

**EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA PODNIKOVÉHO MANAŽMENTU**

Evidenčné číslo: 104003/I/2016/3533732011

APLIKÁCIA KONCEPCIE SIX SIGMA V PODNIKU

Diplomová práca

2016

Bc., Tomáš Dang

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA PODNIKVÉHO MANAŽMENTU

APLIKÁCIA KONCEPCIE SIX SIGMA V PODNIKU

**Aplikácia koncepcie Six Sigma v oblasti rádiologickej a nukleárnej
zdravotnej starostlivosti**

Diplomová práca

Študijný program: 6284 7 00 Ekonomika a manažment podniku

Študijný odbor: 6284 7 00 Manažment výroby a logistiky

Školiace pracovisko: Katedra manažmentu

Vedúci záverečnej práce: Ing. Martina Ďžubáková, PhD.

Bratislava 2016

Bc., Tomáš Dang



Ekonomická univerzita v Bratislave
Fakulta podnikového manažmentu

ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Meno a priezvisko študenta: Bc. Tomáš Dang
Študijný program: Manažment výroby a logistika (Jednoodborové štúdium, inžiniersky II. st., denná forma)
Študijný odbor: 3.3.16 Ekonomika a manažment podniku
Typ záverečnej práce: Inžinierska záverečná práca
Jazyk záverečnej práce: slovenský
Sekundárny jazyk: anglický

Názov: Aplikácia koncepcie Six Sigma v podniku

Anotácia: Práca je zameraná na využitie metodiky a nástrojov Six sigma vo vybranom podniku so zameraním na zlepšovanie výrobných procesov výroby / služieb (DMAIC cyklus), resp. na zlepšovanie procesov návrhu produktu (DMADV cyklus). Rozsah a obsah projektu závisí od súčasného stavu systému a úrovne procesného riadenia kvality, organizačných a technických možností aplikácie Six sigma v prostredí vybraného podniku/ov.

Vedúci: Ing. Martina Džubáková, PhD.
Katedra: KMMVaL FPM - Kat. manažmentu výroby a logistiky FPM
Vedúci katedry: prof. Ing. Andrej Dupal', CSc.
Dátum zadania: 20.10.2014

Dátum schválenia: 13.11.2014

prof. Ing. Andrej Dupal', CSc.
vedúci katedry

Čestné vyhlásenie

Čestne vyhlasujem, že záverečnú prácu som vypracoval samostatne a že som uviedol všetku použitú literatúru.

Dátum:

.....

POĎAKOVANIE

Touto cestou sa chcem poďakovať vedúcej bakalárskej práce Ing. Martine Džubákovej, PhD. za odbornú pomoc, cenné rady a konzultácie, ktoré mi poskytla pri vypracovaní diplomovej práce.

ABSTRAKT

DANG, Tomáš: Aplikácia koncepcie Six Sigma v podniku. – Ekonomická univerzita v Bratislave. Fakulta podnikového manažmentu; Katedra manažmentu výroby a logistiky. – Ing. Martina Džubáková, PhD.- Bratislava: FPM EU, 2016, Počet strán 69.

Cieľom práce je vymedziť teoretické hľadisko koncepcie Six Sigma a aplikácie jej nástroja DMAIC na zlepšenie procesov a rádiologickej zdravotnej starostlivosti v pracovisku Nové Zámky, podniku Pro Diagnostics a.s. so sídlom v SR.

Práca je rozdelená do 4 kapitol. Obsahuje 13 obrázkov, 11 grafov, 15 tabuliek, 2 schémy a 1 prílohu. Prvá kapitola sa venuje teoretickým vymedzeniam nástroja DMAIC, metodológii Six Sigma a jeho aplikácie.

V nasledujúcej časti sa charakterizuje cieľ práce, kde sme sa koncentrovali na to, čo chceme skúmaním docieľiť a čo je predmetom nášho skúmania.

V kapitole metodika práce a metódy skúmania sme charakterizovali skúmaný subjekt. Rovnako opisujeme použité metódy vyhodnotenia, spôsoby získavania zdrojov a pracovné postupy.

Výsledky práce a diskusia reprezentujú záverečnú kapitolu, ktorá sa zaoberá aplikáciou cyklu DMAIC. Začína definovaním problému a procesov, meraním, analýzou a vyhodnotením získaných údajov z informačného systému používaným v spoločnosti.

Výsledkom riešenia danej problematiky je vypracovanie návrhov potencionálnych zlepšení s ekonomickým úžitkom pre spoločnosť na základe skúmania časových úsekov vyšetrenia (doba čakania a prípravy, doba vyšetrenia, doba diagnostiky) a intervalu termínov, vypracované na základe stanovených KPI vo fáze definície. Analýza vypočítaných ukazovateľov nám poskytla znalosti pre identifikáciu príčin variability a o súčasnom stave pracoviska MRI v Nových Zámkoch.

Kľúčové slová: Six Sigma, DMAIC, rádiodiagnostika, zdravotná starostlivosť, manažment kvality, QPR, CTQ, MRI

ABSTRACT

DANG, Tomáš: Application of Six Sigma in the enterprise. - University of Economics in Bratislava. Faculty of Business Management, Department of Production Management and logistics. - Ing. Martina Džubáková, PhD. - Bratislava: FPM EU, 2016, the number of pages 69.

The goal of this thesis is to outline theoretical perspective of the Six Sigma conception and application of its DMAIC tool in the process improvement of nuclear and radiodiagnostic health care in the Nové Zámky department, which is part of the company Pro Diagnostics a.s. in Slovak Republic.

The research is divided into four chapters. It contains 13 images, 15 tables, 11 graphs, 2 schemes and 1 appendix. The first chapter is focused on theoretical definitions and knowledge about the DMAIC tool as a part of Six Sigma methodology toolkit.

In the next chapter we are going to describe the goal of the research, where we focused on what is the subject of our research and what we want to achieve with this research.

In chapter the thesis methodology and methods of research, we characterized the company as subject of the research. We followed up with the methods of the research for evaluation, research guidance and how we gathered the particular data.

The final chapter represents discussion and results of the research, which is oriented on the application of the DMAIC tool. It begins with a definition of problem and processes in the nuclear and radiodiagnostics patient care. Than it continues with measurment, analysis and evaluation of gathered data from the information systems used in the company.

The results of the DMAIC application in selected company are potential improvements with quantification of economical benefits in the company, based on a research in time sequences (time period of waiting and preparation, examination, diagnostics) and the interval of appointments, which were worked out of the measurable KPI stated in definition phase. Further signpost analysis created an environment of current situational understandment and the identification of variability causes in the Nové Zámky MRI department.

Keywords: Six Sigma, DMAIC, nuclear and radiodiagnostics, patientcare, quality management, QPR, CTQ, MRI

OBSAH

Úvod.....	9
1. Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí	10
1.1 Podstata metódy Six Sigma a jej nástroje.....	11
1.2 Cyklus DMAIC.....	12
1.2.1 Fáza definície	13
1.2.2 Fáza merania.....	14
1.2.3 Fáza analýzy.....	15
1.2.4 Fáza zdokonalenia.....	16
1.2.5 Fáza kontroly.....	16
1.3 Štruktúra projektového tímu Six Sigma	17
1.4 Využívanie metodiky Six Sigma v nevýrobných procesoch	20
1.4.1 Aplikácia metodiky Six Sigma v zvýšení kvality reklamačného procesu.....	20
1.4.2 Aplikácia metodiky Six sigma v Charlestonskom centre medicíny.....	28
1.5 Zhrnutie	33
2. Cieľ práce.....	34
3. Metodika práce a metódy skúmania.....	35
3.1 Charakteristika vybraného podniku.....	37
3.2 Pracovné postupy a zdroje údajov	38
3.3 Použité metódy vyhodnotenia	39
4. Výsledky práce a diskusia.....	40
4.4 Fáza definície.....	40
4.4.1 Vypracovanie stromu CTQC	41
4.4.2 Procesná mapa a perspektíva vyšetrenia externého zákazníka	42
4.4.3 Procesná mapa a perspektíva vyšetrenia interných zákazníkov	45
4.4.4 Definovanie KPI.....	58
4.5 Fáza merania.....	60
4.6 Fáza analýzy	63
4.6.1 Výpočet ukazovateľov, objem vyšetrených pacientov a dochvilnosť	63
4.6.2 Interval termínov	66
4.6.3 Doba čakanie a príprava, doba vyšetrenia, doba diagnostiky.....	69
4.7 Fáza zlepšenia.....	75
4.7.1 Návrhy zlepšenia	76

Záver	79
Zoznam použitej literatúry	80

Úvod

Six Sigma vznikla a začala sa aplikovať výlučne vo výrobných spoločnostiach s cieľom zníženia variability procesov a minimalizácie nepodarkov vo výrobe. Podnetom jej vznik bolo zvýšenie konkurencieschopnosti prostredníctvom optimalizácie procesov spoločnosti. Vzhľadom na orientáciu metodiky na súčasný stav procesného riadenia kvality podniku a jeho následného nízkonákladového zdokonalenia začala metodika dosahovať markantné výsledky vo forme úspor, ktoré vyústili do vysokého dopytu po jej využití ostatnými podnikmi, čím sa jej systematickosť premietla aj do sféry služieb. Efektívne využívanie existujúcich výrobných zdrojov a optimálne nastavený systém procesov umožňuje podniku produkovať vyššie výstupy pri rovnakej hladine vstupov.

Cieľom práce je využitie metodiky DMAIC, vo vybranom podniku za účelom potencionalneho skvalitnia procesov v službách zdravotnej starostlivosti. Výsledkom práce bude kvantifikácia zlepšenia prostredníctvom navrhnutých opatrení pre budúce zmeny v procesoch rádio diagnostických a zdravotných vyšetrení. V prvej kapitole vysvetlíme teoretické vymedzenie a praktické využitie metodológie Six Sigma a cyklu DMAIC na základe konsenze postojov, prípadových štúdií tuzemských a zahraničných autorov. Z počiatku sa budeme orientovať na podstatu metodológie Six Sigma a cyklu DMAIC, následne si klasifikujeme a objasníme jednotlivé fázy cyklu. Opíšeme si všeobecnú štruktúru tímu projektov Six Sigma a typológiu rolí jednotlivých členov. V neposlednom rade budeme pozorovať znalosti z dvoch prípadových štúdií z oblasti služieb, z ktorých vyselektujeme využiteľné explicitné znalosti.

V nasledujúcich kapitolách bude obsiahnutý podrobnejší hlavný cieľ práce, ktorý bude rozvetvený do parciálnych cieľov, metodiky a metódy skúmania danej problematiky. Záverečné kapitoly sa budú venovať výsledkom práce a diskusií, vo fázach cyklu DMAIC budeme využívať okrem matematických kalkulácií, systémové a semi-systémové nástroje ako CTQC strom, procesné mapy, 5 WHY, ishikawa diagram a štatistickú reguláciu procesov.

Získaním súhlasu spoločnosti o poskytnutí dát na základe žiadosti, a rozhovormi so zamestnancami zozbierame všetky potrebné dáta na skúmanie súčasného stavu podniku. Dáta a informácie nám budú slúžiť na odokrytie možných príčin variability procesov v podniku, čím nám umožnia vypracovanie potencionalneho programu opatrení na zlepšenie. Kvantifikáciou efektu návrhu opatrení dosiahneme plán cieľov a zároveň výsledky práce.

1. Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí

Pojem Six sigma je úzko spätý so štatistickým oborom, termín „sigma“ pochádza z gréckeho písmena σ , ktorým je poňatá štandardná odchýlka, číslo 6 predstavuje jej jednotlivé úrovne. Watson píše „*ak je proces nastavený na úrovni 6 sigma, tak je nakonfigurovaný aby bol šesť štandardných odchýlok od limitov poskytnutých zákazníkom*“¹, z tabuľky č. 1 môžeme vyčítať, že pokiaľ je proces založený na úrovni 6 Sigma, tak je priemerná chybovosť výroby 3,4 výrobku pri produkcii milión kusov výrobkov.

Tabuľka č. 1 – Škála úrovní plnenia sigmy²

Úrovně plnění Sigmy	Chybovosť na milión výstupov	Efektívnosť procesu	Odhad nákladovosti/zlej kvality
1,0 σ	670 000	33%	>40%
2,0 σ	308 537	69,2%	30-40%
3,0 σ	66 807	93,32%	20-30%
4,0 σ	6 210	99,38%	15-20%
5,0 σ	233	99,976%	10-15%
6,0 σ	3,4	99,99966%	<10%

Korene metódy Six Sigma siahajú do roku 1980 kedy spoločnosť Motorola začala systematicky redukovať varianty v jednotlivých procesoch spoločnosti, aby mohla konkurovať japonským spoločnostiam. Vtedajší výkonný riaditeľ Bob Galvin stanovil cieľ „10 násobné zlepšenie kvality všetkých produktov a služieb počas dvojročnej periódy.“³ Výsledkom tohto cieľa bol program, ktorý „*priniesol agresívne odstraňovanie prebytočných procesov a podnik začal so zdokonaľovaním, ktoré vyústilo k vzniku nástroja MAIC (meranie, analýza, vylepšenie, kontrola)*.“⁴ Tento nástroj môžeme považovať ako predchodcu ďalších nástrojov Six Sigma, ktorým sa v tejto práci budeme venovať. Za túto činnosť v roku 1988 inštitúcia Medzinárodného Oceňovania Kvality Malcolma Baldridgea udelila spoločnosti Motorola cenu roka za kvalitu.

¹ WATSON, G. 2005. *Design for Six Sigma*. 1.vyd. Salem: GOAL/QPC,2004. s. 1-10. ISBN 1-57681-078-X.

² WATSON, G. 2005. *Design for Six Sigma*. 1.vyd. Salem: GOAL/QPC,2004. s. 35. ISBN 1-57681-078-X.

³ HOPP, W., - SPEARMAN, M. 2008. *Factory Physics*. 3. vyd. Illinois: Waveland Press Inc., 2008. s. 171. ISBN 978-1-57766-739-1

⁴ HOPP, W., - SPEARMAN, M. 2008. *Factory Physics*. 3. vyd. Illinois: Waveland Press Inc., 2008. s. 172. ISBN 978-1-57766-739-1

Následne metodológiu Six Sigma vyvíjali giganti ako ABB, AlliedSignal, General Electric, DuPont, Nokia či Toyota. V roku 1995 spustil Jack Welch riaditeľ spoločnosti General Electric program v rámci celého podniku o ktorom povedal „*implementáciou Six Sigma do všetkých oddelení a povýšením zamestnancov vyučených touto metodológiou sa staneme najväčšou spoločnosťou na svete*“⁵, odhad úspor touto implementáciou pre roky 1996-1999 bol v rozpätí 1 až 2 miliárd dolárov.

1.1 Podstata metódy Six Sigma a jej nástroje

Watson ju opisuje ako „*prístup podnikového zefektívnenia, ktorý sa sústreďuje na alokáciu a odstránenie príčin chýb alebo odchýlok akéhokoľvek procesu*“⁶, definície sa podľa rôznej literatúry zľahka odlišujú, ale podstata ostáva nemenná. V prvom rade musí byť definovaný výstup, ktorý má vysoký stupeň dôležitosti a hodnoty pre zákazníka, následne sa zamerať na tie vstupy, ktoré majú vplyv na dané špecifické výstupy. Takéto zameranie zvonka do vnútra garantuje určité výsledky, „*môžeme za ne považovať vylepšenie zo strany produktu, procesných nákladov, času, spokojnosti zákazníkov a výnosu*.“⁷

Každý proces môže byť stabilný alebo nestabilný, nestabilné sa ťažšie manažujú v dôsledku zvyšovania prácnosti a množstva odchýlok. Odchýlky sa môžu líšiť vo vstupoch aj výstupoch, „*dôležitým faktorom zníženia procesných nákladov je zredukovanie množstva odchýlok, preto sa im kladie veľký dôraz v Six Sigma metodológii*.“⁸. Magnusson hovorí o dvoch kategóriách odchýlok, ktoré je dôležité dobre vymedziť, pretože sa ku nim pristupuje odlišne. Prvou kategóriou sú odchýlky bežnej príčiny „*Sú to odchýlky ktorým sa nedá predísť, pretože sú spôsobené prirodzenou pravidelnosťou. Ich redukcia vyžaduje zmeny v celom systéme*.“⁹. Druhou kategóriou sú odchýlky špeciálnej príčiny „*ich charakter je daný nepravidelným výskytom. Výskyt nie je častý, ale má vysoký dopad na celkovú odchýlku a preto ich prevencia má najväčší potenciál pre zefektívnenie procesu*.“¹⁰.

⁵ HOPP, W., - SPEARMAN, M. 2008. *Factory Physics*. 3. vyd. Illinois: Waveland Press Inc., 2008. s. 172. ISBN 978-1-57766-739-1

⁶ WATSON, G. 2004. *Six Sigma for Business Leaders* 1.vyd. Salem: GOAL/QPC,2004. s. 3. ISBN 978-1-57691-049-1.

⁷ WATSON, G. 2005. *Design for Six Sigma*. 1.vyd. Salem: GOAL/QPC,2004. s. 35. ISBN 1-57681-078-X.

⁸ MAGNUSSON, K. – KROSLID, D. – BERGMAN, B. 2000. *Six Sigma The Pragmatic Approach* 1.vyd. Lund: Studentenlitteratur, 2000. s. 22. ISBN 91-44-01637-9.

⁹ MAGNUSSON, K. – KROSLID, D. – BERGMAN, B. 2000. *Six Sigma The Pragmatic Approach* 1.vyd. Lund: Studentenlitteratur, 2000. s. 22. ISBN 91-44-01637-9.

¹⁰ MAGNUSSON, K. – KROSLID, D. – BERGMAN, B. 2000. *Six Sigma The Pragmatic Approach* 1.vyd. Lund: Studentenlitteratur, 2000. s. 23. ISBN 91-44-01637-9.

Základný koncept MAIC vyvinutý spoločnosťou Motorola, ktorý znamená merať, analyzovať, vylepšiť a kontrolovať (Measure, Analyze, Improve, Control) bol na začiatku 21. storočia doplnený o ďalší krok. Tak vznikol nový nástroj rozšírený o krok definície problematiky DMAIC. Ďalším nástrojom bol takzvaný DFSS (design for six sigma), „*DFSS je predovšetkým orientovaný na návrh nových produktov a procesov na rozdiel od zdokonaľovania už existujúcich procesov, ako je to v prípade nástroja DMAIC. Základný súbor krokov však zostáva, vzhľadom na zmenu koncepcie a uplatnenia je proces DFSS upravený na DMADV, čiže definovať, merať, analyzovať, navrhnuť, overovať* (Measure, Define, Analyze, Design, Verify).“¹¹.

Nasledujúcou priečkou evolúcie metódy Six Sigma je takzvaná štíhla alebo Lean Six Sigma (LSS), ktorá je synergickým prienikom Six Sigmy a filozofie zoštíhľovania procesov. Six Sigma metodológia je zameraná hlavne na redukciiu defektov a znižovanie odchýlok, zatiaľ čo LSS „*nástroje sú zahrnuté do rôznych krokov a je orientovaná hlavne na štandardizáciu, zjednodušovanie a znižovanie odpadu.*“¹²

Vo všeobecnosti sa dá na metodológiu Six Sigma nazrieť ako prístup zdokonaľovania podnikových procesov, ktoré sa zameriava na vyhľadávanie a odstránenie príčin chýb alebo defektov akéhokoľvek procesu.

1.2 Cyklus DMAIC

Základným nástrojom riešenia problémov metódy Six Sigma je práve cyklus DMAIC, ktorý zahŕňa päť fáz: Definovať (Define), Merať (Measure), Analyzovať (Analyze), Zdokonaľovať (Improve) a Kontrolovať (Control); klasifikácia krokov je znázornená v tabuľke číslo 2. Cyklus DMAIC je považovaný za „*najprísnejšiu, krok za krokom logicky usporiadanú disciplínu, ktorá definuje najkritickejšie obchodné bariéry zdokonaľovania, ich transformáciu do štatistických problémov a ich následné riešenie ako denné štandardizované činnosti.*“¹³

¹¹ HOPP, W., - SPEARMAN, M. 2008. *Factory Physics*. 3. vyd. Illinois: Waveland Press Inc., 2008. s. 172. ISBN 978-1-57766-739-1

¹² PEPPER, M P. J. – SPEDDING, T. A. 2010. The evolution of lean Six Sigma. In Electronic Journal of International Journal of Quality & Reliability Management [online]. 2010, vol. 27, no. 2 [cit. 2016-01-12]. Dostupné na internete: <file:///C:/Users/Tom%C3%A1%C5%A1/Downloads/pepper_the_evolution_of_lean_six_sigma.pdf>. s. 138-154 ISSN 0265-671X

¹³ WATSON, G. 2005. *Design for Six Sigma*. 1.vyd. Salem: GOAL/QPC,2004. s. 94. ISBN 1-57681-078-X.

Tabuľka č. 2: Klasifikácia fáz DMAIC¹⁴

Fázy	Y=f(x)	Vysvetlenie
Definovať	Identifikácia Y	Identifikácia a výber najkritickejších problémov a bariér-
Merat'	Charakterizácia Y a identifikácia $x_1, x_2 \dots x_i$	Eliminácia faktorov, ktoré nie sú ovplyvniteľné pomocou analýzy.
Analyzovať	Interpretácia Y do $x_1, x_2 \dots x_i$	Eliminácia faktorov, ktoré sa nepodielajú alebo majú nízky vplyv na celkový výkon.
Zdokonaľit'	Optimalizácia x	Identifikácia kritických faktorov vedúcich k želanému stavu.
Kontrolovať	Riadenie x a monitorovanie Y	Príprava kontroly, implementácie procesu a nástrojov monitorovania pre zabezpečenie budúcej kontroly.

1.2.1 Fáza definície

Prvý krok začína identifikáciou existencie odchýlok, ktoré chápeme ako problematiku nutnej pozornosti zo strany podniku. Problém sa môže týkať rôznych funkčných a ostatných oblastí podniku: finančné záležitosti, nezrovnalosti so zákazníkmi, neefektívnosť procesov, neúčinnosť produktu alebo tok v rámci úzkych miest. „*Je dôležité pochopiť a definovať cieľových zákazníkov projektu, aby boli ciele vhodne nastavené. Nasledovne sa stanoví rozsah projektu a nutné zdroje pre jeho náplň.*“¹⁵ Projektové zdroje zahŕňajú v prvom rade mzdové náklady na personál projektu a všetky náklady, ktoré možno identifikovať v súčasnom štádiu. Rátame aj s nákladmi, ktoré sa odokrývajú počas náplne projektu, na to nám slúžia rezervy projektu. Vhodne stanovené náklady sú benefitom, ktorý umožňuje tímu kriticky vyhodnotiť potenciál projektu.

Počas fázy definície sa taktiež zostavuje predbežný plán, ktorý je dostupný všetkým účastníkom projektu a obsahuje relevantné a aktuálne informácie. Predbežný plán obsahuje základné informácie o projekte, rozsah projektu ako aj opis projektu, ďalej štruktúru projektového tímu, kľúčové indikátory výkonnosti a míľniky projektu. Predbežný plán je

¹⁴ WATSON, G. 2005. *Design for Six Sigma*. 1.vyd. Salem: GOAL/QPC,2004. s. 97. ISBN 1-57681-078-X.

¹⁵ WATSON, G. 2004. *Six Sigma for Business Leaders* 1.vyd. Salem: GOAL/QPC,2004. s. 71-72. ISBN 978-1-57691-049-1.

nevyhnutnou dokumentáciou projektu a zostavuje sa počas začiatkovej fázy, do detailnej podoby sa formuje počas náplne nasledujúcich fáz a po ukončení projektu prostredníctvom jeho aktualizácie.

Najčastejšie používanými nástrojmi definičnej fázy sú: „*Teória obmedzení (Theory of constraints)*“, *prehlásenie problémov (Problem statement)*, *operačné definície (Operational definitions)*, *CTQ strom (CTQ characteristics)*, *analýza konkurencieschopnosti (Competitive analysis)*, *procesné mapy (Process map)*, *SIPOC*.¹⁶

1.2.2 Fáza merania

Akonáhle je definovaný problém podniku, projekt postupuje do fázy merania, počas tejto fázy projektový tím identifikuje pracovné procesy vzhľadom k danej problematike. Po identifikácii procesov sa pokračuje „*mapovaním toku procesov, slučiek spätných väzieb, meraní kontrolných bodov a priečny pohyb informácií medzi organizačnými skupinami*“.¹⁷ Pomocou získaných informácií sa jednotlivé procesy usporiadajú do logických modelov, ktoré slúžia ako kvantitatívny pohľad na procesy. Vyhodnotenie procesov sa vykonáva pomocou aktuálnych dát, čo zvyšuje spoľahlivosť dát.

Majoritná úloha tejto fázy je zameraná na zabezpečenie dostupnosti a presnosti dát, „*bežným javom je, keď potrebné dáta nie sú presné, nie sú namerané alebo ich zber nebol vôbec pred projektom vykonaný*“.¹⁸ Z toho vyplýva, že projekt vyžaduje nastavenie nového systému meraní alebo vylepšenie existujúceho. Na časti tejto fázy sa kladie veľký dôraz, pretože vykonané rozhodnutia sú založené na základe týchto faktov a dát, „*zvýšenou pozornosťou sa zabezpečuje, aby snaha zdokonalenia bola zameraná v oblasti s najväčším potenciálom na zlepšenie pre vybranú problematiku v podniku*“.¹⁹

Interpretácia súčasnej úrovne výkonnosti umožňuje jej porovnanie s najlepším možným výkonom bez výrazných investícií, „*východiskom pre najlepší výkon môže byť historicky najvyšší výkon, benchmarking podobných procesov alebo kalkulácia maximálneho možného*

¹⁶ PYZDEK, T. 2003. *The Six Sigma Handbook* 2. vyd. New York: McGraw-Hill, 2003. s. 240. ISBN 0-07-141596-3.

¹⁷ WATSON, G. 2004. *Six Sigma for Business Leaders* 1.vyd. Salem: GOAL/QPC,2004. s. 105-106. ISBN 978-1-57691-049-1.

¹⁸ PYZDEK, T. 2003. *The Six Sigma Handbook* 2. vyd. New York: McGraw-Hill, 2003. s. 105. ISBN 0-07-141596-3.

¹⁹ PYZDEK, T. 2003. *The Six Sigma Handbook* 2. vyd. New York: McGraw-Hill, 2003. s. 105. ISBN 0-07-141596-3.

výkonu.“²⁰ Potenciálne benefity projektu sú ozrejmené a ich presnosť je spoľahlivá jedine dôslednou kvantifikáciou súčasného a ideálneho výkonu.

Najčastejšie používanými nástrojmi meracej fázy sú: „*Procesná analýza (Proces analysis)*, *analýza zlyhaní (Failure analysis)*, *východisko výkonnosti (Performance baseline)*, *kapacitná analýza (Capability analysis)*, *analýza systémového merania (Measurement system analysis)*, *Paretov diagram (Pareto chart)*.“²¹

1.2.3 Fáza analýzy

Po prvých dvoch fázach je definovaný problém podniku, procesy vo vzťahu s problémom sú identifikované a súčasný výkon je vyhodnotený, „*cieľom kroku analýzy je lokalizácia najväčších ovplyvniteľných zdrojov odchýlok z identifikovaných procesov, po ktorej možno determinovať príčiny vzniku problému a príležitosti jeho zlepšenia.*“²² Inak povedané, poznáme výstupy výkonov jednotlivých procesov, pozornosť sa presunie na štúdium vstupov vedúcich k výstupu výkonov.

Väčšia časť práce v tejto fáze sa vykonáva pomocou štatistických nástrojov. Tieto nástroje sa „*používajú pre kalkuláciu množstva odchýlok vyvolaných každým individuálnym faktorom a kvantifikáciu možných interakcií medzi vymedzenými faktormi ktoré sú zodpovedné za celkovú odchýlku.*“²³ Pomocou tohto prístupu sa lepšie determinuje kritickosť dopadu jednotlivých vstupov na celkový výkon, „*niekedy je počet faktorov natoľko vysoký, že je nutné prioritizovať testované hypotézy, napríklad pomocou Paretovho diagramu.*“²⁴

Najčastejšie používanými nástrojmi fázy analýzy sú: „*Testovanie hypotéz (Hypothesis testing)*, *viac-variálna analýza (Multi-vari analysis)*, *analýza doby cyklu (Cycle-time analysis)*, *regresná analýza (Regression analysis)*, *analýza rozptylu (Analysis of variance)*, *brainstorming.*“²⁵

²⁰ WATSON, G. 2005. *Design for Six Sigma*. 1.vyd. Salem: GOAL/QPC,2004. s. 52-53. ISBN 1-57681-078-X.

²¹ PYZDEK, T. 2003. *The Six Sigma Handbook* 2. vyd. New York: McGraw-Hill, 2003. s. 240. ISBN 0-07-141596-3.

²² WATSON, G. 2004. *Six Sigma for Business Leaders* 1.vyd. Salem: GOAL/QPC,2004. s. 111. ISBN 978-1-57691-049-1.

²³ WATSON, G. 2004. *Six Sigma for Business Leaders* 1.vyd. Salem: GOAL/QPC,2004. s. 111-114. ISBN 978-1-57691-049-1.

²⁴ GEORGE, M. L. 2003 *Lean Six Sigma for Service* 1.vyd. New York: McGraw-Hill, 2003. s. 289. ISBN 978-0071418218

²⁵ WATSON, G. 2004. *Six Sigma for Business Leaders* 1.vyd. Salem: GOAL/QPC,2004. s. 112. ISBN 978-1-57691-049-1.

1.2.4 Fáza zdokonalenia

Predošlé fázy vytvorili prostredie a načrtli možnosti zdokonalenia, „faktory, ktoré počas fázy zdokonalenia vedú procesy ku štatistickému riešeniu sú identifikované a označené za platné, štatistické riešenie je buď redukcia odchýlky alebo presun odchýlky, alebo oboje.“²⁶ Riešenie nie je platné pokiaľ očakávaná zmena nevyústila do pozorovateľného výsledku zmenených faktorov, „nie každá zmena prichádza bez negatívnych dopadov a preto je schvaľovanie často vykonané pomocou testovania, nazývaného aj návrh experimentov.“²⁷ V dôsledku príčinnej závislosti treba brať na vedomie, že je nutné vyhodnotiť dopady riešenia nie len na úrovni riešenej oblasti, ale aj celého systému. Po schválení riešenia podliehajú kontrole všetky kritické faktory, ktoré zabezpečujú bezprostredný výkon.

Najčastejšie používanými nástrojmi zdokonaľovacej fázy sú: „Metóda Shainin, metóda Taguchi, simulačná analýza (Simulation analysis), návrh experimentov (DOE - Design of experiments), tolerančná analýza (Tolerance analysis).“²⁸

1.2.5 Fáza kontroly

Poslednou fázou metódy DMAIC je kontrola. Po tom ako sa našli schválené riešenia je potrebná ich implementácia a údržba, „kritické vstupy musia byť pod prísnou kontrolou a výstupy procesov zas musia byť monitorované.“²⁹ Monitorovanie zabezpečuje, aby procesy nevyústili späť do starých výkonov.

Cieľom kontroly je zaručiť bežnosť zlepšení na operačnej báze, „jediným dôvodom prečo by mali byť zlepšenie zrušené je identifikácia nových a lepších riešení.“³⁰

Najčastejšie používanými nástrojmi kontrolnej fázy sú: „overovanie chýb (Mistake proofing), štíhla výroba (Lean production), štandardizovanie práce (work standardization), prevenčná údržba (Preventive maintenance), štatistická kontrola procesov (SPC – Statistical process control).“³¹

²⁶ WATSON, G. 2005. *Design for Six Sigma*. 1.vyd. Salem: GOAL/QPC,2004. s. 52. ISBN 1-57681-078-X

²⁷ WATSON, G. 2005. *Design for Six Sigma*. 1.vyd. Salem: GOAL/QPC,2004. s. 52. ISBN 1-57681-078-X

²⁸ WATSON, G. 2004. *Six Sigma for Business Leaders* 1.vyd. Salem: GOAL/QPC,2004. s. 116. ISBN 978-1-57691-049-1.004 116

²⁹ WATSON, G. 2004. *Six Sigma for Business Leaders* 1.vyd. Salem: GOAL/QPC,2004. s. 119-122. ISBN 978-1-57691-049-1.

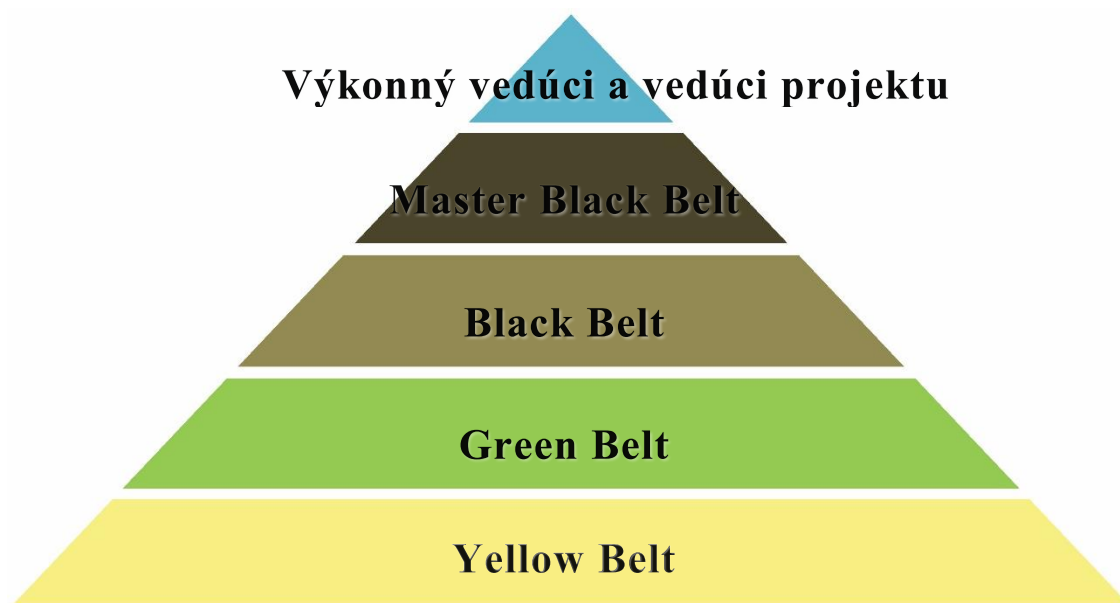
³⁰ GEORGE, M. L. 2003 *Lean Six Sigma for Service* 1.vyd. New York: McGraw-Hill, 2003. s. 304-305 ISBN 978-0071418218

³¹ WATSON, G. 2004. *Six Sigma for Business Leaders* 1.vyd. Salem: GOAL/QPC,2004. s. 120. ISBN 978-1-57691-049-1.

1.3 Štruktúra projektového tímu Six Sigma

Značným rozdielom medzi metódou Six Sigma a ostatnými metódami manažmentu kvality je dobre štruktúrovaný projektový tím a vopred definované role, ktoré vyžadujú určitú úroveň tréningu a splnenie kvalifikačných podmienok v oblasti Six Sigma. Do štruktúry projektového tímu sú zahrnutí nie len špecialisti na metódu Six Sigma, ale aj záujmové skupiny ktorých sa projekt týka. Preto môžu byť do projektu implementácie metódy Six Sigma zahrnutí interný aj externý členovia. Pokiaľ zadávateľ nemá vo svojich zdrojoch k dispozícii špecialistov metódy, tak budú predstavovať externú zložku tímu. „*Jednotlivé role sú nutné pre implementáciu a sú vymedzené nasledovne: výkonný vedúci, vedúci projektu, master black belt, black belt a green belt.*“³², role sú podľa vertikálnej hierarchie organizačnej štruktúry vymenované zostupne.

Obrázok č. 1 – Hierarchia organizačnej štruktúry systému opaskov Six Sigma³³



³² WATSON, G. 2004. *Six Sigma for Business Leaders* 1.vyd. Salem: GOAL/QPC,2004. s. 17. ISBN 978-1-57691-049-1.

³³ WASAGE, C. 2012. *Measuring the Effectiveness of Six Sigma Implementation in Fortune 500 Companies* [online]. Wilmington: Univerzita Wilmington, 2012. [cit. 2009.06.10.] Dostupné na internete: < <http://delaware.contentdm.oclc.org/cdm/ref/collection/p15323coll5/id/15345> > s. 27 ISBN 978-1-26786-500-7.

Tabuľka č. 3 – Systém opaskov Six Sigma a projektové role³⁴

Six Sigma Belty	Six Sigma projektová rola
Yellow Belt	Člen tímu
Green Belt	Špecializovaný člen tímu
Black Belt	Projektový manažér
Master Black Belt	Technická podpora, hlavný manažér, kouč
Výkonný vedúci a vedúci projektu	Zadávateľ, navrhovateľ, poradca, vedúci

Výkonný vedúci projektu má vrcholovú kompetenčnú pozíciu, „najčastejšie je súčasťou top manažmentu organizácie“³⁵, z čoho plynie že si je dobre vedomí strategických cieľov a orientácie podniku. Vzhľadom k jeho pozícii by mal byť zahrnutý do selekcie projektu, pretože ako člen top manažmentu má autoritu zabezpečiť všetky potrebné zdroje pre zvolený projekt.

Vedúci projektu má delegácie od výkonného vedúceho „jeho zodpovednosti sú úlohy ako reporting výkonnému vedúcemu, dohľad nad projektom a udržanie prelinania projektu s podnikovou stratégiou. Vhodný kandidátom pre túto rolu je senior manažér v rámci podniku.“³⁶, tým pádom možno jeho rolu prirovnať k obchodnému a politickému lídrovi.

Master Black Belt je odborník/učiteľ metódy Six Sigma, „správa sa ako technický líder, ktorý je podporným pilierom dátovej analýzy a tréningu black a green belt“³⁷. Taktiež úzko spolupracuje s vedúcim pri výbere vhodného projektu a taktiež aby projekt napredoval

³⁴ WASAGE, C. 2012. *Measuring the Effectiveness of Six Sigma Implementation in Fortune 500 Companies* [online]. Wilmington: Univerzita Wilmington, 2012. [cit. 2009.06.10.] Dostupné na internete: < <http://delaware.contentdm.oclc.org/cdm/ref/collection/p15323coll5/id/15345> > s. 27 ISBN 978-1-26786-500-7.

³⁵ WATSON, G. 2004. *Six Sigma for Business Leaders* 1.vyd. Salem: GOAL/QPC, 2004. s. 18. ISBN 978-1-57691-049-1.

³⁶ WASAGE, C. 2012. *Measuring the Effectiveness of Six Sigma Implementation in Fortune 500 Companies* [online]. Wilmington: Univerzita Wilmington, 2012. [cit. 2009.06.10.] Dostupné na internete: < <http://delaware.contentdm.oclc.org/cdm/ref/collection/p15323coll5/id/15345> > s. 27 ISBN 978-1-26786-500-7..

³⁷ WASAGE, C. 2012. *Measuring the Effectiveness of Six Sigma Implementation in Fortune 500 Companies* [online]. Wilmington: Univerzita Wilmington, 2012. [cit. 2009.06.10.] Dostupné na internete: < <http://delaware.contentdm.oclc.org/cdm/ref/collection/p15323coll5/id/15345> > s. 26 ISBN 978-1-26786-500-7.

správny smerom v zmysle zvoleného Six Sigma nástroja DMAIC, „*master black belt má technické znalosti aspoň na úrovni black belt a manažérske zručnosti ako vedúci*“³⁸.

Black belt si musí prejsť školením a výcvikom, ktorý pozostáva z štyroch častí počas štyroch týždňov, „*tieto tréningy sú rozložené na 4 až 6 mesiacov, počas ktorých musí uchádzač vypracovať projekt splniteľný do 6 mesiacov a vykázateľný ročnú úsporu 175 000 až 250 000 eur. Po ukončení tréningu môžu black belt-i na plný úväzok vykonať 4 až 6 black belt projektov za rok*“³⁹. Jeho práca sa najviac odzrkadľuje pri implementácii Six Sigmy, pretože „*je projektovým manažérom a lídrom Six Sigmy, trénuje a riadi všetkých členov tímu vrátane green belt člena v štatistických nástrojoch a jednotlivých metodológií*“⁴⁰, z toho plynie že rola black beltu je kritická k úspechu implementácie.

Green belt je vyučený používať metódu Six Sigma a jej nástroje, „*tréning trvá niekoľko týždňov počas ktorých musí vypracovať projekt s ročnou úsporou minimálne 50 000 až 75 000 eur a na Green belt môžu vykonať len 2 až 3 projekty za rok. Najväčším rozdielom medzi black belt-om a green belt-om je, že green belt môže na projekte pracovať len na polovičný úväzok.*“⁴¹. Na projektoch zastávajú pozíciu tím lídra pod dozorom vedúceho projektu alebo master black belt-a, taktiež môžu asistovať black belt-ovi pri ich projektoch.

Yellow belt je považovaný za začiatočníka, ktorý sa zaúča fundamentálnou výukou ohľadom metodológie Six Sigma na polovičný úväzok. Z tohto dôvodu sa do implementácie neuvádza.

Okrem spomenutých rolí špecializovaných na metódu Six Sigma by mali byť do projektu začlenený aj vlastníci procesov. Ako píše Watson „*vlastníci procesov sú zodpovedný*

³⁸ WATSON, G. 2004. *Six Sigma for Business Leaders* 1.vyd. Salem: GOAL/QPC,2004. s. 132. ISBN 978-1-57691-049-1.

³⁹ WASAGE, C. 2012. *Measuring the Effectiveness of Six Sigma Implementation in Fortune 500 Companies* [online]. Wilmington: Univerzita Wilmington, 2012. [cit. 2009.06.10.] Dostupné na internete: < <http://delaware.contentdm.oclc.org/cdm/ref/collection/p15323coll5/id/15345> > s. 26 ISBN 978-1-26786-500-7.

⁴⁰ WATSON, G. 2004. *Six Sigma for Business Leaders* 1.vyd. Salem: GOAL/QPC,2004. s. 67. ISBN 978-1-57691-049-1.

⁴¹ WASAGE, C. 2012. *Measuring the Effectiveness of Six Sigma Implementation in Fortune 500 Companies* [online]. Wilmington: Univerzita Wilmington, 2012. [cit. 2009.06.10.] Dostupné na internete: < <http://delaware.contentdm.oclc.org/cdm/ref/collection/p15323coll5/id/15345> > s. 25 ISBN 978-1-26786-500-7.

za jednotlivé procesy a poznajú ich najlepšie“⁴², vďaka čomu sú vitálnym bodom projektu pre prínos trvalých výsledkov.

1.4 Využívanie metodiky Six Sigma v nevýrobných procesoch

Metodológia Six Sigma vznikla na podnety zefektívnenia procesov prevažne produkcie výrobkov, počas vývoja jej metód sa začali využívať jednotlivé nástroje aj v oblasti nehmotných produktov, ktorými sú práve služby. Vzhľadom na tento fakt možno sledovať implementáciu Six Sigmy aj v odvetviach ako sú zdravotná starostlivosť, bankovníctvo, call centrá, logistika a finančné služby. K druhom odvetvia pristupujeme odlišným prístupom na základe ich charakteristík, rozdiel môžeme pozorovať v tabuľke č. 4.

Tabuľka č. 4.: Porovnanie projektov Six Sigma v odvetviach služieb a výrobkov⁴³

	Odvetvia výrobkov	Odvetvia služieb
Požiadavky zákazníkov	Vzťahujú sa k charakteristikám produktu	Vzťahujú sa k výstupu služby alebo samotného procesu
Meranie výkonu	• Zber dát je automatický • Systém meraní je stabilný • Dáta indikátorov výkonu produkcie sú ľahko obnoviteľné	• Zber dát je manuálny • Systém meraní nie je málo stabilný (procesy sú charakterizované ľudskou intervenciou) • Výkon procesov sa môžu líšiť variáciou interakcie ľudí
Chybovosť	Chyby sú ľahko kvantifikovateľné prostredníctvom parametrov produktu	Chyby a nedostatky sú vo väčšej miere spôsobené ľuďmi (zamestnancami)

1.4.1 Aplikácia metodiky Six Sigma v zvýšení kvality reklamačného procesu

Uplatnenie metodológie popíšeme na príklade anonymnej spoločnosti, ktorá pôsobí v elektronickom odvetví a svoju konkurenčnú diferenciu sústreďuje práve kvalitou. Na oddelení reklamácií začala evidovať zvýšený počet sťažností od zákazníkov v dôsledku chybovosti produktov. Zvýšený počet reklamácií viedol k zvýšeniu počtu produktov čakajúcich na analýzu defektov. Pre zníženie variabilnosti a odstránenie prebytočných procesov sa spoločnosť rozhodla použiť metodológiu Six Sigma, z ktorej si zvolila metódu zdokonalenia DMAIC.

⁴² WATSON, G. 2004. *Six Sigma for Business Leaders* 1.vyd. Salem: GOAL/QPC,2004. s. 121. ISBN 978-1-57691-049-1.

⁴³ JOHANSEN, F. – LEIST, S. – ZELLNER, G. 2010. *Six sigma as a business process management method in services: analysis of the key application problems*. 9.vyd. Nemecko: Springer, 2011. s. 1-26. ISSN 1617-9854

Fáza definície

V laboratóriu do ktorého sa vracajú poškodené produkty sa rozdeľujú zariadenia do dvoch typov, sťažnosti 0 km a sťažnosti z terénu. Do kategórii sťažností 0 km putujú zariadenia, ktorých defekt bol evidovaný v továrňach zákazníkov a sťažnosti z terénu predstavujú zariadenia od konečných zákazníkov po tom ako bolo predané auto v záručnej lehote. Defekt bol definovaný ako opätovné nedodržiavanie termínov určených pre analýzu zariadení. Zariadenia pochádzajúce zo sťažností 0 km majú byť analyzované do 2 dní a sťažnosti z terénu do 15 dní, pokiaľ táto lehota nie je naplnená je proces považovaný za chybný. Realizáciou projektu six sigma, spoločnosť očakáva zdokonalenie reklamačného servisu, zvýšenú produktivitu v laboratóriách, zlepšenie indikátorov kvality procesu analýz laboratória a redukciu množstva zariadení vyžadujúcich analýzu. Výsledkom fázy definície bola zakladajúca listina projektu (tabuľka č. 5.), ktorá slúži nie len na dokumentáciu, ale aj pre smerodajnosť a jednoduchú orientáciu.

Tabuľka č. 5.: Zakladajúca listina projektu⁴⁴

Prípadová štúdia			Deklarácia príležitostí		
Spoločnosť zaznamenala za minulé obdobie zníženie spokojnosti zákazníkov v súvislosti s dĺžky trvania reklamácií. Pre zlepšenie procesu analýzy defektov produktov bol zvolený Six Sigma projekt.			Redukcia doby trvania analýz defektov.		
<u>Definícia defektu:</u> Zlyhanie plnenia časových noriem analýzy chýb (sťažnosti 0 km – 2dni, sťažnosti z terénu – 15 dní)					
Cieľ			Dĺžka projektu		
Identifikácia variácií, ktoré ovplyvňujú proces analýzy; návrhy zníženia doby analýz.			Dátum začiatku: 1. Apríl 2011		
<u>Benefity:</u> Zvýšenie produktivity laboratória, zlepšenie zákazníckeho servisu, zlepšenie indikátorov kvality sťažností z 0 km a terénu, štandardizácia procesu analýzy a redukcia počtu neanalyzovaných produktov			Dátum ukončenia: 14. Október 2011		
			Vymedzenie: Analýza chýb sťažností 0 km a terénu		
Plán projektu:			Tím:		
Fáza:	Začiatok:	Koniec:	Meno:	Rola:	Záväzok:
Definície	Apríl	Máj	Patrícia Abreu	líder	vysoký
Merania	Máj	Jún	Natália Semanas	Black belt	stredný
Analýzy	Jún	Júl	Joao Roque	Black belt	stredný
Zdokonalenia	Júl	September	Miguel Soares	sponzor	nízky
Kontroly	August	Október	Fernando Barbosa	Člen	nízky
			Nuno Iglésias	projektového	nízky
			Tec. QMM1 Lab	tímu	nízky

Fáza merania

Pre lepšie porozumenie súčasného stavu procesu boli zozbierané dáta o priebehu analýzy sťažností zákazníkov, dĺžky analýzy a spokojnosti zákazníkov. Výsledky zberu dát boli zosumarizované a zistenia vypovedali o kritickom stave, väčšina zariadení boli analyzované oneskorene. Laboratórium nebolo schopné plniť stanovené časové normy na

⁴⁴ ABREU, P. – SOUSA, S. – LOPES, I. 2012. Using Six Sigma to Improve Complaints Handling. In *Proceedings of the World Congress on Engineering* [online]. 2012, vol. 3, no. 1 [cit. 2015-03-07]. Dostupné na internete: <http://www.iaeng.org/publication/WCE2012/WCE2012_pp1363-1368.pdf>, s. 3. ISSN 2078 - 0966.

analýzu dvoch druhov zariadení, ktorými boli auto rádiá (ďalej CR) a navigačné systémy (ďalej DI). V tabuľke č. 6. môžeme pozorovať akú chybovosť mali jednotlivé zariadenia v kategóriách sťažností 0 km a terénu.

Tabuľka č. 6.: Chybovosť produktov⁴⁵

Typ produktu	Kategória sťažnosti	Chybovosť (%)	Doba analýzy
CR	0 km	75,0	7 dní
	terén	55,6	21 dní
DI	0 km	79,3	10 dní
	terén	52,3	22 dní

Priemerná doba analýzy bola v skutočnosti značne vyššia v porovnaní so stanovenými normami, pre kategóriu sťažností 0 km 2 dni a terénu 15 dní. Taktiež bola zistená vysoká variabilita času analýzy, pre štyri situácie znázornené v tabuľke č. 6. bola vypočítaná úroveň sygmí na chabých 1,08.

Spokojnosť zákazníkov a ich celkový názor meria spoločnosť prostredníctvom prieskumov vykonaných každé 2 roky. V roku 2010 bola spokojnosť zákazníkov na úrovni 3,15 bodu, bodová škála bola od 0 po 4, pričom 0 znamenala maximálnu nespokojnosť a 4 maximálnu spokojnosť. Avšak analýzou roku 2011 zistila spoločnosť silnú koreláciu medzi spokojnosťou zákazníkov a časovej dĺžky vybavenia sťažnosti. Aj napriek zisteniam vysokej spokojnosti zákazníkov z roku 2010 boli v skutočnosti zákazníci nespokojní, vzhľadom na dlhú dobu vybavenia sťažností, ktorú spôsobovalo neplnenie stanovených časových noriem na analýzu zariadení.

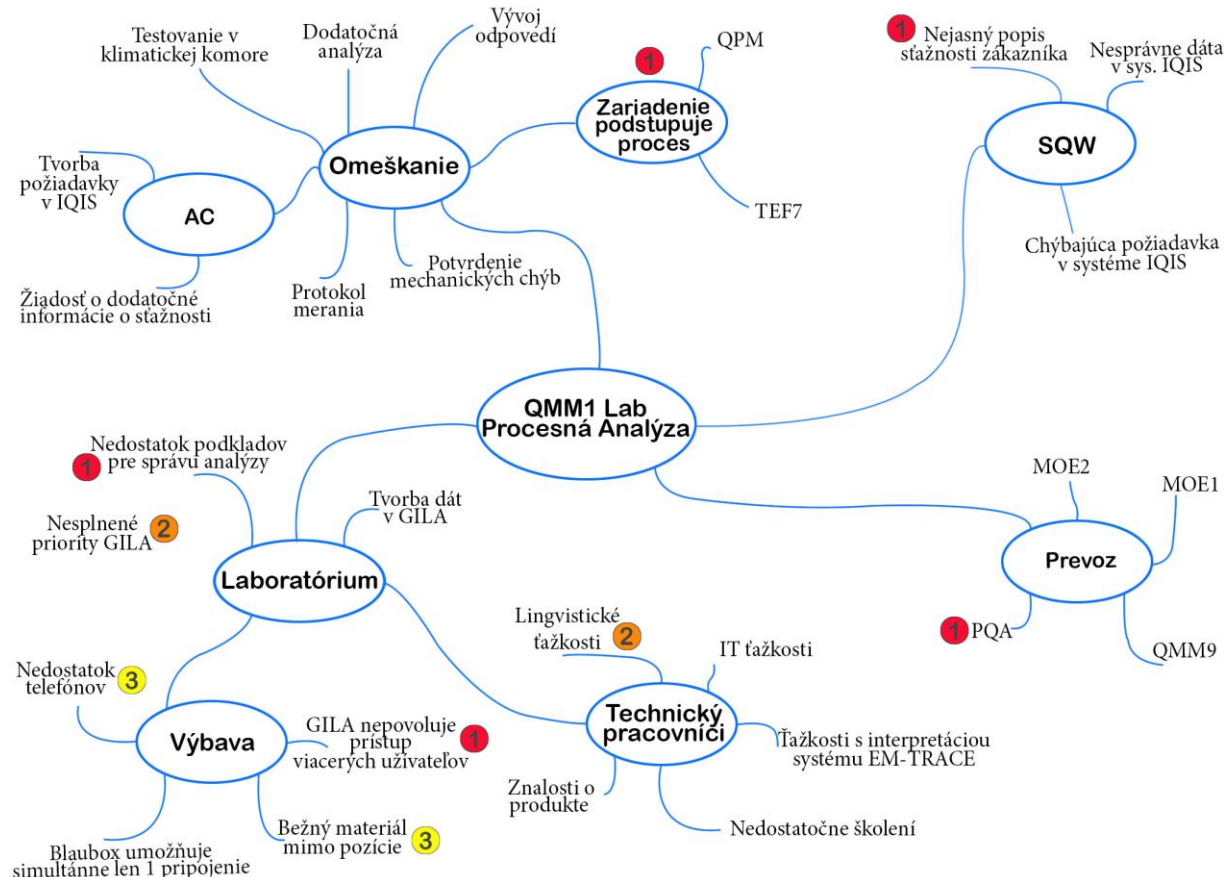
Fáza analýzy

Témou tímu, ktorý vykonal brainstorming, bola generácia nápadov o možných príčinách a dopadoch dlhých analýz zariadení. Brainstormingový tím pozostával z výkonného vedúceho, projektového tímu a koordinátora laboratória. Pomocou pozorovania alebo rozhovorom s technikmi boli zozbierané dáta a identifikované príčiny, k nim sa pridali príčiny identifikované prostredníctvom brainstormingu. Projektový tím vypracoval myšlienkovú mapu, ktorá pozostávala z 4 skupín príčin: rezidentný technik (SQW), omeškanie,

⁴⁵ ABREU, P. – SOUSA, S. – LOPES, I. 2012. Using Six Sigma to Improve Complaints Handling. In *Proceedings of the World Congress on Engineering* [online]. 2012, vol. 3, no. 1 [cit. 2015-03-07]. Dostupné na internete: <http://www.iaeng.org/publication/WCE2012/WCE2012_pp1363-1368.pdf>. s. 3. ISSN 2078 - 0966.

laboratórium (vybavenie a technický pracovníci). Myšlienková mapa je znázornená na schéme č. 1., vyjadruje problém, ktorý sa nachádza v strede a jeho korelácia s 4 skupinami príčin. Taktiež sú vyznačené príčiny s najvyššími dopadmi na defekt a sú označené nasledovne: 1– vysoká priorita, 2- stredná priorita, 3- nízka priorita.

Schéma č. 1.: Myšlienková mapa príčin nízkej produktivity analýz⁴⁶



Obmedzenia projektu umožnili identifikovať len príčiny s najvyšším počtom dát a informácií. Medzi priority projektu boli zaradené príležitosti zdokonalenia procesu.

Fáza zdokonalenia

Po identifikácii príčin problému boli navrhnuté zlepšenia posilňujúce výkon procesu analýzy, návrhy sú zosumarizované v tabuľke č. 7.

⁴⁶ ABREU, P. – SOUSA, S. – LOPES, I. 2012. Using Six Sigma to Improve Complaints Handling. In *Proceedings of the World Congress on Engineering* [online]. 2012, vol. 3, no. 1 [cit. 2015-03-07]. Dostupné na internete: <http://www.iaeng.org/publication/WCE2012/WCE2012_pp1363-1368.pdf>. s. 4 ISSN 2078 - 0966.

Tabuľka č. 7.: Problémy a ich riešenia pripravené na implementáciu⁴⁷

Priorita	Kategória	Problém	Riešenie
1	Prevoz	Transfer zariadení na oddelenie analýz (PQA)	Vybudovanie milkrun-u medzi Lab. QMM1 a PQA
1	Rezidentný technik (SQW)	Nejasný popis závady zariadenia	Dodatočný tréning SQW, povinný formulár úkonov
1	Omeškania	Odovzdávanie zariadenia do procesu	Odovzdané budú len zariadenia podliehajúce zodpovednosti firmy
1		Nedostatočný formulár pre správu analýzy	Vytvorenie formuláru
1		SAP nepodporuje prístup viacerých užívateľov	Zmeny operácií v systéme SAP
2		Nedostatok spustení zariadení v sys. SAP	Zmeny operácií v systéme SAP
2		Infringement priorit sys. SAP	Zmeny operácií v systéme SAP
2	Laboratórium	Technici	Tréning v cudzom jazyku, IT, nová výbava a software
3		Nedostupnosť materiálu s vysokou fluktuáciou (bežný materiál)	Vyčlenenie plochy na materiál vysokej fluktuácie
3		Nedostatok telefónov	Inštalácia telefónu na každú lavicu

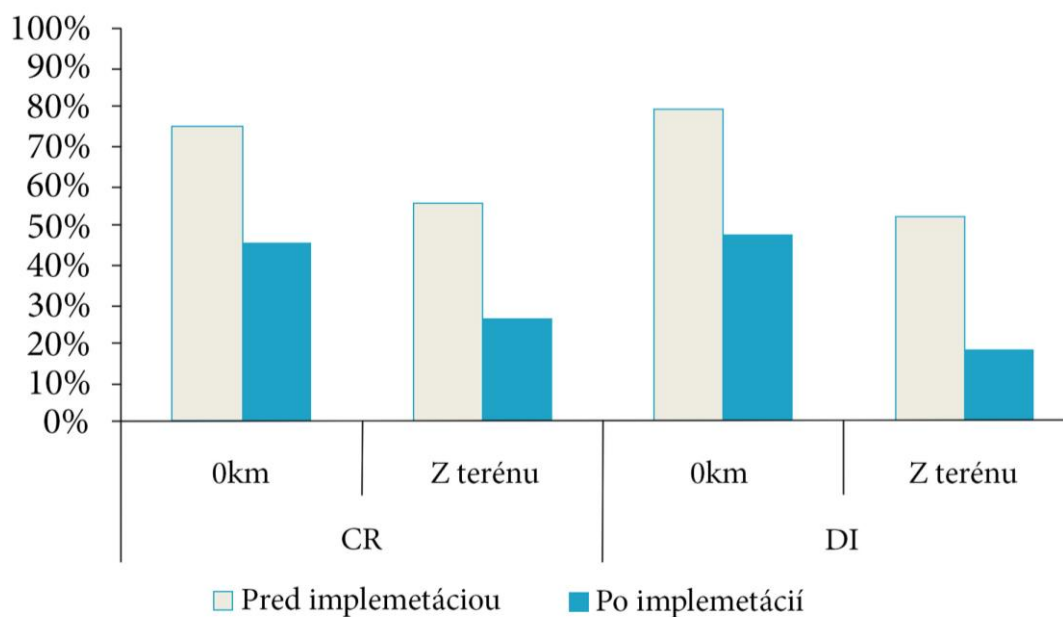
V tomto štádiu bolo za potrebné poskytnúť riešenia pre zdokonalenie príčin z ktorých problém vyvieral. Navrhnuté zlepšenia boli vybudovanie milkrun-u, aby sa eliminovali nehody pri prevoze na oddelenie PQA; vytvorenie formuláru pre technikov SQW z dôvodu zlepšenia a štandardizovania popisu chyby zariadenia. Na úrovni laboratória, kde boli analýzy priamo vykonávané, bolo navrhnutých niekoľko zlepšení v rámci vybavenia a technických pracovníkov. Nie všetky riešenia boli implementované a to z dôvodu časového obmedzenia, niektoré zlepšenia vyžadujú zmeny v informačnom systéme spoločnosti, čo je náročnejšie pre implementáciu.

⁴⁷ ABREU, P. – SOUSA, S. – LOPES, I. 2012. Using Six Sigma to Improve Complaints Handling. In *Proceedings of the World Congress on Engineering* [online]. 2012, vol. 3, no. 1 [cit. 2015-03-07]. Dostupné na internete: <http://www.iaeng.org/publication/WCE2012/WCE2012_pp1363-1368.pdf>, s. 4. ISSN 2078 - 0966.

Fáza kontroly

Po implementácii odsúhlasených zlepšení začala spoločnosť merať výkon procesu, výsledky merania, znázornené na grafe č. 1., predstavovali dopad implementovaného programu a slúžili na verifikáciu efektívnosti projektu.

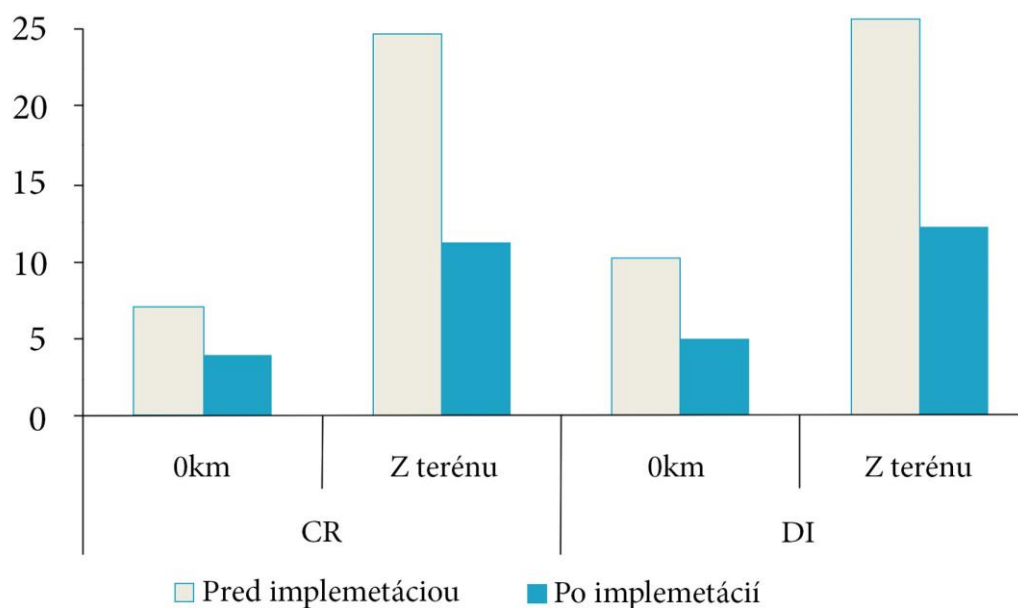
Graf č. 1.: Percentuálne vyjadrenie analýz presahujúcich časové normy⁴⁸



Porovnaním dát pred a po implementácii evidentne hovoria o redukcii produktov analyzovaných mimo časovej normy. Priemerná doba analýzy zariadení výrazne klesla pod normy stanovené spoločnosťou, rozdiel pozorujeme na grafe č. 2.

⁴⁸ ABREU, P. – SOUSA, S. – LOPES, I. 2012. Using Six Sigma to Improve Complains Handling. In *Proceedings of the World Congress on Engineering* [online]. 2012, vol. 3, no. 1 [cit. 2015-03-07]. Dostupné na internete: <http://www.iaeng.org/publication/WCE2012/WCE2012_pp1363-1368.pdf>. s. 5. ISSN 2078 - 0966.

Graf č. 2.: Priemerná doba analýzy⁴⁹



Zariadeniam z kategórie 0 km sa priemerná dĺžka analýzy zmenila zo 7 dní na 4 dni pre CR a v prípade zmeny DI z 10 dní na 5 dní. Kategória zariadení z terénu taktiež zaznamenala zlepšenie, pre CR zariadenia z 24 dní na 11 a pre DI z 25 na 12 dní. Výsledky môžeme pozorovať na grafe č. 2. Redukcia nastala aj vo variabilite, zmeny štandardných odchýlok sú zobrazené v tabuľke č. 8.

Tabuľka č. 8.: Zmena v štandardných odchýlkach⁵⁰

Typ produktu	Kategória sťažnosti	Štandardná odchýlka	
		pred	po
CR	0 km	9,41	2,72
	terén	16,74	6,16
DI	0 km	10,79	3,36
	terén	23,49	5,43

Priemerný čas analýzy bol zredukovaný o 49,8 % a štandardná odchýlka o 71,2%. Zariadenia kategórie 0 km aj napriek zlepšeniu stále nedosahovali cieľ spoločnosti ktorý

⁴⁹ ABREU, P. – SOUSA, S. – LOPES, I. 2012. Using Six Sigma to Improve Complaints Handling. In *Proceedings of the World Congress on Engineering* [online]. 2012, vol. 3, no. 1 [cit. 2015-03-07]. Dostupné na internete: <http://www.iaeng.org/publication/WCE2012/WCE2012_pp1363-1368.pdf>. s. 5. ISSN 2078 - 0966.

⁵⁰ Vlastné spracovanie

predstavoval 2 dni na analýzy, bol prekročený o ďalšie dva dni. Avšak doba analýzy zariadení z terénu, ktorá bola do 15 dní, bola naplnená. Celková úroveň sigmy bola zlepšená z 1,08 na 1,92, pričom niektoré návrhy neboli ešte implementované.

Defekty neplnenia doby na analýzu závisia nie len od redukcie priemernej analýzy a variability času, ale aj od požiadaviek zákazníkov a počtu technikov. Zlepšenia nezahŕňali zvýšenie počtu technikov. Dosiahnutá redukcia variability umožní lepšie plánovanie práce pre prípad kedy by počet reklamácií vzrástol nad kapacitu procesu.

Implementáciou programu projektu spoločnosť dosiahla rast produktivity, šandardizáciu procesu analýzy, zlepšila zákaznícky servis a indikátory kvality. Týmto spoločnosť naplnila svoje očakávania od projektu a pripravuje implementáciu druhej fázy programu, ktorou chce znížiť dobu trvania analýzy zariadení kategórie 0 km a tým eliminovať zostatkovú odchýlku od cieľa.

1.4.2 Aplikácia metodiky Six sigma v Charlestoneckom centre medicíny

Charlestonecké centrum medicíny v západnej Virgínii je regionálna nezisková akademická organizácia, ktorá je súčasťou CAMC inštitútu. Inštitút CAMC poskytuje študentom vysokých škôl medicíny povinnú prax a zároveň rôzne úrovne medicínskeho vzdelávania simultánne so starostlivosťou o pacientov.⁵¹

V rámci štvorročného programu centrum trénuje 12 praktikantov v oblasti gynekológie a pôrodnictva. Nemocnica pre deti a ženy ako súčasť centra vykonáva viac ako 3000 dochádzok ročne, z ktorých viac ako polovica je prevedená praktikantmi.

Klinika gynekológie a pôrodnictva zaznamenala neefektívnosť v zvýšenej dobe čakania pacientov o starostlivosť, nespokojnosti pacientov, nespokojnosti praktikantov a zamestnancov nemocnice. Pacientom bol bežne poskytovaný termín na vyšetrenie v priemere o 38 dní a jedno vyšetrenie trvalo priemerne 3,2 hodiny. Dlhá doba čakania na vyšetrenie vzbudila v pacientoch nespokojnosť, ktorá vyústila v strate záujmu pacientov o služby nemocnice. Na škále spokojnosti od 1 do 10 (1-nespokojný, 10- veľmi spokojný) pacienti ohodnotili služby ako priemerné, na úrovni 5,75 bodu. Ročná návštevnosť klesla z 16 392 na 11 746 pacientov z roku 2003 na rok 2004. Tieto skutočnosti sa prejavili aj na

⁵¹CAMC Institute, 2015, *Health Education and Research*, [online]. 2015, [cit. 2015-05-04-18:29]. Dostupné na internete: < <http://www.camcinstitute.org> >

frustrácií zamestnancov a praktikantov nemocnice, v dôsledku rušenia termínov vyšetrení, neustálej zmene časových harmonogramov, konkurujúcich sa priorít a pracovnej doby, čo viedlo aj k slabým skúsenostiam praktikantov.

Vytvárať prostredie pre povinnú prax, ktoré je priateľské k pacientom a zároveň finančne udržateľné je výzvou každej nemocnice určenej pre praktikantov. Predovšetkým na gynekologicko-pôrodných klinikách, ktoré produkujú nízky príjem a majú vysoko riskantných pacientov.

A. Príprava implementácie Six sigmy v gynekologicko-pôrodnej klinike

Výber vedúcich projektu, vytvorenie tímu, mapovanie skúseností pacientov, aplikovanie Six Sigma stratégií a nastavenie finančných cieľov boli primárne kroky pri plánovaní a vývoji procesov.

Tvorba tímu

Ako výkonný vedúci projektu boli menovaný hlavný referent zdravotného systému a dekan vedeckého centra zdravotnej starostlivosti univerzity. Ich podpora projektu spočívala v schopnosti riadenia počas organizačných bariér a zosúladenia administratívy a členov fakulty.

Program vyžadoval člena tímu, ktorý bude vykonávať štatistické analýzy dát a sledovať ich priebeh. Ďalej významný člen fakulty, ktorý mal zelený pás Six Sigma slúžil ako manažér kliniky, preukázal sa ako vitálny bod zodpovedný za napredovanie programu, pokiaľ expert metodiky (black belt) pomáhal zabezpečiť orientáciu tímu na projekt a slúžil aj ako mentor člena fakulty.

V rámci prístupu six sigma gynekologicko-pôrodná klinika vytvorila tím, zložený z reprezentantov administratívy nemocnice, učiteľov fakulty, praktikantov a iných zamestnancov kliniky. Pacienti boli vypočúvaní, ale neboli členmi tímu. Tím riadil celkovú analýzu pre identifikáciu súčasných príčin neefektívnosti a požiadaviek pacientov. Zo získaných údajov tím vyvinul vylepšenia navrhnuté tak, aby spĺňali požiadavky a zlepšili kvalitu starostlivosti.

Počas mapovania skúseností pacientov tím identifikoval pacientov ako externých zákazníkov a zamestnancov kliniky ako interných zákazníkov. Pre zber dát na meranie boli zadefinované kľúčové indikátory výkonnosti v každom kroku interakcie vrátane doby obehu

v laboratóriách, rozhovorov s pacientmi, tvorby diagramov, vyšetrení pacientov a skutočností vzniknutých po opustení pacientov z kliniky. Následne tím identifikoval kritické faktory kvality, zo strany pacientov nimi bol interval termínu vyšetrenia (*„Chcem byť pod dohľadom keď môj stav vyžaduje termín.“*), dĺžky vyšetrenia (*„Chcem aby moje vyšetrenie trvalo menej ako hodinu.“*). Zo strany zamestnancov a praktikantov boli kritickými faktormi voľnosť prevádzky a pravidiel praktikantov počas pracovnej doby (*„Chceme hladký priebeh kliniky a záväzný harmonogram, ktorý je v súlade s ostatnými požiadavkami ako operácie, nemocničných povinností a akútnej dostupnosti.“*).

Finančné ciele boli definované zvýšením ročných tržieb o 700 000 dolárov zvýšenou prípustnosťou a využiteľnosťou kliniky. Suma bola stanovená ako dostatočná aby bol program udržateľný a každodennou záležitosťou. Do tohto programu neboli zahrnuté žiadne externé finančné prostriedky.

Prístupnosť a vylepšenia ambulantnej efektívnosti boli implementované a manažované prostredníctvom Six sigma nástroju DMAIC.

Celý projekt bol financovaný z interných zdrojov. S reorganizáciou a zefektívnením neboli spojené žiadne dodatočné náklady okrem času zamestnancov.

B. Implementácia nástroju DMAIC v gynekologicko-pôrodnej klinike

Charlestonecké centrum medicíny sa rozhodlo pre využitie tejto metodológie pre identifikáciu jednotlivých príčin, ktoré zapríčinili neefektívnosť kliniky, ďalej pre zlepšenie služieb kliniky a zdokonalenie ambulantných procesov. Vybrané kľúčové elementy programu sú definované a popísané nasledovne:

1. Prerozdelenie praktikantov

Pre identifikáciu príčin neefektívnosti tím mapoval skúsenosti nových a súčasných pacientiek kliniky. Boli zdokumentované intervaly termínov vyšetrenia a dlhé čakanie strávené v čakárniach. Väčšina príčin vznikala zo zlého prerozdelenia praktikantov, v ich rotáciách a v nejasných hierarchických úrovni zodpovednosti kliniky v rámci nemocničných a učiteľských pozícií. Praktikanti boli často prerozdelení na iných klinikách v nemocnici ako napríklad onkologickej alebo nebolo prerozdelenie jasne stanovené a tak trávili čas pozorovaním operačných sál namiesto starostlivosti o pacientov na gynekologickej klinike.

Výsledky analýzy údajov získaných od pacientov slúžili ako sprievodca kompletnej reorganizácie miest kam boli študenti pridelení a ich harmonogramu. Celá reorganizácia prebiehala v zmysle zabezpečenia potrebných služieb pacientom na každej klinike.

2. Revidovanie príležitostí pre praktikantov s lepším súladom k potrebám pacientov

Praktikanti boli kvalitnejšie integrovaní do procesov kliniky prostredníctvom kreatívneho rozvrhu a zvýšeného tréningu, ktorý lepšie pripraví študentov na poskytovanie starostlivosti, ktorá bola vykonávaná lekármi a sestričkami. Študenti boli zaškolení do príjmu pacientov, vytváraní histogramu, poučenia pacientov a monitorovaní stavu pacientov medzi jednotlivými vyšetreniami. Rozvrhy boli nastavené tak aby bol vyučujúci personál vždy dostupný študentom pri poskytovaní služieb.

3. Expanzia ordinačných hodín a zamestnancov

Predĺženie ordinačných hodín zvýšilo prístupnosť k termínom. Klinika prijala na plný úväzok sestričku s praxou a certifikovanú sestričku stredného veku, aby asistovali lekárom počas rotácií praktikantov.

4. Paralelná starostlivosť o pacientov

Jednotlivé úlohy, ktoré boli vykonávané sekvenčne sa buď eliminovali alebo sa vykonávajú paralelne za cieľom dosiahnutia vyššej fluktuácie pacientov a zároveň redukcie doby čakania. Napríklad laboratórne testy sa praktikuju počas rozhovorov s pacientmi. Dodatočne v klinike vznikli špeciálne sedenia pre nové pacientky; tieto sedenia slúžia ako príležitosť monitorovať a stretnúť sa s novými pacientkami, ktorým boli zároveň pridelení navrhnutí praktikanti pre ich starostlivosť počas tehotenstva.

5. Kultúra sledovanosti a zodpovednosti

Zamestnanci, praktikanti a zúčastnení lekári sa zaviazali aby si navzájom sledovali včasný príchod a otváranie kliniky, aby mali dostupné potrebné informácie a zároveň sa zapájali do efektívnej komunikácie. Praktikanti, ktorí mali benevolentnejší rozvrh sa museli adaptovať na striktné kontroly a rozvrhový systém. Odpor v zmysle nedodržiavania bol prekonaný prítomnosťou lekárov a modelom včasnej pracovnej etiky.

C. Výsledky implementácie programu

Po porovnaní dát získaných pred a po implementácii metodiky vyplynulo, že program signifikantne zredukoval dobu čakania, zvýšil spokojnosť pacientov, objem vyšetrených

pacientov a tržby. Pri porovnávaní dát bola prítomná aj neformálna kontrolná skupina, ktorou bola interná klinika pobočky nemocnice a slúžila pre porovnanie vývoja dát neimplementovaného programu. Vyhodnotenie dát oboch kliník boli vykonané od 1. Januára do 31. Decembra 2005 a po aplikácii nástroja metódy Six Sigma v gynekologicko-pôrodnej klinike boli analyzované výstupy od 1. januára do 31. decembra 2006.

Tabuľka č. 9 – Redukcia doby čakania⁵²

	Pred implementáciou programu	Po implementácii programu	Percentuálne zníženie/zvýšenie
Interval nových tehotenských termínov (v dňoch)	38	8	-78.95
Interval nových gynekologických termínov (v dňoch)	60	25	-58.33
Doba vyšetrenia (v hod.)	3.2	1.5	-53.13
Spokojnosť pacientov (v bodoch)	5.75	8.54	48.52
Počet gynekologických návštev	453	850	87.64
Návratnosť gynekologických pacientov	1392	2311	66.02
Počet tehotenských návštev	520	808	55.39
Návratnosť tehotenských pacientov	2239	3243	44.84
Celkový počet návštev	13000	15000	15.39

Interval nových pôrodných a gynekologických termínov, a doba vyšetrenia sa výrazne znížili. V prípade tehotenských termínov predstavovalo zníženie o 30 dní (78.95% zníženie), ďalej interval gynekologických termínov sa znížil o 35 dní (58.33% zníženie) a doba vyšetrenia klesla o 1.7 hodiny (53.13% zníženie). Ku kontrastu interná klinika pobočky nemocnice ostala bez výrazných výkyvov v rámci danej časovej periódy.

⁵² Vlastné spracovanie

Zlepšený a zvýšený prístup k termínom a zníženie času stráveného v čakárniach viedlo k zvýšenej spokojnosti pacientov. Spokojnosť stúpila z 5.75 na 8.54 bodu, čo predstavuje 48.52% zvýšenie. Znovu bolo evidované zefektívnenie v porovnaní s internou klinikou pobočky nemocnice, ktorá nevykazovala žiadne výrazné zmeny.

Lepšia fluktuácia pacientov a vysoký dopyt po službách viedol k zvýšenému objemu pacientov. Gynekologické návštevy vzrástli o 87.64 percenta a ich návratnosť o 66 percent. Tehotenské návštevy sa zvýšili o 55.39 percent a opätovné návštevy spojené s tehotenským vyšetrením sa zvýšili o 44.84 percenta. Rast celkových návštev kliniky bol z takmer 13 000 za rok 2006 na 15 000 pre rok 2007. Interná klinika pobočky nemocnice evidovala stály objem celkových návštev.

Zvýšený objem pacientov sa preukázal v raste tržieb. Hrubé tržby kliniky narástli o 73% za prvých 6 mesiacov, pričom zisk za fiškálny rok 2007 sa zvýšil o viac ako 350 000 dolárov oproti predošlému roku.

Taktiež praktikanti prejavili spokojnosť so zmenami a to hlavne pre dodatočný čas strávený s pacientmi, pochvaľovali si priamy dozor rádiológov a možnosť zúčastňovať sa diskusií ohľadom prípadov.⁵³

1.5 Zhrnutie

Prieskum prípadových štúdií nevýrobných spoločností nám priniesol dôkaz o aplikovateľnosti metodológie nie len vo výrobných podnikoch. Spracovaním spoločností z diametrálne odlišných odvetví potvrdzujú dôveryhodnosť schopnosti aplikácie metodológie v nevýrobných podnikoch. Skúmané spoločnosti výrazne zlepšili svoje procesy odstránením variability a stanovením štandard, dodržiavaním systematického prístupu DMAIC. Výsledkom zlepšení je zvýšenie kvality poskytovaných služieb, lojality zákazníkov, dopytu po službách spoločností a rast spokojností zákazníkov. Trend zvyšovania spomenutých aspektov má za následok zefektívnenie ekonomickej dimenzie.

⁵³ BUSH, S. H., - LAO, M. R., - SIMONS, K. L., - GOODE, J. H., - CUNNINGHAM, S. A., - CALHOUN, B. C., 2007. *Patient access and clinical efficiency improvement in a resident hospital-based women's medicine center clinic*, [online]. Charleston, West Virginia 2007 .[cit. 2015-04-05]. Dostupné na internete: <<https://innovations.ahrq.gov/profiles/six-sigma-inspired-workflow-redesign-enhances-access-care-and-increases-patient>>.

2. Cieľ práce

Hlavným cieľom práce je na zvýšenie efektívnosti procesov rádiodiagnostických a vyšetrení prostredníctvom využitia metodiky a nástrojov Six sigma vo vybranom podniku . Rozsah a obsah projektu závisí od súčasného stavu systému a úrovne procesného riadenia, organizačných a technických možností aplikácie Six sigma v prostredí vybraného podniku. Vzhľadom na možné obmedzenia implementácie programu opatrení v čase spracovania práce bude práca slúžiť ako návrh pre budúce zmeny procesu zdravotného vyšetrenia a vytvorenie plánu opatrení, ktorého implementácia prinesie vybranému podniku rast profitu.

Zvýšenie efektívnosti služby môže byť dosiahnuté znížením intervalu termínov a dĺžky celkového vyšetrenia. Zníženie spomenutých parametrov spôsobí tiež zvýšenie spokojnosti pacientov, zvýšenie počtu vyšetrených pacientov a efektívny výkon zariadení. V skutočnosti dôjde k zvýšeniu počtu bodov a zvýšeniu finančných prostriedkov vyplatených poisťovňami za vyšetrených pacientov.

Čiastkové ciele práce korešpondujú s míľnikmi fáz cyklu DMAIC a to:

- Spracovať strom CTQ, procesné mapy vyšetrení, definované KPI
- Získať a vypočítať dáta
- Príčiny a miesta vzniku variability
- Vypracovať program dostupných opatrení na odstránenie alebo zníženie variability
- Kvantifikovať potencionálne zvýšenie objemu pacientov po implementácii programu

3. Metodika práce a metódy skúmania

Metodika práce vychádza z cyklu DMAIC a nástrojov metodológie Six Sigma. Prostredníctvom cyklu DMAIC a jeho nástrojov budeme skúmať proces vyšetrení a odokryjeme príčiny odchýlok. V našej práci sa zamierame z dôvodu časových obmedzení hlavne na fázy definície, merania, analýzy a fázu implementácie a kontroly nebude možné v práci úplne popísať.

Vo fáze definície rozpracujeme požiadavku zákazníka (vybraného podniku) a záver určíme kľúčové indikátory výkonnosti (KPI). Vysvetlíme jednotlivé pojmy a rozoberieme samotný proces vyšetrení magnetickej rezonancie. Na definovanie kľúčových indikátorov výkonnosti použijeme procesné mapy vyšetrenia, tie nám budú slúžiť ako komplexný grafický náhľad vyšetrenia pri zostavovaní KPI. Okrem procesnej mapy nám k identifikácii kľúčových indikátorov výkonnosti posluží strom CTQC. Strom vypracujeme na základe hlasov zákazníkov (Voice Of Customers – VOC). Po tejto fáze budeme komplexne oboznámení o priebehu vyšetrení, o kľúčových indikátoroch výkonnosti. K záveru si vyselektujeme tie KPI, ktoré nám najviac vplývajú na časovú variabilitu problému na parametre kvality zdravotnej služby. Dôvody vylúčených KPI si objasníme prostredníctvom semi-systémového prístupu „5 WHY“ (5 PREČO), ktorého charakteristika je klásť si otázku prečo sme tento indikátor vylúčili a to 5 krát po sebe. Koniec tejto fázy prinesie dostupné podklady o procese vyšetrenia spoločnosti na spustenie fázy merania.

Fáza merania bude primárne zameraná na zber dát z informačného systému spoločnosti. Opíšeme spôsob ich získavania a popíšeme jednotlivé merateľné KPI. Bez tejto fázy by neexistovali údaje a bez nich nie je nemožné vykonať analýzu dát, ktorá nám poskytne všetky potrebné materiály pre analýzu príčin variability a návrhy zlepšení.

Fázou analýzy transformujeme získané dáta na informácie o súčasnom stave pracoviska s vyššou výpovednou hodnotou prostredníctvom výpočtu a analýzy ukazovateľov. Ukazovatele budeme analyzovať pomocou nami vytvoreného interaktívneho dashboardu zloženého z grafov, tabuliek, meradiel, histogramov a diagramov.

V prvom rade dátumové a časové údaje KPI získané vo fáze merania premietneme do prostredia Microsoft Excel, jeho funkcie nám budú slúžiť pre jednotlivé výpočty ukazovateľov. Prostredníctvom jeho širokej škály nástrojov vytvoríme z vypočítaných ukazovateľov grafy, tabuľky a zostrojíme interaktívny dashboard. Následne rozšírime platformu Microsoft Excel o doplnok štatistickej regulácie procesu (SPC), ktorý nám vykoná

štatistickú kalkuláciu ukazovateľov. Doplnok SPC nám poskytne výstup vo forme histogramu, diagramu a ďalšími štatistickými ukazovateľmi, ktorými obohatíme náš dashboard a vykonáme nasledujúcu analýzu. Odokryjeme odchýlky procesu na základe pôsobnosti vplyvov na proces prinášajúcich variabilitu procesu – náhodné vplyvy, vymedziteľné vplyvy (identifikovateľné, systematické, odstrániteľné). K vymedzeniu skutočných príčin odchýlok problému použijeme ISHIKAWA diagram využívaný na zobrazenie relácií medzi problémami a možnými príčinami ich vzniku. Diagram má tvar ryby, kde sa v hlave stanoví hlavný problém, na chrbticu sa stanoví zdroje a možné príčiny vzniku problému. Príčiny diagramu sa doplnia o dôvody, prečo boli zaradené. Týmto systematickým prístupom sa vytvorí prehľadná štruktúra a identifikujeme príčiny problému. Po týchto analýzach získame informácie, nevyhnutné pre návrh opatrení na riešenie problému. Informácie opíšeme a zhrnieme výsledky analýzy do ucelenej formy, ktorej pre fázu zlepšenia.

Vo **fáze zlepšenia** vykonáme zjednodušený brainstorming, ktorého výsledkom budú potencionálne opatrenia za cieľom eliminácie alebo zníženie najvplyvnejších príčin variability. Hlavný IT pracovník spoločnosti je dobre oboznámený internými procesmi a jeho vedomosti o fungovaní spoločnosti nám výrazne pomôžu s navrhnutím možných opatrení pre zlepšenie fungovania procesu vyšetrenia. Zlepšenie procesu zameraním sa na parametre kvality zdravotného vyšetrenia, zadefinovanými vo fáze definície, následne prevedieme do finančnej dimenzie, čím dosiahneme náplň cieľu práce.

Posledná **fáza kontroly**, je vzhľadom na časové rozhranie diplomovej práce obmedzená implementáciou potencionálnych príležitostí skvalitnenia procesov do pracoviska v Nových Zámkoch, ktorého meranie sa vykonáva medziročne alebo polročne a porovná sa so stavom pred realizáciou vypracovaného programu. Len na základe tohto porovnania je možné určiť reálnu zmenu, ktorá počas obdobia nastane a z týchto dôvodov sa jej nebudeme v našej práci venovať.

Výsledkom práce je zmena vo forme úspory, nezmeneného stavu alebo situácie, ktorá neumožní implementáciu opatrení pre zlepšenia. Z dôvodu spomenutého obmedzenia dosiahneme cieľ práce po fáze zlepšenia v záverečnej diskusii s výsledkami práce.

3.1 Charakteristika vybraného podniku

Spoločnosť Pro Diagnostics Group a.s. bola založená v roku 2011 a je dcérskou spoločnosťou skupiny Pro Partners Holding, ktorá v rámci nej spravuje spoločnosti zamerané na zdravotnícku diagnostiku v rôznych krajoch Slovenskej republiky. Spoločnosť Pro Partners Holding vznikla v roku 1996, súčasne zamestnáva 700 zamestnancov a je súkromná investičná spoločnosť, ktorá je zameraná na vyhľadávanie investičných príležitostí na slovenskom trhu bez obmedzenia ich charakteru alebo ekonomického sektora. Medzi jej činnosti spadá správa podielových fondov, riadenie portfólia, správa aktív, projektové financovanie, venture kapital, realitný development, development v oblasti cestovného ruchu, diagnostické činnosti v zdravotníctve, stavebné činnosti, energetika a obnoviteľné zdroje energie. Medziročný výnos holdingu je vo výške 100 mil. eur a spravuje aktíva v hodnote 700 mil. eur.

Spoločnosť Pro Diagnostics Group je materskou spoločnosťou holdingu Pro Partners Group a zamestnáva popredných a špičkových odborníkov v diagnostickom obore. Je poprednou spoločnosťou v poskytovaní zdravotnej starostlivosti v neštátnych zdravotníckych zariadeniach v oblasti diagnostiky rádiológie a nukleárnej medicíny. Prevádzkuje diagnostické centrá s modalitami ako sú Magnetická rezonancia, CT, USG či PET/CT. Svoje vedúce postavenie dosiahol lokalizáciou stredísk v najlepšíh slovenskýh nemocniciach, vybavených najmodernejšími zobrazovacími technológiami. V súčasnosti prevádzkuje 8 diagnostických centier v Nových Zámkoch, Poprade, Košiciach, Leviciach, Žiline, Prešove, Košiciach a v Bratislave v časti Ružinov a Kramáre.

Základné údaje o spoločnosti:

Obchodné meno:	Pro Diagnostic Group, a.s.
Sídlo spoločnosti:	Ulica Malý trh 2/A, 81108 Bratislava 1
Právna forma:	Akciová spoločnosť
Typ podniku:	Služieb
Orientácia:	Zdravotnícka diagnostika

3.2 Pracovné postupy a zdroje údajov

Na základe rozhovoru s IT pracovníkom spoločnosti si vytvoríme primárny obraz ohľadom priebehu vyšetrení. Oboznámime ho s teóriou metodológie Six Sigma a predstavou jej aplikácie cyklu DMAIC na podnik pre efektívnejšiu a dôkladnejšiu spoluprácu. Predstavu vyšetrenia nám načrtne procesná mapa vyšetrenia, ktorá je obsiahnutá v už implementovanej manažérskej metóde kontroly Balanced ScoreCard. Pre lepšie pochopenie uhlov pohľadu si zostrojíme procesnú mapu z pohľadu pacienta. Procesnú mapu pacienta porovnáme s mapou z aplikácie podniku nazývanou QPR. Rozhovor s IT pracovníkom a pozorovanie priebehu vyšetrení v stredisku nám poskytne potrebné informácie na definovanie problematiky čím naplníme prvý krok nástroja DMAIC.

IT pracovník zabezpečí všetky požadované prístupy do systémov spoločnosti a povolenia na čerpanie dát nevyhnutných pre meranie. Vzhľadom na získanie prístupov do systému, budú citlivé údaje podliehať anonymizácii tak, ako určí vrcholový manažment spoločnosti. Medzi požadované údaje zaraďujeme časové pečiatky, schémy procesných máp, dashboard, anonymné profily pacientov a objem pacientov, ktorý podstúpili vyšetrenia. Analýzu budeme vykonávať primárne z časových údajov, aby sme identifikovali nakoľko dané stredisko naplňa svoje štandardy a v prípade odchýlok, ich identifikácii. Fázu analýzy zrealizujeme štatistickou reguláciou procesu v dôsledku exportu histogramov a grafov pre vyhodnotenie nameraných dát. Včasný odhalenie odchýlok priebehu procesu umožňuje zásahy do procesu s cieľom udržiavať ho dlhodobo na požadovanej a stabilnej úrovni. Úroveň sa dosiahne po potenciálnom implementovaní vypracovaného programu opatrení.

Potencionálny program vypracujeme ako subjektívne návrhy opatrení pre zdokonalenie procesu vyšetrenia a to prostredníctvom zníženia dĺžky doby vyšetrenia a čakania pacientov na termíny.

3.3 Použité metódy vyhodnotenia

V rámci jednotlivých fáz budeme využívať rôzne štatistické, analógové a manažérske metódy zvyšovania kvality. Metódy použité pri vypracovávaní fáz nástroja DMAIC v praxi:

- Balanced ScoreCard
- Strom CTQC (critical to quality conditions – podmienky kritické ku kvalite)
- Procesné mapy
- Štatistická regulácia procesu - SPC
- Histogram
- Ishikawa diagram
- 5 „WHY“
- Deskriptívne

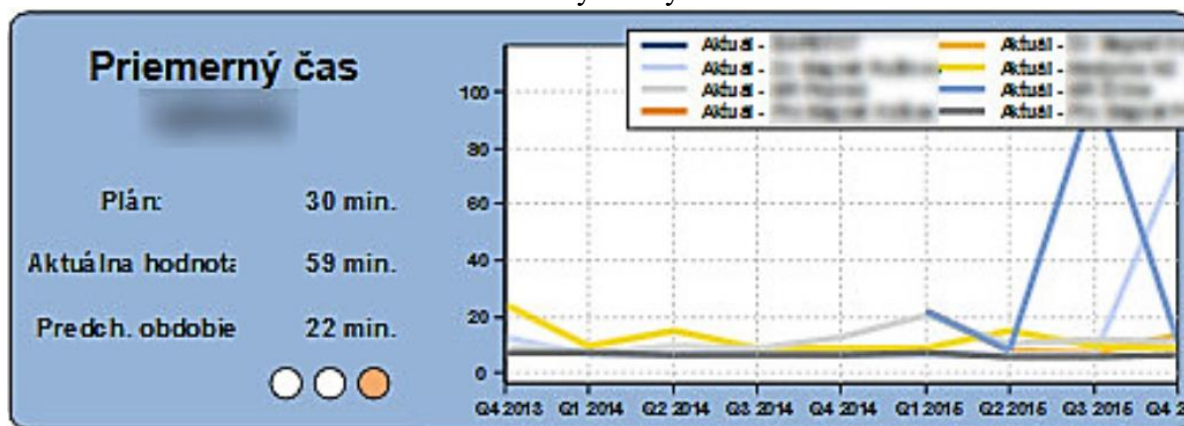
4. Výsledky práce a diskusia

Nemocnice po celom svete čelia širokej škále problémov a tlakov, ktoré ich nútia siahnuť po nástrojoch a metódach mimo zdravotníctva. Zdravotné poisťovne motivujú nemocnice k znižovaniu nákladov. Dokonca aj nemocnice mimo súkromného sektora majú za potreby udržiavať ziskový stav v dôsledku dlhodobejšieho rastu a rozvoja. Nemocnice sú najviac obmedzeným sektorom pre redukciu nákladov, pretože redukcia nákladov vplýva priamo na úkor kvality poskytovania zdravotných služieb. Jedným z najúčinnějších spôsobom na znižovanie nákladov je reštruktulizácia existujúceho systému formou kreatívneho zdokonalenia procesov, odstraňovaním prebytočných úkonov a aplikáciou moderných technologických opatrení znižujúcich časové a iné odchýlky.

4.4 Fáza definície

Počas kontroly Dashboardu spoločnosti v prostredí QPR aplikácie, semaforový ukazovateľ pasáží priemerného času vyšetrení svietil na červeno, čím indikoval k značnému neplneniu stanovených štandardov a to rozdielom medzi priemernou dobou plánovaného a skutočného vyšetrenia. Pri bližšej kontrole je tento rozdiel jasnejší, kedy v aktuálnej hodnote dosahuje priemerná doba vyšetrenia 59. minút, plánovaná je na úrovni 30 minút a doba vyšetrenia v predchádzajúcom období bola na úrovni 22 minút. Vyňatá pasáž dashboardu je zobrazená na obrázku č. 2, táto časť nám definuje problém pre ktorého riešenie sme si zvolili cyklus DMAIC metodológie Six Sigma.

Obrázok č. 2.: Pasáž Dashboardu - Priemerný čas vyšetrení⁵⁴



⁵⁴ Interný materiál spoločnosti

4.4.1 Vypracovanie stromu CTQC

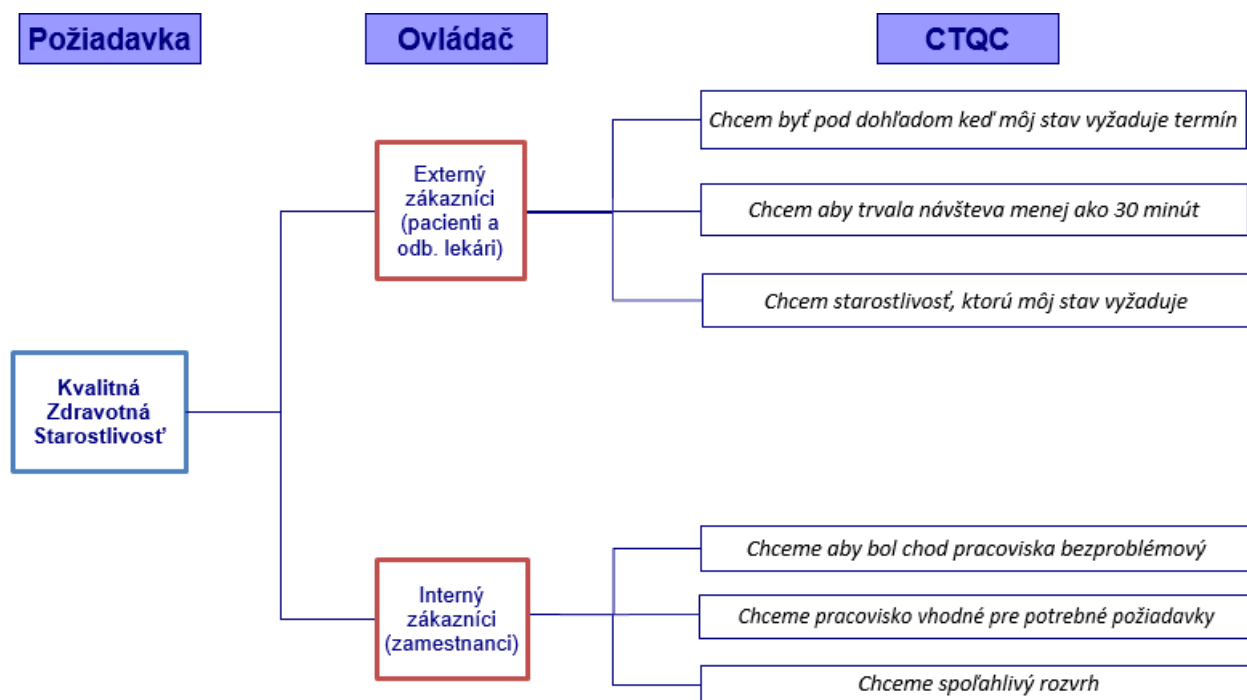
Za tento výkyv bolo zodpovedné stredisko v Nových Zámkoch. Zdravotné vyšetrenie magnetickej rezonancie ako služba má vlastné parametre kvality, ktoré je možné vnímať z dvoch odlišných hľadísk a to z hľadiska strediska spoločnosti a pacienta, a odborného lekára. Tento fakt je dôležitý pretože zákazníkom projektu je stredisko a preferencie môžu dosiahnuť opozitný smer. Vzhľadom na túto skutočnosť rozdelíme kľúčové identifikátory výkonnosti (ďalej ako KPI) do dvoch kategórií ovládačov pri zostavovaní stromu CTQC:

- **Interný zákazníci** (zamestnanci strediska)
- **Externý zákazníci** (pacienti a odborný lekári)

Preferencie externých zákazníkov sa určujú na základe dotazníkov. Vzhľadom na koreláciu všeobecných požiadaviek pacientov pri vyšetreniach v rôznych zdravotných oblastiach, zadefinujeme parametre kvality zdravotnej služby na základe prípadovej štúdií v Charlestonej nemocnici. Najvyššiu odozvou pacientov mali nasledujúce odpovede: „*Chcem byť pod dohľadom keď môj stav vyžaduje termín*“, „*Chcem aby moje vyšetrenie trvalo menej ako 30 minút*“ a „*Chcem starostlivosť, ktorú môj stav vyžaduje*“.

Preferencie interných zákazníkov, teda zamestnancov strediska sme získal prostredníctvom krátkeho rozhovoru počas ich prestávok. V stredisku Nové Zámky pracuje sumárne 9 zamestnancov, 2 recepčné ktorých úlohou je vybavovanie telefonických požiadaviek pacientov vrátane objednávaní (pridelovanie termínov) pravidelných a nových pacientov. Ďalej 3 rádiológovia, kde sa striedajú dvaja interný v rámci zmien a jeden externista slúži ako záloha pri zvýšenom objeme pacientov. Rádiológom pomáhajú 4 rádiologický asistenti, dvaja asistenti rotujú na každého rádiológa okrem externistu. Na základe rozhovorov sme zosumarizovali hlavné požiadavky zamestnancov do troch CTQC na základe ktorých stanovíme kľúčové identifikátory výkonnosti pre nasledujúcu fázu merania. Sumárne odpovede externých zákazníkov sú: „*Chceme aby bol chod pracoviska bezproblémový*“, „*chceme pracovisko zodpovedajúce potrebným požiadavkám (nástroje v blízkosti ich využitia*“, „*poriadok, čistotu, funkčnosť*) a chceme spoľahlivý rozvrh“.

Schéma č. 2.: Strom CTQC⁵⁵



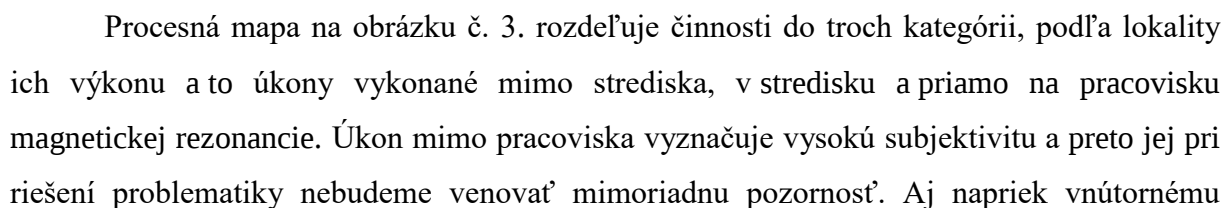
Pred ukončením fázy definície si rozpracujeme a opíšeme procesné mapy priebehu vyšetrenia *interných* a *externých* *zákazníkov*, aby sme získali relevantné KPI na základe CTQC stromu a zároveň mali prehľad o krokoch, kde môžu vznikať akumulujúce sa odchýlky. Procesné mapy poukážu na to ako odlišne sa pozerajú na proces vyšetrenia pacienti a zamestnanci. Tento prístup vrátane opisu všeobecného pôdorysu MRI pracovísk umožní objektívnu perspektívu pre riešenie stanoveného problému.

4.4.2 Procesná mapa a perspektíva vyšetrenia externého zákazníka

Do procesu vyšetrenia z hľadiska *externého* *zákazníka* sa okrem pacienta zaraďuje aj odborný lekár. Odborný lekár odosiela žiadamku pacienta o vyšetrenie MRI po diagnostike zdravotného problému, pacient sa môže sám objednať na vyšetrenie MRI len v prípade, že sám uhradí všetky náklady spojené s vyšetrením. Žiadanky majú povolené odosielať len odborní lekári, ktorí majú zmluvu s poisťovňami a to prostredníctvom služieb kuriéra. Po evidencii žiadanky recepciou, vykoná telefonický rozhovor podľa zvolených možností v žiadanke, kde má odborný lekár na výber 3 možnosti dohody termínu (s pacientom, lekárom a pacientom + lekárom). Odborný lekár dohaduje termín vyšetrenia v prípadoch kedy má pacient akútny zdravotný stav.

⁵⁵ Vlastné spracovanie

Obrázok č. 3.: Procesná mapa z hľadiska externých zákazníkov⁵⁶



43

nastaveniu sú si pacienti vedomí skutočností a preto dopravu nezaraďujú priamo do dĺžky trvania vyšetrenia. Doba strávená v čakárni pracoviska je priamo spätá s vyšetrením z pohľadu pacienta, nakoľko udáva povedomie o schopnosti pracoviska dodržovať svoj harmonogram a dohodnutý čas termínu vyšetrenia.

Pacient vkročí do pracoviska, kde ho identifikuje pracovníčka recepcie a obdrží vstupný dotazník, ktorý sa ho pýta na základné informácie o ich telesnom stave a minulých skutočnostiach. Tieto informácie sú vek, alergie, predošlé operácie, protézy alebo iné kovové a elektronické zariadenia vo svojom tele. V čakárni vyplní dotazník a počká kým ho vyzve rádiologický asistent.

Po vyzvaní a následnom vstupe do prezliekarne začne príprava vyšetrenia. Pacient dostane základné inštrukcie, aby sa vyzliekol a odložil si všetky osobné veci vrátane šperkov v prezliekarni. Po prechode z prezliekarne do miestnosti pre asistentov odovzdá rádiologickému asistentovi dotazník. Asistent vykoná kovokontrolu prostredníctvom detektoru kovov. Proces prípravy vyšetrenia končí od komunikácie inštrukcií medzi pacientom a asistentom.

Za koordinácie asistentom vstúpi pacient do miestnosti s prístrojom MRI, pacient si ľahne na lehátko prístroja, ktoré asistent zasunie s pacientom do jadra prístroja magnetickej rezonancie. Pacient má k dispozícii tlačidlo, ktorým môže upozorniť na prípadné nevoľnosti počas vyšetrenia, taktiež prebieha jednostranná komunikácia zo strany asistenta cez trubicový zvukový systém.

Po ukončení výkonu prístroja nastane proces ukončenia vyšetrenia. Asistent pomôže pacientovi vystúpiť z lehátka prístroja a odprevadí ho späť do miestnosti pre asistentov. Záverečná komunikácia prebehne medzi pacientom a asistentom, pacient s rádiológom prichádza do styku len vo výnimočných prípadoch. Pacient vkročí do prezliekarne, kde sa oblečie a prechodom cez čakáreň opustí pracovisko. V prípadoch, kedy je v žiadanke zvolená možnosť odovzdania snímok a správy diagnózy pacientovi je súčasťou ukončenia vyšetrenia aj čakanie na vyhodnotenie vyšetrenia rádiológom a následné odovzdanie správy so snímkami na CD nosiči. vyhodnotí snímky a odovzdá správu pacientovi.

Cestu zo strediska aj napriek denného časového harmonogramu ani on sám nevníma ako súčasť intervalu vyšetrenia. Pocit denného úkonu, ktorým rozumieme vyšetrenie opadáva po opustení strediska, čím môžeme chápať a považovať vyšetrenie za ukončené z pohľadu pacienta. Rozdielom oproti ceste z bodu A do strediska a zo strediska do bodu B je ten, že pri prvej situácii je psychika človeka naladená a zameraná na daný úkon, ktorý ho ešte len čaká.

4.4.3 Procesná mapa a perspektíva vyšetrenia interných zákazníkov

V rámci celkového systému **interných zákazníkov** je súbor procesov rozdelený na 3 subsystémy a to proces objednávaní a sledovania vyťažnosti, proces prípravy vyšetrenia MR a proces odborného vyšetrenia MR. Vyšetrenie z pohľadu interných zákazníkov nezačína vstupom pacienta do pracoviska, ale vstupom do miestnosti pre rádiologických asistentov. Na obrázku č. 4. vidíme náhľad na pôdorys všeobecného pracoviska MRI pre lepšiu vizualizáciu úkonov v procesných mapách.

Plávajúce procesné mapy, na obrázkoch č. 5, č. 6, č. 7, č. 8, č. 9, č. 10, delia vlastníkov úkonov horizontálne, pacienti sú vyznačení bledo-modrou farbou, odborný lekár pacienta tmavo-modrou, administratívna pracovníčka (recepčná) ružovou farbou, rádiologický asistent bledo-fialovou a rádiológ sýto-fialovou farbou.

Obrázok č. 4.: Pôdorys všeobecného pracoviska MRI⁵⁷



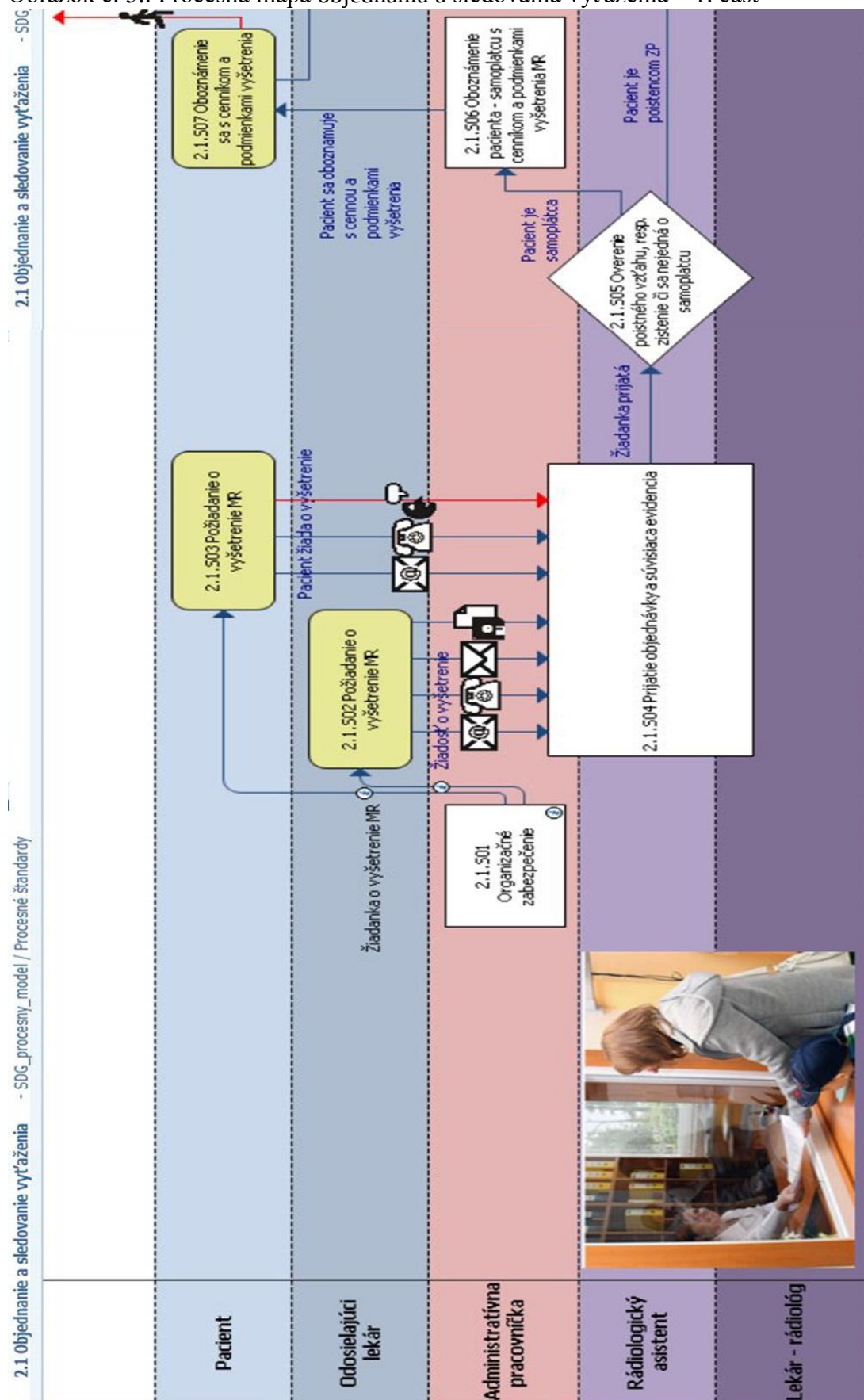
Subsystém **objednávania a sledovania vyťažnosti** začína prijatím žiadanky administratívnou pracovníčkou od pacienta alebo jeho odborného (odosielajúceho) lekára. Primárnym vlastníkom úkonov tohto subsystému je administratívna pracovníčka, v ďalšom recepčná. Ako vidíme na procesnej mape tohto subsystému úkonov zobrazenej na obrázku č. 5., žiadanka môže byť odoslaná v rôznych formách a to poštou, emailom alebo po telefonickom dohovore osobne. Štruktúra a obsah žiadanky je formalizovaný z dôvodu

⁵⁷ Vlastné spracovanie

zvýšenia produktivity a minimalizácie variability. Odborný lekári sú touto skutočnosťou oboznámení, tlačivo žiadanky majú k dispozícii je dostupné na webovej stránke. Recepčná po prijatí a evidencii žiadanky odošle objednávku rádiologickému asistentovi na overenie poistného vzťahu pacienta, výstupom sú dve nasledujúce skutočnosti: jedná sa o samoplatcu alebo o poistenca zdravotnej poisťovne.

V tomto bode sa cesta úkonov rozdeľuje, v prípade samoplatcu recepčná spustí proces oboznámenia pacienta s cenníkom vyšetrenia a podmienkami ohľadne vyšetrenia. Pacient má možnosť voľby súhlasiť s cenníkom a podmienkami alebo nie, pri nesúhlase vystupuje zo subsystému a nepokračuje sa objednaním. Cesta spracovania súhlasu pacienta s cenníkom a podmienkami sa stretáva, s cestou spracovania prípadu, kedy sa jedná o poistenca v zdravotnej poisťovne v úkone 2.1.S08. Tento úkon pozorujeme na obrázku č. 6., kde reprezentuje zisťovanie potreby medicínskej prípravy, pacienti podstupujúci vyšetrenie MRI majú v mnohých prípadoch kritický zdravotný stav, ktorý treba preveriť a zabezpečiť patričné opatrenia, aby mohlo vyšetrenie prebehnúť bez komplikácií. Objednanie pacientov je pozastavené pokiaľ nemôžu byť vyšetrení okamžite a ich stav vyžaduje predmedikáciu, sú odoslaný späť k odbornému lekárovi pre konzultáciu a prípravu.

Obrázok č. 5.: Procesná mapa objednania a sledovania vyt'aženia – 1. časť⁵⁸

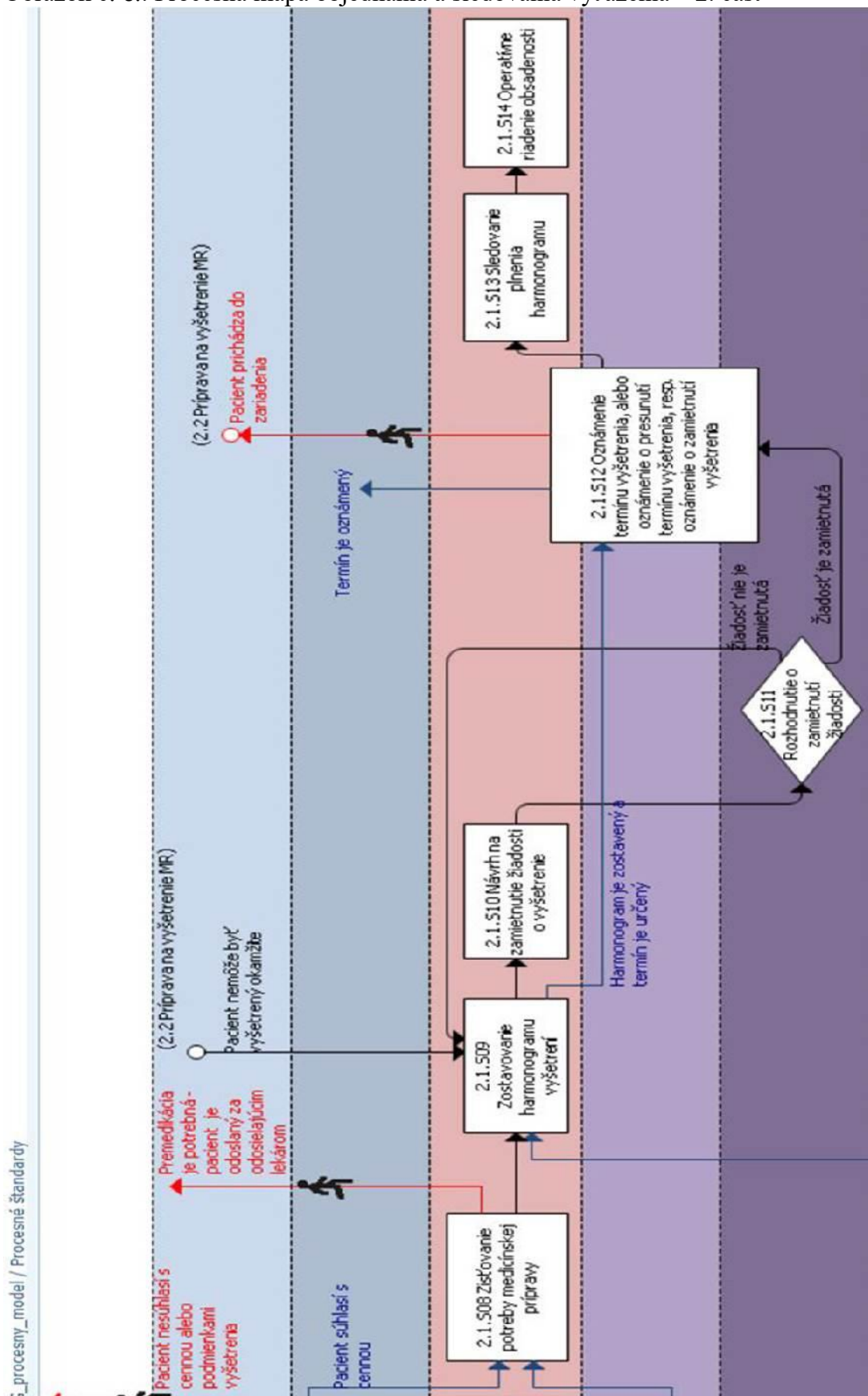


⁵⁸ Interný materiál spoločnosti

Ak je zdravotný stav pacienta akceptovaný recepcná prejde priamo k úkonu 2.1.S09, zostaví harmonogram vyšetrení. Zdravotný stav pacientov, ktorých lekári dopytujú vyšetrenie MRI je vážny, z tohto dôvodu má strana pracoviska silnú negociačnú pozíciu ohľadom udeľovania termínov. Vzhľadom na etický kódex spoločnosti, ktorej cieľom je zabezpečiť pacientom čo najväčší komfort a príjemné zaobchádzanie za účelom minimalizácie stresového napätia, ktorý sa tiahne celým procesom systému vyšetrenia, umožňuje pacientom flexibilitu udelenia termínu v prípade nevyhovujúceho dátumu. V určitých prípadoch po obdržaní správy od odborného lekára, recepcná vykoná úkon s kódom 2.1.S10, v ktorom podá návrh na zastavenie žiadosti o vyšetrenie. Návrh je odoslaný na preverenie rádiológovi pracoviska MRI. Ak rádiológ nezamietne žiadosť o vyšetrenie v úkone 2.1.S11, tak sa kroky cyklicky vracajú späť k úkonu zostavenia harmonogramu vyšetrení. V prípade zamietnutia žiadosti alebo zostavenia harmonogramu a určenia termínu v úkone 2.1.S09 rádiologický asistent oboznámi o termíne vyšetrenia alebo o presunutí termínu vyšetrenia, respektíve zamietnutie vyšetrenia recepcnú, tento úkon má kód 2.1.S12. Následným výstupom je kontaktovanie odborného lekára alebo pacienta recepcnou o termíne alebo vstupe pacienta do pracoviska.

Musíme brať na vedomie urgentné prípady, napríklad predoperačné alebo pooperačné, kedy celý proces objednania je na fyzicky prítomnej úrovni, harmonogram objednaných pacientov sa posúva a pacient, ktorý je obvyčajne na rade musí počkať. Recepcná v úkonoch 2.1.S13 a 2.1.S14 sleduje a kontroluje náplň harmonogramu a taktiež na operatívnej úrovni riadi obsadenosť pracoviska.

Obrázok č. 6.: Procesná mapa objednania a sledovania vyt'azenia – 2. časť⁵⁹



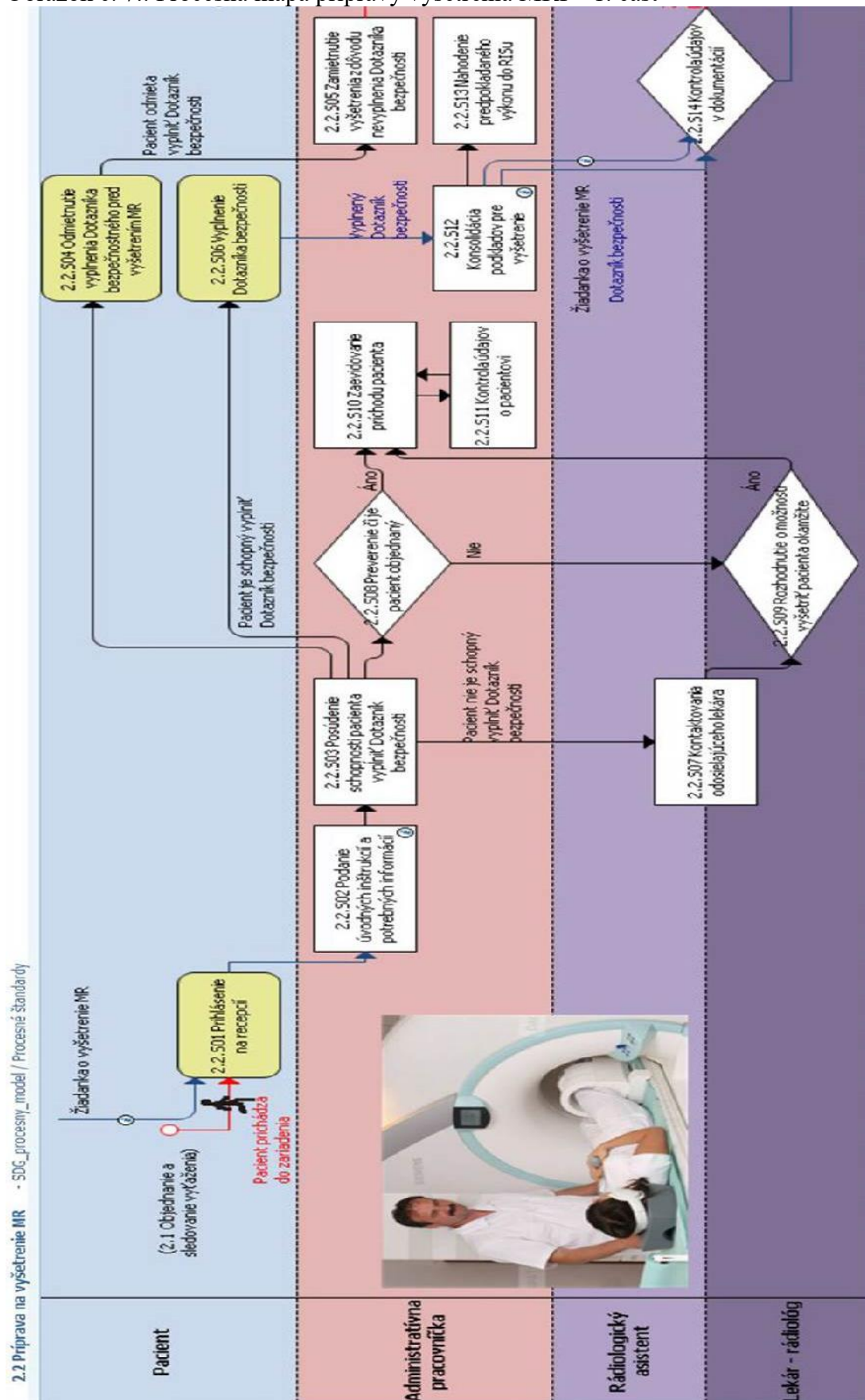
⁵⁹ Interný materiál spoločnosti

Primárny vlastník úkonov subsystemu procesu **prípravy vyšetrenia MRI** je rádiologický asistent, recepčná je sekundárny vlastník úkonov, ktoré sú v procesnej mape tohto systému podpornými úkonmi. Proces začína príchodom pacienta do pracoviska v stanovenom termíne, kedy sa prihlási na recepcii, ktorá je spojená s čakárňou. Recepčná pacientovi poskytne úvodné inštrukcie a potrebné informácie, tento úkon má kód 2.2.S02 na obrázku č. 7. Recepčná posúdi či je pacient schopný vyplniť úvodný dotazník, tento dotazník musí vyplniť každý pacient bez ohľadu na fakt či je nový alebo pravidelný a to z bezpečnostných dôvodov. Po tomto úkone nastanú 3 situačné úkony:

- a) 2.2.S04 – odmietnutie vyplnenia bezpečnostného dotazníka pred vyšetrením MRI. Pacienti bez vyplneného dotazníka nesmú prejsť vyšetrením MRI, z tohto dôvodu sa vyšetrenie na recepcii zamietne a pacient opúšťa pracovisko.
- b) 2.2.S06 – pacient súhlasí s vyplnením dotazníka. Recepčná po súhlase preverí či je pacientovo objednanie so systémom. Ak pacient nie je objednaný úkonom 2.2.S09 rádiológ rozhodne o možnosti vyšetriť pacienta okamžite. Po súhlase nastáva rovnaký procesný úkon ako v stave objednaného pacienta, kedy recepčná zaeviduje príchod pacienta (2.2.S10) a následne nastane kontrola údajov o pacientovi (2.2.S11).
- c) 2.2.S07 – v prípade, keď pacient nie je schopný dotazník bezpečnosti vyplniť, recepčná informuje rádiologického asistenta o vzniknutej situácii. Asistent alebo rádiológ kontaktuje odborného lekára, ktorý za pacienta odoslal žiadanku. Rádiológ po komunikácii s odborným lekárom rozhodne v úkone 2.2.S09 o možnosti vyšetrenia pacienta. Keď rádiológ rozhodne o vyšetrení, asistent vyplní dotazník za pacienta a pokračuje sa v štandardnej procedúre.

Vyplnený dotazník bezpečnosti pacient odovzdá recepcnej, ktorá úkonom 2.2.S12 skonsoliduje podklady pre vyšetrenie spolu so žiadankou vyplnenou odborným lekárom. Do rádiologického informačného systému importuje údaje o predpokladanom výkone. Pacient sa v tomto momente usadí do čakárne. Pokým pacient čaká rádiologický asistent alebo rádiológ vykoná kontrolu podkladov ak zistí kontraindikáciu, vyšetrenie pacienta sa zamietne, recepčná odstráni zaevidované záznamy o výkone z informačného systému a pacient po oznámení skutočností opustí pracovisko. Tento proces pozorujeme na obrázku č. 8., úkon odstránenie záznamov o výkone je na procesnej mape označený kódom 2.2.S23.

Obrázok č. 7.: Procesná mapa prípravy vyšetrenia MRI – 1. časť⁶⁰



⁶⁰ Interný materiál spoločnosti

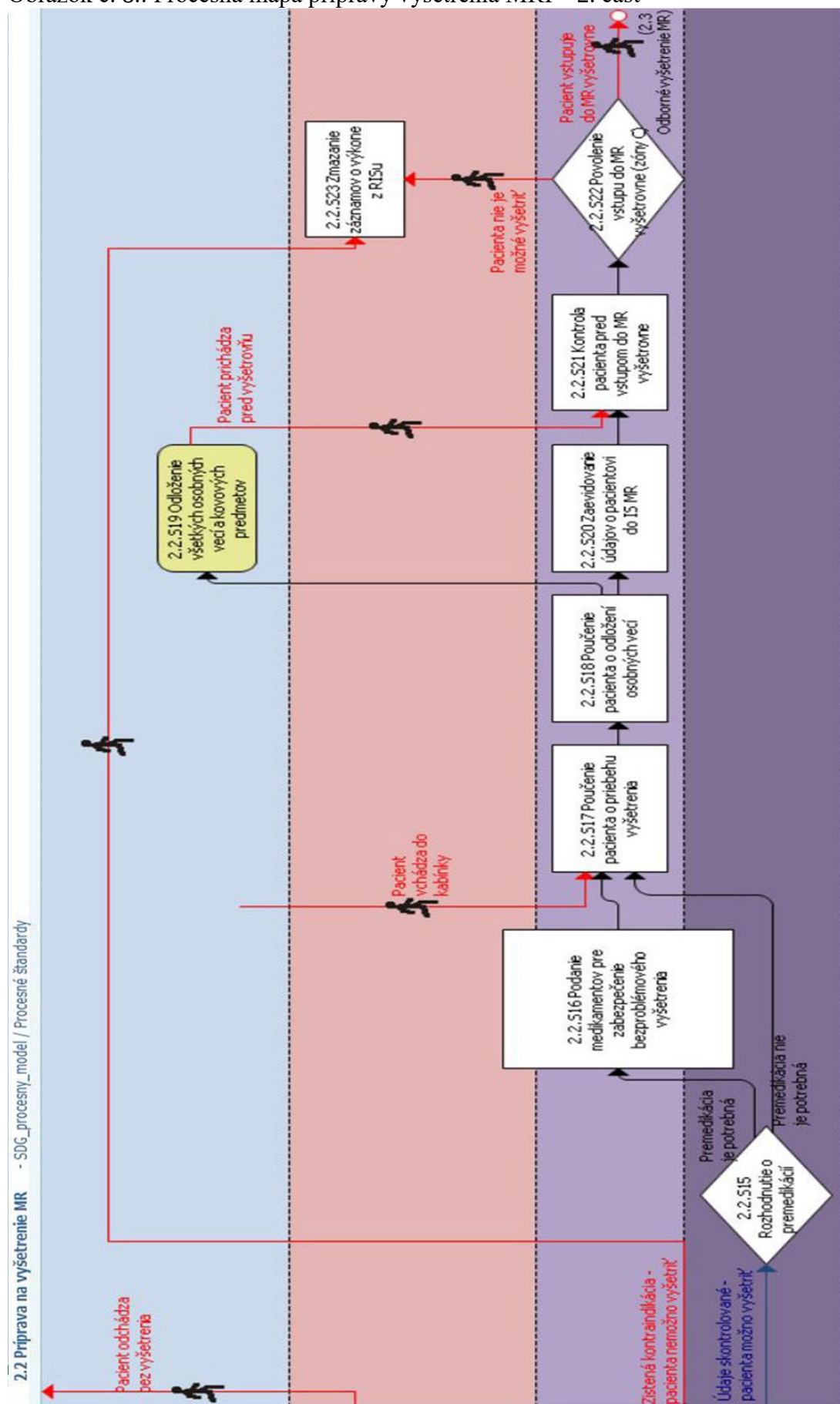
Skontrolované údaje naznačia, že pacienta je možné vyšetriť, rádiológ vykoná ďalšie rozhodnutie o premedikácii (2.2.S15). Rádiologický asistent vyzve pacienta, aby vstúpil do miestnosti pre asistentov. Pacient vstúpi do miestnosti cez prezliakáciu kabínku a v prípade potreby premedikácie pacientovi podá potrebné medikamenty pre zabezpečenie bezproblémového vyšetrenia (2.2.S16). Následne pacienta poučí o priebehu vyšetrenia, v tomto úkone mu vysvetlí dôvod podania medikamentov určených rádiológom. Na záver komunikácie rádiologický asistent poučí pacienta o odložení osobných vecí vrátane vyzlečenia šiat (2.2.S18). Pacient vchádza do prezliakacej kabínky, kde sa vyzlečie a odloží si všetky osobné veci a kovové predmety, paralelne rádiologický asistent aktualizuje údaje o pacientovi do informačného systému magnetickej rezonancie (2.2.S20). Pacient vystúpi z prezliakacej kabínky a vstupuje pred vyšetrovaciu miestnosť MRI.

Kovové predmety predstavujú pre vyšetrenie prístrojom magnetickej rezonancie závažné nebezpečie pre pacienta a poškodenia stroja. Vzhľadom na princíp fungovania stroja sú kovové predmety v miestnosti MRI neprípustné. Tlačidlo, ktoré má pacient k dispozícii vo vnútri prístroja funguje na princípe toku vzduchu, ak je pacientovi nevoľno stlačením tlačidla zastaví prísun vzduchu. Týmto sa v miestnosti rádiologických asistentov zobrazí znamenie. Komunikačný systém funguje taktiež na princípe šírenia zvuku vzduchom priamo do vnútra prístroja. V miestnosti rádiologických asistentov je mikrofón a zvukový reproduktor napojený na trubicový systém cez ktorý sa pokyny asistenta dostanú až k pacientovi bez použitia elektronických zariadení v miestnosti MRI.

Spomenuté opatrenia dokazujú vysokú mieru nebezpečia prítomnosti kovových predmetov nie len mimo tela pacienta, ale aj v tele. Prístroj MRI vyžaduje od zamestnancov vysokú dôslednosť a prísne dodržiavanie podmienok. Pre tieto skutočnosti slúži bezpečnostný dotazník a pred vstupom do vyšetrovacej miestnosti MRI rádiologický asistent vykoná duplicitný úkon kontroly (2.2.S21) prostredníctvom ručného detektoru kovov. Ak rádiologický asistent zistí prítomnosť kovového objektu v tele, pacienta nie je možné vyšetriť. Recepcná odstráni záznamy z informačného systému a pacient opustí pracovisko.

Jedine ak detektor kovov neindikuje žiadne známky kovov, povolí rádiologický asistent vstup do pacienta do vyšetrovacej miestnosti MRI (2.2.S22). Týmto úkonov končí príprava vyšetrenia ako druhý subsystém celkového systému procesov.

Obrázok č. 8.: Procesná mapa prípravy vyšetrenia MRI – 2. časť



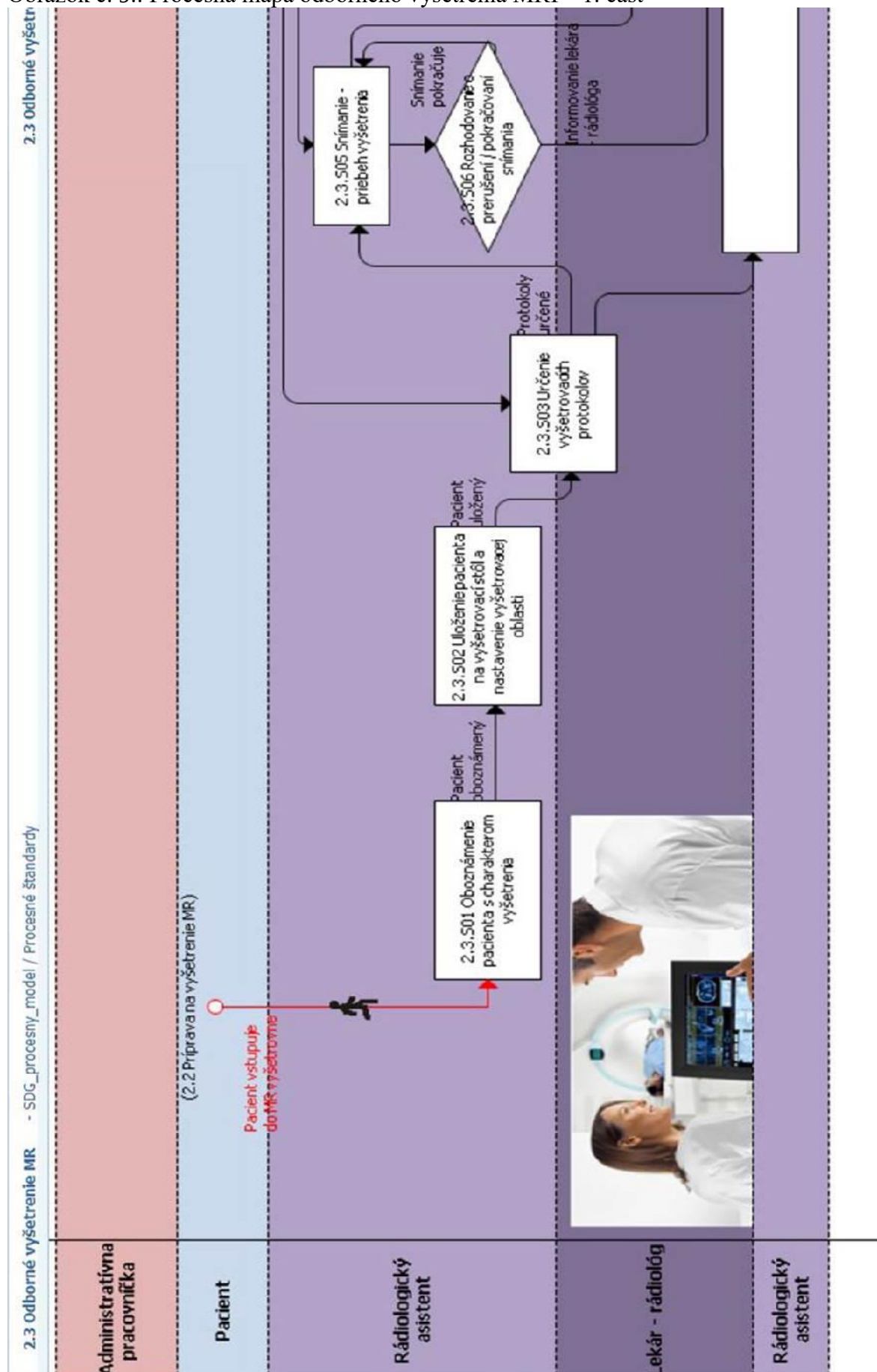
Vlastníkmi úkonov procesu **odborné vyšetrenie MRI** sú rádiologický asistenti a rádiológ, ako vidíme na obrázku č. 9. Prítomnosť rádiologického asistenta je pri vstupe pacienta do vyšetrovne nutná, subsystém je spustený prvým úkonom 2.3.S01 rádiologického asistenta, ktorým oboznámi pacienta o charaktere vyšetrenia. Charakterom rozumieme aj možnosť oznámenia nevoľnosti prostredníctvom spomínaného tlačidla, taktiež komunikácie zo strany rádiologického asistenta, z užšieho hľadiska sú pacientovi poskytnuté informácie o spôsobe vyšetrenia, ktoré jeho stav vyžaduje. Rôzny stav vyžaduje rôzne spôsoby vyšetrení v závislosti od požiadaviek odborného lekára v žiadanke. Asistenti a rádiológ musia nakonfigurovať stroj tak, aby nasnímal správne rezy snímok na správnom mieste.

Pacient sa za pomoci rádiologického asistenta uloží na vyšetrovací stôl, úkon 2.3.S02, asistent nastaví vyšetrovanú oblasť podľa požiadaviek na vyšetrenie. Podľa vytáženosti asistent alebo rádiológ nakonfiguruje prístroj MRI určením vyšetrovacích protokolov (2.3.S03). Pacient v miestnosti MRI je neustále pod fyzickým dohľadom rádiológa a asistenta. Okná sú zobrazené aj na všeobecnom pôdoryse pracoviska, obrázok č. 9. Sledovanie komfortu a aktuálneho stavu (2.3.S04) sa na procesnej mape tiahne počas celej doby, kedy je pacient v prístroji MRI.

Vyšetrovacie protokoly spoločnosti v minulosti prešli štandardizáciou, dôvodom bola rozmanitosť rezov snímok rádiológov jednotlivých pracovísk. Prístroj MRI umožňuje rezy snímok vo všetkých sférických uhloch, čím vytvára priestor na tvorbu prebytočných snímok, ktoré navyšovali dobu vyšetrenia. Spoločnosť po zasadnutí s lekármi jednotlivých pracovísk vypracovala štandardy uhlov, miest a počte rezov snímok podľa telesnej oblasti vyšetrenia.

Po určení protokolov rádiologický asistent spustí snímanie prístrojom MRI, týmto úkonom začne reálny priebeh vyšetrenia (2.3.S05), ktorého výstupom sú jednotlivé snímky vyšetrovanej oblasti pacientovho tela. Počas tohto vyšetrenia dáva asistent podľa telesnej oblasti vyšetrenia pokyny pacientovi cez trubicový komunikačný systém pokyny typu: zadržať dych v určitých momentoch, dýchať zhlboka alebo jemnejšie, kontrakciu a relaxáciu určitého svalu. Úkon (2.3.S06) na procesnej mape reprezentuje výskyt možných komplikácií počas vyšetrovania, rádiologický asistent má na zodpovednosť sledovať chod snímania a rozhoduje o prerušení alebo pokračovaní snímania. Za bezproblémového chodu asistent štandardne pokračuje v snímaní danej telesnej oblasti, ak skutočností donúti rádiologického asistenta prerušiť snímanie musí okamžite informovať rádiológa o príčinách vyskytnutej situácii.

Obrázok č. 9.: Procesná mapa odborného vyšetrenia MRI – 1. časť



Rádiológ rozhoduje či je potrebné vyšetrenie ukončiť (2.3.S10), v prípade rozhodnutia o ukončení snímanie nepokračuje a pacient opúšťa pracovisko bez vyšetrenia. Úkonom 2.2.S23 sa pacientove záznamy o výkone zmažú z informačného systému RIS.

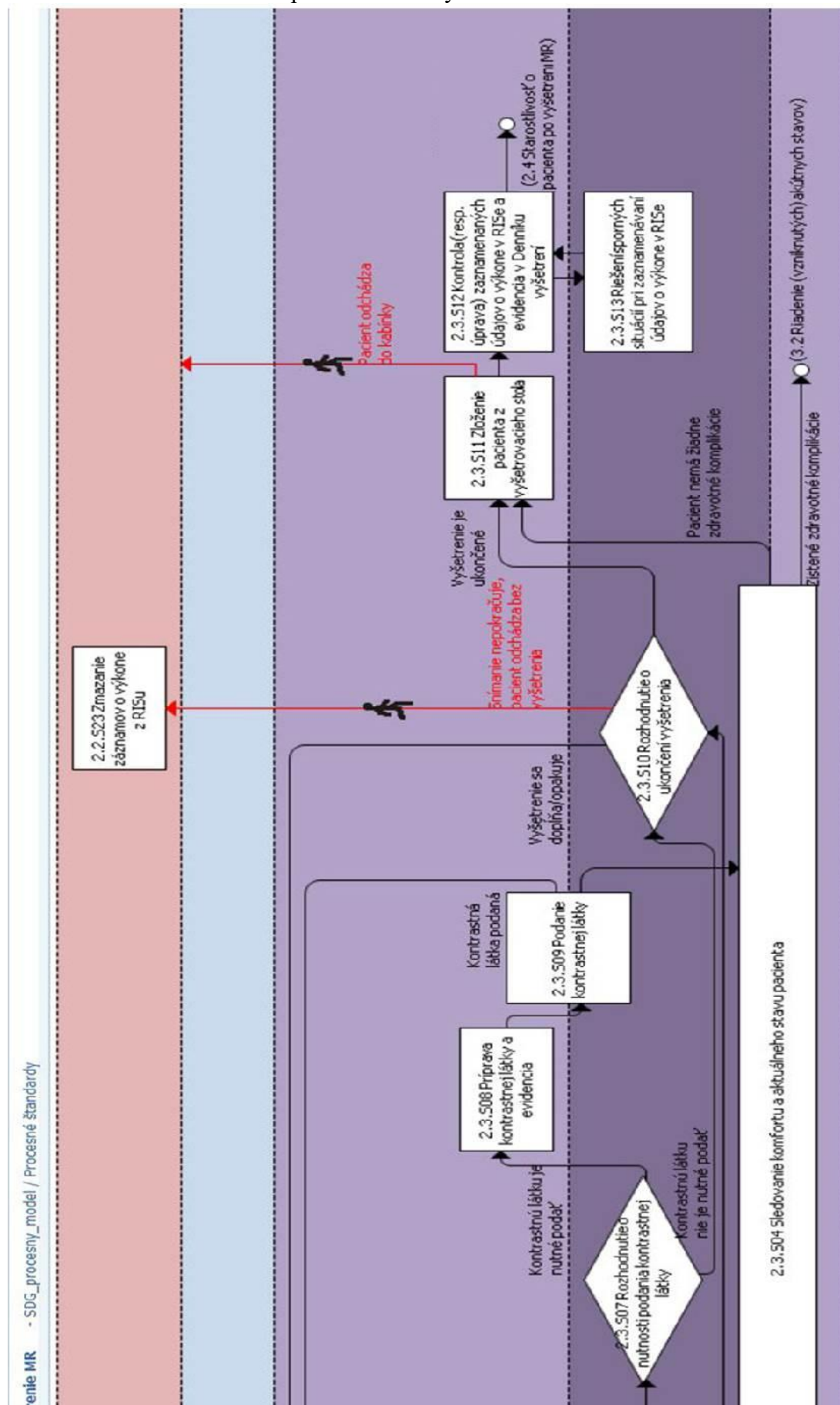
Ak je vyšetrenie lekárom rádiológom povolené, pokračuje sa v štandardnom snímaní počas ktorého lekár rozhoduje o nutnosti podaní kontrastnej látky pre lepšiu kvalitu snímok (2.3.S07). Signálová intenzita tkanív pri zobrazovaní magnetickou rezonanciou je spojením ich fyzikálnych vlastností a vlastností prístroja (sily jeho magnetického poľa a typu použitej zobrazovacej sekvencie). Signálová intenzita rôznych tkanív sa vzájomne prekrýva – a to i napriek tomu, že táto metóda má v súčasnosti najlepšiu tkanivovú rozlišovaciu schopnosť. Výsledkom je nemožnosť bližšie určiť alebo nájsť príslušnú chorobnú zmenu. Spôsob ako tento problém čiastočne prekonať je použitie kontrastných látok. Látka môže byť vo forme tekutiny, plynu alebo tuhej substancie. Spôsob podania kontrastnej látky sa odlišuje podľa telesnej oblasti vyšetrenia, najčastejšie sú perorálne (prehltnú sa alebo vypijú) a injekčné.

Pri rozhodnutí o potrebe podania kontrastnej látky rádiológom, asistent pripraví kontrastnú látku a zaeviduje jej použitie (2.3.S08). Následne pri komplikovanejšej aplikácii kontrastnej látky lekár rádiológ podá pacientovi kontrastnú látku, v iných oprávnených prípadoch látku podáva asistent (2.3.S09). Kontrastná látka je podaná a cyklus vyšetrenia sa vracia do úkonu 2.3. S05. Pacient nejaví žiadne známky zdravotnej komplikácie čím sa snímanie dotiahne až do bodu ukončenia vyšetrenia, všetky potrebné snímky sú uložené v databáze informačného systému. Asistent zloží pacienta z vyšetrovacieho stola (2.3.S11) a odprevadí pacienta cez miestnosť pre asistentov do prezliekacej kabínky. V úkone 2.3.S12 asistent kontroluje a upravuje zaznamenané údaje o výkone v informačnom systéme z eviduje vyšetrenie do elektronického denníka. Pri vyskytnutí sporných situácií pri editácií údajov o výkone v systéme, lekár zhodnotí a rieši vzniknutú situáciu (2.3.S13).

Procesná mapa starostlivosti pacienta po vyšetrení MRI obsahuje úkony lekára rádiológa pri diagnostike zaznamenaných snímok a tvorby správy o zistenej diagnóze. Správa je podľa vyťaženia vyhotovená maximálne do troch pracovných dní. Asistent správu vrátane snímok vypáli na CD nosič a poštovou službou odošle pacientovi alebo odbornému lekárovi podľa výberu možností v žiadanke. Lekár sa primárne venuje diagnostike snímok a tvorbe správy paralelne s priebehom vyšetrenia. Do samotného vyšetrenia vstupuje vo výnimočných prípadoch vyžadujúcich si jeho prítomnosť ako bolo opísané a zobrazené na procesnej mape. Jeho dohľad a kontrola nad pacientom aj asistentom prebieha cez okno medzi miestnosťami.

Asistent z druhej kabínky zavolá nového pacienta a proces od prípravy vyšetrenia až po samotné vyšetrenie MRI začína znovu.

Obrázok č. 10.: Procesná mapa odborného vyšetrenia MRI – 2. časť



4.4.4 Definovanie KPI

Variabilné KPI vplývajúce na dobu udelenia termínu a strávenie pacienta v pracovisku, sme definovali na základe stromu CTQC a procesnej mapy. KPI sú nasledovné:

- Deň udelenia termínu vyšetrenia .
- Termín vyšetrenia pacienta pridelený recepčnou.
- Príchod do strediska.
- Vstup do pracoviska.
- Kovokontrola asistentom.
- Začiatok vyšetrenia spustením výkonu prístroja MRI.
- Koniec vyšetrenia zastavením výkonu prístroja MRI.
- Odoslanie diagnostiky.
- Denný objem pacientov.
- Dostupnosť technického vybavenia zamestnancom.
- Rozdelenie zmien.

Z teórie a rozhovoru držiteľa Six Sigma „Black Belt-u“ sme zistili kľúčový faktor úspechu projektu cyklu DMAIC v sfére služieb, ktorým je orientácia na podnikom dostupné dáta. Vytváranie nových dát je nie len finančne, ale aj časovo náročné. Takýto prístup môže vyústiť do neúspešného projektu. Z tohto dôvodu sme po rozhovore s IT pracovníkom vyseletovali z variabilných KPI merateľné KPI.

Príchod do strediska – tento údaj dostupný nie je vzhľadom na nízky vplyv kontroly pracoviska na celé stredisko. Pacient sa pri vstupe do strediska nikam nenahlasuje a nie je kontrolovaný.

Tabuľka č. 10.: Klarifikácia vylúčenia KPI „Príchod do strediska“⁶¹

1. WHY	Neexistujú dáta
2. WHY	Príchod pacientov do strediska sa nenahlasuje
3. WHY	Individuálny charakter zdravotných pracovísk v rámci strediska
4. WHY	Jednotlivé pracoviská si vedú evidenciu samostatne
5. WHY	Z technických, organizačných príčin a charakteru súkromných pracovísk

⁶¹ Vlastné spracovanie

Dostupnosť technického vybavenia zamestnancom – dáta KPI sa dajú získať jedine poskytnutím bodového dotazníka zamestnancom. Vzhľadom na existenciu noriem a štandardov pracovísk MRI, stanovených Európskou Úniou, ktoré musia pracoviská spĺňať je takmer nulová pravdepodobnosť nedostupnosti technického vybavenia. Spoločnosť zohľadňuje aj individuálne pracovné požiadavky zamestnancov, pre vyššiu kvalitu pracovného prostredia za účelom poskytovaných služieb. Zdravotné strediská a pracoviská vyžadujú vysokú mieru čistoty pracovného prostredia z dôvodu chorých pacientov. V zdravotných strediskách sa upratuje dva krát denne.

Tabuľka č. 11.: Klarifikácia vylúčenia KPI „Dostupnosť technického vybavenia zamestnancom“⁶²

1. WHY	Nie je potreba merať
2. WHY	Technické vybavenie je- na vysokej úrovni
3. WHY	Normy a štandardy Pracovísk MRI nariadené Európskou Úniou
4. WHY	Prevencia ohrozenia
5. WHY	Oblasť zdravotnej starostlivosti ľudskej bytosti

Rozdelenie zmien – pracovisko v Nových Zámkoch zamestnáva 9 zamestnancov, ktorý rotujú v dvoch skupinách. Spôsob rozdelenia zmien neprodukuje žiadne elektronické dáta, vzhľadom na absenciu časovej pečiatky je KPI nenameraný. Rotácia nízkeho počtu zamestnancov umožňuje vyššiu flexibilitu a benevolentnosť jednotlivých zamestnancov na základe ich dohody. Pri krátkych rozhovoroch so zamestnancami počas vypracovávania VOC na tvorbu CTQ stromu nám zamestnanci neprejavili nespokojnosť s rozvrhovaním smien a pracovnej doby. IT pracovník spoločnosti nám tento fakt potvrdil a dodal, že pri vyššej vyťažnosti je lekárom a asistentom dostupný externista ako záloha.

Tabuľka č. 12.: Klarifikácia vylúčenia KPI „Rozdelenie zmien“⁶³

1. WHY	Nie je potreba merať
2. WHY	Zistená funkčnosť a spokojnosť s rozdelením zmien
3. WHY	Rotácia zamestnancov, existencia záložného lekára, vysoká flexibilita úpravy zmien na základe dohody zamestnancov
4. WHY	Nízky počet zamestnancov a overená stratégia
5. WHY	Obsluha jedného prístroja MRI nevyžaduje viac zamestnancov na pracovisko a stratégia je overená na základe historických skúseností podniku

⁶² Vlastné spracovanie

⁶³ Vlastné spracovanie

Kovokontrola asistentom – dĺžka kontroly detektorom kovov nie nikde zaznamenaná, čím neexistujú relatívne dáta.

Tabuľka č. 13.: Klarifikácia vylúčenia KPI „Kovokontrola asistentom“⁶⁴

1. WHY	Neexistujú dáta
2. WHY	Kontrola detektorom sa nemeria
3. WHY	Kontrola nie je časovo náročná
4. WHY	Prebieha mávnutím detektora asistentom
5. WHY	Užívateľovi priateľské používanie

Po odstránení nereálnych KPI nám ostali nasledovné merateľné KPI: *deň udelenia termínu vyšetrenia, termín vyšetrenia pacienta pridelený recepčným, vstup pacienta do pracoviska, začiatok vyšetrenia spustením výkonu prístroja MRI, koniec vyšetrenia zastavením výkonu prístroja MRI, odoslanie diagnostiky, denný objem pacientov.*

4.5 Fáza merania

Spoločnosť ProDiagnostics je poprednou v oblasti poskytovania starostlivosti o pacientov v oblasti rádiologickej medicíny, svoje postavenia získala okrem iných faktorov svojou aplikáciou inovatívnych informačných technológií a systémov. Na základe tejto skutočnosti budú naším primárnym zdrojom získavania dát časové pečiatky pridelené informačným systémom. Výhodou prepojeného informačného systému je korelácia medzi automaticky pridelenými časovými pečiatkami. Jednotliví pacienti majú pridelené ID, ktoré nám umožní každú časovú pečať pacienta prepojiť a vygenerovať relevantné dáta. Zber dát vykonáme od 1.1.2015 do 31.12.2015.

Deň udelenia termínu vyšetrenia

Popis KPI – spracovanie žiadanky recepčnou prebieha po jej prijatí na pracovisko, následne je pacient alebo jeho odborný lekár oboznámený o pridelenom termíne.

Meranie KPI - časová pečať indikátora vytvorená po prijatí objednania v žiadanke a jej následnej evidencii do informačného systému. Výsledkom merania sú údaje o dátumoch a časoch, kedy boli jednotliví pacienti oboznámený o pridelených termínoch vyšetrenia. Označenie časovej pečiatky príjmu žiadanky je T1 a pridelenie termínu T2.

⁶⁴ Vlastné spracovanie

Termín vyšetrenia pacienta pridelený recepčnou

Popis KPI – pod termínom vyšetrenia rozumieme kalendárny deň a hodinu v rámci daného kalendárneho dňa kedy sa má pacient dostať na pracovisko.

Meranie KPI - indikátor je úzko prepojený s KPI „deň udelenia termínu vyšetrenia“, pretože udelením termínu nám vznikajú 2 časové pečiatky. Výsledkom merania sú údaje o očakávaných dátumoch a časoch príchodu pacientov. Označenie časovej pečiatky termínu je T3.

Vstup pacienta do pracoviska

Popis KPI – je to skutočný príchod pacienta na pracovisko v Nových Zámkoch, ktorý je manifestovaný prihlásením sa na recepcii pracoviska.

Meranie KPI – prihlásenie pacienta chápeme aj ako jeho identifikáciu recepčnou, čím prebehne evidencia jeho príchodu do informačného systému. Výsledkom merania sú údaje o dátumoch a časoch skutočných príchodov pacientov na pracovisko. Označenie časovej pečiatky identifikácie pred vyšetrením je T4.

Začiatok vyšetrenia spustením výkonu prístroja MRI

Popis KPI – pacient sa nachádza v prístroji MRI a nastáva priebeh vyšetrenia.

Meranie KPI – software prístroja eviduje do informačného systému časovú pečiatku začiatku výkonu prístroja. Výsledkom sú údaje o dátumoch a časoch kedy začalo vyšetrenie pacientov. Označenie časovej pečiatky spustenia výkonu prístroja MRI je T5.

Koniec vyšetrenia zastavením výkonu prístroja MRI

Popis KPI – výkon prístroja sa zastavuje, priebeh vyšetrenia sa približuje k jeho ukončeniu.

Meranie KPI – software prístroja eviduje do informačného systému časovú pečiatku zastavenia výkonu prístroja. Výsledkom sú údaje o dátumoch a časoch zastavenia výkonu prístroja MRI. Označenie časovej pečiatky ukončenia výkonu prístroja MRI je T6.

Odoslanie diagnostiky

Popis KPI – prístroj MRI po zastavení výkonu vyšetrenia vygeneruje snímky. Pod diagnostikou rozumieme analýzu a vyhodnotenie snímok lekárom rádiológom. Koniec tohto úkonu nastáva odoslaním výstupu procesu vyšetrenia, ktorým je nosič CD obsahujúci lekársku správu a snímky.

Meranie KPI – odoslaním nosiču CD vzniká časová pečiatka v poštovej knihe, ktorá sa vedie povinne. Výsledkom sú údaje o dátumoch a časoch celkového ukončenia vyšetrenia

jednotlivých pacientov. Označenie začiatku vypracovania lekárskej správy je T7 a odoslanie nálezu je T8.

Denný objem pacientov

Popis KPI – denný počet vyšetrených pacientov je smerodajným KPI, ktoré definuje výkonnosť pracoviska. Schopnosť približovať sa k limitom od poisťovní na počet vyšetrovateľných pacientov vypovedá o výške príjmu, ktorý predstavuje tržby pracoviska pre spoločnosť.

Meranie KPI – prostredníctvom dátumov KPI príchodu pacienta na pracovisko a jeho ID, vykalkulujeme údaje o dennom objem pacientov. Agregáciou získame celkový objem vyšetrených pacientov za dané obdobie. Znalosť o priemernom dennom objeme počtu vyšetrených pacientov vypočítame na základe údajov denných objemov.

Nasledujúci obrázok č. 11 nám znázorňuje príklad surových dát v súborovom formáte CSV, ktorý je kompatibilný s databázovým programom Microsoft Excel. Kompatibilitnosť súborového formátu nám umožňuje bezproblémovú konverziu dát na analýzu.

Obrázok č. 11.: Denné surové dáta KPI vstupu pacienta do vyšetrovne⁶⁵

ID	T4
771757	2015.09.02. 7:18:18
420407	2015.09.02. 7:40:04
337845	2015.09.02. 8:08:42
535467	2015.09.02. 8:31:38
440750	2015.09.02. 8:55:25
805018	2015.09.02. 9:23:24
836827	2015.09.02. 9:45:32
476862	2015.09.02. 10:10:25
690544	2015.09.02. 10:35:21
826815	2015.09.02. 11:03:41
412347	2015.09.02. 11:25:39
730492	2015.09.02. 11:50:41
601214	2015.09.02. 12:15:57
748356	2015.09.02. 12:42:21
657613	2015.09.02. 13:06:34
777323	2015.09.02. 13:30:11

⁶⁵ Interný materiál spoločnosti

4.6 Fáza analýzy

Dáta vyňaté z informačného systému spoločnosti po konverzií do Microsoft Excel sme do kariet usporiadali podľa mesiacov a následne sme vytvorili jednu anuálnu kartu so všetkými dátami. Analyzované ukazovatele si budeme musieť vykalkulovať prostredníctvom časových a dátumových rozdielov KPI.

4.6.1 Výpočet ukazovateľov, objem vyšetrených pacientov a dochvilnosť

Rozdielom nameraných dátumov *dní udelenia termínov vyšetrenia a termínov vyšetrenia pridelených recepciou*, jednotlivých pacientov získame údaje intervalov termínov, počtu dní koľko musí externý zákazník čakať na deň vyšetrenia od jeho obdržania. Priemerom údajov získame ***ukazovateľ priemerného intervalu termínov*** (koľko musí pacient čakať aby sa mu dostalo zdravotnej starostlivosti, ktorú vyžaduje).

Rozdielom časov KPI *vstupu pacienta do pracoviska a času termínu vyšetrenia prideleným recepciou* nadobudneme znalosť o dochvilnosti jednotlivých pacientov. Omeškanie príchodu pacientov, podľa dĺžky omeškania môže vyústiť k časovému posunu denného harmonogramu. Z tohto dôvodu je dôležité brať do úvahy aj vplyv tohto faktoru na dĺžku vyšetrení. Priemerom vykalkulujeme ***ukazovateľ dĺžky priemernej dochvilnosti***.

Rozdielom časov KPI *začiatku vyšetrenia spustením výkonu prístroja MRI a času vstupu pacienta do pracoviska* získame údaje o dĺžke príprav na vyšetrenie vrátane čakania v čakárni. Priemerom vykalkulujeme ***ukazovateľ dĺžky priemernej čakania a prípravy na vyšetrenie***.

Rozdielom časov KPI *koniec vyšetrenia zastavením výkonu prístroja MRI a času začiatku vyšetrenia spustením výkonu prístroja MRI* získame údaje o dĺžke výkonu prístroja. Priemerom vykalkulujeme ***ukazovateľ priemernej dĺžky výkonu prístroja pre vyšetrenie***.

Rozdielom časov KPI *Odoslanie diagnostiky a časov konca vyšetrenia zastavením výkonu prístroja MRI* kalkuluje údaje o dobe vypracovania lekárskej správy jednotlivých pacientov. Priemerom údajov získame ***ukazovateľ priemernej dĺžky diagnostiky***.

V tabuľke č.14 pozorujeme súčasný stav pracoviska za rok 2015, celkový objem pacientov za rok 2015 bol 6028, z čoho mesačný priemer nám predstavoval 502 pacientov. Na obrázku č. 12 môžeme pozorovať návštevnosť v jednotlivých mesiacoch, najmenej pacientov

vyšetrilo stredisko v mesiaci február (439) a najviac pacientov vyšetrilo v mesiaci september (658). Najnižšia návštevnosť bola v prvom kvartály (január, február, marec) kedy pracovisko navštívilo 1 363 pacientov, najvyššiu návštevnosť zaznamenal tretí kvartál (júl, august, september s počtom pacientov 1 695 pacientov.

Obrázok č. 12.: Mesačná návštevnosť pacientov⁶⁶



V roku 2015 čakali pacienti na vyšetrenie od prijatia žiadanky v priemer 7,45 dňa, čo tesne za nami stanovenou štandardou 7 dní. V dátach sa nenachádzali žiadne záporné hodnoty dochvilnosti, tento fakt indikuje k vysokej dôslednosti pacientov chodiť na vyšetrenie včas. V priemere pacienti dochádzali do pracoviska 16 minút, 6 sekúnd a 2 stotiny pred prideleným časom termínu. Týmto môžeme vylúčiť odchýlky zapríčinené nekorektným externým zákazníkom, tento fakt je akceptovateľný nakoľko sa jedná o vyšetrenia vysokej úrovne akútnosti vzhľadom na zdravotný stav pacientov dopytujúcich po vyšetreniach MRI. Ukazovateľ čakanie a príprava na vyšetrenie je spojený do jedného, pretože vzhľadom na absenciu údajov prechodového momentu z čakárne do miestnosti pre rádiologických asistentov. Trvanie tohto procesu predstavuje v priemer 18 minút a 52 sekúnd, pacient sa nachádza v prístroji MRI a strávi v ňom v priemere 13 minút, 53 sekúnd a 4 stotiny. Za tento čas prístroj nasníma všetky potrebné rezy snímok na vypracovanie lekárskej správy rádiológom, ktorá trvá v priemere 19 minút, 41 sekúnd a 3 stotiny. Najdlhšie trvajúcou pasážou vyšetrenia z pohľadu interného zákazníka je vypracovanie lekárskej správy, ktoré je

⁶⁶ Vlatné spracovanie

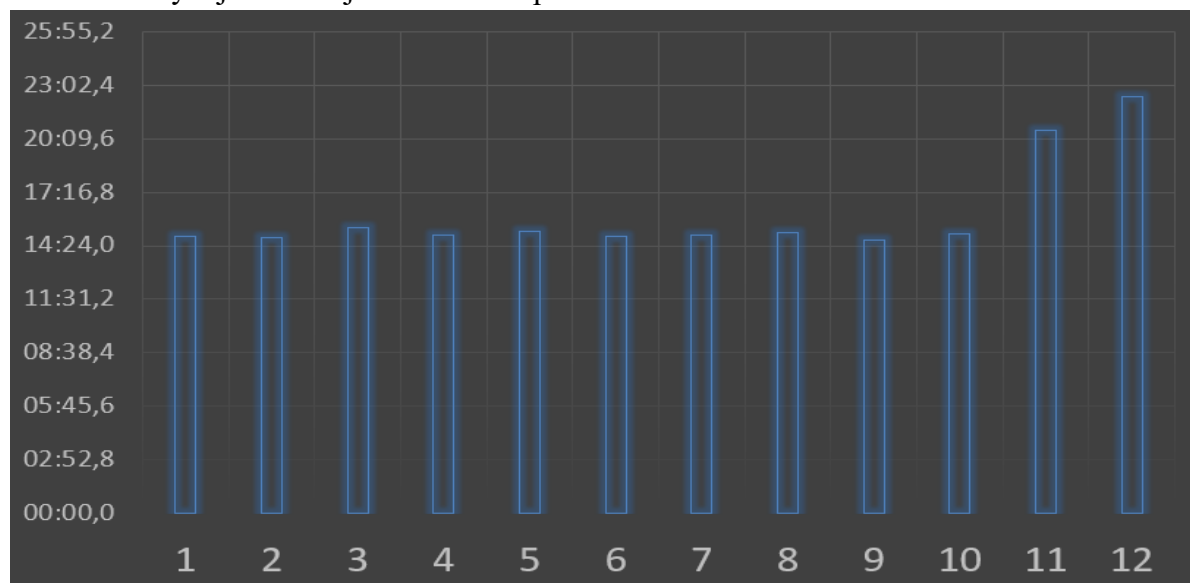
najnáročnejšou časťou na znalosti rádiológa a predstavuje jeho primárnu činnosť. Okrem tejto činnosti má lekár aj ostatné povinnosti, ktoré vyplývajú zo situačných okolností s pacientami na pracovisku.

Tabuľka č. 14.: Priemerné ukazovatele za rok 2015⁶⁷

Ukazovateľ	Hodnota (osoba/deň/čas)
Mesačný objem pacientov	502,33
Interval Termínov	7,45
Dochvíľnosť	0:16:06,2
Čakanie a Príprava na Vyšetrenie	0:18:52,0
Výkon prístroja pre Vyšetrenie	0:13:53,4
Dĺžka Diagnostiky	0:19:41,3

Na grafe č. 3., sledujeme vývoj dochvíľnosti pacientov v jednotlivých mesiacoch. V mesiacoch od januára do októbra je dochvíľnosť spôsobená a pohybuje sa v okolí 15 minút. Pacienti boli najdochvíľnejší v mesiacoch november a december. Na tento fakt mohlo vplývať zhoršené počasie v zimnom období, ktorý pacientov prinútil k vyššej obozretnosti. Rovnaký jav by sa mal premietnuť aj do mesiacov január a február, čo sa nestalo aj napriek podobnému objemu pacientov. Rozdielom medzi začiatkom 1. kvartálu a koncom 2. kvartálu je približovanie sa sviatkov a časový posun na konci októbra, toto predstavuje potencionálny faktorom stupňujúcej sa odchýlky k decembru od ostatných zimných mesiacov.

Graf č. 3.: Vývoj mesačnej dochvíľnosti pacientov⁶⁸



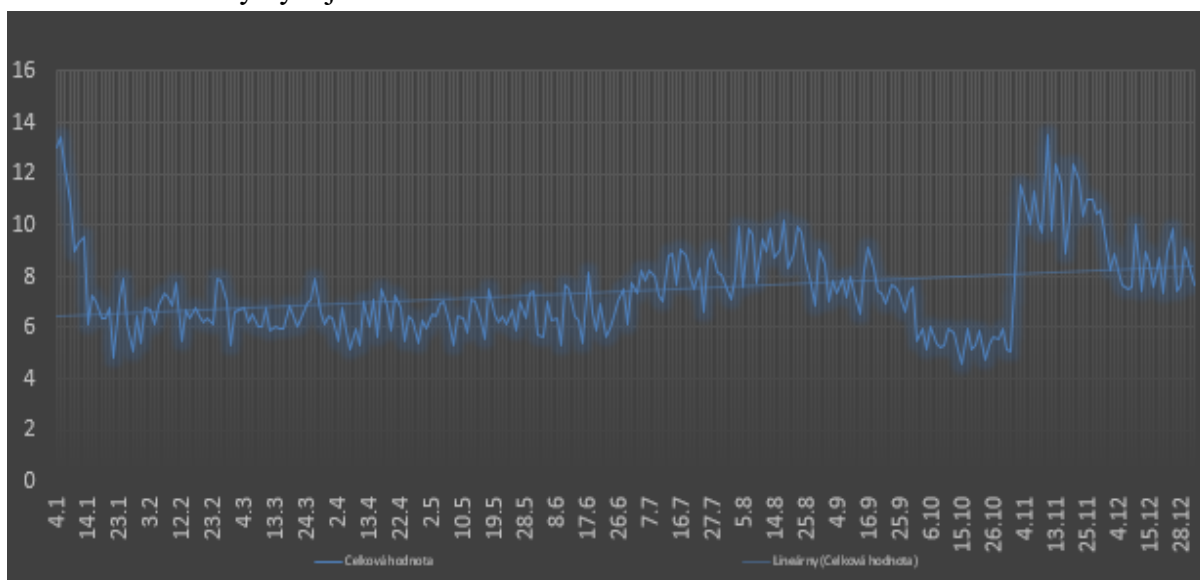
⁶⁷ Vlastné spracovanie

⁶⁸ Vlastné spracovanie

4.6.2 Interval termínov

Počas našej analýzy interaktívneho dashboardu, kde sme spozorovali rastový trend celkových hodnôt vývoja jednotlivých intervalov termínov počas roka v časovej následnosti. Rastúca krivka celkových hodnôt nám naznačuje nežiadúci jav variability. Početnosť hrebeňov a dolín, nám dokazuje vysokú variabilitu v intervaloch termínov, ktorú nemusí spôsobovať len rozmanitosť akútnosti vyžadujúce rôzne zdravotné stavy pacientov. Na grafe č. 4. pozorujeme ako na začiatku roka tento ukazovateľ výrazne klesol a postupne rástol až do začiatku štvrtého kvartálu, kedy intervaly termínov po miernom poklese signifikantne narástli. Náhlí nárast bol z 5 dní až na 11, počas mesiaca november sa krivka udržuje v rozpätí od 9 do 14 dní, ktoré museli pacienti čakať na dopytovanú zdravotnú starostlivosť.

Graf č. 4.: Anuálny vývoj intervalu termínov⁶⁹



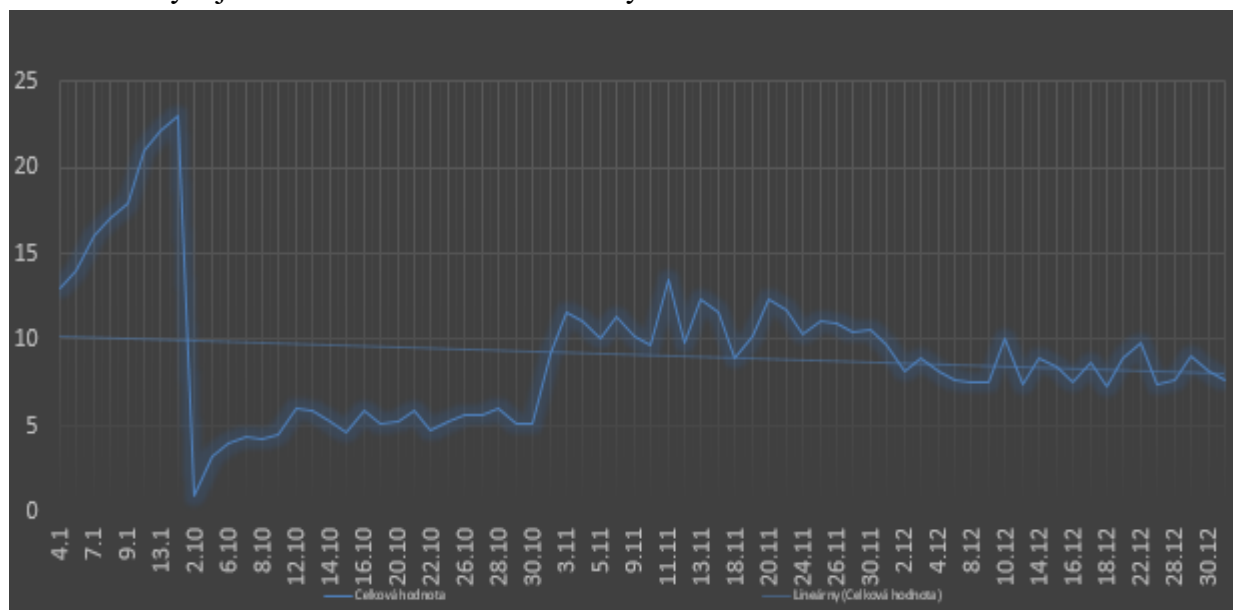
Štvrtý kvartál spomedzi všetkých dosahoval najvyššie hodnoty, na grafe č. 5., od začiatku októbra nám krivka rástla do novembra, odkedy sa intervaly termínov pohybovali v okolí 10 dní. Posledný kvartál však nie je zodpovedný za rastúci trend celkovej hodnoty, druhý kvartál je pomerne stály s miernym nárastom. Výrazný nárast sa vyskytol taktiež v treťom kvartály.

V CTQC strome sme identifikovali, potrebu pacientov „chceme byť vyšetrených vtedy keď to náš stav vyžaduje“. Tento hlas zákazníka môžeme interpretovať zmyslom, kedy chce byť pacient vyšetrený v čo najkratšom intervale termínov. Ideálny scenár by bol 0 dní, ale vzhľadom na odvetvie je táto možnosť nízko pravdepodobná. Regulačný diagram pre hodnotu

⁶⁹ Vlastné spracovanie

0 nemá zmysel vykonávať. Naším cieľom bude minimalizovať interval termínov a to do 7 dní.

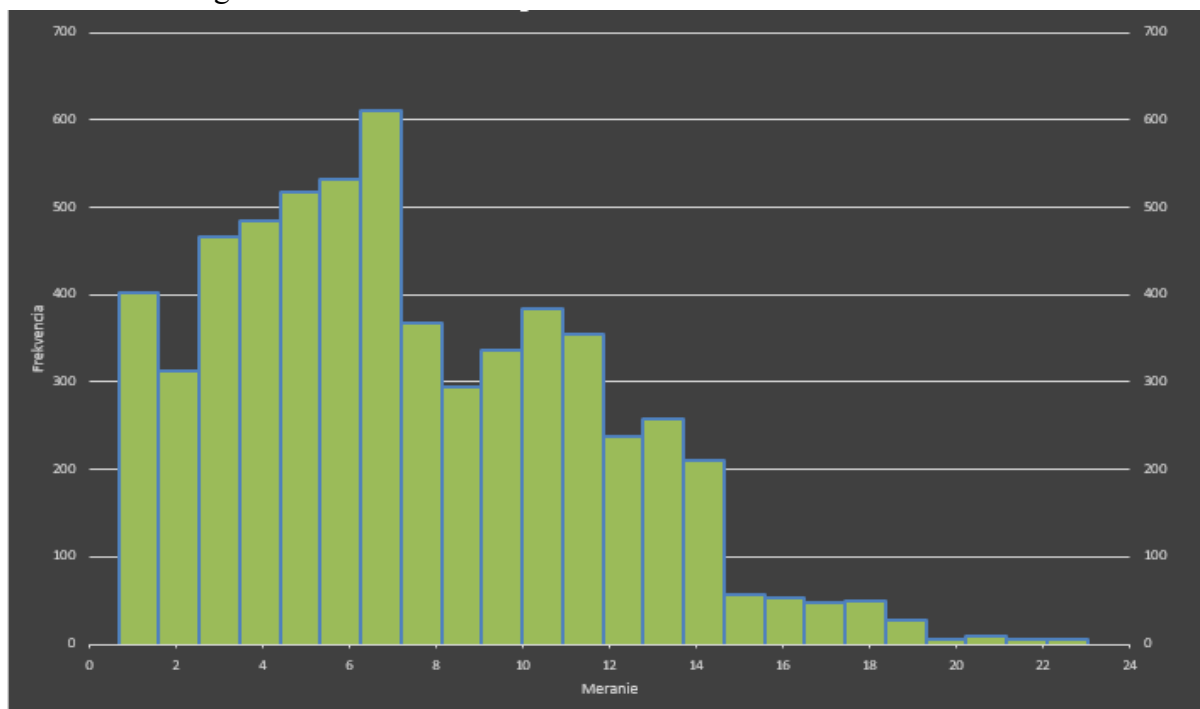
Graf č. 5.: Vývoj intervalu termínov v 4. kvartály⁷⁰



Na základe vypracovaného histogramu na grafe č. 6. prehĺbime našu analýzu intervalu termínov. Histogram je asymetrického tvaru s posunutým vrcholom do ľavej časti, asymetria evokuje pôsobenie objektívnych fyzikálnych zákonov. Objektívne fyzikálne zákony ako príčiny variability identifikujeme v ishikawa diagrame. Histogram naznačuje najvyššiu frekvenciu intervalu termínov od 6 po 8 dní s frekvenčným rozpätím od 600 do 400 pacientov, následne počet intervalov od 8 po 14 dní sa opakovalo v rozpätí 200 až 400 pacientov. Počet intervalov s najnižším počtom frekvencií do 100 bol od 14 do 24 dní, tieto skutočnosti predstavujú jasný priestor pre zlepšenie procesu a odstránenia variability.

⁷⁰ Vlastné spracovanie

Graf č. 6.: Histogram intervalu termínov⁷¹

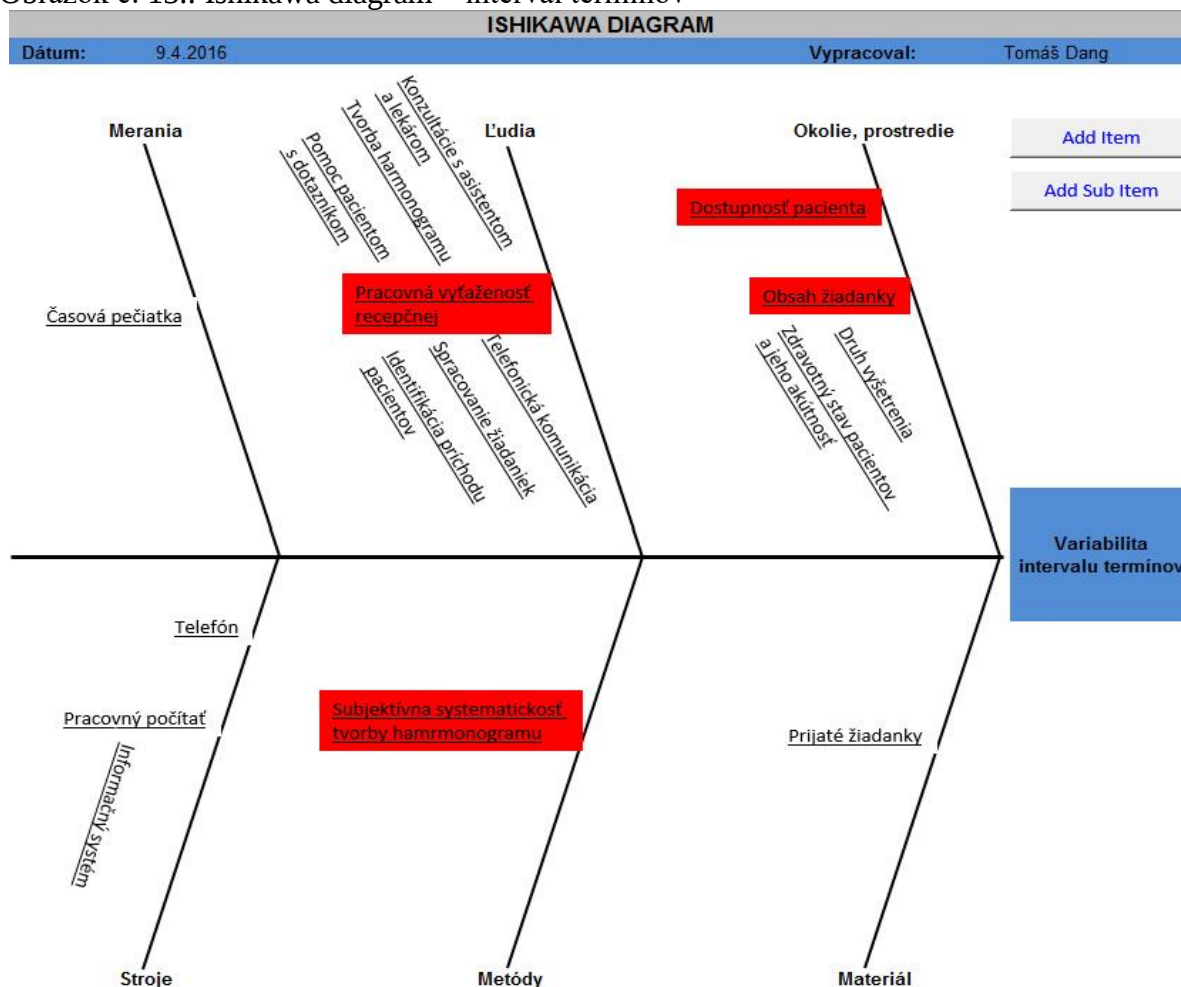


Ukazovateľ vypočítaný z KPI dní udelenia termínov vyšetrenia a termínov vyšetrenia pridelených recepčnou. Časové pečiatky týchto KPI boli vytvorené v procese objednania a sledovania vytťažnosti. Na základe procesnej mapy objednania a sledovania vzťažnosti nám je evokovaný vlastník procesov, ktorý je zodpovedný za vznik týchto variabilít a to recepčná ako administratívny pracovník. Konkrétne úkony v rámci procesu objednania a sledovania vytťažnosti, v ktorých variabilita vzniká sú od 2.1.S04 po 2.1.S14.

V našom prípade ide o príčiny systematicky znázornené v ishikawa diagrame na obrázku č. 13. Tvar histogramu zapríčiňuje dostupnosť pacienta, akútnosť zdravotného stavu pacienta, pracovná vytťažnosť recepčnej pracovníčky (telefonická komunikácia, spracovanie žiadaniek, tvorba harmonogramu, identifikácia príchodu pacientov, pomoc pri vyplňaní vstupného dotazníka, konzultácie s rádiológom a asistentom) a subjektívna systematickosť vypracovávaní harmonogramu. Obsah žiadanky zahŕňa dôležité informácie, ktoré hodnotí recepčná na základe konzultácie o stave s rádiologickým asistentom, a lekárom.

⁷¹ Vlastné spracovanie

Obrázok č. 13.: Ishikawa diagram – interval termínov⁷²



4.6.3 Doba čakanie a príprava, doba vyšetrenia, doba diagnostiky

Kumulácia ukazovateľov čakania a prípravy spolu s dobou vyšetrenia predstavuje čas, ktorý pacient ako externý zákazník strávi na pracovisku. Výstupom vyšetrenia je lekárska správa, ktorá vznikne počas doby diagnostiky snímok vygenerovaných prístrojom MRI po ukončení jeho výkonu, správa sa poštovou službou odosiela odbornému lekárovi ako sekundárnemu externému zákazníkovi. Analýzou týchto troch ukazovateľov, odokryjeme súčasný stav pracoviska a možnosti odstránenia variability.

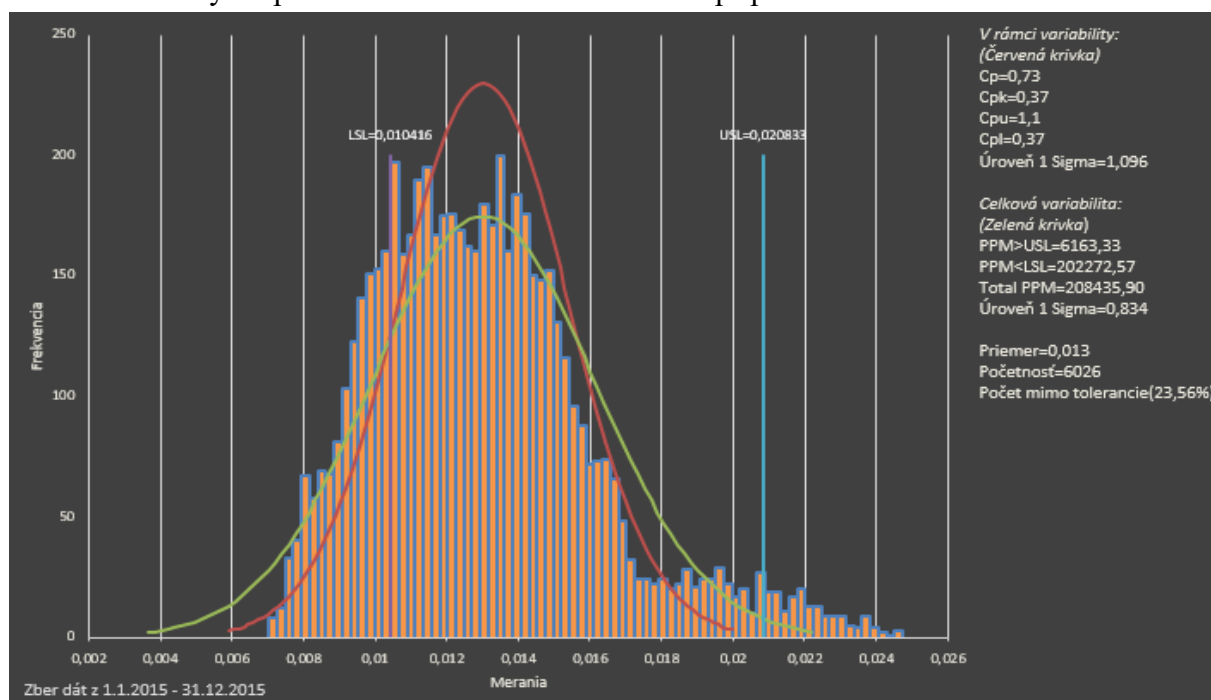
Na základe úvodného histogramu z **doby čakania a prípravy** sme vykonali analýzu pomocou analýzy spôsobilosti. Regulačné medze máme stanovené nasledovne:

- LSL - dolná tolerančná medza má hodnotu 0,010416 (15 minút)
- USL – horná tolerančná medza má hodnotu 0,020833 (30 minút)

⁷² Vlastné spracovanie

Tvar histogramu je aj napriek značnému Gausovému tvaru kombinovaný, pretože pri hornej tolerančnej medzi sa nám vytvára zošikmený hrebeň odľahlých hodnôt pokračujúci mimo USL. Ideálna hodnota pre index spôsobilosti (C_p) predstavuje hodnotu 1,33, naša hodnota dosahuje úroveň 0,73, spôsobilosť procesu sa nedodržiava. Posun histogramu do ľavej časti v prípade doby čakania a prípravy znamená, že majorite pacientov sa dostavilo zdravotné vyšetrenie nie skôr ako 30 minút v rátane prípravy v pracovisku, Toto zistenie prináša priestor pre zníženie hodnôt tolerančných medzí.

Graf č. 7.: Analýza spôsobilosti ukazovateľa čakanie a príprava⁷³



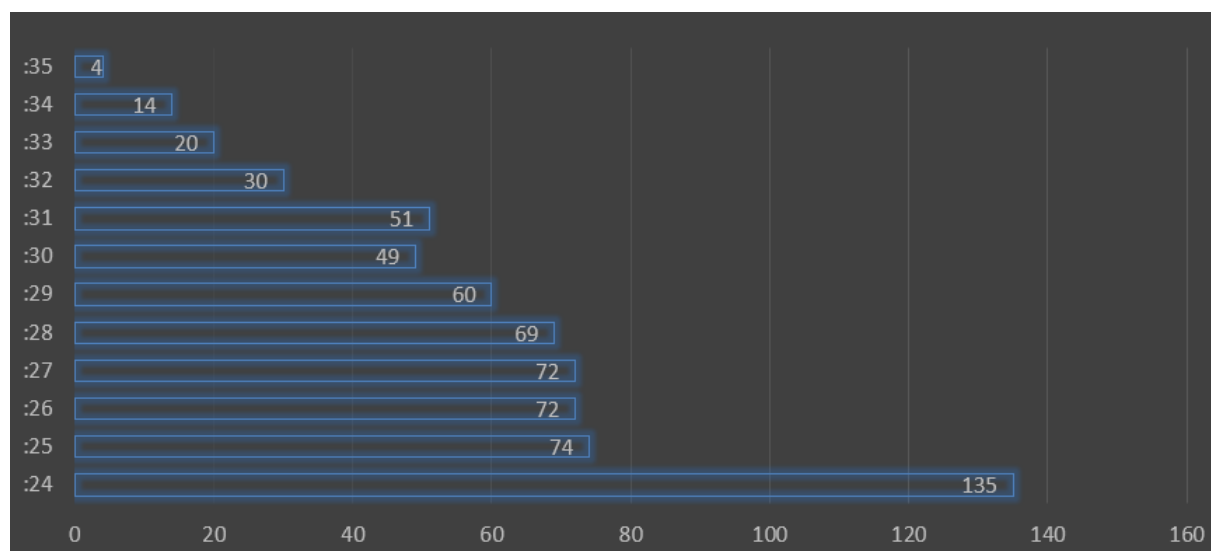
Nežiadúcim javom sú vytvorené odľahlé hodnoty, index spôsobilosti (C_{pk}) dosahuje hodnotu 0,37, ktorý neznačí len posun umiestnenia hodnôt do ľavej časti od centra tolerančných hraníc, ale hlavne prítomnosť variability.

Jedna štandardná odchýlka (1 sigma) doby Čakania a prípravy je na úrovni 1,096, čím tento parameter nedosahuje presnosť úrovne 6 sigma, ktorá má 99,99966 percentnú presnosť. Počet hodnôt mimo tolerancie predstavuje 23,56 percent, ktoré nám predstavujú pozíciu mimo normovaného normálneho rozdelenia. V nameraných dátach sa sústredíme na dni v rozpätí od 0,02 do 0,024, čo predstavuje časy od 28 minút a 48 sekúnd do 34 minút a 34 sekúnd, na grafe č. 8 sledujeme, početnosť času v tomto rozpätí. Najčastejšou opakovanou hodnotou je

⁷³ Vlastné spracovanie

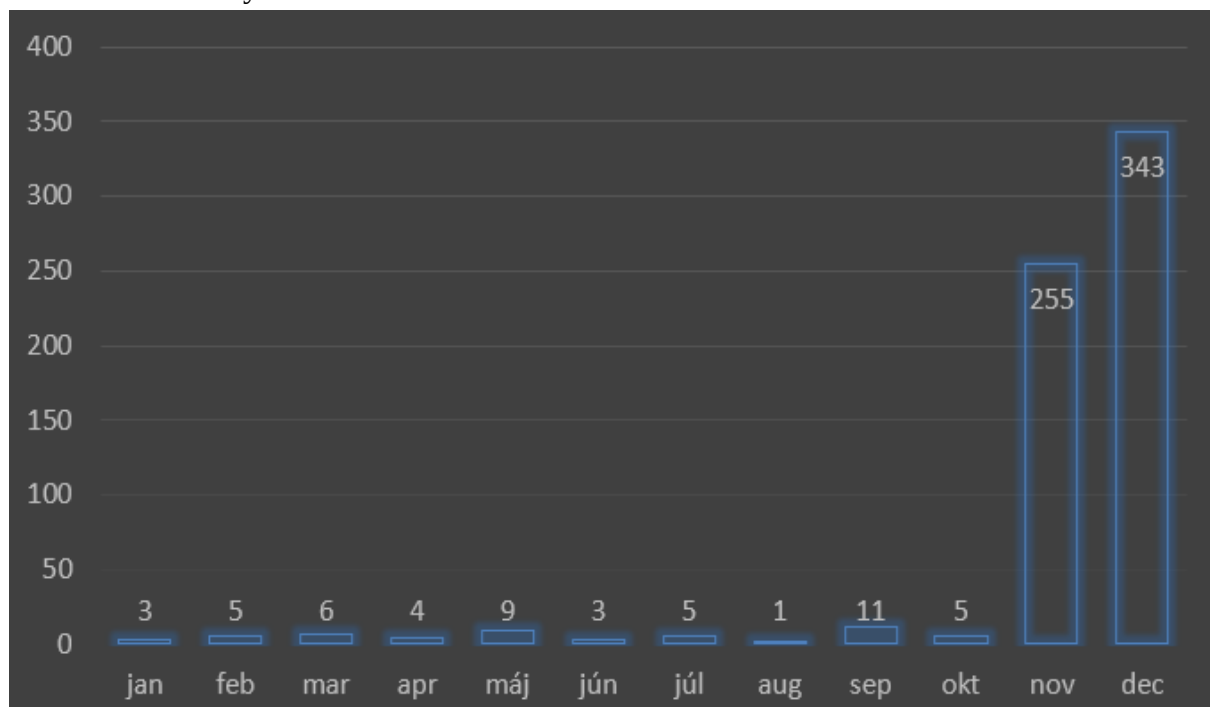
24 minút, ktorá sa stále nachádza v tolerančnom poli. Hodnoty mimo tolerančného poľa sú od 31 minút do 35 minút a celkovo ich je 119, pričom 51 krát sa opakovalo 31 minút.

Graf č. 8.: Početnosť hodnôt v okolí USL



Hodnoty v rozpätí od 0,02 do 0,024 sa signifikantne najčastejšie opakovali v 4. kvartály, konkrétne mesiacoch november a december ako vidíme na grafe č. 9. Ukazovateľ doby čakania a prípravy sa počítal rozdielom KPI *začiatku vyšetrenia spustením výkonu prístroja MRI* a času *vstupu pacienta do pracoviska*. Vzhľadom na neurčitost' vyzvania pacienta rádiologickým asistentom pre vstup do miestnosti pre rádiologických asistentov máme absenciu merania vstupu pacienta do vyšetrovacej miestnosti, čo nám neumožnilo oddeliť prípravu vyšetrenia a čakanie. Z tohto dôvodu na skutočnosť vzniknutej spôsobilosti silno vplýva čas kedy sa pacient dostavil na pracovisko, teda identifikoval na recepcii. Táto skutočnosť nám koreluje s analýzou dochvilnosti (Graf č. 3), z ktorej sme zistili že pacienti boli oproti ostatným mesiacom rovnako signifikantne najvčasnejší v mesiacoch november a december. Týmto nám vznikla kontaminácia údajov pracoviskom neovplyvniteľným faktorom, ktorým je pacientova subjektívna voľba času dostavenia sa na pracovisko. Z hľadiska presnosti údajov sme pre výpočet ukazovateľa nemohli použiť čas na ktorý bol pacient objednaný, pretože nepredstavuje presný čas kedy pacient opustí čakáreň vstupom do miestnosti pre asistentov.

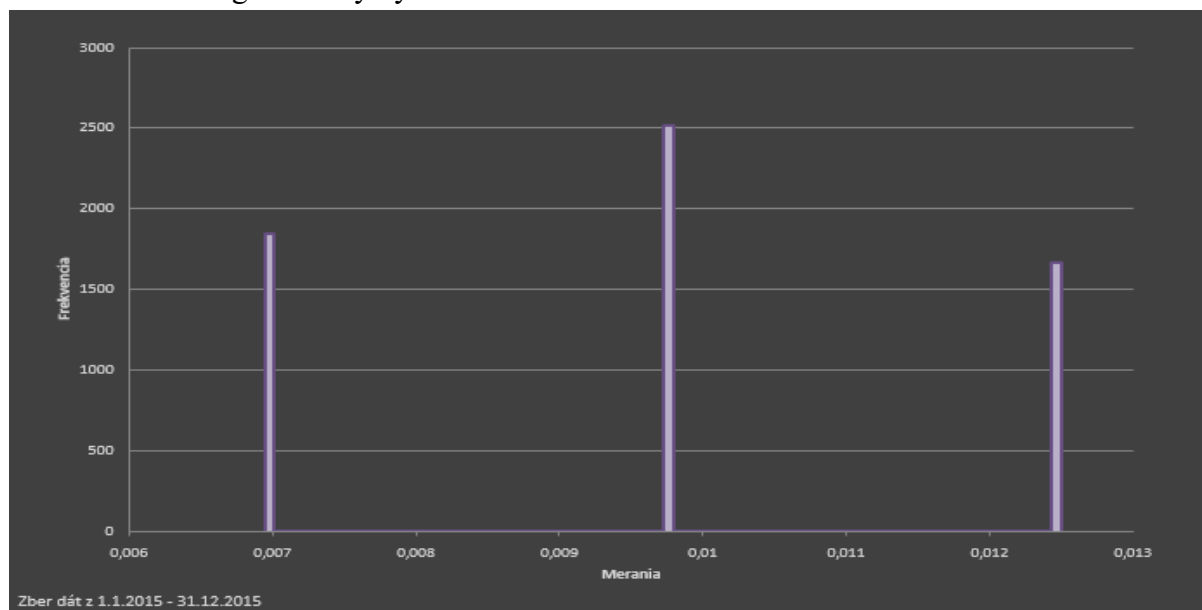
Graf č. 9.: Hodnoty okolia USL v mesiacoch⁷⁴



Analýzu **doby vyšetrenia** sme začali histogramom, zobrazeným na grafe č. 8. Tvar poukazuje na druh histogramu s izolovanými hodnotami troch oddelených špičiek, čo predstavuje situáciu nehomogénnych prvkov alebo prípadný výpadok časti hodnôt. V našom prípade je histogram dôkazom predošlého implementovaného projektu štandardizácie snímania prístrojom MRI. Diverzita spôsobov a techník rádiológov a asistentov jednotlivých pracovísk zapríčinila vysokú subjektívnu variabilitu. Snímanie uhlov a rezov snímok je priamo úmerne spojené s časom výkonu prístroja MRI. Právě kalibrácia prístrojov MRI v pracoviskách podľa dohodnutých štandardov zabezpečila vysokú mieru dodržovania štandardizácie.

⁷⁴ Vlastné spracovanie

Graf č. 10.: Histogram doby vyšetrenia⁷⁵



V histograme sú správne vyhodnotene namerane dáta do troch izolovaných bodov, ktoré predstavujú heterogénne prvky predstavujúce druhy vyšetrení podľa ich štandardizovanej časovej náročnosti. Špičky sú pri hodnotách 0,007 (10 minút), 0,01 (14 minút) a 0,013 (18 minút), charakteristiku druhov vyšetrení sme spracovali do tabuľky č. 15.

Tabuľka c.15.: Charakteristika druhov vyšetrenia v pracovisku⁷⁶

Druh vyšetrenia	Číselná hodnota	Časová hodnota	Konkrétne telesne oblasti
Brucho	0,013	00:10,0	Vnútorne organy (pečeň, žlčník, obličky, tenké a hrubé črevo, dvanástnik, žalúdok, pankreas, apendix)
Hlava	0,010	00:14,0	Mozog, miecha, lebka
Kĺby	0,007	00:18,0	Rameno, bedra, kolená, členky

Vyšetrenia brusnej časti sú časovo náročnejšie z dôvodu podávania kontrastných látok a množstva výskytu rôznych tkanív, rovnako aj snímky z týchto druhov vyšetrení sú náročnejšie na diagnostiku. Frekvencia týchto vyšetrení je v rozpätí od 1500 do 2000 pacientov. V rovnakom rozpätí, ale s väčším počtom frekvencií sa nachádzajú vyšetrenia kĺbov. Najčastejšie bola v pracovisku vyšetrená oblasť hlavy a to vo frekvenčnom rozpätí od 2000 do 2500 pacientov.

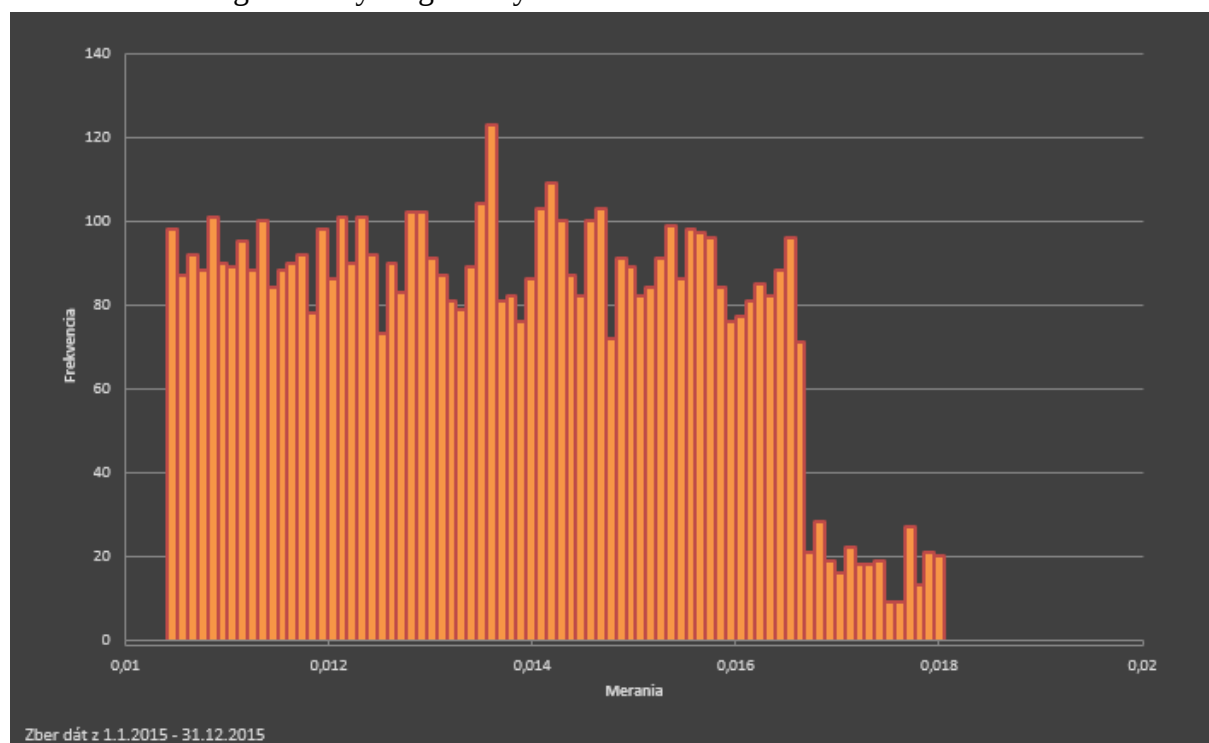
⁷⁵ Vlastné spracovanie

⁷⁶ Vlastné spracovanie

Analýzu **doby diagnostiky** sme spustili histogramom na grafe č. 9., v ktorom namerane dáta vykonštruovali kombinovaný tvar plochého a hrebeňového histogramu. Hrebeňovitý tvar poukazuje na prítomnosť chýb merania, nerešpektovanie presnosti merania pri triedení, na chyby pri zaokrúhľovaní a plochy tvar na údaje zhromaždené za premenlivých podmienok. Ukazovateľ doby diagnostiky sme vypočítali cez časove pečiatky KPI odoslanie diagnostiky a časov konca vyšetrenia zastavením výkonu prístroja MRI, kedy prístroj vygeneruje snímky. Vlastníkom úlohy vypracovania lekárskej správy ma jedine a v plnom rozsahu rádiológ. Hneď po vygenerovaní snímok prístrojom MRI po výkone ma snímky k dispozícii v informačnom systéme RIS. Naše namerane dáta boli kontaminované nezachytenými situáciami v meraní, ktoré rádiológ vykonal počas vypracovávania lekárskej správy. Vzhľadom na kontamináciu dát nie je možné vykonať regulačný diagram a dôveryhodne vyhodnotiť variabilitu.

Chyby merania môžeme identifikovať na základe procesných máp interných zákazníkov, z ktorých sme zosumarizovali úkony podľa jednotlivých procesov, v ktorých je potencionálne vyžadovaný vstup rádiológa do daných procesov. V týchto neočakávaných situáciách lekár preruší svoju činnosť diagnostiky a vznikajú odchýlky špeciálnej výstrahy.

Graf č. 11.: Histogram doby diagnostiky⁷⁷



⁷⁷ Vlastné spracovanie

Úkony počas ktorých lekár potencionálne prerušil diagnostiku:

1) Proces - Objednanie a sledovanie vyt'ažnosti:

- a) 2.1.S05 Overenie poistného vzťahu, resp. zistenie či sa nejedná o samoplatcu
- b) 2.1.S11 Rozhodnutie o zamietnutí žiadosti
- c) 2.1.S12 Oznámenie termínu vyšetrenia alebo oznámenie o presunutí termínu vyšetrenia, resp. oznámenie o zamietnutí vyšetrenia

2) Proces - Príprava vyšetrenia:

- a) 2.2.S07 Kontaktovanie odborného/odosielajúceho lekára
- b) 2.2.S09 Rozhodnutie o možnosti vyšetriť pacienta okamžite
- c) 2.2.S14 Kontrola údajov v dokumentácii
- d) 2.2.S15 Rozhodnutie o premedikácii

3) Proces - Odborne vyšetrenie MRI:

- a) 2.3.S03 Určenie vyšetrovacích protokolov
- b) 2.3.S04 Sledovanie komfortu a aktuálneho stavu pacienta
- c) 2.3.S07 Rozhodnutie o nutnosti podania kontrastnej latky
- d) 2.3.S09 Podanie kontrastnej latky
- e) 2.3.S10 Rozhodnutie o ukončení vyšetrenia
- f) 2.3.S13 riešenie sporných situácií pri zaznamenaní údajov o výkone v IS

Pre realistickú analýzu tohto ukazovateľa je potrebné ho upraviť o ďalšie KPI, ktoré budú merať prerušovanie vypracovávanie lekárskej správy v hore uvedených úkonoch.

4.7 Fáza zlepšenia

Z fázy analýzy sme prišli k záveru, že procesy vyšetrenia (proces príprava vyšetrenia MRI, proces odborné vyšetrenie MRI) sú na pomery oblasti zdravotníctva nastavené výborne alebo boli vykonané kontaminované merania s nízkou vypovedacou hodnotou. Prípady v ktorých pacient strávil majoritu najvyššej doby v čakárni zapríčinilo ich slobodné rozhodnutie predčasného príchodu na pracovisko. Výsledky doby čakania a prípravy korelovali s výsledkami analýzy dôslednosti, kde sme identifikovali možné príčiny vyskytnutého javu v mesiacoch november a december.

Ďalej sme zistili priestor na zlepšenie v procese objednania a sledovania vyťaženia v dôsledku vzniknutej variability, identifikovali sme príčiny jej vzniku v ishikawa diagrame. Naše návrhy zlepšenia zameriame práve na odstránenie týchto príčin.

4.7.1 Návrhy zlepšenia

Naše návrhy sa týkajú optimalizácie manažmentu pacientov v procese objednania a sledovania vyťaženia.

Odosielanie žiadanky poštou alebo osobným doručením je časovo zaťažujúce a pracne, dostupnosť informačných technológií umožňuje odborným lekárom odosielať žiadamku cez online platformu. **Online odosielanie žiadaniek** umožní jej rýchlejší transport medzi pracoviskom a odborným lekárom.

Telefonická komunikácia recepcnej je jednou z najpracnejších činností, ktoré môžu odkláňať pozornosť recepcnej od tvorby harmonogramu. **Zavedenie centrálnej zákazníckej linky** je opatrenie s vyššou nákladovou položkou, ale vzhľadom na obsiahnutie všetkých pracovísk na Slovensku je silný potenciál v jej investičnej návratnosti. **Hlasová služba** je opatrenie, ktoré by riešilo šandardizáciu telefonickú komunikáciu a tým odstránenie jej variability. Administratívny pracovníci, ale pracovníci na centrálnej zákazníckej linke na základe nehlasovej služby budú oboznámení s dôvodom komunikácia ešte pred zdvihnutím telefónu, čo umožní minimalizáciu prebytočných nedorozumení. Systém informovania pacientov o pridelenom termíne vyšetrenia prostredníctvom **správy „sms“** je opatrenie pre zníženie objemu potrebných telefonátov. Interval termínov sa zníži delegovaním činností recepcnej, čo vyústi k zníženiu vyťaženia a zvýšenej pozornosti k precíznejšiemu harmonogramu.

V rámci lepšej a systematickejšej tvorby harmonogramu je možné variabilitu odstrániť pomocou vyhradenia časov a dní (**okná termínov**) pre jednotlivých odborných lekárov. Tieto okná termínov sa vypracujú na základe komunikácie s odbornými lekármi a historických dát, ich účel je pre pacientov s bežnými druhmi vyšetrení a nízkou akútnosťou. Zlepšenie sa premietne prostredníctvom rýchlejšim udelením termínu dohodou pacienta priamo s odborným lekárom namiesto recepcnej a flexibilitou lekára s manažmentom termínov v rámci okien. Tieto dôsledky vyústia ku kratšiemu intervalu termínov.

Potencionálne implementované opatrenia optimalizácia manažmentu pacientov zapríčinia zvýšenie objemu pacientov, čo predstavuje konečný cieľ projektu. Toto zvýšenie je priamo úmerné s objemom snímok na diagnostiku pre rádiológa. Riešenie vyťaženia rádiológa zamestnaním druhého rádiológa na trvalý pracovný pomer, je náročné na

obmedzenosť špecialistov v odvetví. Racionálnejším riešením je **optimalizácia tvorby lekárskej správy**, ktorá je dokumentovaná elektronicky nakoľko sa správa so snímkami vypaľuje na CD nosič. Odstránením pracovného písania lekárskej správy do informačného systému prostredníctvom programu, ktorý píše dokument na základe hlasového záznamu. Program môže bežať v pozadí, zatiaľ čo si rádiológ prezerá snímky a umožní mu paralelne za myšlienkového pochodu vyhodnotenia snímkov diktovať diagnostiku. Odosielanie lekárskej správy poštou službou je možné zdokonaľiť transformáciou spôsobu odosielania na elektronickú. **Elektronické odosielanie lekárskej správy** je pri dnešných informačných technológiách okamžité, čím by sa docielila rýchla distribučná cesta výstupu vyšetrenia k cieľovému zákazníkovi spoločnosti.

Sumár a kvalifikovaný odhad nákladov potencionálnych opatrení pre zlepšenie procesov:

- 1) Online odosielanie žiadaniek – preprogramovanie internými IT pracovníkmi 500 €
- 2) Zavedenie centrálnej zákazníckej linky a hlasovej služby- outsourcing; 9 operátorov, 3 volacie fronty 150 €/mes. a zavedenie USSD hlasovej služby 300 €
- 3) Správy „sms“ o udelení termínu vyšetrenia – sms brána 200 €, 10 000 ks za 20 €/mes.
- 4) Okná termínov pre odborných lekárov – bezplatná organizačná zmena
- 5) Optimalizácia tvorby lekárskej správy – licencia 1499 €, školenie 1049,3 €
- 6) Elektronické odosielanie lekárskej správy – zavedenie 800 €, za každú správu 0,10 €

Výpočet ročných nákladov zlepšení na pracovisko:

Jednorazové obstarávacie náklady:

$$(500 + 300 + 200 + 499 + 349 + 800) / 8 = \underline{\underline{543,50 \text{ €}}}$$

Variabilné náklady:

$$[(150 \cdot 12) + (20 \cdot 12) + (635 \cdot 12 \cdot 0,1)] = \underline{\underline{350,25 \text{ €}}}$$

Zavedenie online odosielanie žiadaniek, centrálnej zákazníckej linky, hlasovú službu, správy sms o udelení termínu vyšetrenia a okien termínov pre odborných lekárov ako optimalizácia manažmentu pacientov odbremení recepcnú, ktorá týmto dokáže spracovať vyšší počet pacientov vyžadujúcich termín. Predpokladáme zvýšenie mesačného objemu pacientov je v rozpätí od 625 do 652 pacientov oproti súčasnému stavu 502 pacientov mesačne, zvýšenie predstavuje 24,5 až 29,9 percentné zlepšenie. Priamo úmerný rast snímkov na vypracovanie lekárskej správy s objemom pacientov, nie nárazovou ale postupnou implementáciou opatrení, vyrovnáme optimalizáciou tvorby lekárskej správy prostredníctvom programu konverzie hlasového záznamu na textový dokument. Výrobcom programu

uvádzajú 50% zlepšenie vypracovávania všeobecného textu. Z dôvodu hlboko odborného textu predpokladáme zlepšenie o 38 %. Takéto zlepšenie dokáže zrýchliť vypracovávanie lekárskej správy celkového objemu . Kvalifikovaná predpokladaná cena zavedenia opatrení je 543,50 € na jedno pracovisko v prípade zavedenia všetkých opatrení v danom roku. Variabilné náklady na pracovisko predstavujú v každom roku pri odhade zvýšeného objemu pacientov (625 až 652) sú vo výške 350,25 € na pracovisko. Za vyššie uvedených nezmenených podmienok sa uvažuje o nákladoch vo výške 893,75 € na pracovisko v prvom roku zavedenia navrhnutých opatrení, pre všetky pracoviská sú odhadované náklady v prvom roku 7 150 €. Anonymizácia tržieb a zisku nám neumožňuje kvantifikovať ziskovosť a návratnosť tejto investície. V rámci cieľu zvýšenia komfortu a kvality zdravotnej starostlivosti pacienta sú podľa nás a IT pracovníka náklady prijateľné a vzhľadom na ročné zvýšenie pacientov o 1472 až 1796 je zavedenie týchto opatrení s vysokou potencionálnou mierou profitabilné.

Záver

Spoločnosti v dnešnej dobe čelia veľkému počtu rizík a faktorov, ktoré môžu ovplyvniť hlavný strategický cieľ, ktorým je uspokojovanie stakeholderov zvyšovaním zisku a spokojnosti zákazníkov. Efektívne dosahovanie tohto strategického cieľa determinuje úspešnosť spoločnosti. Zdravotná sféra spoločností má oproti iným sféram náročnejšie podmienky plnenia týchto strategických cieľov, pre vysoký výskyt noriem a citlivosť znižovania finančných prostriedkov na prevádzku kliník a pracovísk v dôsledku manipulácie s ľudským životom. Zdravotná sféra sa z tohto dôvodu musí zamerať predovšetkým na štandardizáciu, funkčnú podnikovú kultúru, efektívnejšie využívanie existujúcich zdrojov a štrukturálnej organizácie, odstránenie prebytočných strát a zníženie variabilnosti.

Spracovaním teoretického a praktického aspektu metódy DMAIC sme podložili komplexným pohľadom význam a prínos projektov Six Sigma do nevýrobných podnikov. Prípadovou štúdiou z elektronickej a zdravotnej sféry sme zachovali objektivitu aplikovateľnosti a užitočnosti. Svetová explózia dopytu po využití prístupu metódy Six Sigma potvrdzuje silu pozitívneho vplyvu implementovaných programov zlepšení na dlhodobé plnenie cieľov.

Prostredníctvom nástrojov a postupu metódy DMAIC sme odokryli nie len slabé ale aj silné stránky prevádzky pracoviska magnetickej rezonancie. Na základe štatistického spracovania nameraných dát sme identifikovali variabilitu v intervale termínov, príčiny budúcich nástrah variability v procese vypracovávaní lekárskej správy rádiológom a podložili sme príčinné využitie historicky implementovanej štandardizácie snímání rezov prístrojov. Na základe nadobudnutých znalostí o súčasnom stave pracoviska sme navrhli nákladovo náročnejšie aj nenárodné potencionálne opatrenia, ktoré zvýšia kvalitu zdravotnej starostlivosti a optimalizujú manažment pacientov. Vysoký štandard kvality je priamo úmerný so spokojnosťou externých a interných zákazníkov, čo má za následok rastu dopytu po službách spoločnosti a jej celkovej prosperity.

Optimalizačná vlastnosť metodológie Six Sigma sa preukázala ako vhodný prístup nie len pre súkromný sektor, ale hlavne pre štátne spoločnosti Slovenskej Republiky poskytujúce zdravotnú starostlivosť.

Zoznam použitej literatúry

Knihy/Monografie

GEORGE, M. L. 2003 *Lean Six Sigma for Service* 1.vyd. New York: McGraw-Hill, 2003. s. 400. ISBN 978-007141821

HOPP, W. -SPEARMAN, M. 2008. *Factory Physics*. 3. vyd. Illinois: Waveland Press Inc, 2008. 720 s. ISBN 978-1-57766-739-1

JOHANSEN, F. – LEIST, S. – ZELLNER, G. 2010. *Six sigma as a business process management method in services: analysis of the key application problems*. 9.vyd. Nemecko: Springer, 2011. 332. s. ISSN 1617-9854 332

MAGNUSSON, K. – KROSLID, D. – BERGMAN, B. 2000. *Six Sigma The Pragmatic Approach* 1.vyd. Lund: Studentenlitteratur, 2000. s. 480. ISBN 91-44-01637-9.

PYZDEK, T. 2003. *The Six Sigma Handbook* 2. vyd. New York: McGraw-Hill, 2003. s. 704. ISBN 0-07-141596-3.

WATSON, G. 2004. *Six Sigma for Business Leaders*. 1.vyd. Salem: GOAL/QPC, 2004. 228. s. ISBN 978-1-57691-049-1.

WATSON, G. 2005. *Design for Six Sigma*. 1.vyd. Salem: GOAL/QPC, 2004. s. 396. ISBN 1-57681-078-X.

Články v elektronických časopisoch a iné príspevky

ABREU, P. – SOUSA, S. – LOPES, I. 2012. Using Six Sigma to Improve Complaints Handling. In Proceedings of the World Congress on Engineering [online]. 2012, vol. 3, no. 1 [cit. 2015-03-07]. Dostupné na internete: <http://www.iaeng.org/publication/WCE2012/WCE2012_pp1363-1368.pdf>. s. 7. ISSN 2078 - 0966.

CAMC Institute, 2015, *Health Education and Research*, [online]. 2015, [cit. 2015-05-04-18:29]. Dostupné na internete: < <http://www.camcinstitute.org> >

PEPPER, M P. J. – SPEDDING, T. A. 2010. *The evolution of lean Six Sigma*. In *Electronic Journal of International Journal of Quality & Reliability Management* [online]. 2010, vol. 27, no. 2 [cit. 2016-01-12]. Dostupné na internete: < <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/02656711011014276> >. s.154 ISSN 0265-671X

WASAGE, C. 2012. *Measuring the Effectiveness of Six Sigma Implementation in Fortune 500 Companies* [online]. Wilmington: Univerzita Wilmington, 2012. [cit. 2016.01.30.] Dostupné na internete: < <http://delaware.contentdm.oclc.org/cdm/ref/collection/p15323coll5/id/15345> > s. 172 ISBN 978-1-26786-500-7.