



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ**

**Katedra biomedicínské techniky**

**Trendy a perspektívy na trhu zobrazovacích zdravotnických  
prostředků z perspektívy dopytu v České republice**

**Imaging Medical Devices in the Czech Republic - Trends and  
Perspectives for the Demand Side**

Diplomová práce

Študijní program: Systémová integrace procesů ve zdravotnictví

Vedúca práce: Ing. Petra Hospodková, MBA

Bc. Daniel Tyč

---

**Kladno 2020**



# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Tyč** Jméno: **Daniel** Osobní číslo: **492612**  
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**  
Garantující katedra: **Katedra biomedicínské techniky**  
Studijní program: **Systémová integrace procesů ve zdravotnictví**

## II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

**Trendy a perspektivy na trhu zobrazovacích zdravotnických prostředků z perspektivy poptávky v České republice**

Název diplomové práce anglicky:

**Imaging Medical Devices in the Czech Republic - Trends and Perspectives for the Demand Side**

Pokyny pro vypracování:

Cílem diplomové práce je definovat aktuální trendy a perspektivy pro český trh zobrazovacích technologií z pohledu poptávky, a následně zhodnotit jejich významnost. Nejprve analyzujte globální trendy a perspektivy trhu se zobrazovacími technologiemi a vytvořte sumární přehled možných faktorů působících také v ČR. Dále pomocí kvalitativního výzkumu prověřte vytipované trendy a perspektivy z pohledu poskytovatelů zdravotní péče v České republice. Analyzujte také možné hrozby jako limitující faktor na straně poptávky. Ke zpracování výsledků využijte software MAXQDA.

Seznam doporučené literatury:

- [1] THE WORLD BANK, Medical Diagnostic Imaging (MDI) Equipment: Understanding how to procure Medical Diagnostic Imaging equipment PROCUREMENT GUIDANCE, 2019, <http://pubdocs.worldbank.org/en/494021551733716736/Procurement-Guidance-How-contract-Medical-Diagnostic-Imaging-specialist.pdf>
- [2] Alexander, A., McGill, M., Tarasova, A., Ferreira, C., Zurkiya, D., Scanning the Future of Medical Imaging, Journal of the American College of Radiology, ročník 16, číslo 4, 2019, 501-507 s.

Jméno a příjmení vedoucí(ho) diplomové práce:

**Ing. Petra Hospodková, MBA**

Jméno a příjmení konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **25.09.2020**

Platnost zadání diplomové práce: **18.09.2022**

Doc. Ing. Martin Rožánek, Ph.D.  
Digitálně podepsal Doc. Ing. Martin Rožánek, Ph.D.  
Datum: 2021.03.03 22:23:14 +01'00'

doc. Ing. Martin Rožánek, Ph.D.  
podpis vedoucí(ho) katedry

prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA  
Digitálně podepsal prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA  
Datum: 2021.03.04 13:15:58 +01'00'

prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA  
podpis děkana(ky)

## **PREHLÁSENIE**

Prehlasujem, že som diplomovú prácu s názvom „Trendy a perspektívy na trhu zobrazovacích zdravotníckych prostriedkov z perspektívy dopytu v Českej republike“ vypracoval samostatne a použil k tomu úplný výpis citácií použitých prameňov, ktoré uvádzam v zozname priloženom k diplomovej práci.

Nemám závažný dôvod proti použitiu tohoto školského diela vo zmysle § 60 Zákona č. 121/2000 Sb., o práve autorskom, o právach súvisiacich s právom autorským a o zmene niektorých zákonov (autorský zákon), v znení neskorších predpisov.

V Kladne dňa 10.05.2021

.....

Daniel Tyč

## **POĎAKOVANIE**

Rád by som poďakoval vedúcej práce Ing. Petre Hospodkovej, MBA, za pomoc pri vypracovaní diplomovej práce.

## **ABSTRAKT**

### **Trendy a perspektívy na trhu zobrazovacích zdravotníckych prostriedkov z perspektívy dopytu v Českej republike:**

Cieľom tejto práce je definovať a analyzovať aktuálne trendy a perspektívy na trhu zobrazovacích zdravotníckych prostriedkov. V rámci literárneho prehľadu sú zosumarizované a analyzované informácie o trhu zobrazovacích zdravotníckych prostriedkov (veľkosť, podiely, tempo rastu). Následne sú definované najčastejšie uvádzane trendy v tomto odvetví. Nosným pilierom práce je kvalitatívny výskum zameraný na analýzu trendov trhu zobrazovacích zdravotníckych prostriedkov z perspektívy poskytovateľov zdravotnej starostlivosti v Českej republike. Dáta sú získané pomocou pološtruktúrovaných rozhovorov s osobami, ktoré majú vplyv na nákup zobrazovacích zdravotníckych prostriedkov v jednotlivých zdravotníckych zariadeniach. Získané informácie o faktoroch vplývajúcych na tento segment sú následne vyhodnotené pomocou softwaru Maxqda a ďalej súhrne podrobené SWOT analýze.

### **Kľúčové slová**

Zobrazovacie zdravotníckce prostriedky, analýza trhu, faktory, trendy, kvalitatívny výskum

## **ABSTRACT**

### **Imaging Medical Devices in the Czech Republic - Trends and Perspectives for the Demand Side**

The aim of this work is to define and analyze current trends and perspectives in the market of imaging medical devices. The literature review summarizes and analyzes information about the imaging medical devices market (size, shares, growth rate). Subsequently, the most frequently mentioned trends in this sector are defined. The mainstay of the work is qualitative research focused on the analysis of trends in the market of imaging medical devices from the perspective of health care providers in the Czech Republic. The data are obtained through semi-structured interviews with people who have an impact on the purchase of imaging medical devices in individual medical facilities. The obtained information about the factors influencing this segment is evaluated using Maxqda software and subjected to SWOT analysis.

### **Keywords**

Imaging medical devices, market analysis, factors, trends, qualitative research

# Obsah

Zoznam symbolov a skratiek .....	8
1 Úvod .....	10
2 Prehľad súčasného stavu.....	12
2.1 Literárny prehľad .....	12
2.1.1 Obmedzenia vo výpovednej hodnote literárnych zdrojov.....	13
2.2 Zdravotnícke prostriedky a ich klasifikácia .....	14
2.2.1 Definícia skupiny zobrazovacích zdravotníckych prostriedkov.....	15
2.2.2 Hlavné modalita zobrazovacích ZP.....	18
2.3 Trh zobrazovacích ZP a vybrané ekonomické ukazovatele .....	19
2.4 Definícia trendov na trhu zobrazovacích ZP .....	25
2.5 Globálne trendy trhu zobrazovacích ZP na strane ponuky .....	26
2.5.1 Vplyv technologických trendov na trhu zobrazovacích ZP .....	27
2.5.2 Vplyv nových výrobcov .....	30
2.5.3 Investície do výskumu a vývoja .....	30
2.5.4 Ponuka renovovaných zariadení.....	31
2.5.5 Rast cien výrobných faktorov.....	31
2.5.6 Znižovanie radiačného zaťaženia .....	31
2.6 Globálne trendy trhu zobrazovacích ZP na strane dopytu .....	32
2.6.1 Zvyšujúci sa dopyt v krajinách s rastúcou životnou úrovňou .....	33
2.6.2 Starnutie populácie a nárast výskytu onkologických chorôb .....	33
2.6.3 Politika, tlak na kvalitu a efektivitu.....	35
2.6.4 Nedostatok obsluhujúceho personálu.....	35
2.7 Trendy na trhu so zobrazovacími ZP pôsobiace Českej republike .....	36
3 Ciele práce .....	38
4 Metódy.....	39
4.1 Kvalitatívny výskum .....	40
4.1.1 Základná logika tvorby otázok .....	40
4.1.2 Stratégia oslovenia respondentov .....	41
4.1.3 Analýza dát – metodika ukotvenej teórie .....	42
4.1.4 Spôsob interpretácie výsledkov .....	43
4.2 Metódy spracovania SWOT analýzy.....	44
4.2.1 SWOT faktory a hodnotenie významnosti .....	45
4.2.2 Priradenie váh (Saatyho metóda).....	45
5 Výsledky .....	47
5.1 Sledovanie trendov .....	48
5.2 Technologické faktory.....	49

5.2.1	Vývoj softvéru a algoritmov pre zobrazovacie ZP.....	50
5.2.2	Znižovanie dávok ionizujúceho žiarenia .....	54
5.2.3	Vývoj v uchovávaní dát.....	56
5.2.7	Zmenšovanie prístrojov a ich mobilita.....	58
5.2.8	Vývoj telerádiológie .....	60
5.2.6	Vývoj základných parametrov prístrojov .....	61
5.2.7	Vývoj technologických požiadaviek týkajúcich sa obezity pacientov.....	62
5.2.8	Skracovanie životnosti zobrazovacích ZP .....	63
5.3	Netechnologické faktory .....	65
5.3.1	Vývoj netechnologických požiadaviek.....	66
5.3.2	Zmeny preferencií na trhu .....	68
5.3.3	Stavebná pripravenosť a priestorové obmedzenia.....	70
5.3.4	Ekonomická situácia.....	71
5.3.5	Vývoj na pracovnom trhu.....	73
5.3.6	Faktory vplývajúce na spotrebu diagnostického zobrazovania .....	74
5.3.7	Zbavovanie sa nepotrebného majetku .....	77
5.3.8	Zmeny podielov na strane ponuky .....	78
5.3.9	Vývoj spôsobu propagácie predajcov zobrazovacích ZP.....	80
5.3.10	Obchod s použitou technikou .....	82
5.3.11	Vývoj cien zobrazovacích ZP.....	83
5.3.12	Vplyv legislatívnych zmien.....	84
5.3.13	Politické vplyvy.....	85
5.4	Limity a prekážky v segmente zobrazovacích ZP .....	85
5.5	Hrozby v segmente zobrazovacích ZP .....	87
5.6	SWOT analýza s perspektívy zdravotníckych zariadení v Českej republike.....	89
6	Diskusia .....	92
7	Záver.....	102
	Zoznam použitej literatúry.....	103
	Príloha 1: Informovaný súhlas.....	11010
	Príloha 2: Otázky položené respondentom .....	1111
	Príloha 3: Zdravotnícke zariadenia podľa počtu zobrazovacích ZP .....	1133
	Príloha 4: SWOT- stanovenie významnosti.....	1144
	Príloha 5: SWOT- stanovenie váh .....	1155



# Zoznam symbolov a skratiek

## Zoznam symbolov

Symbol	Jednotka	Význam
$CAGR$	%	Zložená ročná miera rastu (Compound Annual Growth Rate)
$V(t_0)$	peňažná hodnota	Počiatočná hodnota (vkladu/investície/firmy/odvetvia/trhu) na začiatku skúmaného časového úseku
$V(t_n)$	peňažná hodnota	Konečná hodnota (vkladu/investície/firmy/odvetvia/trhu) na konci skúmaného časového úseku
$t_n$	časový údaj	Koniec skúmaného časového úseku
$t_0$	časový údaj	Začiatok skúmaného časového úseku
$n$	-	Počet prvkov
$r$	%	Rozsah z celkového textu
$h$	bod	Bodové hodnotenie významnosti
$\bar{X}_G$	-	Geometrický priemer hodnôt
$v$	-	Vypočítaná váha
$\Sigma$	-	Súčet prvkov
$\lambda_m$	-	Vlastné číslo matice
$CR$	-	Pomer konzistentnosti matice

## Zoznam skratiek

<b>Skratka</b>	<b>Význam</b>
<b>OECD</b>	Organizácia pre hospodársku spoluprácu a rozvoj ( <i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i> )
<b>ZP</b>	Zdravotnícky prostriedok
<b>EÚ</b>	Európska únia
<b>GMDN</b>	Global Medical Device Nomenclature
<b>UMDNS</b>	Universal Medical Device Nomenclature System
<b>UNSPSC</b>	United Nations Standards Products and Services Code
<b>NHS</b>	National health system
<b>CND</b>	Classificazione Nazionale dei Dispositivi medici
<b>NKKN</b>	Norsk Klassifisering Kodingog Nomenklatur
<b>SNOMED CT</b>	Systematized Nomenclature of Medicine Clinical Terms
<b>RZPRO</b>	Registr zdravotníckých prostriedkú
<b>ÚZIS</b>	Ústav zdravotníckých informáci a statistiky
<b>WHO</b>	Svetová zdravotnícka organizácia ( <i>World Health Organization</i> )
<b>CT</b>	Výpočetná tomografia ( <i>computed tomography</i> )
<b>MRI</b>	Magnetická rezonancia ( <i>magnetic resonance imaging</i> )
<b>RTG</b>	Röntgenové žiarenie
<b>USG</b>	Ultrazvuk, ultrasonografia, sonografia
<b>SPECT</b>	Jednofotónová emisná vypočetná tomografia ( <i>single-photon emission computed tomography</i> )
<b>PET</b>	Pozitrónová emisná tomografia ( <i>positron emission tomography</i> )
<b>Mld.</b>	Miliarda
<b>GE</b>	General Electric
<b>BCG</b>	Boston Consulting Group
<b>MZ</b>	Ministerstvo zdravotníctva Českej republiky
<b>SWOT</b>	Strengths ( <i>silné stránky</i> ), Weaknesses ( <i>slabé stránky</i> ), Opportunities ( <i>príležitosti</i> ) a Threats ( <i>hrozby</i> )
<b>AHP</b>	Analytický hierarchický proces – Saatyho metóda
<b>AI</b>	Umelá inteligencia ( <i>Artificial intelligence</i> )
<b>OZT</b>	Odbor/ oddelenie zdravotníckej techniky
<b>BMI</b>	Biomedicínsky inžinier
<b>a.s.</b>	Akciová spoločnosť
<b>p.o.</b>	Príspevková organizácia
<b>R</b>	Respondent
<b>GDPR</b>	Všeobecné nariadenie o ochrane údajov ( <i>General Data Protection Regulation</i> )
<b>PACS</b>	Picture archiving and communication system

# 1 Úvod

Zobrazovacie zdravotnícke prostriedky majú v medicíne významnú úlohu a sú nenahraditeľnou súčasťou pri diagnostike u mnohých zdravotných stavov. Avšak práve zobrazovacie zdravotnícke prostriedky patria medzi najnákladnejšiu prístrojovú techniku v zdravotníckych zariadeniach. Vysoké náklady vznikajú ako pri nákupe, tak aj počas celej doby prevádzky tejto techniky. Zdroje zdravotných systémov však nie sú nevyčerpatel'né. Všetky zdravotné systémy zápasia s tým, aby za vynaložené zdroje pacienti získali najlepšiu a najmodernejšiu zdravotnú starostlivosť. Na zdravotné systémy vplýva mnoho faktorov. Niektoré z nich, sa prenášajú aj na trh zobrazovacích zdravotníckych prostriedkov, ktorý sa pod tlakom z mnohých strán mení.

Skupina zobrazovacích zdravotníckych prostriedkov prešla v poslednom desaťročí významnými zmenami, zmeny boli z veľkej časti technologické. Tieto zmeny sa podpísali na celom systéme diagnostického zobrazovania: zvyšovanie efektivity, znižovanie dávok ionizujúceho žiarenia, rozširovanie indikácií, a podobne. Svoju príležitosť sa snažia využiť noví výrobcovia, ktorí ponúkajú inovatívne a často výhodnejšie riešenia. Snažia si tak získať podiel na trhu medzi veľkými svetovými výrobcami, ktorí v súčasnosti ovládajú väčšinu trhu. Nová konkurencia prichádza z celého sveta, ale najmä z ázijských krajín. Segment zobrazovacích zdravotníckych prostriedkov dnes predstavuje širokú škálu zariadení, ktoré fungujú na rôznych princípoch a s technologickým pokrokom sa táto škála neustále rozširuje.

Pre orientáciu v takto dynamicky meniacom sa prostredí je nevyhnutná analýza faktorov a trendov, ktoré na daný segment vplývajú. Analýza trendov a faktorov vplývajúcich na segment diagnostického zobrazovania je dôležitá ako pre subjekty na strane ponuky, tak aj na strane dopytu. Informácie o vývoji na trhu môžu výrobcom a distribútorom na strane ponuky napomôcť v strategickom rozhodovaní o vývoji, výrobe či marketingu svojich produktov. Vďaka tomu tak môžu zlepšiť svoju konkurenčnú pozíciu.

Naproti tomu zdravotníckym zariadeniam na strane dopytu môžu informácie o vývoji v segmente zobrazovacej techniky pomôcť pripraviť sa na zmeny, a to ako pozitívne, tak aj negatívne. V prípade pozitívnych zmien, zdravotnícke zariadenia môžu včas využiť príležitosť. V prípade negatívnych zmien, môžu vďaka znalosti trhu včas urobiť opatrenia na zamedzenie vzniku finančných škôd.

Ekonomovia a štatistickí si pod pojmom trend často predstavujú vývoj kvantitatívnych dát, ktoré sú zvyčajne preložené rastúcou alebo klesajúcou krivkou. Pri tržných analýzach sa ale často zabúda na význam kvalitatívneho hodnotenia trendov. Pritom práve dáta získane kvalitatívnym výskumom môžu odhaliť mnoho javov, ktoré sa na čísla v datasetoch prenesú až neskôr alebo sa neprenesú vôbec. Kvalitatívny výskum trendov môže taktiež pomôcť k objasneniu príčiny už zaznamenaného vývoja kvantitatívnych dát.

Táto práca je tak venovaná analýze trhu zobrazovacích zdravotníckych prostriedkov. V prvej časti práce je spracovaný literárny prehľad, ktorý okrem číselných dát obsahuje aj naratívne popísané globálne trendy týkajúce sa segmentu zobrazovacích technológií. Literárny prehľad však obsahuje málo informačných zdrojov zameraných na oblasť Českej republiky. Druhá časť práce tak obsahuje kvalitatívny výskum, ktorého cieľom bolo zistiť trendy na trhu zobrazovacích zdravotníckych prostriedkov z perspektívy poskytovateľov zdravotnej starostlivosti v Českej republike.

## 2 Prehľad súčasného stavu

Cieľom tejto kapitoly je na základe dostupných informačných zdrojov definovať a analyzovať: súčasné globálne trendy a perspektívy dopytu na trhu so zobrazovacími zdravotníckymi technológiami, vytvoriť sumárny prehľad možných faktorov pôsobiach v Českej republike.

### 2.1 Literárny prehľad

Nasledujúce časti práce sú spracované formou prehľadu, z dostupných informačných zdrojov, venujúci sa trendom na trhu zobrazovacích zdravotníckych prostriedkov (ZP). Primárnym cieľom vyhľadávania publikácií, bolo získať informácie o faktoroch vplyvujúcich na trh, trendoch a perspektívach na trhu zobrazovacích ZP. Sekundárnym cieľom bolo získať širšie informácie o štruktúre trhu zobrazovacích ZP (veľkosť, tempo rastu, tržné podiely a podobne). K vyhľadávaniu publikácií boli použité vyhľadávacie frázy, ktoré boli volené spojením a kombináciou slov z ekonomického prostredia a z prostredia rádiológie (vrátane synonym, napr.: „Medical imaging devices market trends“, „Diagnostic imaging industry changes“ a podobne). Možné kombinácie volených kľúčových slov znázorňuje tabuľka 2.1.

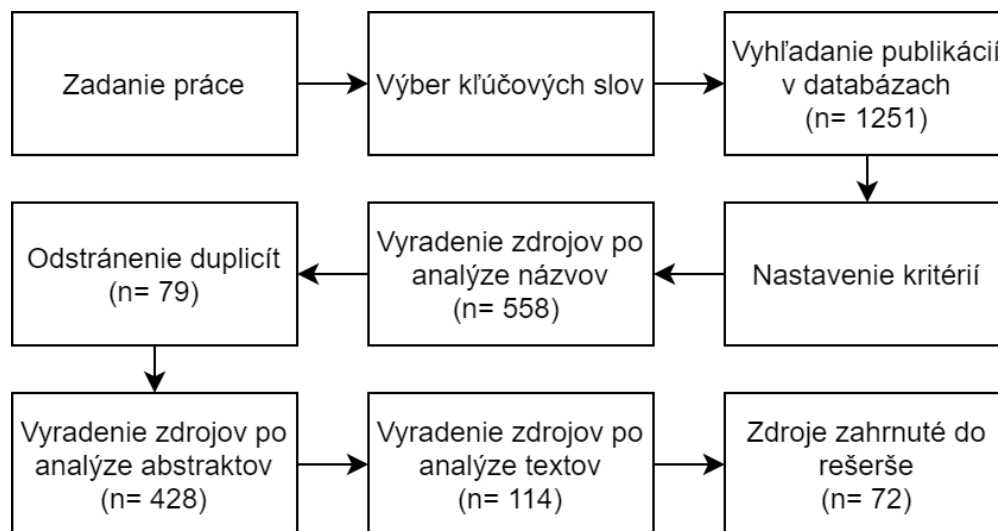
Tabuľka 2.1: Kombinácie kľúčových slov

<i>Zdravotnícky</i>	<i>Zobrazovací</i>	<i>Prostriedok</i>	<i>Trh</i>	<i>Trend</i>
Medical	Imaging	Device	Market	Trends
Clinical	Diagnostic	Equipment	Industry	Perspectives
	Radiology	Technology	Trade	Drivers
		Instrument	Supply	Changes
		Scanner	Demand	Future
		Machine	Manufacture	
			Economy	

Zdroj: vlastné spracovanie

Informačné zdroje boli vyhľadávané v databázach citácií a odborných publikácií ako: Web of Science, Scopus, Elsevier, Journal Citation Reports, Google scholar a ďalšie. Dôležité dáta a informácie prinieslo aj vyhľadávanie publikácií od svetových renomovaných poradenských a analytických spoločností, ktoré sa zaoberajú ekonomickými analýzami v danom segmente. Pri prvotnom vyhľadávaní boli hlavnými kritériami: kľúčové slová, jazyk (publikácie v anglickom, slovenskom a českom jazyku) a čas (zdroje publikované v poslednej dekáde - vyhľadávanie prebehlo v septembri 2020). Medzi kritériami vyhľadávania nebola špecifikácia typu publikácie (článok, kniha, prospekt).

Pre užší výber publikácií do prehľadu boli použité prísnejšie kritéria. Prostredníctvom analýzy názvov a abstraktov publikácií boli vyberané zdroje so zameraním na širokú škálu zobrazovacích ZP a so zameraním na trh širšieho regiónu (svet, kontinenty, Európska únia). Analýzou textov boli vybrané zdroje, v ktorých bolo možné identifikovať potencionálne trendy a perspektívy na trhu so zobrazovacími ZP. Do prehľadu tak bolo zahrnutých 72 publikácií. Priebeh vyhľadávania informačných zdrojov schematicky znázorňuje diagram (Obrázok 2.1).



Obrázok 2.1: Postup vyhľadávania a selekcie zdrojov. Zdroj: vlastné spracovanie

### 2.1.1 Obmedzenia vo výpovednej hodnote literárnych zdrojov

Pri vypracovaní rešerše boli zistené problémy, ktoré vyplývajú z obmedzení výpovednej hodnoty informačných zdrojov zaoberajúcich sa témou trhu zobrazovacích ZP. Obmedzenia vo výpovednej hodnote literárnych zdrojov majú podstatu v:

- Nejednotná nomenklatúra alebo klasifikácia zdravotníckych prostriedkov vo svete
- Rôzne vnímanie pojmu „zobrazovacie ZP“ (informačné zdroje o zobrazovacích ZP sú na rôznej úrovni – rozdiely aj medzi svetovými organizáciami a výrobcami)
- Množstvo modalít a hybridov zobrazovacích ZP (široká škála ZP založená na rôznych princípoch, indikáciách použitia, cenách...)
- Publikácie výskumníkov, ale aj finančné správy výrobcov sú často agregované na širokú škálu výrobkov a služieb. Väčšinou v nich chýbajú konkrétne ekonomické výsledky za predaj a služby v súvislosti len so zobrazovacími ZP.

Niektoré vyššie uvedené problémy budú bližšie špecifikované v nasledujúcich podkapitolách.

## 2.2 Zdravotnícke prostriedky a ich klasifikácia

Zdravotnícke prostriedky sú širokou rôznorodou skupinou výrobkov, ktoré môžu mať vplyv na bezpečnosť a zdravie ľudí, a ktoré podliehajú prísnej právnej regulácii. Medzi ZP môžeme zaradiť napr. obvaz či okuliare, ale aj mamograf a magnetickú rezonanciu[1].

Oblasť zdravotníckych prostriedkov (ZP) je regulovaná smernicami Európskej únie č. 93/42/EC a 90/385/EEC. Uvedenie zdravotníckeho prostriedku na trh vyžaduje splnenie množstva požiadaviek. V závislosti na dopadu ZP na ľudské telo, je potrebná kontrola tretej strany (notifikovaná osoba) na určitej úrovni podľa druhu ZP. Notifikovaná osoba je zainteresovaná pred, aj po vstupe ZP na trh, najmä z dôvodu zaistenia bezpečnosti a funkčnej spôsobilosti ZP počas celej doby výroby a predaja. Všetky ZP sú klasifikované podľa rizikovosti a vplyvu na ľudský organizmus t.j: trieda I, IIA, IIB alebo III, kde III je najvyššia riziková skupina. Od 26.5.2021 začne platiť nové nariadenie č. 2017/745/EÚ (posúdenie na základe rizík zostáva zachované)[2].

Na trhu sa nachádza množstvo ZP a pritom neexistuje jednotné medzinárodné členenie alebo klasifikácia zdravotníckych prostriedkov. Klasifikácia ZP je dôležitá pre zdravotné systémy z dôvodu kontroly, porovnávania a riadenia generických skupín zdravotníckej techniky, čím sa ovplyvňuje efektívnosť a stanovenie úhrad. Zároveň sa stransparentňuje rozdeľovanie verejných finančných prostriedkov, čo prispieva k rovnejšiemu prístupu k technológiám medzi zdravotníckymi zariadeniami[3].

Hlavné medzinárodne uznávané systémy členenia ZP[4]:

- GMDN (Global Medical Device Nomenclature)
- UMDNS (Universal Medical Device Nomenclature System)
- UNSPSC (United Nations Standards Products and Services Code)
- NHS-eClass
- CND (Classificazione Nazionale dei Dispositivi medici)
- NKKN (Norsk Klassifisering Kodingog Nomenklatur)
- SNOMED CT (Systematized Nomenclature of Medicine Clinical Terms)

Podľa legislatívy Českej republiky ZP sa delia na aktívne a neaktívne. Medzi aktívne ZP patria také, ktorých činnosť je závislá na zdroji elektrickej alebo inej energie. Ďalej na implantabilné ZP (zavedenie do ľudského organizmu) a diagnostické ZP in vitro (napríklad činidla pre laboratórnu diagnostiku)[5][6].

Ďalej sa ZP delia podľa funkcie, na ktorú sú určené a to: terapeutické ZP a diagnostické ZP. Diagnostické ZP sú určené pre diagnostiku, monitorovanie a zisťovanie stavu zdravia. Zatiaľ čo terapeutické ZP sú určené k podpore, zmene, náhrade alebo k obnoveniu biologických funkcií[7].

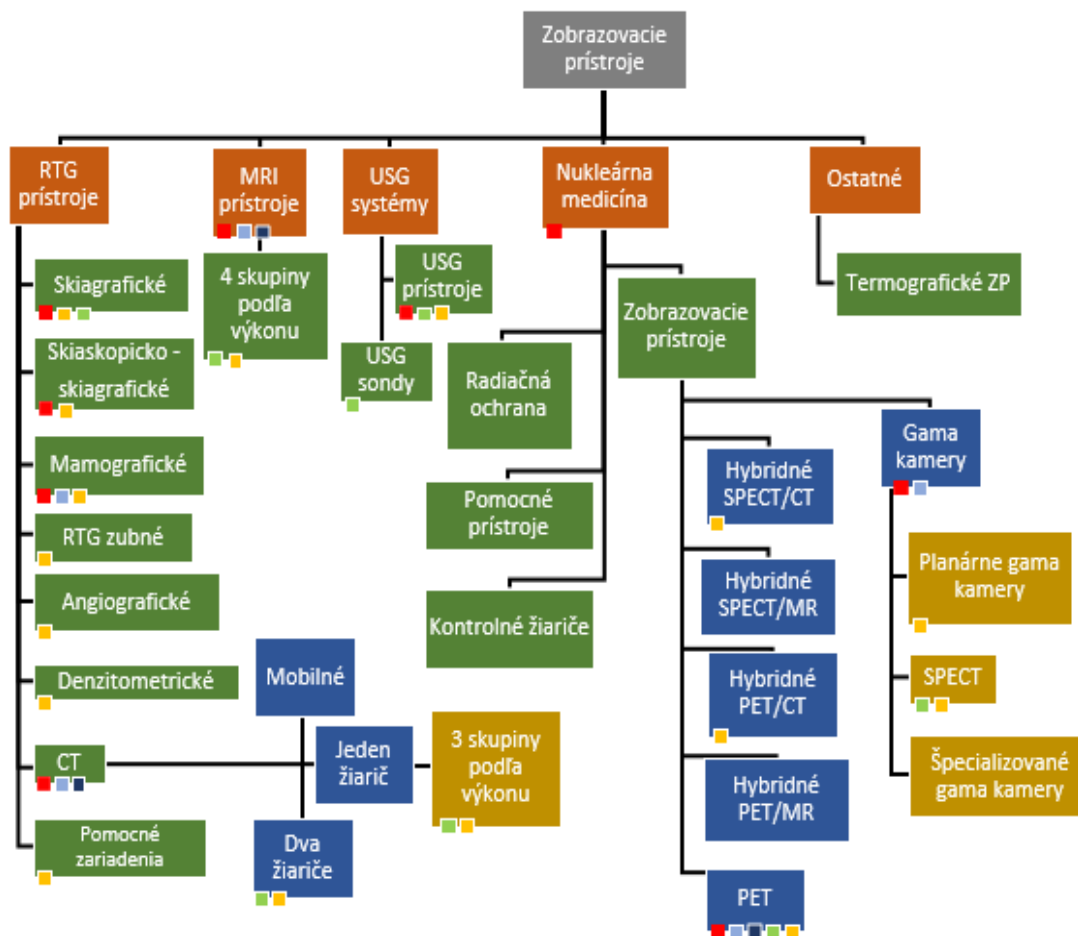
V roku 2015 bol spustený český „Registr zdravotnických prostředků“ (RZPRO) pod správou Štátneho ústavu pre kontrolu liečiv (SÚKL), neskôr prešiel pod správu ÚZIS. Jedná sa o medzinárodne štandardizovaný systém podľa ČSN EN ISO 15225:2016, ktorý vznikol zo snahou o naviazanie na princípy klasifikácie Global Medical Device Nomenclature[4]. V súčasnosti prebieha vývoj vlastného národného (podrobnejšieho) klasifikačného štandardu. V blízkej budúcnosti je preto možné očakávať zmeny v danom systéme[8].

### **2.2.1 Definícia skupiny zobrazovacích zdravotníckych prostriedkov**

Pri vypracovaní literárnej rešerše bolo zistené nejednotné definovanie skupiny zobrazovacích zdravotníckych prostriedkov v jednotlivých informačných zdrojoch. Vo svete existuje viacero klasifikácií a nomenklatúr zdravotníckych prostriedkov, pritom takmer každá z nich definuje skupinu zobrazovacích ZP s odlišnosťami. V spektre publikácií od rôznych autorov je možné spozorovať rôzne chápanie a vnímanie pojmu „zobrazovací zdravotnícky prostriedok“ (anglicky: imaging medical device). Autori kvôli zjednodušeniu interpretácie často agregujú jednotlivé prístroje do širších skupín alebo sa venujú len určitému druhu či podskupine zobrazovacích ZP. Nebola zistená ani jednotná metodika pre zber a porovnávanie dát v rámci medzinárodných organizácií. Spôsob akým je skupina zobrazovacích ZP interpretovaná (v jednotlivých informačných zdrojoch) bol znázornený v diagrame nižšie (Obrázok 2.2). Diagram znázorňuje hierarchiu zobrazovacích ZP s „bodmi záujmu“ jednotlivých organizácií a autorov. Do diagramu (Obrázok 2.2) boli zahrnuté 4 svetové a jedna česká organizácia, ktoré sa zaoberajú zberom a analýzou dát z prostredia zobrazovacích ZP.

Diagram (Obrázok 2.2) bol zostavený na základe českej kategorizácie zdravotníckej techniky, ktorú spravuje ÚZIS (vytvorená podľa GMDN). Do diagramu boli farebnými bodmi zaznačené konkrétne publikácie a úroveň hierarchie (zobrazovacích ZP), na ktorej sa jednotlivé organizácie a autori venujú téme zobrazovacie ZP.





Obrázok 2.2: Kategorizácia podľa ÚZIS vs. informačné zdroje. Zdroj: vlastné spracovanie

- **World health organization (WHO)** – v diagrame je WHO vyznačená červeným bodom. WHO na svojich internetových stránkach uvádza pod pojmom zobrazovacie ZP techniku ako: konvenčný skiagraf, fluoroskop, angiograf, mamograf, počítačový tomograf (CT), ultrasonograf (USG), magnetickú rezonanciu (MRI) a prístroje pre nukleárnu medicínu (bez konkrétnejšieho členenia). Ďalej WHO prezentuje množstvo zobrazovacích ZP v jednotlivých regiónoch prostredníctvom máp. V tých je možné nájsť techniku ako: CT, Gama kamera, mamograf, MRI a PET (pozitronová emisná tomografia). Nenájdeme však konkrétnejšie informácie o typoch a výkonnostných triedach MRI, CT alebo gama kamier[9][10].
- **Organizácia pre hospodársku spoluprácu a rozvoj (OECD)** – v diagrame je OECD vyznačená svetlo-modrým bodom. OECD zbiera dáta, a interpretuje počty zobrazovacích ZP za jednotlivé obdobia v členských krajinách. Na internetových stránkach OECD nájdeme agregované dáta o CT, MRI, PET, gama kamerách, a mamografoch. K dátam sú dostupné informácie o spôsobe zberu dát (za jednotlivé krajiny), z ktorých sa dozvedáme aké prístroje boli či neboli zahrnuté (napríklad v dátach o CT zariadeniach sú zahrnuté aj všetky hybridné modality CT). Nenájdeme však podrobnejšie členenie, či informácie o jednotlivých druhoch CT (počet rezov, počet žiaričov), MRI (výkon) a podobne. K dispozícii nie sú ani dáta o USG zariadeniach (podľa ÚZIS základná podskupina zobrazovacích ZP)[11].

- **Eurostat** – v diagrame je Eurostat zobrazený tmavo-modrým bodom. Eurostat interpretuje dáta o počte vyšetrení zobrazovacími ZP v jednotlivých krajinách EÚ. K dispozícii sú dáta o vyšetreniach na CT, MRI a PET zariadeniach. Tak ako v predchádzajúcich prípadoch, tak aj tu chýba konkretizácia typu a výkonu zariadení (taktiež chýbajú dáta o USG zariadeniach)[12].
- **Svetová banka** – v diagrame je svetová banka zaznačená svetlo-zeleným bodom. Svetová banka pravidelne vydáva správy a štúdie, v ktorých sa venuje rôznym ekonomickým problémom. Výnimkou nie je ani oblasť rádiológie a zobrazovacích ZP. V jednej z nich autori pomerne detailne popisujú zobrazovacie ZP vrátane ich rozdelenia a začlenenia do skupín. Autori sa venujú zariadeniam ako: CT (vrátane výkonových skupín), MRI (vrátane výkonových skupín), PET, SPECT (jednofotónová emisná počítačová tomografia), skiagraf (RTG), USG (vrátane členenia)[13].
- **Ústav zdravotníckych informácií a štatistiky ČR (ÚZIS)** – v diagrame je ÚZIS zaznačený žltým bodom. ÚZIS poskytuje detailné informácie o počtoch zobrazovacích ZP a ich využití v ČR. Zverejnené dáta sa týkajú: RTG (vrátane detailného členenia jednotlivých RTG modalít), CT (vrátane výkonových skupín), MRI (vrátane výkonových skupín) a zobrazovacích prístrojov nukleárnej medicíny (vrátane detailného členenia). Je nutné dodať, že ÚZIS v niektorých prípadoch poskytuje aj konkrétnejšie dáta než bolo možné znázorniť v diagrame[14][15].

Diagram (Obrázok 2.2), a v ňom vyznačené body poukazujú na rozdielnu interpretáciu a chápanie skupiny zobrazovacích zdravotníckych prostriedkov medzi jednotlivými informačnými zdrojmi. Takmer každá publikácia sleduje pod pojmom zobrazovacie ZP inú skupinu či druh prístrojov. Rozdielna je aj hĺbka a presnosť interpretácie medzi podskupinami jednotlivých modalít zobrazovacích ZP. Problém nastáva pri publikáciách, ktoré sa snažia interpretovať dáta za celú skupinu zariadení (napr. CT). Avšak samotná skupina CT zariadení sa ďalej delí podľa výkonu, šírky detektorového poľa a podobne. Takéto prístroje majú rozdielnu hodnotu, druh použitia, ale aj diagnostické výsledky.

Podľa niektorých autorov, zobrazovacie zdravotnícke prostriedky predstavujú omnoho širšiu skupinu zariadení ako prezentuje vyššie uvedený diagram a vybrané organizácie. Do množiny zobrazovacích zdravotníckych prostriedkov tak radia aj napríklad optické zobrazovacie prostriedky ako sú endoskopy, mikroskopy, oftalmoskopy a iné (v kategorizácii zdravotníckej techniky ÚZIS sa nachádzajú pod inými skupinami zariadení)[16][17].

Ďalšie časti práce boli vypracované so snahou o dodržanie kategorizácie ZP podľa ÚZIS (zjednodušene znázornená v diagrame), ktorá vychádza z GMDN a pomerne jasne špecifikuje miesto konkrétneho zariadenia v hierarchii zobrazovacích ZP.

## 2.2.2 Hlavné modalít zobrazovacích ZP

Jednotlivé druhy zobrazovacích ZP sa výrazne odlišujú: fungujú na odlišných princípoch, majú rozdielne priestorové aj časové rozlíšenie, majú odlišné indikácie a kontraindikácie k použitiu a hlavne sa líši aj ich cena. Z toho vyplýva, že uplatnenie v praxi (ani na trhu) nebude vo všetkých druhoch zobrazovacích ZP rovnaké. Tieto rozdiely medzi jednotlivými druhmi zobrazovacích prostriedkov približuje tabuľka 2.2[18].

Tabuľka 2.2: Porovnanie modalít zobrazovacích ZP

<i>Druh</i>	<i>Princíp</i>	<i>Priestorové rozlíšenie</i>	<i>Časové rozlíšenie</i>	<i>Výhody</i>	<i>Indikácie</i>	<i>Kontraindikácie</i>
<i>RTG</i>	ionizujúce žiarenie	~0.1 mm	~10 ms	dostupnosť	Vyšetrenie skeletu a niektorých orgánov	vyplývajúce z dávky žiarenia
<i>CT</i>	ionizujúce žiarenie	~0.1 mm	~0,5 s	rýchle zobrazenie anatomických štruktúr	široká škála indikácií	vyplývajúce z dávky žiarenia a podania kontrastnej látky
<i>MR</i>	magnetické pole	~0.1 mm	~100 ms	nie sú známe vedľajšie účinky	široká škála indikácií	kovové implantáty, kardiostimulátor
<i>USG</i>	ultrazvukové mechanické vlnenie	~2–3 mm	~40 ms	nie sú známe vedľajšie účinky	vyšetrenie mäkkých tkanív	neexistujú
<i>SPECT</i>	$\gamma$ žiarenie z rádionuklidov	~8–10 mm	~10 min	zobrazuje funkčnosť orgánu	vyšetrenie funkcie orgánu (onkológia)	vyplývajúce z aplikácie rádiofarmaceutík
<i>PET</i>	$\gamma$ žiarenie z rádionuklidov	~3–5 mm	~5 min	vyššia presnosť ako SPECT	vyšetrenie funkcie orgánu (onkológia)	vyplývajúce z aplikácie rádiofarmaceutík

Zdroj:[18]

Napriek rozdielom uvedeným v tabuľke 2.2, má celá skupina zobrazovacích ZP spoločné nasledovné[19]:

- zvyšujú istotu pri diagnostike zdravotného stavu
- ovplyvňujú rozhodovanie v plánovaní a riadení lôžkovej starostlivosti
- vedú k voľbe vhodnejšieho spôsobu intervenčných zákrokov alebo iných liečebných procesov
- môžu byť použité opakovane počas procesu liečby aj prevencie
- overujú účinky terapie

Diagnostické zobrazovanie sa opiera o komplexnú zmes kapitálu, špecializovanej práce, aplikácie informačných technológií a komunikačných procesov. Z ekonomického hľadiska je použitie zobrazovacích ZP vhodné, ak dlhodobý hraničný úžitok pre spoločnosť prevyšuje nad dlhodobými hraničnými nákladmi spoločnosti. Z klinického hľadiska je preto dôležité použiť vhodnú zobrazovaciu metódu pri správnej indikácii, v správnom načasovaní a u správneho pacienta[19].

## 2.3 Trh zobrazovacích ZP a vybrané ekonomické ukazovatele

Trh je v ekonómii priestor, kde sa stretáva ponuka a dopyt po rôznych produktoch. Dochádza na ňom k výmene statkov a služieb medzi jednotlivými ekonomickými subjektami. Čiastkový trh (segment trhu) predstavuje oblasť jedného druhu tovarov či služieb[20].

Trh zobrazovacích zdravotníckych prostriedkov je segmentom trhu zdravotníckych prostriedkov. Na trhu zobrazovacích ZP sa stretávajú vyrábajúce spoločnosti s vysokými nákladmi (na strane ponuky) a celá skupina zdravotníckych zariadení ako: ambulancie, kliniky, nemocnice... (na strane dopytu). Počiatky priemyslu zobrazovacích ZP súviseli s malými až stredne veľkými podnikmi. No hľadanie úspor z rozsahu a dynamika konkurencieschopnosti vytvorili priemysel, ktorý pripomína oligopolistickú konkurenciou (trh s nižším počtom veľkých dominantných spoločností, ktoré sú doplnené špecializovanými a často regionálnymi menšími hráčmi)[21].

Trh zobrazovacích ZP splňuje mnohé charakteristické rysy oligopolu[20]:

- existencia malého počtu firiem
- diferencované produkty (software, výkon, druh použitia...)
- bariéry vstupu nových firiem na trh (patenty, vysoký kapitál, legislatíva...)
- na malé množstvo firiem pripadá veľká časť trhu
- závislosť na strategickom rozhodovaní

Aj trh zobrazovacích ZP je možné podľa mikroekonómie rozdeliť dve časti: ponuka a dopyt.

### Ponuka na trhu zobrazovacích ZP

Strana ponuky na trhu zobrazovacích ZP predstavuje kombináciu veľkých diverzifikovaných globálnych firiem, stredne veľkých inovatívnych medziodvetvových firiem a menších špecializovaných firiem zameraných na konkrétne zariadenia s viacerými možnosťami použitia pre rôzne podmienky. Výroba zobrazovacích ZP má relatívne vysoké náklady na vstupe.

Vzhľadom k tomu že pokročilé zobrazovacie ZP ako sú CT alebo MRI majú životnosť 5-10 rokov, jednotliví zákazníci nenakupujú nové zariadenia každý rok. Výrobcovia im ale pravidelne ponúkajú vylepšenia najmä v oblasti softwaru. Väčší výrobcovia navyše poskytujú možnosti dlhodobých prenájmov, rôzne možnosti financovania, výhody združených nákupov a servisné služby. Takéto dohody účinne znižujú transparentnosť zmlúv o nákupe zobrazovacieho ZP a umožňujú cenovú diskrimináciu medzi kupujúcimi (aj pri verejných obstarávaníach býva reálna cena zobrazovacieho ZP často zamaskovaná ďalšími doplnkovými službami zo strany výrobcov)[19].

## **Dopyt na trhu zobrazovacích ZP**

Dopyt na trhu zobrazovacích ZP predstavuje vzťah pacienta (ako konečného spotrebiteľa) a zdravotnícke zariadenie (ako sprostredkovateľa vyšetrení). Veľkosť trhu a zložitosť výberu vhodnej metódy diagnostiky viedli k technickým subšpecializáciám v lekárskej praxi. Zobrazovacie ZP tak nepatria už len do pôsobnosti rádiológov (napríklad aj kardiológovia bežne využívajú USG zobrazovanie)[19].

Pacienti nesú malé alebo žiadne, priame náklady na diagnostické zobrazovanie. Väčšina nákladov je hrazená zo zdravotného poistenia pacientov, čo môže viesť k nadužívaniu diagnosticko-zobrazovacích metód. Dopyt (po zobrazovacom vyšetrení) vyvolaný lekármi je tiež dôležitý faktor na tomto trhu. Hlavne v prípade, ak poskytovatelia zdravotných služieb indikujú pacientov na vyšetrenie zobrazovacím ZP a zároveň sú aj jeho vlastníkom. Ohodnocovanie lekárov na základe výkonu, môže zvýšiť počty diagnostických výkonov v prípade, keď počiatočná diagnostika nie je definitívna alebo v prípade stratégie opakovaného vyšetrovania – zdravotné poisťovne na to kladú obmedzenia. Je to však všeobecný jav, ktorý spája zvýšené využívanie zdravotných služieb s lekármi, ktorí majú finančnú motiváciu poskytovať starostlivosť či už vo forme návštev, alebo formou diagnostických či terapeutických výkonov (tzv. výkonové platby). Na tento jav sa sústreďuje pozornosť vlád a poisťovní ako platcov výkonov. Všeobecným problémom vyspelých krajín je nadužívanie zdravotnej starostlivosti. [19]

## **Hodnota trhu zobrazovacích ZP**

Hodnota tržného segmentu predstavuje celkovú čiastku obrátov z predajov na trhu za dané obdobie[22]. Prehľad hodnôt svetového trhu zobrazovacích ZP za jednotlivé obdobia je zobrazený v tabuľke 2.3. Dáta sú zosumarizované od viacerých autorov z rôznych období. Tabuľka je preto, kvôli prehľadnosti zoradená podľa roku, za ktorý sa sleduje veľkosť trhu zobrazovacích ZP. Niektorí autori dopočítavali hodnoty trhu v budúcnosti podľa ekonomického ukazovateľa CAGR (Compound Annual Growth Rate vid' podkapitola Tempo rastu trhu so zdravotníckymi zobrazovacími prostriedkami), tieto dáta sú v tabuľke 2.3 označené šedou farbou. Posledný stĺpec tabuľky predstavuje podiel hodnoty zobrazovacích zdravotníckych prostriedkov medzi všetkými zdravotníckymi prostriedkami na trhu.

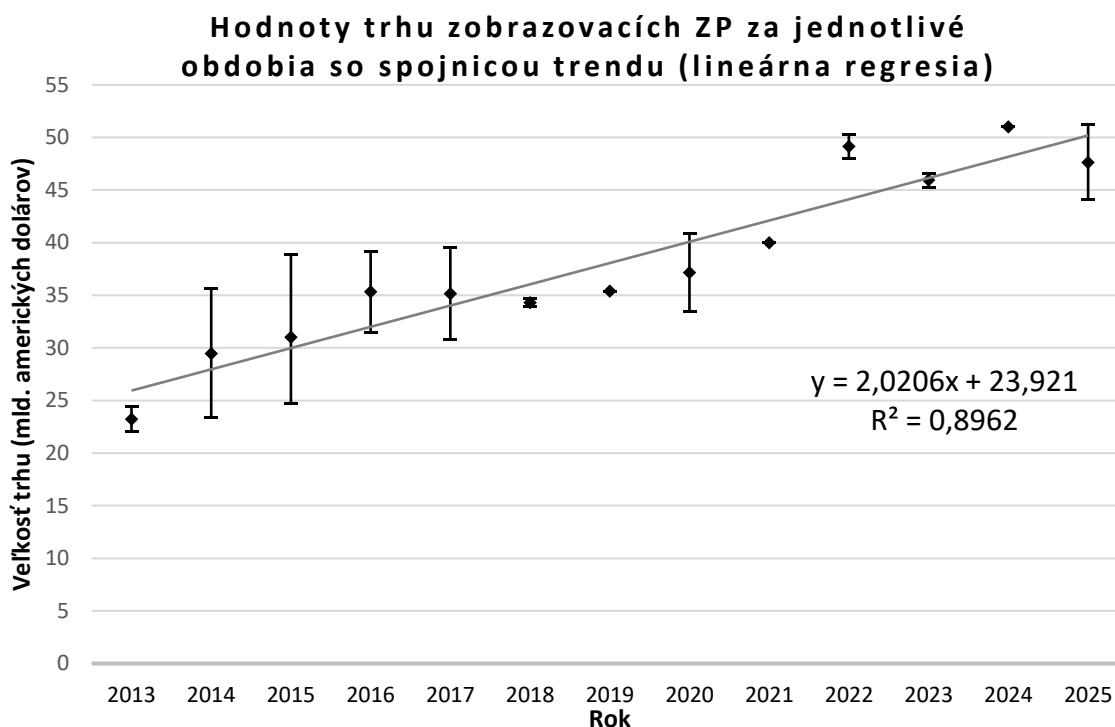
Tabuľka 2.3: Porovnanie hodnôt trhu zobrazovacích ZP podľa jednotlivých publikácií

<i>Rok zberu dát a zdroj</i>	<i>Sledovaný rok</i>	<i>Veľkosť trhu (mld. USD)</i>	<i>Podiel na trhu ZP</i>
2019[13]	2013	22,07	-
2014[23]	2013	24,4	-
2015[24]	2014	35,61	9,50%
2019[13]	2014	23,35	-
2019[13]	2015	24,72	-
2016[25]	2015	29,4	-
2016[26]	2015	38,9	10,50%
2017[27]	2016	39,2	10,10%
2017[28]	2016	31,5	-
2018[29]	2017	39,5	9,80%
2019[30]	2017	30,81	-
2017[32]	2018	33,9	-
2020[31]	2018	34,72	-
2017[33]	2019	35,4	-
2014[23]	2019	35,4	-
2015[24]	2020	40,9	8,60%
2019[13]	2020	33,42	-
2017[28]	2021	40	-
2016[26]	2022	50,3	9,50%
2017[27]	2022	48	9,20%
2016[27]	2023	45,3	-
2017[32]	2023	46,63	-
2018[29]	2024	51	8,60%
2020[31]	2025	51,18	-
2019[30]	2025	44,08	-

Zdroj: vlastné spracovanie

Z tabuľky 2.3 vyplýva, že jednotliví autori uvádzajú rozdielne hodnoty za niektoré obdobia, preto bol tento fakt znázornený v grafe (Obrázok 2.3). Graf (obrázok 2.3) zvislými úsečkami (zakončené vodorovnými značkami) znázorňuje maximálne a minimálne hodnoty trhu za dané obdobia, ktoré boli získané z informačných zdrojov (tabuľka 2.3 vyššie). Štvorcové body znázorňujú dopočítaný aritmetický priemer hodnoty trhu za dané obdobia. Priemerná hodnota trhu bola dopočítavaná minimálne z dvoch informačných zdrojov (okrem roku 2021, 2024 – k dispozícii iba jeden zdroj).

Priemerná odchýlka hodnôt predstavuje 2,84 mld. dolárov. Najväčšie variačné rozpätie trhu bolo zaznamenané u hodnôt sledujúcich rok 2015 (až 14,18 mld. dolárov). Najmenšie variačné rozpätie je zaznamenané za rok 2018 (0,82 mld. dolárov). Šedá priamka znázorňuje spojnicu trendu, ktorá je vytvorená lineárnou regresiou zistených hodnôt prostredníctvom softvéru Microsoft Excel. Vznikla tak lineárna funkcia, ktorej rovnica je uvedená v grafe. Graf zároveň obsahuje softvérom Microsoft Excel spočítanú hodnotu spoľahlivosti modelu  $R^2$ .



Obrázok 2.3: Grafické znázornenie hodnôt trhu za jednotlivé obdobia. Zdroj: vlastné spracovanie (Microsoft Excel)

### Tržné podiely

Tržné podiely na trhu zobrazovacích ZP je možné sledovať z geografického hľadiska alebo z hľadiska výrobcov (mnohí výrobcovia presúvajú alebo rozširujú svoje výroby medzi krajinami). Podľa publikácie Svetovej banky sa trh zobrazovacích ZP z geografického hľadiska delí na regióny: Severná Amerika (33,4%), Európa (30%), Ázijsko-Tichomorská oblasť (25,4%) a ostatné časti sveta (11,2%)[13].

Celkovo je možné povedať, že trh so zobrazovacími ZP je relatívne priamočiary. Dominujú na ňom štyria hlavní výrobcovia všetkých druhov zobrazovacích ZP: Siemens Healthineers 23,2 % (Nemecko), General Electric 22,2% (USA), Philips 19,70% (Holandsko) a Canon (predtým Toshiba) 9,8% (Japonsko), pričom ďalší výrobcovia sú v porovnaní s nimi veľmi malí. Väčšina výdavkov na trhu sa sústreďuje na jeden druh zobrazovacích ZP (skiagrafy a ostatné RTG systémy). Štyria dominantní výrobcovia sa angažujú vo všetkých druhoch zobrazovacích ZP[29].

Charakteristiky tržných fragmentov v rámci modalít zobrazovacích ZP môžu korelovať s vekom a zložitosťou technológie a preto staršia technológia bude mať viac fragmentovaný trh v porovnaní s novšou technológiou. Analýzou podielov na jednotlivých fragmentoch svetového trhu zobrazovacích ZP sa zaoberala Svetová banka[13]. Jej zistenia boli zhrnuté do tabuľky 2.4, v ktorej sú percentuálne vyjadrené podiely výrobcov na fragmentovanom trhu jednotlivých druhov zobrazovacích ZP za rok 2017. V tabuľke 2.4 sú hodnoty uvedené v percentách. Políčka s pomlčkou znamenajú že daný výrobca má na fragmentovanom trhu minimálny podiel alebo sa výrobou daného druhu zobrazovacieho ZP vôbec nezaobrá.

Tabuľka 2.4: Tržné podiely výrobcov na svetovom trhu zobrazovacích ZP (%)

<i>Výrobca</i>	<i>RTG</i>	<i>MRI</i>	<i>CT</i>	<i>USG</i>	<i>PET/SPECT</i>
<i>General Electric (USA)</i>	18,4	28	23	25	29
<i>Siemens Healthcare (Nemecko)</i>	18,7	27	21,5	11	33
<i>Philips (Holandsko)</i>	18,2	11	12	20	31
<i>Canon (Japonsko)</i>	8,6	18	19	18	<9
<i>Hitachi Medical Corporation (Japonsko)</i>	<2,3	6	7,5	9	-
<i>Shimadzu Corporation (Japonsko)</i>	9,6	-	<7,5	-	-
<i>Fujifilm Medical (Japonsko)</i>	8	-	-	<7	-
<i>Carestream Health (USA)</i>	8,2	-	-	-	-
<i>Varian Medical systems (USA)</i>	2,3	-	-	-	-
<i>Samsung (Kórea)</i>	<2,3	-	<7,5	7	-
<i>Esaote S.p.A (Taliansko)</i>	<2,3	<6	-	<7	-
<i>Neusoft (Čína)</i>	-	<6	-	-	<9

Zdroj:[13]

### Tempo rastu trhu zobrazovacích ZP

K interpretácii tempa rastu trhu autori v rešerši používali ukazovateľ CAGR (Compound Annual Growth Rate), v preklade zložená ročná miera rastu. CAGR je vlastne geometrický priemer tempa rastu. Je to ukazovateľ rastu, ktorý v ekonomike najčastejšie meria návratnosť investícií po celú dobu trvania investície alebo taktiež mieru zhodnotenia investície (možnosti použitia sú však omnoho širšie). CAGR ukazuje rast (investície, firmy, segmentu trhu) po celú dobu trvania (filtruje ročné výkyvy)[34].

$$CAGR(t_0, t_n) = (V(t_n)/V(t_0))^{1/(t_n-t_0)} - 1$$

kde  $V(t_0)$  je počiatočná hodnota (vkladu/investície/firmy/odvetvia/trhu) na začiatku skúmaného časového úseku,  $V(t_n)$  je konečná hodnota (vkladu/investície/firmy/odvetvia/trhu) na konci skúmaného časového úseku, a  $(t_n - t_0)$  je počet časových periodických úsekov (rokov, mesiacov, dní...), počas ktorých je CAGR skúmaný.

Autori z dostupných publikácií najčastejšie interpretovali tempo rastu trhu zobrazovacích ZP prostredníctvom ukazovateľa rastu CAGR. Tieto hodnoty od jednotlivých autorov za nimi skúmané obdobia boli zosumarizované a porovnané v tabuľke 2.5 nižšie. V riadkoch tabuľky 2.5 je zaznamenaná hodnota CAGR zistená z jednotlivých zdrojov. Stĺpce tabuľky 2.5 znázorňujú obdobie pre ktoré je CAGR zachytené. V dolnej časti tabuľky sú spočítané priemery a mediány za jednotlivé skúmané roky. Priemerná hodnota CAGR za celé sledované obdobie (2013 – 2025) je 4,67% a medián 4,9%.

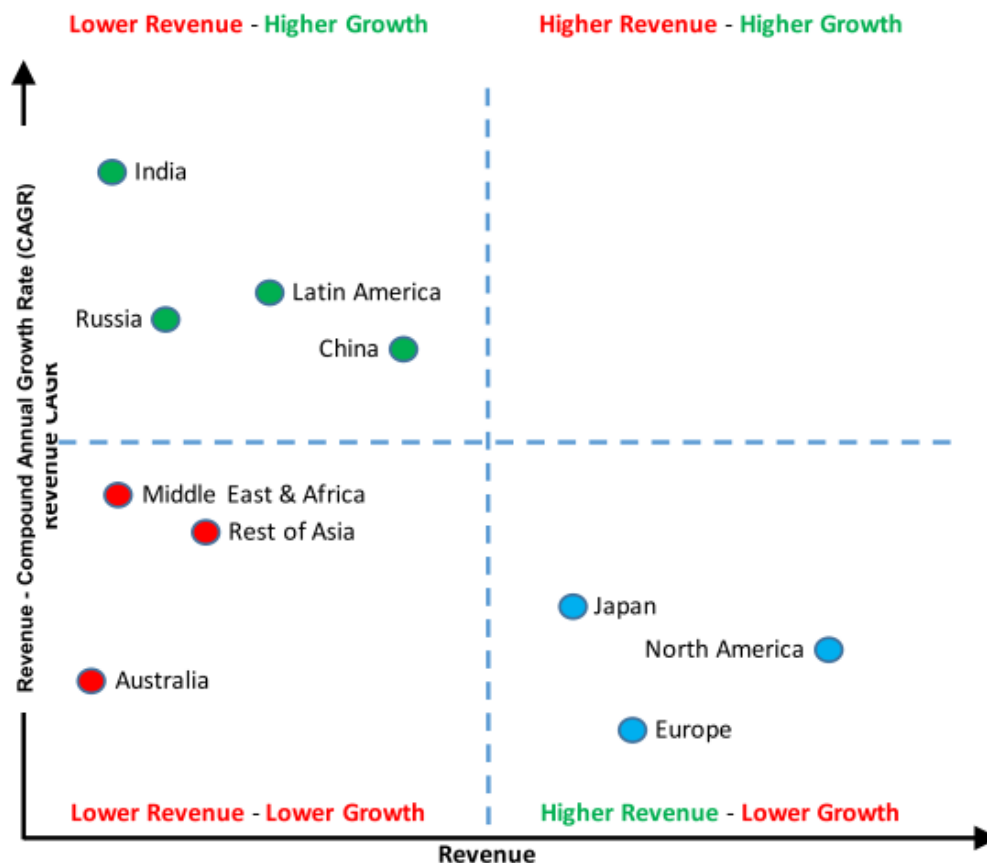


Tabuľka 2.5: Tempo rastu trhu zobrazovacích ZP podľa jednotlivých publikácií. Zdroj: vlastné spracovanie

zdroj/CAGR	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
2014[23]				5,40%									
2015[24]				2,30%									
2019[13]				6,20%									
2016[25]				5,60%									
2016[26]				3,70%									
2017[27]				3,40%									
2017[28]				5,00%									
2018[29]				3,70%									
2019[30]				4,60%									
2017[32]				5,47%									
2020[31]				5,70%									
<b>priemer</b>	5,40	3,85	4,64	4,51	4,43	4,64	4,64	4,57	4,65	4,60	5,01	4,67	5,15
<b>medián</b>	5,40	3,85	5,40	5,00	4,60	5,00	5,00	4,80	4,80	4,60	5,47	4,60	5,15

Zdroj: vlastné spracovanie

Pozíciu jednotlivých regiónov na trhu zobrazovacích ZP za obdobie 2012 až 2017 znázorňuje modifikovaná BCG matica od Svetovej banky (Obrázok 2.4)[13]. Matica vyvinutá spoločnosťou Boston Consulting Group ukazuje spojitosť medzi tempom rastu regiónu v segmente s pozíciou (tržným podielom) daného regiónu. Na vertikálnej ose je znázornené tempo rastu trhu CAGR a na horizontálnej sú znázornené výnosy výrobcov za jednotlivé regióny[35]. Tradičný veľký výrobcovia (Európa, Japonsko, Severná Amerika) majú vysoké príjmy, no neočakáva sa ich výrazný rast (CAGR), majú tak miesto v pravom dolnom kvadrante (dojné kravy). Naproti nim sa nachádzajú nový výrobcovia z rozvojových krajín (Čína, India, Rusko, Latinská Amerika), ktorí zatiaľ nemajú výrazný podiel na príjmoch, ale očakáva sa ich výrazný nárast, sú tak umiestnení v ľavom hornom kvadrante (otázniky). V ľavom dolnom kvadrante sú regióny s výrobcami, ktorí nemajú výrazné podiely na príjmoch a ani sa neočakáva ich výrazný nárast (Austrália, stred a východ Afriky a zvyšok Ázie), nachádzajú sa tak v ľavom dolnom kvadrante (psi).



Obrázok 2.4: BCG matica – situácia na trhu zobrazovacích ZP z geografického hľadiska. Zdroj:[13]

## 2.4 Definícia trendov na trhu zobrazovacích ZP

Trend, výraz prevzatý z anglického jazyka, vo všeobecnosti znamená smerovanie či tendenciu dlhodobého procesu vedúceho k zmene. Slovný výraz „trend“ nie je záležitosťou jediného vedného odboru (jedná sa o transdisciplinárnu záležitosť). Pojem trend sa najčastejšie využíva v štatistike, ekonómii, sociológii a prognostike[37].

V štatistike a prognostike označuje tento termín postupnosť dát, ktorých hodnoty sa v závislosti na čase či iných charakteristikách menia, obvykle jedným smerom. Trend je zložka dlhodobého smerovania v sérii dát. Zachycuje dlhodobé zmeny v priemernom správaní sa časového radu (napr. dlhodobý rast alebo dlhodobý pokles). Trendová zložka obvykle vzniká ako dôsledok pôsobenia síl (faktorov), ktoré systematicky pôsobia v rovnakom smere[36][37].

V ekonómii sa hovorí o trendoch na burze, o trendoch menového kurzu alebo ceny, čo znamená celkovú dlhodobú a kvantitatívnu zmenu, očistenú od krátkodobých fluktuácií. Trend je takisto to, čo sa v tejto oblasti dá obvykle odhadovať a predpovedať (dlhodobो pôsobiace činitele na trhu ktoré predchádzajú samotnej zmene ceny)[38][39].

Teória mikroekonómie popisuje faktory ktoré majú vplyv na ponuku či dopyt (menia tržnú rovnováhu). Na stranu dopytu vplýva [40]:

- cena statku,
- počet kupujúcich,
- dôchodok kupujúcich,
- ceny substitútov či komplementov,
- preferencie kupujúcich,
- očakávanie kupujúcich.

Na stranu ponuky vplýva[40]:

- cena statku,
- počet predávajúcich,
- ceny vstupov
- technológia
- očakávanie výrobcov

Aplikovaním vyššie uvedenej teórie mikroekonómie na trh zobrazovacích ZP a jej spojením s kritériom pôsobenia daného faktoru v čase, je možné určiť samotné trendy, ktoré vplývajú na ponuku či dopyt. Jednotlivé trendy je možné rozdeliť aj podľa pôsobenia v čase na: krátkodobé, dlhodobé a podobne. A však neexistujú jednoznačné univerzálne kritéria pre takéto rozdelenie.

Nasledujúce podkapitoly približujú a popisujú trendy ako faktory ktoré v čase pôsobia na stranu ponuky či dopytu v segmente zobrazovacích ZP. Dáta vyjadrujúce trendy v tejto prehľadovej štúdií majú kvalitatívny charakter – vyjadrené naratívne. Jednotlivé nižšie zistené trendy boli rozdelené medzi ponuku a dopyt podľa toho, na ktorú stranu ma daný trend priamy vplyv. V konečnom dôsledku zmena na jednej strane trhu vyvolá reakciu na strane druhej (celkový dopad na trh, zmena tržnej rovnováhy).

## **2.5 Globálne trendy trhu zobrazovacích ZP na strane ponuky**

Analýzou textov v literárnom prehľade boli vybrané tie, v ktorých autori pojednávajú o trendoch na trhu zobrazovacích ZP na strane ponuky (autori sami určili čo je trend v danom segmente). Jednotlivé zistené trendy z rôznych informačných zdrojov boli zosumarizované v tabuľke 2.6 nižšie. V ľavom stĺpci tabuľky sú uvedené najčastejšie spomínané trendy v literárnom prehľade. V druhom stĺpci sú uvedené zdroje, v ktorých sa dané trendy trhu zobrazovacích ZP spomínajú. V treťom stĺpci je uvedený celkový počet určenia daného trendu. Najčastejšie spomínanými trendmi v rešerši boli vplyv nových technológií (15 krát) a vplyv nových výrobcov (9 krát). V ďalších podkapitolách budú jednotlivé trendy bližšie predstavené.

Tabuľka 2.6: Trendy ponuky na trhu zobrazovacích ZP

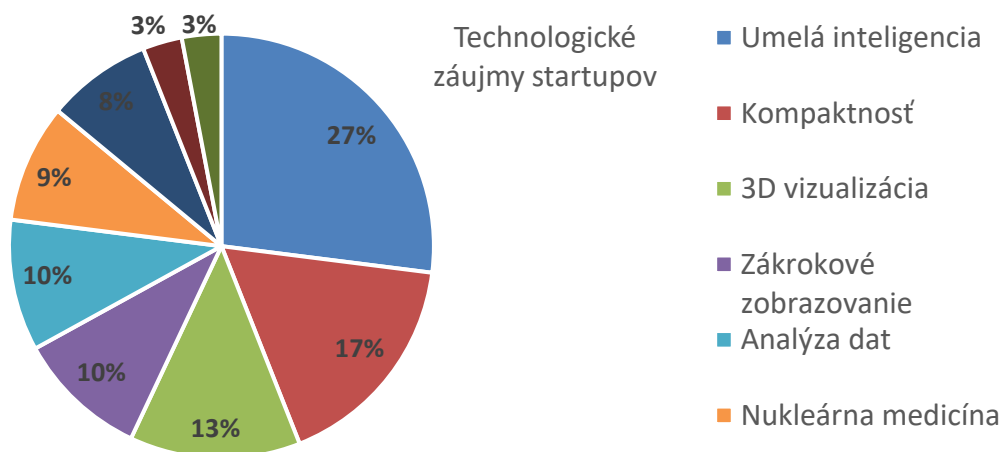
Trend	Zdroj a rok	Počet
<i>Technologické trendy (AI, 3D vizualizácia, zmenšenie, zníženie radiačného zaťaženia, spracovanie dát, prepojenie databáz...)</i>	<b>2020:</b> [41], <b>2019:</b> [13], [42], [43], [44], [45], [46], [47] <b>2018:</b> [48], [49], [50], [51], <b>2016:</b> [21], <b>2014:</b> [52], <b>2013:</b> [53],	15
<i>Vplyv nových výrobcov (ázijské krajiny, startupy, vládne podpory výrobcov)</i>	<b>2019:</b> [13], [42], [44], [54] <b>2018:</b> [48], <b>2017:</b> [55], <b>2016:</b> [21], <b>2015:</b> [56], [57] <b>2015:</b> [58]	9
<i>Rast cien výrobných faktorov</i>	<b>2019:</b> [13], [42]	2
<i>Ponuka renovovaných zariadení</i>	<b>2019:</b> [13], [59] <b>2015:</b> [56], <b>2017:</b> [60]	4
<i>Investície do výskumu a vývoja</i>	<b>2019:</b> [13], [44], [42], [45], <b>2017:</b> [55], <b>2015:</b> [57]	6

Zdroj: vlastné spracovanie

### 2.5.1 Vplyv technologických trendov na trhu zobrazovacích ZP

Technologické trendy boli zanalyzované v štúdiách, z ktorých vyplýva najväčším trendom na trhu zobrazovacích ZP v súčasnosti je umelá inteligencia (AI) a strojové učenie pomocou počítačových algoritmov. Ďalšími technologickými trendami sú napríklad 3D zobrazovanie, alebo zmenšovanie zariadení.

Konkrétny vplyv jednotlivých technologických trendov na trhu zobrazovacích ZP skúmal Alexander a kol.[61]. V ich výskume sledovali startupy (146 novo-začínajúcich firiem), ktoré sa venujú novým technológiám v súvislosti so zobrazovacími ZP. Zistili tak pomer startupov zastúpených v jednotlivých technologických trendoch. Zároveň zistili, že najviac sa ekonomicky darí startupom, ktoré sa venujú umelej inteligencii, spracovaniu patientskych dát a 3D vizualizácii. Zistený pomer zastúpení startupov v nových technológiách pre zobrazovacie ZP bol zosumarizovaný v grafe nižšie (Obrázok 2.5).



Obrázok 2.5: Technologické trendy startupov v sektore zobrazovacích ZP. Zdroj:[61]

## **Umelá inteligencia**

Umelá inteligencia a spracovanie patientskych dát boli ako technologické trendy zhodne uvedené vo všetkých publikáciách, ktoré sú uvedené v tabuľke 2.6 pri technologických trendoch. Umelá inteligencia a strojové učenie budú hrať kľúčovú rolu v budúcnosti diagnostického zobrazovania. Tomuto trendu sa už venuje väčšina veľkých výrobcov, ale aj nové rastúce spoločnosti. Svoju príležitosť vycítili aj spoločnosti z iných odvetví ako sú Nvidia, Google, alebo Samsung. Všetci tak pracujú na implementácii umelej inteligencie do systémov zobrazovacích ZP. Strojové učenie a umelá inteligencia majú napomáhať pri vyhodnocovaní diagnostických záznamov, pri rekonštrukcii obrazu, diagnostike a správe dát. Hlavným predpokladom a účelom tejto technológie je zrýchlenie a spresnenie procesu diagnostiky zobrazovacími ZP.

Je pravdepodobné, že algoritmy dosiahnu oveľa vyššiu presnosť a konzistentnosť čítania diagnostických výstupov ako ľudia[62][21]. Umelá inteligencia tak môže zvýšiť efektivitu zariadení, znížiť cenu na vyšetrenie a pri presnejšej diagnostike ušetriť náklady na liečbu. Mnohí výrobcovia už dnes implementujú prvky umelej inteligencie do svojich zariadení, no na trhu je stále veľký priestor pre ich rast[61][42]. Závěry práce Fourcade a Khonsari nepredpokladajú, že umelá inteligencia by v najbližšej dobe mohla nahradiť lekárov, no aj tak rozvoj týchto technológií považujú za revolúciu v tomto odbore[47].

## **Zmenšovanie zariadení**

Ďalším technologickým trendom je zmenšovanie, znižovanie hmotnosti a kompaktnosť zariadení. V tomto smere zažíva najväčšiu revolúciu sektor sonografického zobrazovania (USG). Veľkí výrobcovia, ale aj noví hráči prichádzajú na trh so stále kompaktnejšími a výkonnejšími zariadeniami. Výnimkou tak dnes už nie sú USG prístroje o veľkosti tabletu, alebo mobilného telefónu.

Trend zmenšovania tlačí aj na iné modality zobrazovacích ZP, no technické možnosti u CT či MRI sú viac obmedzené. Zmenšovanie a prenosnosť zobrazovacích ZP môže zvýšiť ich atraktivitu, ale aj spektrum použitia, čo môže pritiahnúť nových zákazníkov (praktickí lekári, záchranné služby, armáda...)[61].

## **3D vizualizácia**

Tento technologický trend znamená snahu o vývoj takých riešení, ktoré dokážu z pôvodne 2D obrazov prostredníctvom softvéru a algoritmov poskladať 3D obraz. 3D vizualizácia je často spájaná aj s virtuálnou realitou alebo 3D tlačou, tie majú napomôcť lepšej prehľadnosti a detailnejšej interpretácii nasnímaných obrazov. Hlavným predpokladom je softvérové riešenie pre utváranie 3D obrazu a hardware pre snímanie a projekciu obrazu[61].

## **Zákrokové zobrazovanie**

Zákrokové zobrazovanie je výzvou pre výrobcov ktorí sa snažia upravovať svoje portfólio zobrazovacích ZP tak, aby sa stali vhodnými pre čo najširšie spektrum intervenčných výkonov. Zobrazovacie ZP tak získavajú miesto pri zavádzaní katétrov, sond, biopsiách či onkologických operáciách. Týmto trendom sa zvyšuje základňa potencionálnych zákazníkov[61][63].

## **Uchovanie a spracovanie dát**

Údaje o zdravotnej starostlivosti sú v súčasnosti uložené v približne v 2300 exabajtoch. Diagnostické zobrazovanie produkuje obrovské množstvo dát, ktoré je potrebné ukladať zabezpečiť a archivovať. Zároveň dáta musia byť na vyžiadanie okamžite k dispozícii. Príležitosť na trhu tak vycítili firmy, ktoré poskytujú tzv. cloudové služby – uchovávanie a zdieľanie dát na virtuálnom úložisku prostredníctvom internetovej siete [62][21]. Niektoré spoločnosti sú ambicióznejšie a uložené dáta sa snažia využiť na hlbšiu softvérovú analýzu vďaka, ktorej by pomocou algoritmov dokázali predikovať zdravotné problémy u jednotlivcov ale aj v rodine či širšej spoločnosti. Je nesporné, že inteligentná analýza veľkého množstva údajov o pacientoch pravdepodobne prinesie nové dôležité poznatky o modeloch a histórii chorôb. Tento trend, ale naráža na etické pravidlá a na ochranu súkromných dát pacientov. Výhoda analýzy pre pokrok v medicíne ale bude pravdepodobne prevažovať[61].

## **Kontrastné látky a rádio-farmakológia**

Priestor pre vývoj nových CT a MRI kontrastných látok je obmedzený. Všetky významné spoločnosti, ktoré v tejto oblasti investovali, ako napríklad Bayer, GE a Siemens, takmer úplne opustili túto pôsobnosť. V nukleárnej medicíne sa spoločnosti snažia prísť s novými rádio-farmakologickými látkami, ktoré by rozšírili indikácie použitia prístrojov nukleárnej medicíny, tie však zatiaľ zostávajú skôr vo výskumnej rovine. Popredné spoločnosti v oblasti výroby kontrastných látok, vidia rastúcu generickú konkurenciu z Japonska, Kórey a Číny, ale aj z Európy, pretože aktuálne patenty na kontrastné látky vypršia v najbližších rokoch[21].

## **Telerádiológia**

Telerádiológia by mohla byť riešením problému nedostatku rádiológov, ktorí interpretujú nasnímané obrazy (v niektorých odľahlých geografických oblastiach). Pacient by vďaka digitálnemu prenosu diagnostických záznamov mohol podstúpiť vyšetrenie v lokalite svojho bydliska, zatiaľ čo výsledky by analyzoval a interpretoval rádiológ vo vzdialenom špecializovanom centre. Diagnostické zobrazovanie by sa tak mohlo stať dostupnejšie v lokalitách kde je nedostatok špecialistov[61].

## 2.5.2 Vplyv nových výrobcov

Vplyv technologických trendov priťahuje nových hráčov z oblasti informačných technológií a tiež zo strany spotrebnej elektroniky, ktorí vstupujú na trh diagnostiky a zobrazovania. Sú to spoločnosti ako IBM, Apple, Google, Amazon, SAP a mnoho menších hráčov[21]. Ich vplyv už je popísaný vyššie a tak sa táto časť textu venuje novým výrobcom najmä z rozvojových krajín. Súčasní veľkí výrobcovia vnímajú najväčšiu hrozbu konkurencie práve najmä z Číny a Indie.

Čínska strategická národná iniciatíva „Vyrobené v Číne 2025“ zahŕňa plán na rozvoj miestneho čínskeho priemyslu zdravotníckych prostriedkov, čo znamená podporu pre rozvoj miestnej výroby. Zároveň čínske úrady pre obstarávanie ZP preferujú miestnych výrobcov[44]. Ázijsko-tichomorský región sa môže čoskoro stať hnacou silou cenovo dostupných inovácií. Priemysel v tomto regióne naďalej rastie, aby uspokojil rastúci dopyt. Ázijský región sa stáva čoraz viac dôležitým zdrojom konkurencie na americkom a európskom trhu zobrazovacích ZP[42].

V súčasnosti trh diagnostických zobrazovacích ZP pripomína oligopol. No počas nasledujúceho desaťročia sa trh bude výrazne meniť s novými technológiami, a novými hráčmi vstupujúcimi na trh. Tí budú môcť rozvíjať konkurenčné prostredie. Výrobcovia zobrazovacích zariadení čelia rastúcej konkurencii nových účastníkov, ako sú Samsung Electronics, Neusoft Medical Systems alebo Mindray Medical, na rozvíjajúcich sa, ale aj rozvinutých trhoch. Výrobcovia etablovaných zobrazovacích zariadení čelia rastúcej konkurencii zo strany nových hráčov na trhu. Noví výrobcovia tak predstavujú priestor na súboj v cene, ale aj v technologických inováciách.[21]

## 2.5.3 Investície do výskumu a vývoja

Aj keď výdavky na výskum a vývoj v roku 2018 vzrástli o 11% pohľad na dlhodobější trend ukazuje, že rast výskumných a vývojových činností nedosiahol úroveň pred ekonomickou krízou (2007-2008)[42].

Faktom je, že výrobcovia stále viac pridávajú svoj kapitál na dividendy investorov, namiesto investícií na výskum a vývoj. Podiel financií vrátených akcionárom v roku 2018 prevyšoval výdavky na výskum a vývoj a dosiahol zhruba polovicu hodnoty, ktorú priemysel investoval do všetkých rastových činností. Keďže budúcnosť priemyslu zdravotníckych prostriedkov závisí od inovácií, táto stratégia môže potešiť akcionárov v krátkodobom horizonte, ale z dlhodobého hľadiska znamená pokles[42].

Segment zobrazovacích prostriedkov tento trend kopíruje. Avšak v tomto smere Čínska vláda vycítila príležitosť, a do výskumu a vývoja vlastných zobrazovacích ZP vkladá nemalé investície[44]. Pri rastúcom vplyve ázijských krajín ani USA nechce zaostať a tak Biely dom vydal dokument, v ktorom popisuje plán pre vládne investície do výskumu a vývoja zobrazovacích ZP, aby USA zostali lídrom inovácií v tejto oblasti[55].

#### **2.5.4 Ponuka renovovaných zariadení**

V rozvojových krajinách je veľa nemocníc, ktoré nie sú schopné investovať do nových zobrazovacích ZP z dôvodu nízkeho rozpočtu. Ale keďže dopyt po zobrazovacích vyšetreniach je vysoký, zdravotnícke zariadenia čoraz viac nakupujú renovované zobrazovacie ZP. Renovované zariadenia sú v priemere o 40 až 60% lacnejšie ako nové. Väčšina veľkých výrobcov (Siemens, GE, Philips a ďalší) ponúkajú programy pre predaj a služby spojené s renovovanými zariadeniami. Rastúci dopyt po renovovaných zariadeniach predstavuje veľkú konkurenčnú výzvu najmä pre malých výrobcov. Tí budú musieť ponúkať svoje výrobky za nižšie ceny alebo budú musieť prísť s lepšími či pokročilejšími technológiami, ktoré budú riešiť neuspokojené potreby na trhu[13][60]. Ponuka renovovaných zobrazovacích zariadení na svetovom trhu by mala rásť tempom približne 13% (CAGR) medzi rokmi 2018-2024, to je výrazne rýchlejší rast než u nových zariadení[64].

#### **2.5.5 Rast cien výrobných faktorov**

Rast ceny práce je jav platný v celom svete. Okrem neho však na segment zobrazovacích ZP majú vplyv špecifické výrobné faktory. Podľa Svetovej banky bude dôležitú rolu u MRI prístrojov zohrávať napríklad aj hélium. Približne 28% svetových zásob hélia sa používa pri výrobe a údržbe MRI prístrojov. Hélium je v súčasnosti jediným známym prvkom, ktorý je možné efektívne použiť na ochladenie supravodivej magnetickej cievky na teplotu pod 10 kelvinov. Očakáva sa, že zásoby hélia dôjdu do 25 až 30 rokov pri súčasnej miere spotreby. USA v súčasnosti produkujú 75% svetových zásob hélia, z čoho viac ako 50% pochádza z americkej federálnej rezervy hélia. Vznikajú tak obavy výrobcov z nedostatku, pretože nedostatok hélia môže permanentne poškodiť magnet alebo zrýchľovať potrebu jeho výmeny, čo je nákladný a časovo náročný proces. Okrem toho, nedostatok hélia zvyšuje jeho ceny. Tieto faktory majú potenciál spôsobiť významné problémy na trhu so systémami MRI v nasledujúcich rokoch [13].

#### **2.5.6 Znižovanie radiačného zaťaženia**

CT vyšetrenia predstavujú asi 12% diagnosticko-zobrazovacích výkonov vo veľkých nemocniciach v USA. CT vyšetrenie je hlavným zdrojom medicínskeho ožiarenia. Odhaduje sa, že približne 4 milióny občanov USA dostáva dávky žiarenia vyššie ako 20 mSv z diagnostického zobrazovania každý rok. Za posledných 10 rokov sa ročná dávka žiarenia diagnostického zobrazovania na obyvateľa v celosvetovom meradle zdvojnásobila. Nárast v USA bol oveľa väčší ako v iných častiach sveta. Klinické prínosy CT skenovania však prevažujú nad rizikom nadmerného vystavenia sa žiareniu[13].



Napriek úspechom v znižovaní dávok žiarenia a množstva podávaných kontrastných látok (pomocou moderných zobrazovacích a injekčných zariadení) individuálne zobrazovacie a injekčné protokoly stále predstavujú riziko predávkovania pri niektorých CT vyšetreniach. Kalifornia a Texas v USA priali predpisy, podľa ktorých sa od rádiológov vyžaduje sledovanie radiačnej bezpečnosti. Aj v Európskej únii sa na základe smernice Euroatom vyžaduje, aby akékoľvek lekárske zariadenie produkujúce ionizujúce žiarenie nainštalované po februári 2018 bolo schopné sledovať množstvo použitej dávky žiarenia[21]. Výrobcovia tento trend sledujú, a zameriavajú sa na znižovanie dávok žiarenia a dávok kontrastných látok. V niektorých diagnostických prípadoch vyžaduje najnovšia generácia CT spoločnosti Siemens iba polovičné množstvo kontrastných látok ako predchádzajúce generácie[21].

## 2.6 Globálne trendy trhu zobrazovacích ZP na strane dopytu

Podobne ako v predchádzajúcej podkapitole, analýzou textov v literárnom prehľade boli vybrané tie, v ktorých autori pojednávajú o trendoch trhu zobrazovacích ZP na strane dopytu (autori sami určili čo je trend v danom segmente). Jednotlivé zistené trendy z rôznych informačných zdrojov boli zosumarizované v tabuľke 2.7. V ľavom stĺpci tabuľky sú najčastejšie spomínané trendy v rešerši. V strednom stĺpci sú uvedené zdroje, v ktorých sa dané trendy trhu zobrazovacích ZP spomínajú. V treťom stĺpci je uvedený celkový počet určenia daného trendu. V ďalších podkapitolách budú jednotlivé trendy bližšie predstavené.

Tabuľka 2.7: Trendy v dopyte na trhu zobrazovacích ZP.

<i>Trend</i>	<i>Zdroj a rok</i>	<i>Počet</i>
<i>Dopyt v krajinách s rastúcou životnou úrovňou</i>	<b>2019:</b> [13], [43], [44], [45], <b>2018:</b> [65], <b>2016:</b> [66], <b>2015:</b> [56], [57], [58]	9
<i>Starnutie populácie a nárast onkologických chorôb</i>	<b>2019:</b> [13], [43], [44], [46], <b>2018:</b> [65], <b>2016:</b> [67], <b>2015:</b> [56], [57], <b>2013:</b> [53]	9
<i>Nedostatok obsluhujúceho personálu</i>	<b>2019:</b> [13], <b>2016:</b> [21], <b>2014:</b> [68]	3
<i>Politika, tlak na kvalitu a efektivitu</i>	<b>2019:</b> [13], [43], [44], <b>2018:</b> [65], <b>2017:</b> [55], <b>2016:</b> [21], [69], <b>2015:</b> [56], [57]	9
<i>Konsolidácia zdravotnej starostlivosti / fúzie a akvizície</i>	<b>2020:</b> [70], <b>2019:</b> [13], <b>2015:</b> [56]	3

Zdroj: vlastné spracovanie

### **2.6.1 Zvyšujúci sa dopyt v krajinách s rastúcou životnou úrovňou**

Rast životnej úrovne obyvateľstva je spájaný s ekonomickým rastom krajín. Rastúce ekonomiky zároveň zaznamenávajú rast spotreby zdravotnej starostlivosti v dôsledku rastúcej populácie, rastúcej ekonomickej prosperity a rastúceho lekárskeho povedomia. Keďže sa neustále zvyšujú globálne výdavky na zdravotníctvo, dopyt v krajinách s rýchle rastúcou životnou úrovňou predstavuje potenciálnu cestu rastu pre spoločnosti vyrábajúce diagnostické zobrazovacie prístroje. Podľa Svetovej banky všetky regióny (okrem subsaharskej Afriky) za posledné dve desaťročia zaznamenali prudký nárast výdavkov na zdravotnú starostlivosť. V súvislosti s výrazným ekonomickým rastom a rastom životnej úrovne sú často spomínané krajiny ako Čína, India, Indonézia, Brazília a ďalšie[13].

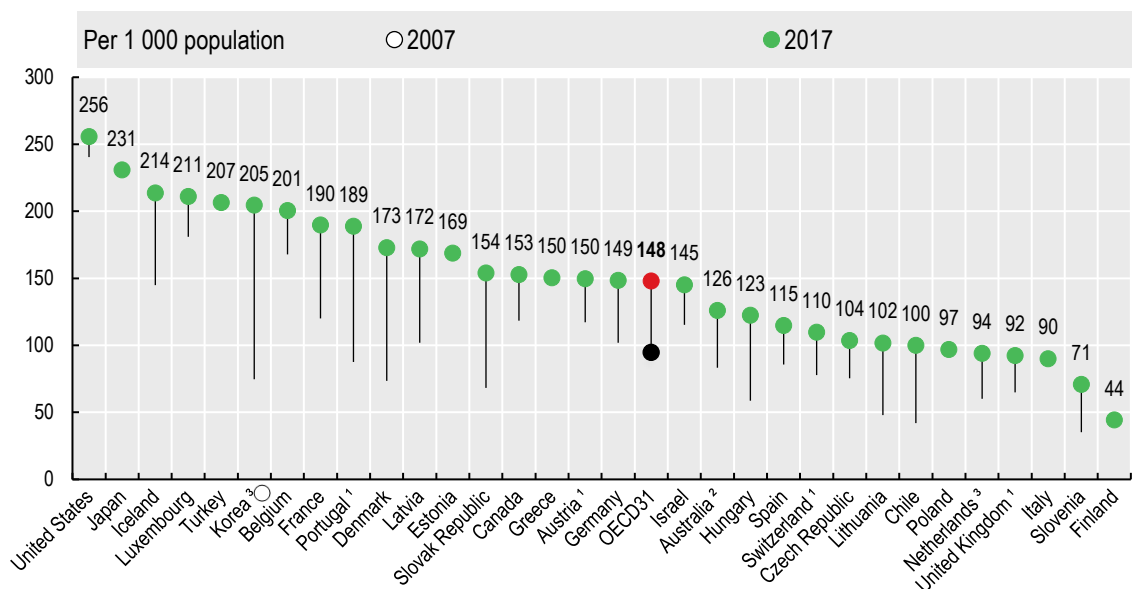
Pokiaľ ide o oblasť Ázie, je možné očakávať, že v Číne bude pokračovať veľmi silný rast vládnych výdavkov na zdravotnú starostlivosť a podpora širšieho prístupu k zdravotníckym službám na celoštátnej úrovni. Čínska vláda urobila z primárnej zdravotnej starostlivosti prioritu svojej stratégie „Zdravá Čína“ do roku 2030. Ďalším hlavným prvkom je modernizácia nemocníc na úrovni okresov. V dôsledku toho sa očakáva, že na úrovni primárnej starostlivosti sa zvýši dopyt po moderných zariadeniach a zobrazovacích ZP.

Čína bola v priebehu posledných desiatich rokov schopná poskytnúť základné zdravotné poistenie takmer všetkým svojim obyvateľom. Teraz sa čínska vláda zameriava na zvýšenie rozsahu tohto poistenia[44]. Podobný trend je možné spozorovať aj v Indii, kde bol plánovaný nárast vládnych výdavkov na zdravotnú starostlivosť z 1,04% (HDP) v roku 2017 až na 2,5% (HDP) v roku 2020[71].

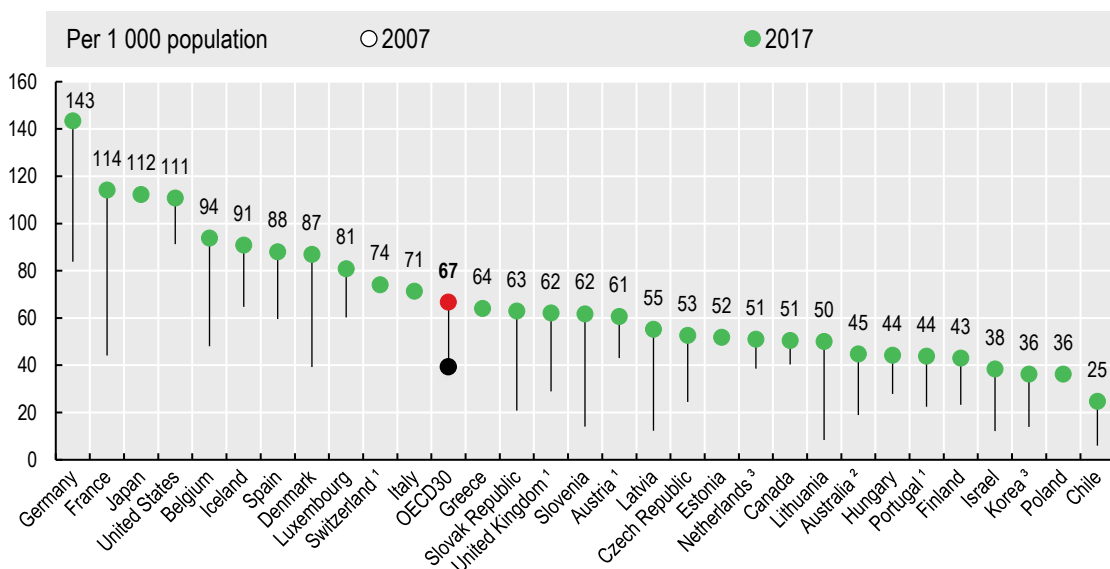
### **2.6.2 Starnutie populácie a nárast výskytu onkologických chorôb**

Keďže sa zdravotná starostlivosť a životná úroveň na celom svete zlepšujú, predlžuje sa dĺžka života, ale taktiež rastie aj počet chorôb súvisiacich s vekom, ako sú Alzheimerova choroba, kardiovaskulárne ochorenia, rakovina, artritída a demencia. Odhaduje sa, že do roku 2030 v Číne dosiahne populácia osôb nad 60 rokov približne 350 miliónov ľudí (178 miliónov v roku 2010). Počet novo-diagnostikovaných prípadov rakoviny sa na celom svete každoročne zvyšuje. Odhaduje sa, že do roku 2025 počet prípadov novo-diagnostikovanej rakoviny dosiahne 19,3 miliónov ročne (14,1 miliónov prípadov v roku 2012), v dôsledku rýchleho rastu geriatrickej populácie v globálnom meradle. Očakáva sa, že nárast prípadov rakoviny a iných chorôb zvýši dopyt po zobrazovacích zariadeniach, pretože zobrazovacie ZP zohrávajú kľúčovú úlohu v počiatkovej diagnostike, plánovaní liečby aj v terapii prostredníctvom intervenčných výkonov[13].

Starnúca populácia, spôsobená klesajúcou mierou pôrodnosti a zvyšujúcou sa dĺžkou života, predstavuje hlavnú hnaciu silu dopytu po zdravotníckych pomôckach. V Amerike v roku 2016 predstavovali osoby vo veku 65 a viac rokov 15% populácie (celkovo 49 miliónov ľudí). Odhady hovoria, že počet ľudí nad 65 rokov v USA sa do roku 2060 zvýši až na 95 miliónov, čo predstavuje 23% celkovej populácie. Rastúca spotreba zdravotnej starostlivosti bude mať vplyv na dopyt a tým pádom aj na ceny liekov, zdravotníckych prostriedkov a služieb[65]. Vo Svete bol podľa OECD medzi rokmi 2007 až 2017 zaznamenaný nárast počtu zobrazovacích vyšetrení (CT, MRI). Napríklad vo Francúzsku sa počet MRI vyšetrení od roku 2007 viac ako zdvojnásobil[72]. Počet vyšetrení CT na tisíc obyvateľov je najvyšší v Spojených štátoch, po ktorom nasleduje Japonsko a Island vid' obrázok 2.6 a obrázok 2.7 nižšie.



Obrázok 2.6: Nárast počtu CT vyšetrení v krajinách OECD. Zdroj:[72]



Obrázok 2.7: Nárast počtu MRI vyšetrení v krajinách OECD. Zdroj:[72]

### **2.6.3 Politika, tlak na kvalitu a efektivitu**

Zdravotné systémy sa snažia prehodnotiť svoje platobné politiky tak, aby obmedzovali rastúce náklady na zdravotnú starostlivosť. Nižší rast úhrad bude pravdepodobne nútiť nemocnice aby zodpovednejšie vyjednávali o cene pri nákupoch, a zavádzali postupy hodnotenia zdravotníckych technológií[65]. Vlády podporujú starostlivosť založenú na hodnotách. V konečnom dôsledku nižšie sadzby úhrad a znížený objem procedúr pravdepodobne obmedzia prírastky cien zdravotníckych pomôcok a vybavenia. Odvetvie zdravotníckych prostriedkov čelí podobným problémom obmedzovania nákladov na celom svete, keďže EÚ a ďalšie regióny čelia zvyšujúcim sa nákladom na zdravotnú starostlivosť. Niekoľko krajín kvôli tomu zaviedlo cenové stropy pre určité lekárske postupy[65].

V dôsledku ekonomického tlaku sa nakupujúce zdravotnícke zariadenia spájajú do aliancií. V nich zhromažďujú svoje nákupy, aby získali konkurencieschopnejšiu cenu u dodávateľov a výrobcov zobrazovacích zariadení [13].

Zvyšujúce sa požiadavky na kvalitu zobrazovacích ZP sa podarilo zdokumentovať vo výskume autorov Ghobadi, Hayman a kol.. Títo autori zaznamenali nárast stiahnutí zobrazovacích ZP z trhu, v dôsledku legislatívnych zmien FDA (U.S. Food and Drug Administration) po roku 2011[69].

Spoločnosť Siemens Healthineers vníma tlak na kvalitu a efektivitu zariadení z najmä rozvinutých krajín. Dopyt po nových zariadeniach v Európe je stabilný. Zvyšujúci sa dopyt po zobrazovacích vyšetreniach je pokrytý prostredníctvom efektívnejšieho využívania už inštalovaných zariadení. Väčšia využívanosť prístrojov ale znamená skrátenie servisných intervalov a nárast technických problémov. Poskytovatelia zobrazovacích vyšetrení tak tlačia na rýchlosť a kvalitu opráv. Pre výrobcov zobrazovacích ZP to znamená zvýšené náklady na rozšírenie siete subdodávateľov, skladov a technikov[73].

### **2.6.4 Nedostatok obsluhujúceho personálu**

Rádiológovia a rádiologický asistenti čelia stále rastúcemu pracovnému zaťaženiu v dôsledku zvyšujúceho sa počtu vyšetrení, ktoré je následne potrebné interpretovať. Tento trend platí na celom svete. V Číne, aj v prípade iných rozvíjajúcich sa krajín, rastie dopyt po zobrazovacích vyšetreniach rýchlejšie ako zvyšovanie počtu zobrazovacích ZP, čo vedie k obrovskému pracovnému zaťaženiu a skracuje sa čas na pacienta. To zase zvyšuje riziko suboptimálnych zobrazovacích postupov a chýb pri interpretácii výsledkov. Medzi dopytom a ponukou rádiológov a rádiologických asistentov je po celom svete veľký nesúlad. Na celom svete nie je dostatok kvalifikovaných odborníkov pre zobrazovacie ZP. Napriek rastu počtu zobrazovacích ZP po celom svete, by nedostatok kvalifikovaných odborníkov mohol obmedzovať prístup k diagnostickým vyšetreniam. Nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily predstavuje vážnu výzvu pre zdravotné systémy na celom svete. Na základe týchto skutočností sa dá predpokladať, že budú preferované zariadenia so softvérom na podporu klinického rozhodovania (AI), ktoré uľahčia prácu rádiológa[21].

## 2.7 Trendy na trhu so zobrazovacími ZP pôsobiace Českej republike

Špecifiká trendov na trhu v Českej republike je možné hodnotiť len z perspektívy dopytu. V ČR nesídlia významný výrobcovia (zástupcovia ponuky) zobrazovacích ZP, a tak platia vyššie uvedené trendy na svetovom trhu. K overeniu platnosti vyššie uvedených globálnych trendov v Českej republike, boli použité verejne dostupné informačné zdroje ktoré obsahujú informácie o vplyve vyššie uvedených faktorov v Českej republike.

Podľa dát ÚZIS sa v roku 2018 vykonalo 15 370 861 zobrazovacích vyšetrení na oddeleniach (pracoviskách) rádiológie a zobrazovacích metód. V roku 2008 ich bolo o 2 040 258 menej, čo znamená nárast o 15,3% počas jednej dekády. V prepočte na 1000 osôb bolo v roku 2008 vykonaných 1 278 vyšetrení. V roku 2018 ich bolo už 1 446, čo znamená nárast o 13,6%[74]. Uvedené dáta potvrdzujú trend rastúcej spotreby diagnostického zobrazovania.

Vývoj priemerného počtu pracovníkov v danom odbore porovnáva nasledujúca tabuľka 2.8. V nej je takisto zaznamenaný rozdiel pracovníkov medzi rokmi 2008-2018 (posledné aktuálne dáta ÚZIS)[74]. Porovnávané sú počty lekárov, lekárov so špecializáciou, zdravotnícky pracovníci nelekári (zdravotné sestry) s odbornou spôsobilosťou bez odborného dohľadu (ZPBD), a rádiologický asistenti ZPBD. Z dostupných dát ÚZIS vyplýva že počet nelekárskeho personálu v tomto odbore medzi rokmi 2008 – 2018 stagnoval.

Tabuľka 2.8: Rozdiely počtu zdravotníkov v odbore medzi rokmi 2008 až 2018

	počet 2008	počet 2018	rozdiel	zmena (%)
<i>Lekári</i>	1 368,3	1 702,0	333,7	24,4
<i>Lekári (špecialisti)</i>	1 110,4	1 276,1	165,7	14,9
<i>ZPBD</i>	3 121,6	3 170,8	49,2	1,6
<i>ZPBD (rádio. asistent)</i>	2 599,3	2 559,6	0,3	0,01

Zdroj: [74]

Informácie o príčinách stagnácie rastu počtu nelekárskych pracovníkov, na rádiologických oddeleniach v ČR, sa v literárnom prehľade nepodarilo zistiť. Svetový trend však napovedá o nedostatku zdravotníckych pracovníkov. To či tento trend ovplyvňuje aj trh zobrazovacích ZP v ČR je ďalej zisťované vo výskumnej časti.

V predchádzajúcich podkapitolách už bola popísaná kľúčová rola zobrazovacích ZP pri nádorových ochoreniach. Tá spočíva v tom, že nádorové ochorenie si vyžaduje pravidelnú kontrolu zobrazovacími ZP počas liečby aj po nej. V roku 2008 bolo v ČR 275 445 pacientov s diagnostikovaným nádorovým ochorením. V roku 2018 ich bolo už o 44 242 viac (nárast o 16%)[75].

Starnutie populácie (taktiež popísané v predchádzajúcom texte) je trend, ktorý bude mať pravdepodobne vplyv na dopyt po zobrazovacích ZP aj Českej republike. Podľa dát OECD sa podiel populácie ľudí starších ako 65 rokov neustále zväčšuje. V roku 2008 predstavovali ľudia nad 65 rokov 14,7 % populácie ČR, zatiaľ čo v roku 2018 bol ich podiel už 19,4 %. V roku 2026 by táto skupina ľudí mala dosiahnuť 21,7% pomer v populácii ČR[38].

Dáta OECD týkajúce sa počtu zobrazovacích zariadení v ČR medzi rokmi 2008 a 2018 priniesli nasledujúce zistenia [76]:

- nárast počtu CT zariadení o 23 %,
- nárast počtu MRI zariadení o 111 %,
- nárast počtu PET zariadení o 183 %,
- úbytok počtu mamografů o 14 %

Z vyššie uvedeného je možné tvrdiť, že české zdravotnícke zariadenia vykonávali rozširovacie investície do zobrazovacích ZP s výnimkou mamografických zariadení. Najviac sa rozšírili počty zariadení pre nukleárnu medicínu.

Tabuľka 2.9: Počty vybraných modalít zobrazovacích ZP v ČR a v susedných krajinách v rokoch 2008 a 2018

<b>Rok</b>	<b>CT</b>		<b>MRI</b>		<b>PET</b>		<b>Mamograf</b>	
	<b>2008</b>	<b>2018</b>	<b>2008</b>	<b>2018</b>	<b>2008</b>	<b>2018</b>	<b>2008</b>	<b>2018</b>
<i>Rakúsko</i>	247	255	150	208	17	24	-	190
<i>Česká republika</i>	139	171	52	110	6	17	139	119
<i>Nemecko</i>	2558	-	1938	-	-	-	-	-
<i>Poľsko</i>	414	689	112	350	19	33	512	379
<i>Slovenská republika</i>	74	100	33	52	3	8	76	100

Zdroj:[76]

Z vyššie uvedených informácií bol zostavený prehľad možných trendov, ktoré z hľadiska dopytu dlhodobo pôsobia na trh zobrazovacích ZP v ČR:

- rast spotreby diagnosticko-zobrazovacích vyšetrení
- starnutie populácie
- rast počtu diagnostikovaných onkologických chorôb
- stagnácia rastu počtu nelekárskych pracovníkov v odbore
- dlhodobý úbytok počtu mamografických zariadení v ČR

### 3 Ciele práce

Hlavné ciele diplomovej práce sú:

1. Preveriť vyššie uvedené trendy a perspektívy z pohľadu poskytovateľov zdravotnej starostlivosti v ČR
2. Posúdiť ako pôsobenie trendov ovplyvní trh zobrazovacích ZP v ČR

Sekundárnym cieľom práce je analyzovať možné hrozby ako limitujúci faktor na strane dopytu. Výsledky práce by mali nájsť odpovede na tri základné výskumné otázky:

- Aké trendy na trhu zobrazovacích ZP vnímajú zástupcovia zdravotníckych zariadení v ČR?
- Ako pôsobia zmeny a trendy na trhu so zobrazovacími prostriedkami na zdravotnícke zariadenia v ČR?
- Aké limity vnímajú zástupcovia zdravotníckych zariadení na trhu zobrazovacích ZP?
- Aké hrozby týkajúce sa tohto segmentu je možné očakávať?

Na základe získaných dát bude možné zistiť aktuálne prebiehajúce zmeny na trhu zobrazovacích ZP. Výsledky výskumu môžu využiť ako zástupcovia dopytu tak aj zástupcovia ponuky. Pre výrobcov zobrazovacích ZP môžu výsledky slúžiť ako zdroj informácií pre strategické rozhodovanie o vývoji, výrobe či marketingu. Zdravotníckym zariadeniam na strane dopytu môžu výsledky výskumu pomôcť pripraviť sa na prebiehajúce zmeny.

## 4 Metódy

Zadanie diplomovej práce a jej cieľ sú určujúce pre výber použitých metód. Pre výskumnú časť diplomovej práce tak boli použité kvalitatívne metódy skúmania, so zberom dát prostredníctvom pološtrukturovaných rozhovorov. Pološtrukturované rozhovory boli vykonané v jarných mesiacoch roku 2021. Získané dáta z rozhovorov boli vyhodnocované pomocou metód kvalitatívneho výskumu, hlavne metódou zakotvenej teórie (grounded theory).

Pred zahájením výskumu prebehlo štúdium metód kvalitatívneho výskumu z rôznych informačných zdrojov (tabuľka 4.1).

Tabuľka 4.1: Informačné zdroje pre štúdium výskumných metód

<i><b>Autor</b></i>	<i><b>Publikácia</b></i>	<i><b>Rok</b></i>
[77] <i>Majerová et al.</i>	Empirický výzkum v sociologii venkova a zemědělství část II. 2. vyd.	2013
[78] <i>Disman, M.</i>	Jak se vyrábí sociologická znalost	2002
[79] <i>Kaufmann, J. C.</i>	Chápající Rozhovor. 1. vyd.	2010
[80] <i>Hendl, J.,</i>	Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace.	2016
[81] <i>Švaříček, R., Šed'ová, K.</i>	Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách	2014
[82] <i>Reichel, J.</i>	Kapitoly metodologie sociálních výzkumů.	2009
[83] <i>Glaser, B.G., Strauss, A.L.</i>	Discovery of Grounded Theory	1999

Zdroj: vlastné spracovanie

Metodologický rámec, ktorý určuje postupy v zmysle zberu a analýzy dát pre vymedzený výskumný cieľ popisuje výskumný proces. Výskumný proces, ktorý prebiehal pri tejto práci znázorňuje nasledujúci diagram (obrázok 4.1). Diagram znázorňuje procesy prevažne v lineárnej línii, v skutočnosti sa však jednotlivé procesy môžu prekrývať alebo cyklicky opakovať až pokiaľ nebude dosiahnutý stav teoretickej saturácie. Teoretická saturácia nastáva vtedy, ak nové dáta z analytického hľadiska už neprinášajú nové informácie.





Obrázok 4.1: Schéma výskumného procesu. Zdroj: vlastné spracovanie

## 4.1 Kvalitatívny výskum

Výskumné otázky boli stanovené na základe výsledkov literárnej rešerše a sú uvedené v kapitole 3. Pre získanie odpovedí na výskumné otázky bol vykonaný kvalitatívny výskum, ktorý využíva metódu indukcie. Cieľom je pochopenie situácie a vytvorenie teórie o nej. Kvalitatívny výskum nemá jednotnú štandardizáciu dát, preto má nižšiu mieru reliability, ale vysokú mieru validity[77].

Induktívna metóda začína pozorovaním, v ňom sa pátra po pravidelnostiach ktoré existujú v objektívnej realite. Objavené pravidelnosti sa popíšu formou predbežných záverov, tie sa následne overujú ďalším pozorovaním. Na konci tohto procesu by výsledkom mala byť nová teória. Medzi najpoužívanejšie techniky zberu dát pri kvalitatívnom výskume patrí: dotazníkové šetrenie, priame pozorovanie, analýza dokumentov, rozhovor a iné[78].

### 4.1.1 Základná logika tvorby otázok

V prípade tejto diplomovej práce bol zvolený pološtrukturovaný rozhovor s dopredu stanovenou základnou schémou otázok. V prvotnej fáze schéma otázok vychádzala z výskumných otázok a cieľov práce. Následne prebehol skúšobný rozhovor s odborníkom v oblasti nákupu zobrazovacích ZP (manažér vo fakultnej nemocnici). Zo skúšobného rozhovoru vyplynuli požiadavky na konkretizáciu otázok a na konkrétnejšie vedenie rozhovoru.

Konkrétnejšie kladenie otázok však naráža na problém sugestivity. Mnoho autorov popisujúcich metódy kvalitatívneho výskumu, ale nevyklučuje použitie sugestívnych otázok, no varujú pred ich nadmernom používaním a nesprávnej formulácií. Podľa Dismana je vhodné sugestívne otázky konštruovať tak, aby čo najviac vyvracali pôvodnú hypotézu. Ak hypotéza napriek tomu nie je vyvrátená, má ešte väčší nárok na platnosť[78].

Pre lepšiu orientáciu respondenta a konkretizáciu záujmových oblastí tak bola pre tvorbu schémy otázok použitá metóda „PEST“ analýzy. „PEST“ je analytická technika slúžiaca k strategickej analýze okolitého prostredia organizácie (segmentu)[84]. Skúma pôsobenie faktorov:

P - Political - politické

E - Economical - ekonomické

S - Social – sociálne

T - Technological - technologické

(analýzu možno doplniť o: L – Legal (legislatívne), E – Ecological (ekologické))

Pod jednotlivé vyššie uvedené skupiny faktorov boli s ohľadom na problém sugestivity do rozhovoru zaradené doplňujúce otázky vyplývajúce zo zistení v literárnom prehľade. Vznikol tak hierarchický systém otázok od základnej a všeobecnej otázky až po konkretizované doplňujúce otázky tak, aby došlo k získaniu dát k skúmaným fenoménom. Schéma otázok položených v pološtrukturovanom rozhovore je uvedená v Prílohe 2.

#### **4.1.2 Stratégia oslovenia respondentov**

Pre výber respondentov boli vykonané nasledujúce kroky:

1. Identifikácia nákladnej zobrazovacej techniky (podľa definície prístrojovej komisie Ministerstva zdravotníctva ČR[85])
2. Identifikácia počtu nákladnej zobrazovacej techniky podľa zdravotníckych zariadení (podľa mapy zdravotníckej techniky ÚZIS [86])
3. Výber „top“ aktérov (zdravotníckych zariadení s najväčším počtom nákladných zobrazovacích ZP) zo zostaveného zoznamu (príloha 3)
4. Oslovenie respondentov formou emailu (oslovených 36 osôb z manažmentu zdravotníckej techniky)
5. Realizácia pološtrukturovaného rozhovoru

V nasledujúcom texte je stratégia popísaná podrobnejšie.

V rámci prvého kroku bola snaha identifikovať najnákladnejšie zobrazovacie ZP. K tomuto účelu poslúžila klasifikácia prístrojovej komisie, ktorá schvaľuje zámery o umiestnenie ZP, ktoré sú hradené z verejných zdrojov. Medzi najnákladnejšie zobrazovacie ZP podľa prístrojovej komisie patria[85]: PET/CT, PET/MRI, MRI, CT, angiograf, gamakamera.

V druhom kroku boli použité aktuálne dáta o množstve a rozložení zdravotníckej techniky v ČR (Mapa zdravotníckej techniky ÚZIS)[86]. V uvedenom dáta-sete boli sledované zobrazovacie ZP, ktoré prístrojová komisia Ministerstva zdravotníctva ČR označuje ako nákladné[85]. Počty nákladných zobrazovacích ZP v jednotlivých zdravotníckych zariadeniach boli zosumarizované v tabuľke v prílohe 3. Tabuľka tak zároveň znázorňuje zoznam zdravotníckych zariadení, z ktorých boli oslovovaný vybraný zástupcovia (tretí krok).

Štvrtý krok zahrňoval oslovenie potencionálnych respondentov. Pre dosiahnutie validných výsledkov bola snaha nájsť a do výskumu zapojiť osoby, ktoré v zdravotníckych zariadeniach majú čo najväčší vplyv na výber a nákup prístrojovej techniky. Jedná sa tak prevažne o manažérov zdravotníckej techniky. V prípade, že vybrané zdravotnícke zariadenia mali zverejnený kontakt na manažment prístrojovej techniky, boli osoby oslovované priamo (emailom alebo telefonicky). V opačnom prípade oslovanie prebiehalo cez všeobecne dostupné kontakty zdravotníckych zariadení.

V piatom kroku prebehli stretnutia so zástupcami jednotlivých organizácií. Stretnutia boli dohodnuté na základe časových možností respondentov. Rozhovory s respondentami prebiehali od decembra 2020 do marca 2021. Bolo oslovených 36 manažérov zdravotníckej techniky nemocníc s najväčším počtom nákladnej zobrazovacej techniky v Českej republike. V dvoch prípadoch rozhovory prebiehali online, v ostatných prípadoch rozhovory prebiehali osobne na pracoviskách respondentov. Rozhovory boli zahájené predstavením sa, krátkym úvodom do problematiky, a predložením informovaného súhlasu s nahrávaním a použitím dát (príloha 1). Respondentom bolo zdôraznené, že ich účasť ako aj poskytnuté informácie budú plne anonymné (z výsledného dokumentu nebude možné identifikovať respondenta ani organizáciu, ktorú respondent zastupuje).

### **4.1.3 Analýza dát – metodika ukotvenej teórie**

Pre tento výskum bola hlavne použitá metodika ukotvenej teórie. Metodika určuje stratégiu výskumu a spôsob analýzy dát. Cieľom ukotvenej teórie je induktívnym spôsobom vytvoriť teóriu pre fenomény v určitej situácii, na ktoré je zameraná pozornosť výskumníka. Ukotvená teória usiluje o vytváranie teórií ktoré sú pevne zakotvené v dátach a tým sa vymedzuje proti teóriám, ktoré sú vytvárané intuitívnym či špekulatívnym spôsobom[83]. Samotná analýza je charakteristická systematickým nenumerickým organizovaním dát s cieľom odhaliť témy, pravidelnosti, kvality a vzťahy[80].

Prvotnou fázou je otvorené kódovanie, ktoré bolo vytvorené v rámci analytického aparátu zakotvenej teórie. Výskumník označuje jednotlivé tematické segmenty, ktoré sa v texte vyskytujú. Text je rozdelený na jednotky (segmenty), ktoré podľa významu môžu byť iba jedno slovo, skupina slov, vety alebo odstavce. Daná jednotka je následne označená kódom (t.j. slovo alebo krátka fráza), ktorý jednotku reprezentuje. Výskumná jednotka môže byť označená aj viacerými kódmi. Označenie by malo čo najlepšie vystihovať daný segment. Postupne dochádza k opakovaniu informácií v rôznych modifikáciách (tieto informácie sú označované rovnakými kódmi)[81].

Ďalšou fázou je axiálne kódovanie. V tejto fáze sú kódy ďalej systematicky radené do všeobecnejších kategórií, zoskupované sú podľa podobností či súvislostí. Je budovaný hierarchický systém, ktorý zlučuje pojmy pod hlavičkou názvu kategórie, a ktorý tvorí základ pre budúce teórie[80].

Záverečnou fázou analýzy je selektívne kódovanie. Cieľom tejto fázy stanovenie hlavných kategórií, identifikovanie ústrednej kategórie a konceptualizácia súvislostí. V tejto fáze by mali byť uvedené vzťahy ústrednej kategórie k iným kategóriám kódov[81].

Vyššie popísané činnosti boli vykonané prostredníctvom licencovaného softvéru Maxqda. Maxqda je software nemeckej spoločnosti Verbi GmbH a jeho prvá verzia vyšla už v roku 1995. Program slúži na spracovania a analýzu dát kvalitatívnych výskumov, a umožňuje prácu s kódmi, poznámkami a podobne. V programe je možné vytvárať grafické schémy a tabuľky ktoré napomáhajú k interpretácií kvalitatívnych vzťahov.

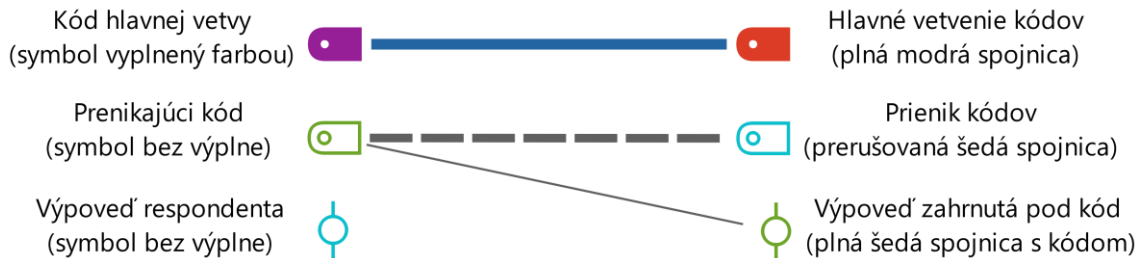
#### **4.1.4 Spôsob interpretácie výsledkov**

Na interpretáciu výsledkov bola prevažne využitá forma diagramov. Výhoda diagramov je najmä v prehľadnosti a stručnosti. Analytický nástroj využitý pri tomto výskume (Maxqda) umožňuje vytvárať široké spektrum diagramov, ktoré znázorňujú vzťahy medzi kódmi a vyjadreniami respondentov.

Okrem ukážok výpovedí respondentov v diagrame hrajú dôležitú rolu aj príslušné symboly. Farbou vyplnený „štítok“ je symbolom pre kód, ktorý leží na hlavnej vetve členenia kódov (označujúce skúmané faktory a fenomény). Podobný „štítok“, ale bez farebnej výplne znázorňuje kód, ktorý je v prieniku s práve interpretovaným kódom hlavnej vetvy. Najčastejšie znázorňované kódy v prieniku sú kódy týkajúce sa časovania (kódy: „minulosť“, „súčasnosť“ a „budúcnosť“). Tieto kódy znázorňujú prieniky s kódmi hlavnej vetvy podľa toho, či sa respondenti o príslušných faktoroch vyjadrujú v minulom, súčasnom alebo budúcom čase.

Rozdiel medzi hlavnou vetvou a prienikom je znázornený aj vďaka rozdielnym spojniciam kódov. Spojnica kódov hlavného vetvenia je bez prerušovania znázornená modrou farbou. Kódy, ktoré sú v prieniku s inými kódmi sú spojené šedou prerušovanou spojnica. Spojnice môžu mať aj rozdielnu šírku. Širšia spojnica znázorňuje väčšie množstvo prepojení kódov.

V diagramoch sa často vyskytujú ukážky výpovedí respondentov zachytené príslušným kódom. Ukážky výpovedí majú takisto svoj symbol (bez farebnej výplne) s farbou okrajov rovnakou, akú má ich príslúchajúci kód. Farby kódov boli pri analýze priradované náhodne a tak ich farebnosť nenesie konkrétny význam. Vyššie popísané rozdiely v symboloch sú zhrnuté v legende (Obrázok 4.2).



Obrázok 4.2: Legenda znakov použitých v diagramoch. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

V diagramoch sú okrem symbolov uvedené aj názvy kódov a ich celkový počet použítí pri analýze. Číslo tak znázorňuje množstvo segmentov textu okódovaných príslušným kódom.

## 4.2 Metódy spracovania SWOT analýzy

SWOT patrí medzi základné analytické metódy strategického plánovania a manažmentu. Vďaka nej môžeme identifikovať jednotlivé vnútorné a vonkajšie faktory, ktoré ovplyvňujú fungovanie skúmaného subjektu[87]. Väčšinou sa táto technika využíva na analýzu firiem či podnikov, v prípade tejto práce však bola použitá pre analýzu celého segmentu poskytovateľov diagnosticko-zobrazovacích zdravotných služieb, ktoré zastupujú respondenti v kvalitatívnom výskume.

Spracovanie SWOT analýzy obsahovalo tieto kroky:

1. Identifikácia faktorov a ich rozdelenie na: S (silné stránky) a W (slabé stránky), O (príležitosti) a T (hrozby)
2. Hodnotenie významnosti jednotlivých faktorov
3. Priradenie váh faktorom (Saatyho metóda)
4. Interpretácia (v kapitole 5.6 SWOT analýza z perspektívy zdravotníckych zariadení v Českej republike)

Konkrétne činnosti pri jednotlivých krokoch sú popísané v nasledujúcom texte.

#### 4.2.1 SWOT faktory a hodnotenie významnosti

Množstvo respondentami poskytnutých informácií o vplyve interných či externých faktorov (na zdravotné služby týkajúce sa diagnostického zobrazovania), dovoľuje tieto informácie zhrnúť a súhrne analyzovať pomocou metódy SWOT.

V prvom kroku boli pod jednotlivými kódmi zachytené faktory (a ich významy) rozčlenené medzi interné faktory (silné stránky a slabé stránky) a externé faktory (príležitosti a hrozby)[87]. K hodnoteniu významnosti jednotlivých faktorov boli použité informácie o rozsahu textu, ktorý respondenti danému faktoru venovali. Texty jednotlivých okódovaných segmentov, ktoré boli zahrnuté pod SWOT analýzu boli v rozsahu od 0,2% do 4,6% z celkového rozsahu textu všetkých rozhovorov. Tento interval bol rozdelený do 5 bodovej stupnice významu (Tabuľka 4.2).

Tabuľka 4.2: Rozdelenie rozsahu kódových segmentov pomocou intervalov

Rozsah textu okódovaných segmentov <i>r</i> - škála od 0,2 % do 4,6 %		
<i>Intervaly (%)</i>	<i>Hodnotenie h</i>	<i>Popis</i>
0,2-1,08	1	nevýrazný
1,08-1,96	2	takmer nevýrazný
1,96-2,84	3	stredne výrazný
2,84-3,72	4	takmer výrazný
3,72-4,6	5	výrazný

Zdroj: vlastné spracovanie

Do SWOT analýzy zahrnuté faktory, ich kódové označenie a im venovaný rozsah textu je zhrnutý v tabuľke v Prílohe 4.

#### 4.2.2 Priradenie váh (Saatyho metóda)

V druhom kroku bola pre priradenie váh jednotlivým faktorom využitá Saatyho metóda, nazývaná aj analytický hierarchický proces (AHP). Táto metóda patrí medzi metódy párového porovnávania. Nespočíva len v určovaní preferencií medzi faktormi, ale takisto v určovaní intenzít týchto preferencií. Rozhodovateľ má k dispozícii škálu, podľa ktorej určuje preferencie (Tabuľka 4.3). Podmienkou stanovenia preferencií je, aby boli do určitej miery konzistentné[88].

Tabuľka 4.3: Saatyho škála preferencií párového porovnania

<b>Hodnotenie preferencie</b>	<b>Popis</b>
<b>1</b>	Prvky sú rovnako dôležité.
<b>3</b>	Riadkový prvok je slabo významnejší než stĺpcový.
<b>5</b>	Riadkový prvok je o dost' významnejší než stĺpcový.
<b>7</b>	Riadkový prvok je demonštratívne významnejší než stĺpcový.
<b>9</b>	Riadkový prvok je totálne významnejší než stĺpcový.

Zdroj:[89]

Hodnoty v tabuľke (Tabuľka 4.3) je možné rozšíriť o tzv. medzihodnoty (2,4,6,8), pre účely tejto práce však podrobnejšie hodnotenie nebolo potrebné.

Jednotlivé faktory boli porovnané pomocou Saatyho škály (Tabuľka 4.3) a boli usporiadané do matic (viď Príloha 5). Vznikli tak 4 osobitné matice (silné stránky, slabé stránky, príležitosti, hrozby). Následne bol v maticiach spočítaný geometrický priemer každého riadku.

$$\bar{X}_G = \sqrt[n]{x_1 * x_2 * \dots * x_n}$$

Kde  $G_i$  je geometrický priemer riadkových prvkov matice,  $x$  je prvok príslušného stĺpca matice a  $n$  je počet riadkových prvkov (faktorov) matice.

Výsledné váhy sa vypočítajú týmto vzorcom:

$$v = \frac{\bar{X}_G}{\sum_{i=1}^n \bar{X}_G}$$

Kde  $v_i$  je výsledná váha pre príslušný faktor,  $G_i$  je geometrický priemer riadkových prvkov matice a  $\sum_{i=1}^n G_i$  je súčet všetkých geometrických priemerov riadkov matice

Overenie validity matice (konzistentnosť) určuje pomer konzistencie ( $CR$ ).

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Kde  $CR$  je pomer konzistencie matice,  $CI$  je index konzistencie a  $RI$  je náhodný index (tabelovaná hodnota [88]).

$$CI = \frac{\lambda_m - n}{n - 1}$$

Kde  $\lambda_m$  je najväčšie vlastné číslo matice a  $n$  je počet prvkov (porovnávaných faktorov) matice.

Matica sa pritom za konzistentnú považuje, ak  $CR$  nepresiahne hodnotu 0,10 [89]. Vyššie uvedené výpočty boli uskutočnené pomocou softvéru MS Excel a Voracious-AHP. Zostavené Saatyho matice s vypočítanou váhou a pomerom konzistencie sú uvedené v Prílohe 5. Finálna interpretácia výsledkov SWOT analýzy s Grafom je uvedená v kapitole 5.6 SWOT analýza s perspektívy zdravotníckych zariadení v Českej republike.

## 5 Výsledky

Celkom prebehlo 9 rozhovorov. Z celkového počtu 2 rozhovory prebehli prostredníctvom video-hovoru (online), ostatné prebehli osobne na pracovisku respondentov. Respondenti (R) boli v krátkosti zoznamení s témou a účelom práce a po udelení súhlasu s výskumom a nahrávaním prebiehal rozhovor podľa pripravenej osnovy otázok (Príloha 2). Rozhovor trval približne 1 až 2 hodiny.

Úvodné časti rozhovoru mali za cieľ priblížiť osobu respondenta a organizáciu, ktorú zastupuje. Základné údaje o respondentoch a ich zdravotníckych zariadeniach uvedené počas rozhovorov boli zosumarizované v tabuľke (Tabuľka 5.1).

Tabuľka 5.1: Respondenti zahrnutí do výskumu

<i>Respondent</i>	<i>Pozícia</i>	<i>Dĺžka praxe</i>	<i>Zriad'ovateľ</i>	<i>Právna forma</i>	<i>Nákup zobrazovacích ZP za 5 rokov</i>	<i>Miesto rozhovoru</i>
<b>R1</b>	Vedúci BMI	6	Mesto	a.s.	~140 mil. Kč	online
<b>R2</b>	Vedúci OZT	15	MZ	p.o.	~800 mil. Kč	pracovisko
<b>R3</b>	Vedúci BMI	14	MZ	p.o.	~500 mil. Kč	pracovisko
<b>R4</b>	Rádiologický fyzik	11	Kraj	a.s.	~90 mil. Kč	pracovisko
<b>R5</b>	Vedúci OZT	12	Kraj	a.s.	~200 mil. Kč	pracovisko
<b>R6</b>	Vedúci OZT	40	MZ	p.o.	~500 mil. Kč	pracovisko
<b>R7</b>	Vedúci OZT	6	Mesto	p.o.	~170 mil. Kč	online
<b>R8</b>	Rádiologický fyzik	15	MZ	p.o.	~600 mil. Kč	pracovisko
<b>R9</b>	Vedúci BMI	16	Kraj	a.s.	~200 mil. Kč	pracovisko

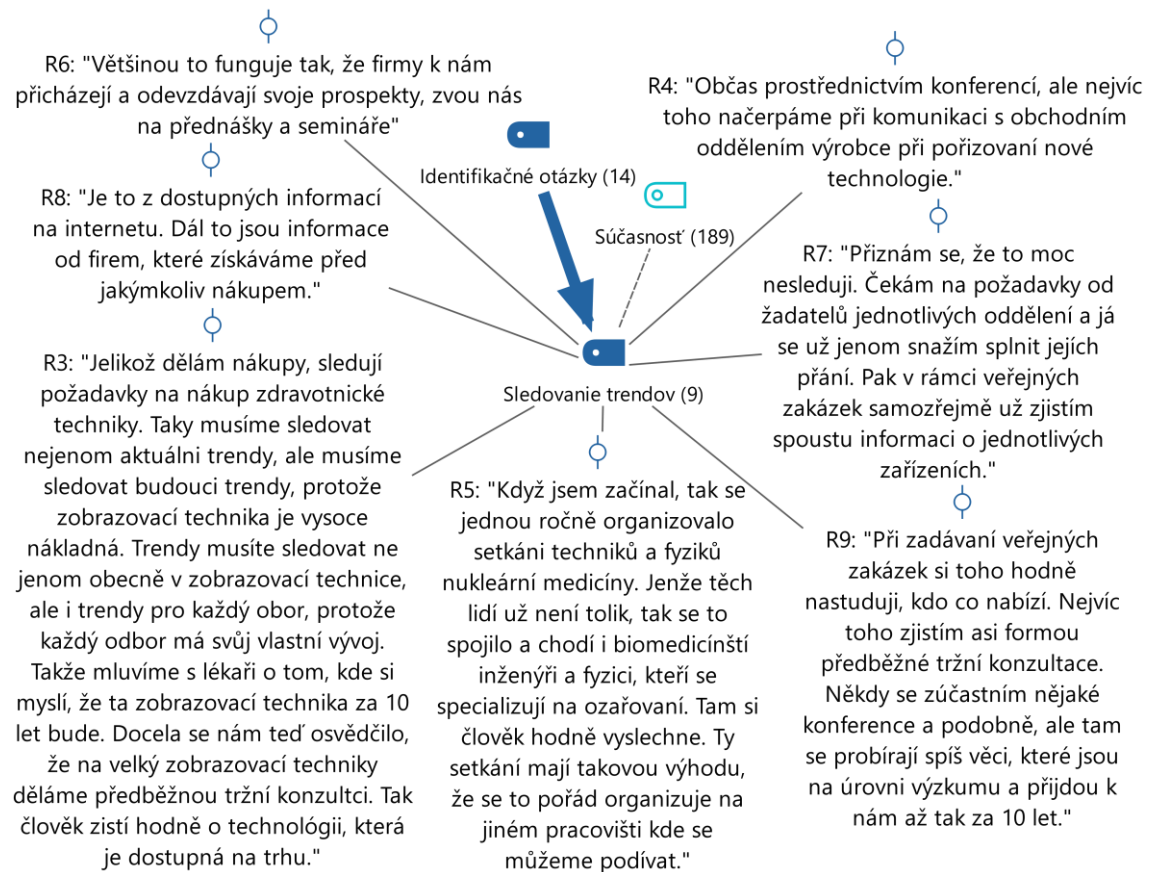
Zdroj: vlastné spracovanie

Rozhovory boli doslovne prepísané, anonymizované a vložené do softvéru Maxqda. Jednotlivé prepisy obsahujú 5 až 10 normostrán textu. Jednotlivé texty boli rozdelené na segmenty a následné okódované podľa metódy zakotvenej teórie. Každý prepis rozhovoru bol rozkódovaný na približne 190 kódových segmentov. Celkovo tak bolo rozkódovaných viac ako 1700 segmentov. Na okódovanie bolo použitých 105 kódov.



## 5.1 Sledovanie trendov

Prvá časť rozhovoru obsahovala identifikačné otázky. Medzi nimi bola aj otázka, ktorej cieľom bolo zistiť, akou formou respondenti sledujú aktuality a trendy na trhu zobrazovacích ZP. Odpovede respondentov znázorňuje nasledujúci diagram (Obrázok 5.1).

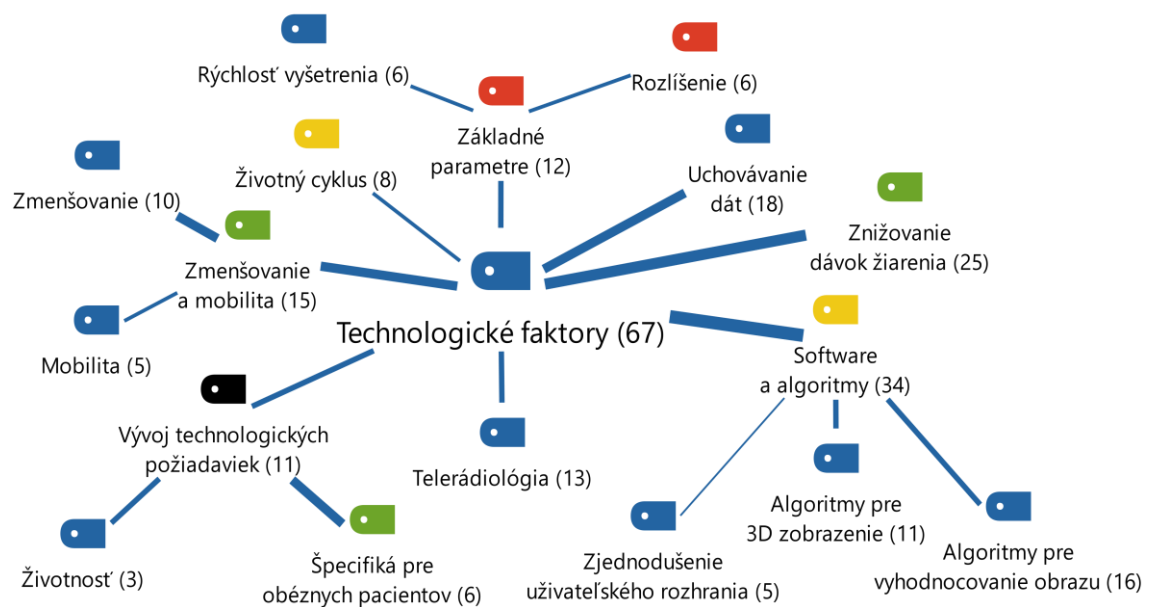


Obrázok 5.1: Sledovanie trendov respondentami. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

Medzi respondentami bol spozorovaný jeden spoločný fenomén, a to že najviac informácií o aktualitách na trhu zobrazovacích ZP získavajú pri nákupe nového zariadenia a pri štúdiu špecifikácií jednotlivých prístrojov. V súvislosti so získavaním informácií o trendoch sa respondenti pozitívne vyjadrujú o predbežných tržných konzultáciách.

## 5.2 Technologické faktory

Značná časť rozhovorov sa venovala technologickým faktorom, ktoré spôsobujú zmeny v segmente zobrazovacích ZP. Respondenti prvotne sami uvádzali významné technologické zmeny, následne boli respondentom položené doplňujúce otázky ohľadom softvéru, dizajnu, veľkosti, životnosti a podobne. Pri analýze prepisov boli segmenty textov, ktoré predstavovali jednotlivé faktory označené príslušným kódom. Všetky respondentami uvádzané technologické faktory tak boli zahrnuté pod kód „technologické faktory“. Obrázok 5.2 znázorňuje vetvenie použitých kódov (modré spojnice), ktoré sa týkajú možných technologických trendov. Diagram zároveň znázorňuje počet okódovaných segmentov príslušným kódom.



Obrázok 5.2: Kódy pre technologické faktory a ich počet použitia. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

V prepisoch rozhovorov bolo pod vyššie uvedené kódy (segmenty textu zaoberajúce sa určitým faktorom) zaznamenané pôsobenie jednotlivých technologických faktorov v čase. Tieto fenomény boli identifikované ako trendy (Tabuľka 5.2). Tabuľka okrem identifikovaného trendu, obsahuje názov kódu, pod ktorým bol trend identifikovaný, počet okódovaných segmentov ( $n$ ) a percentuálny rozsah okódovaného textu. V nasledujúcich podkapitolách budú jednotlivé faktory (kódy) tvoriace trendy bližšie predstavené a popísané.

Tabuľka 5.2: Identifikácia trendov v rámci jednotlivých kódov a počet ich použití (n)

<i>Hlavný Kód</i>	<i>n</i>	<i>Názov subkódu</i>	<i>n</i>	<i>Rozsah textu</i>	<i>Identifikovaný trend</i>
<b>Software a algoritmy</b>	34	Očakávaný rozvoj	12	3,00 %	Očakávaný pomalý rozvoj algoritmov pre vyhodnocovanie diagnostického záznamu
		Algoritmy pre 3D zobrazenie	11	2,40 %	Rozširovanie dostupnosti 3D zobrazovania
		Zjednodušenie užívateľského rozhrania	5	0,40 %	Zjednodušovanie užívateľského rozhrania, automatizácia nastavenia expozície
<b>Znižovanie dávok žiarenia</b>	25	Požadovaný vývoj	8	0,90 %	Očakávaný vývoj v znižovaní dávok ionizujúceho žiarenia
		Nevýrazný pokrok	6	0,90 %	Súčasný spomaľovanie v znižovaní dávok medicínskeho ožiarovania
<b>Uchovávanie dát</b>	18	Uchovávanie dát	18	3,80 %	Rastúce nároky na uchovávanie dát
		Centrálny cloud	8	1,20 %	Vývoj smerujúci k centralizovaným cloudom
<b>Zmenšovanie a mobilita</b>	15	Zmenšovanie	10	2,80 %	Zmenšovanie vybraných modalít zobrazovacích ZP ( hlavne USG)
		Mobilita	5	1,10 %	Rozširovanie mobilných zobrazovacích ZP (hlavne mobilné röntgeny, CT)
<b>Telerádiológia</b>	13	Telerádiológia	13	4,20 %	Rozširovanie teleradiologie
<b>Základné parametre</b>	12	Základné parametre	12	0,60 %	Stabilný vývoj rozlíšenia a rýchlosti vyšetrenia
<b>Vývoj technologických požiadaviek</b>	11	Špecifiká pre obéznych pacientov	6	0,70 %	Vyvíjajúce sa požiadavky v súvislosti s obéznu populáciou
<b>Životný cyklus</b>	8	Skracovanie životnosti	8	2,10 %	Skracovanie životnosti zobrazovacích ZP

Zdroj: vlastné spracovanie

### 5.2.1 Vývoj softvéru a algoritmov pre zobrazovacie ZP

Respondentmi spomínané oblasti softvéru boli zahrnuté pod spoločný kód (software a algoritmy). Celkovo sa tak v prepisoch vyskytlo 34 okódovaných segmentov textu, ktorý sa týka vývoja softvéru a algoritmov. V súvislosti s vývojom softvéru respondenti najčastejšie spomínali 3 oblasti ktoré boli samostatne označené príslušným kódom:

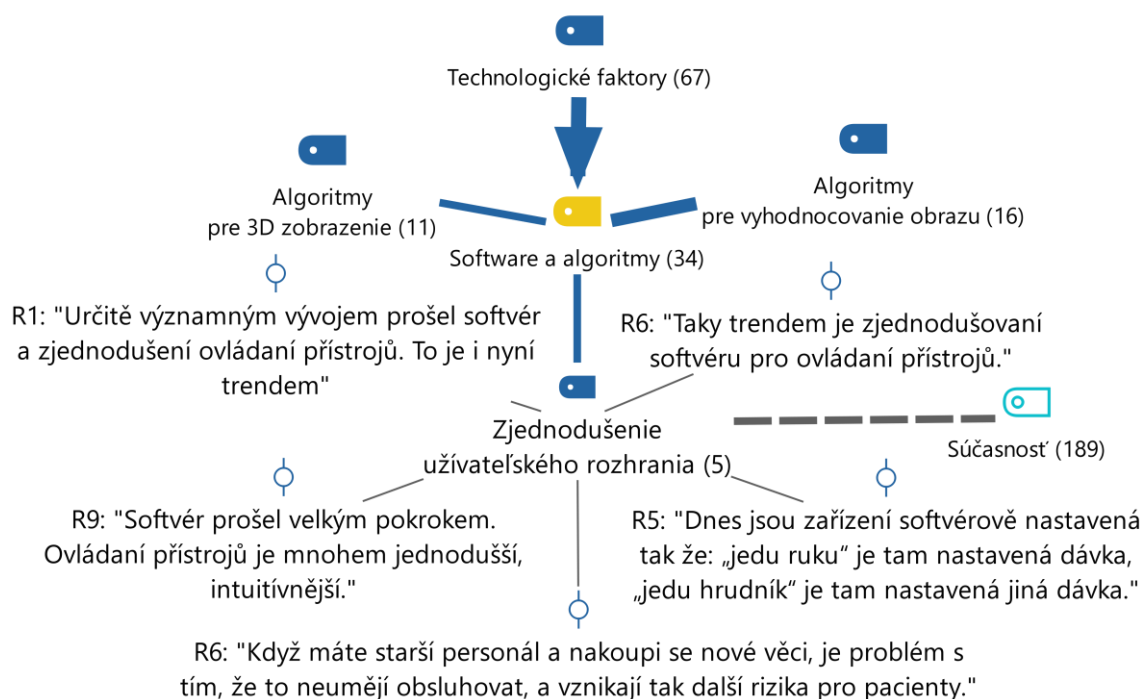
1. Zjednodušenie užívateľského rozhrania
2. Algoritmy pre 3D zobrazovanie
3. Algoritmy pre vyhodnocovanie obrazu

V nasledujúcom texte sú jednotlivé tieto oblasti bližšie vysvetlené.

## Vývoj užívateľského rozhrania

Respondenti spontánne uvádzali, že práve softvér pre ovládanie zobrazovacích ZP prešiel a stále prechádza výraznými zmenami. Tento jav bol v prepisoch označený pod kódom „zjednodušenie užívateľského rozhrania“. Celkovo sa v prepisoch vyskytlo 5 segmentov textu s týmto kódom.

Za zásadné zmeny respondenti považujú zjednodušenie a sprehľadnenie užívateľského rozhrania. K zjednodušeniu prispela aj čiastočná automatizácia jednotlivých procesov v diagnostickom zobrazovaní (napríklad automatické nastavenie expozície). Diagram (Obrázok 5.3) znázorňuje vetvenie kódu „software a algoritmy“ pomocou modrých spojnic. Okrem toho diagram znázorňuje aj ukážku vyjadrení o zjednodušovaní užívateľského rozhrania, ktoré respondenti vzťahujú k súčasnosti (prienik kódu súčasnosť – šedá prerušovaná čiara). Zjednodušovanie užívateľského rozhrania tak bolo identifikované ako jeden z technologických trendov.



Obrázok 5.3: Zjednodušenie užívateľského rozhrania a ukážky vyjadrení. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

## Algoritmy pre 3D zobrazenie

Vyjadrenia respondentov súvisiace s vývojom 3D zobrazovania boli zahrnuté pod kód 3D zobrazenie. Prepisy rozhovorov obsahujú 11 segmentov textu s týmto kódom.

Zobrazovanie v 3 rozmeroch sa podľa vyjadrení respondentov postupne rozširuje a stáva dostupnejším skrz všetky modality a medicínske odbory. Najvýznamnejšie rozšírenie 3D metód respondenti uvádzajú u ultrazvukov, angioliínií, ale napríklad aj u RTG zariadení pre stomatológiu. Rast vypočetného výkonu a vývoj softvéru otvára brány pre rozšírenie tejto funkcionality do prístrojov, ktoré v minulosti patrili výhrade medzi high-end špecializované zariadenia. Rozširovanie dostupnosti 3D zobrazovania bolo identifikovaným trendom pod príslušným kódom.

Ukázky výpovědí respondentov pod kódom „Algoritmy pre 3D zobrazenie“:

R9: *„3D nebo 4D ultrazvuky se staly běžnou součástí specializovaných ambulancí. Nemají to běžně všechny ultrazvuky, ale myslím že postupným vývojem k tomu přijde, o to se ještě výrobci mají prostor poprat. 3D zobrazení se postupně dostává i do dalších modalit a segmentu, dnes i stomatolog může mít panoramatický RTG přístroj s 3D zobrazením. Funguje to na podobném principu jako CT. Taky moderní Angolinky a C-ramena můžou mít takovou funkci, ale není to zatím běžné, protože takové přístroje jsou samozřejmě dražší, a ne vždycky jsou takové funkce potřeba. Ale jsou to další možné cesty kam to bude vést.“*

R3: *„Myslím, že to je budoucnost, ale aktuálně to není všude.“*

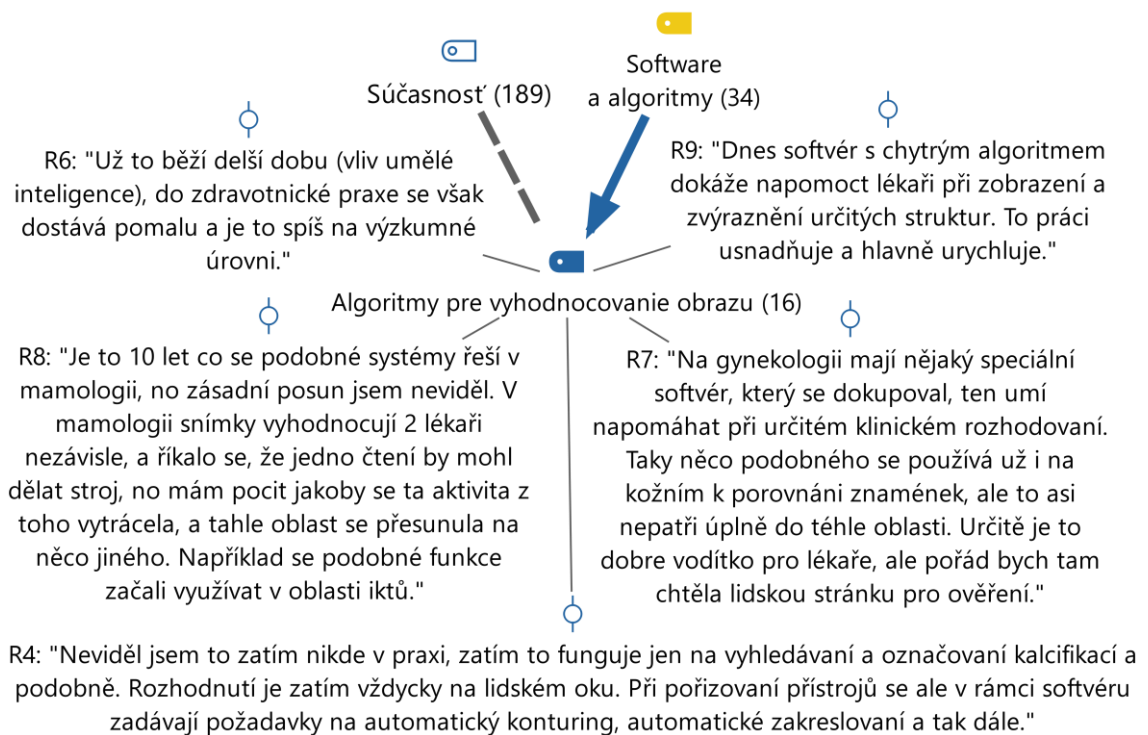
R4: *„Oblast, kde se z mého pohledu začalo víc objevovat 3D zobrazování jsou C – ramena na operačních sálech, které dokážou produkovat 3D obraz, a lékaři to využívají pro navigaci. U nás se první takové zařízení objevilo v roce 2012, nyní je to u všech nově pořizovaných C ramen. I nové angiolinky, které mají motorickou rotaci jsou schopné udělat 3D obraz, který je následně možné fúzovat se záznamem z CT.“*

R5: *„Myslím, že 3D zobrazování v posledních letech postoupilo dál než zbytek algoritmů a softwarových vymožeností. Zrovna u ultrazvuků, které jsou speciálně zaměřené třeba na kardiologii u vyšších tříd, je možnost získat informace v reálném čase.“*

R8: *„V tomografických metodách je rychlý vývoj díky rostoucímu výpočetnímu výkonu. Navíc začíná trošičku laškovat i s 3D tiskem.“*

### **Algoritmy pre vyhodnocovanie záznamu**

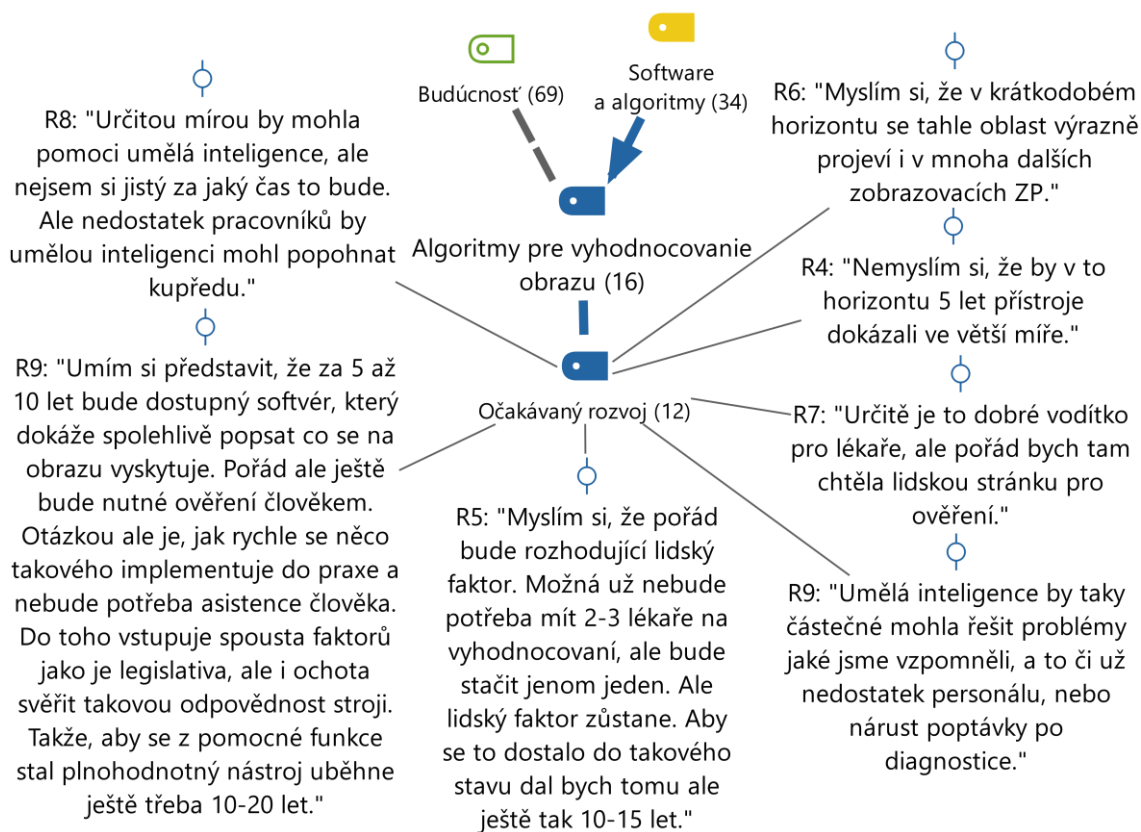
Algoritmy pre vyhodnocovanie záznamu pri analýze textu získali rovnomenný kód, ktorý zachycuje segmenty vyjadrení týkajúce sa tejto témy. Tento kód bol celkovo použitý 16-krát. V rozhovoroch respondenti často popisovali súčasný stav algoritmov pre diagnostické vyhodnocovanie obrazu. Obrázok 5.4 znázorňuje ukážky výpovědí respondentov. Odpovede respondenti vzťahujú k súčasnosti, čo znázorňuje prienik kódov „súčasnosť“ a „algoritmy pre vyhodnocovanie obrazu“ (šedá prerušovaná spojnica).



Obrázok 5.4: Algoritmy pre vyhodnocovanie obrazu v súčasnosti a ukážky vyjadrení.

Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

Aj keď pre súčasnosť respondenti neprikladajú počítačovému vyhodnocovaniu obrazu veľký význam, trochu iné sú ale výpovede respondentov v súvislosti s predpokladaným vývojom umelej inteligencie v budúcnosti (prienik kódu „budúcnosť“ – šedá prerušovaná čiara). Diagram (Obrázok 5.5) približuje ukážku niektorých vyjadrení respondentov. Očakávaný pomalý rozvoj algoritmov pre vyhodnocovanie diagnostického záznamu bol identifikovaný ako technologický trend v segmentoch rozhovorov pod kódom „Algoritmy pre vyhodnocovanie obrazu“.



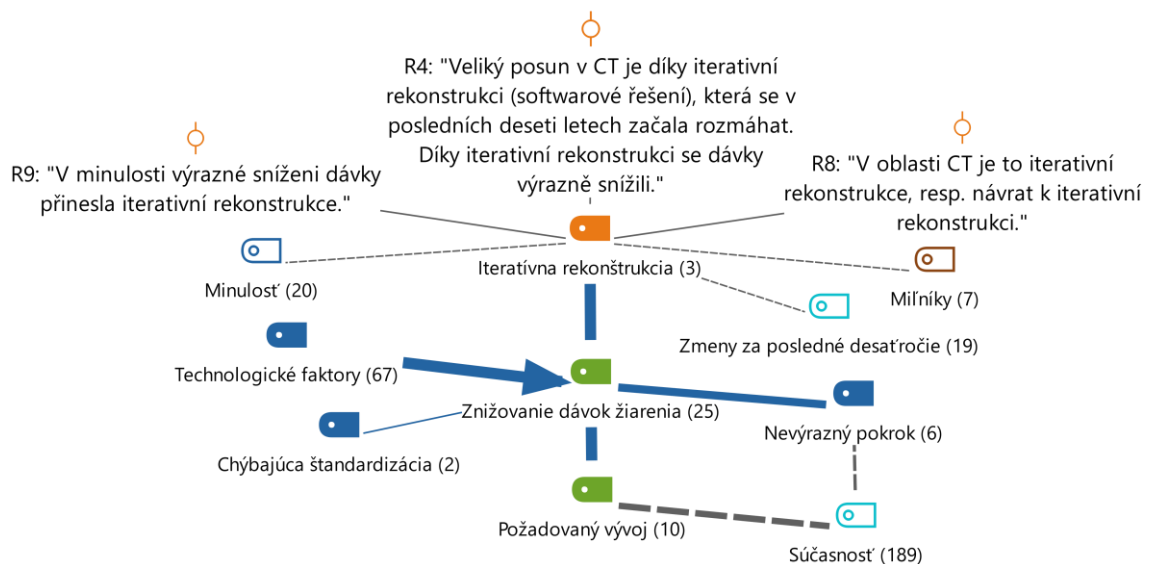
Obrázok 5.5: Algoritmy pre vyhodnocovanie obrazu v budúcnosti a ukážky vyjadrení.

Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

## 5.2.2 Znižovanie dávok ionizujúceho žiarenia

V rámci technologických faktorov, sa téma znižovania dávok ionizujúceho žiarenia vyskytuje v prepisoch pod rovnomenným kódom 25-krát. Tento kód sa ďalej vetví na dva subkódy: „požadovaný vývoj“ a „nevýrazný pokrok“, ich konkrétny význam bude priblížený ďalej v texte.

Znižovanie dávok ionizujúceho žiarenia je dlhodobým trendom v rádiológii. Tempo znižovania dávok je ale rôzne, prichádza skokovo s nástupom novej technológie. Respondenti, ako najväčší pokrok v znížení dávok ionizujúceho žiarenia, udávajú iteratívnu rekonštrukciu obrazu v CT modalitách. Výroky respondentov a prieniky kódov v súvislosti s iteratívnou rekonštrukciou znázorňuje obrázok 5.6.



Obrázok 5.6: Znižovanie dávok žiarenia a iteratívna rekonštrukcia ako minulý trend.

Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

Iteratívna rekonštrukcia sa však najintenzívnejšie prejavila v poslednom desaťročí, preto ju je možné považovať za trend minulý. V súvislosti so súčasnosťou respondenti uvádzajú, že pokrok v znižovaní dávok ionizujúceho žiarenia reálne nie je tak výrazný, alebo že dokonca stagnuje. Niektorí respondenti v rozhovore naznačili, že znižovanie dávok ionizujúceho žiarenia, ktoré deklaruje výrobca, nie vždy korešponduje s realitou. Tieto respondentami uvádzané javy boli v rozhovoroch označené kódom „nevýrazný pokrok“. Takto okódované segmenty textu sa v prepisoch vyskytujú celkovo 6-krát.

Ukážka textových segmentov pod kódom „nevýrazný pokrok“:

**R1:** „Snižovaní radiační zátěže mělo prudký pokles, dnes to spíš stagnuje, a záleží od dalšího technologického vývoje, jak se to posune.“

**R2:** „Ne vždy je pravda to, co uvádí výrobce. Je to tak, že výrobci záměrně srovnávají novou technologií s technologií s vyšší dávkou. Takže nové technologie ne vždy přinesou snížení dávky, ale za to přinášejí jiné výhody.“

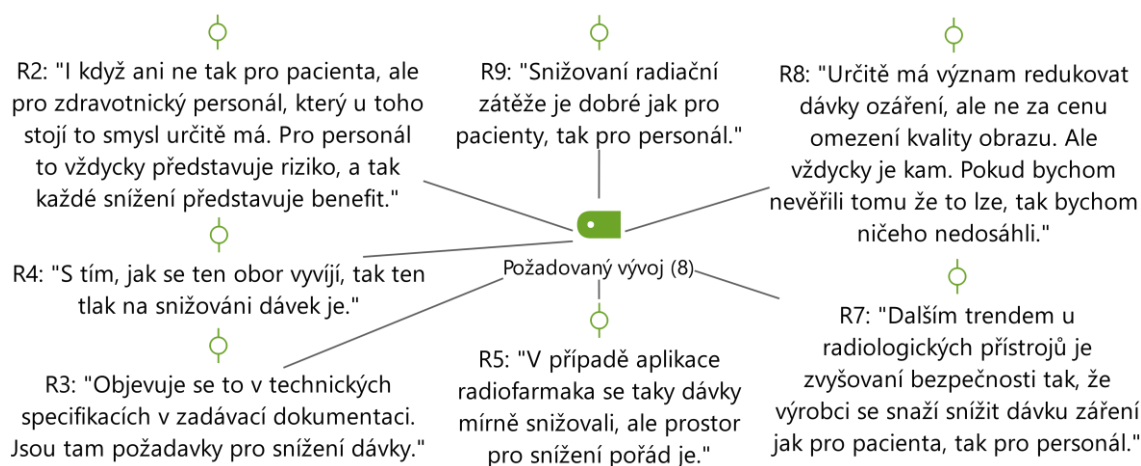
**R4:** „Tak když si vezmete data společností, která deklarují, že jsou schopná provést vyšetření s určitou dávkou, a ukázal bych to našim lékařům, tak ti by řekli že tam není vidět to co by očekávali.“

**R5:** „Myslím si, že pokrok v tomhle směru se již zastavil.“

Vo vyjadreniach respondentov pod kódom „nevýrazný pokrok“ bol identifikovaný trend súčasného spomaľovania v znižovaní dávok medicínskeho ožiarovania.



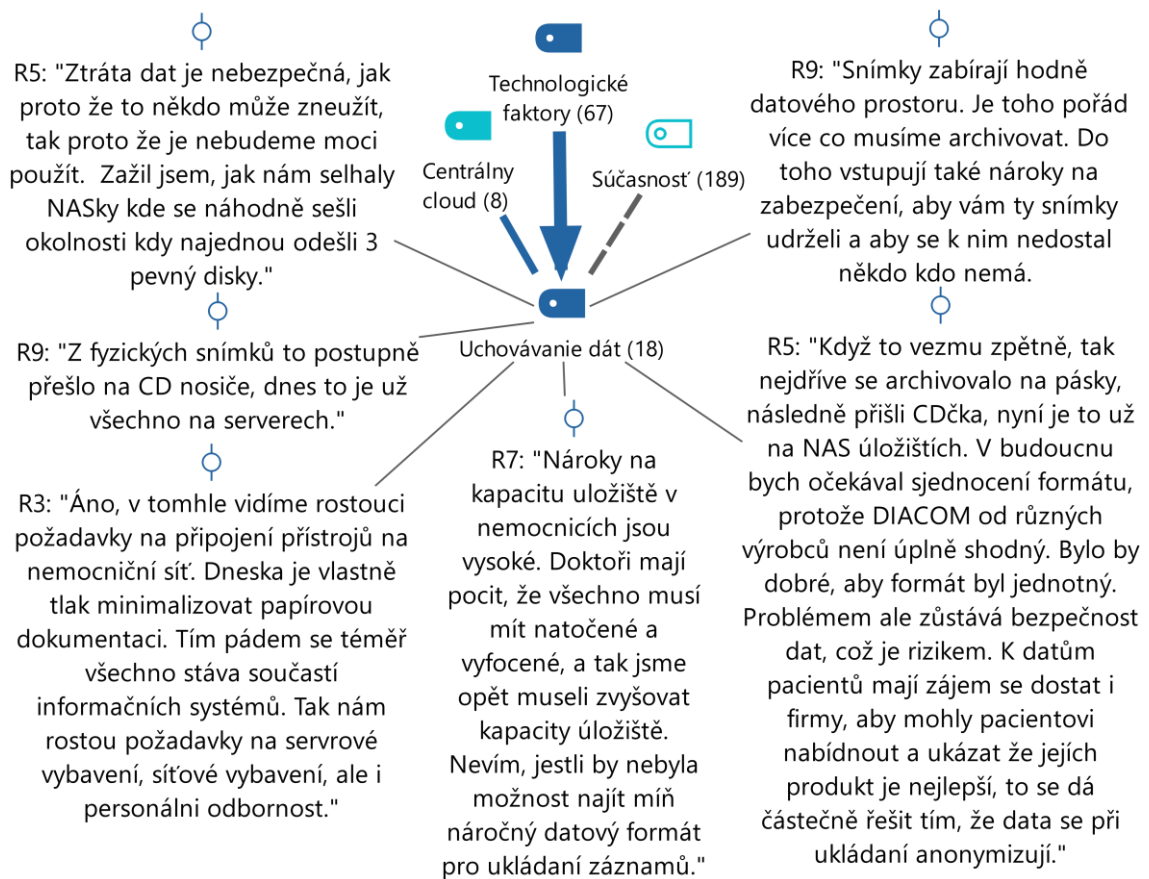
Respondenti ale považujú znižovanie dávok ionizujúceho žiarenia za stále dôležitú oblasť vývoja. Respondenti tak očakávajú ďalšie snahy výrobcov o zníženie dávok ionizujúceho žiarenia. Vyjadrenia podobného názoru boli zahrnuté pod kód „požadovaný vývoj“. Týmto kódom okódované segmenty sa v prepisoch vyskytli 8-krát. Vo výpovediach respondentov tak bol identifikovaný očakávaný trend budúceho vývoja v znižovaní dávok ionizujúceho žiarenia. Výpovede respondentov v súvislosti s budúcnosťou znižovania ionizujúceho žiarenia (kód „požadovaný vývoj“) znázorňuje obrázok 5.7.



Obrázok 5.7: Požadovaný vývoj v znižovaní dávok ionizujúceho žiarenia. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

### 5.2.3 Vývoj v uchovávaní dát

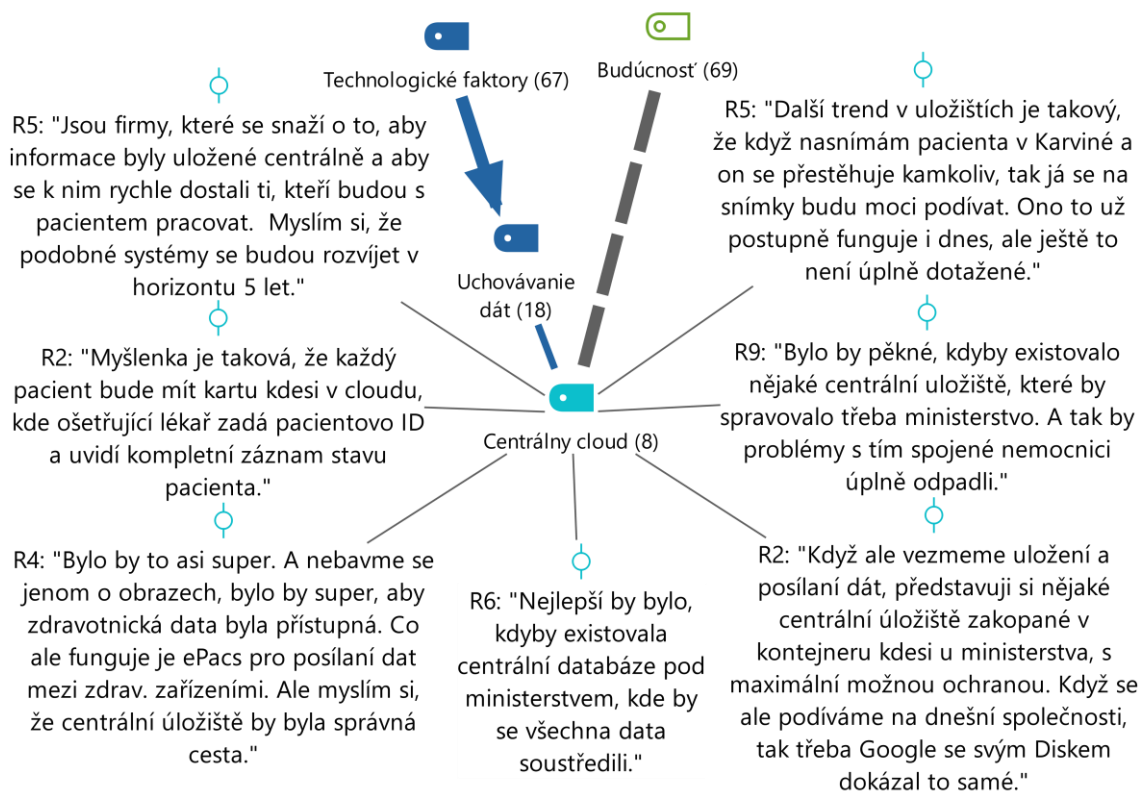
Časť rozhovoru sa zaoberá vývojom v uchovávaní dát. Textové segmenty vyjadrení respondentov k tejto téme boli označené kódom „uchovávanie dát“. Tento kód sa v rámci technologických trendov vyskytol 18-krát. Respondenti vo svojich vyjadreniach, pod týmto kódom uviedli súčasný stav v ich organizácii a uviedli aj určité nedostatky a problémy, z čoho sa rozhovor ďalej vyvinul k víziám do budúcnosti. Vyjadrenia respondentov o súčasnom stave uchovávaní dát znázorňuje diagram (Obrázok 5.8).



Obrázok 5.8: Uchovávanie dát v súčasnosti. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

Respondenti najčastejšie uvádzali fenomény ako rastúce nároky na kapacitu dátových úložisk, ale aj hrozby v podobe útoku či straty dát. Rastúce nároky na uchovávanie dát, tak boli pod kódom „uchovávanie dát“ identifikované ako trend.

Zároveň respondenti, z uvedených problémov súčasného stavu ukládania dát rozvinuli myšlienky, ktoré ďalej vzťahujú k budúcnosti (prienik s kódom budúcnosť). Mnoho respondentov sa zhodlo na potrebe a prospešnosti vzniku centrálného úložiska dát. Táto myšlienka bola v prepisoch rozhovorov zachytená pod kódom „centrálny cloud“ ktorý sa celkovo vyskytol 8-krát. Výhody tejto myšlienky respondenti vnímajú najmä vo zvýšení dostupnosti dát a z odpadnutia nepríjemností spojených s uchovávaním a zabezpečovaním dát (kapacita, zabezpečenie...). V týchto vyjadreniach (pod kódom „centrálny cloud“) bol identifikovaný ďalší technologický trend, a to požadovaný vývoj smerujúci k centralizovaným cloudom. Ukážku niektorých vyjadrení respondentov v súvislosti s uvedeným fenoménom znázorňuje diagram (Obrázok 5.9).

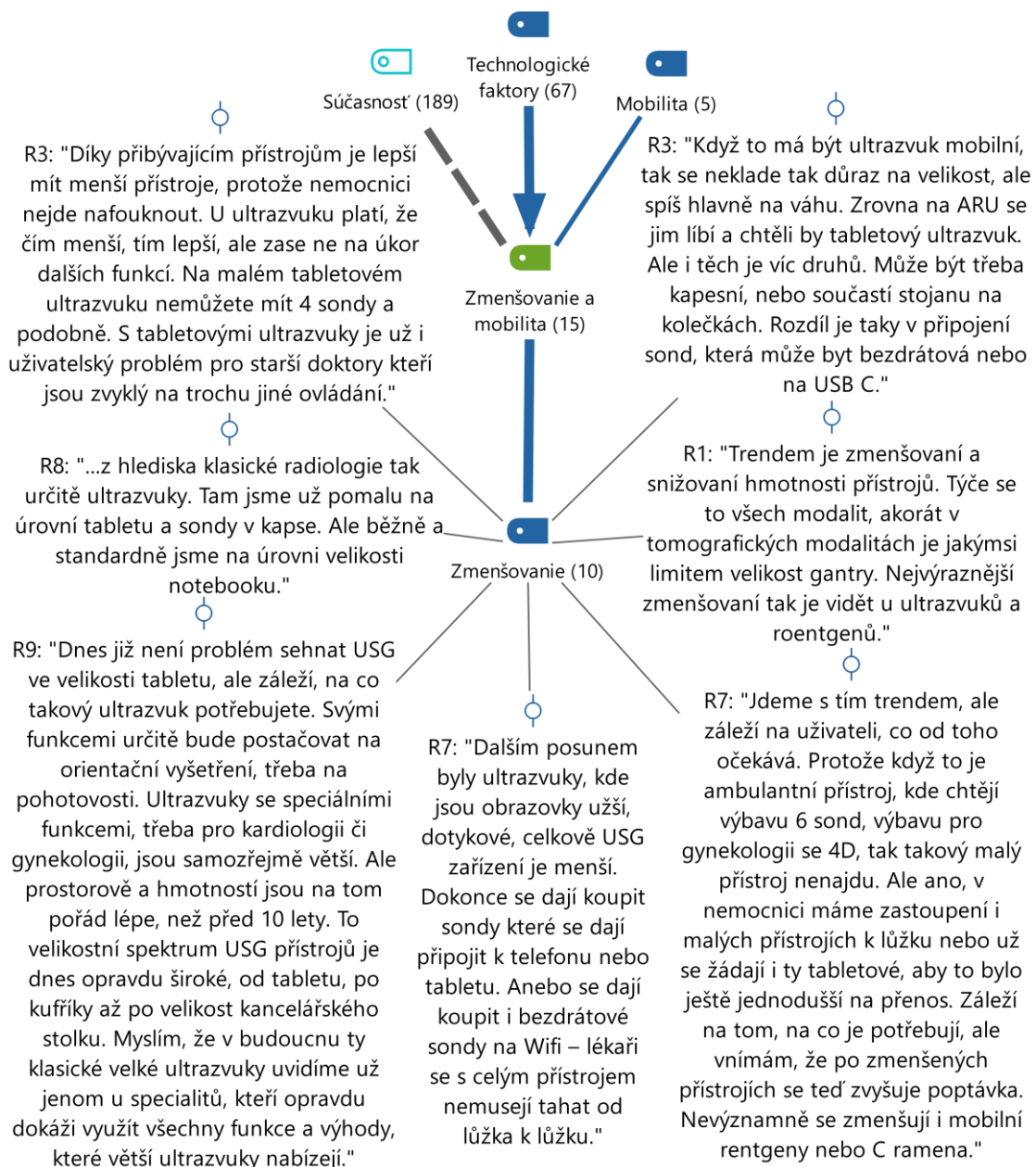


Obrázok 5.9: Vývoj smerujúci k centrálnemu úložisku. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

## 5.2.7 Zmenšovanie prístrojov a ich mobilita

Respondenti v rámci technologických faktorov často uvádzali javy ako zmenšovanie či zvyšovanie mobility prístrojov. Tieto javy boli označené spoločným kódom „zmenšovanie a mobilita“, ktorý sa v prepisoch vyskytuje celkom 15-krát. Tento kód sa ďalej vetví na samostatné kódy: „zmenšovanie“ a „mobilita“

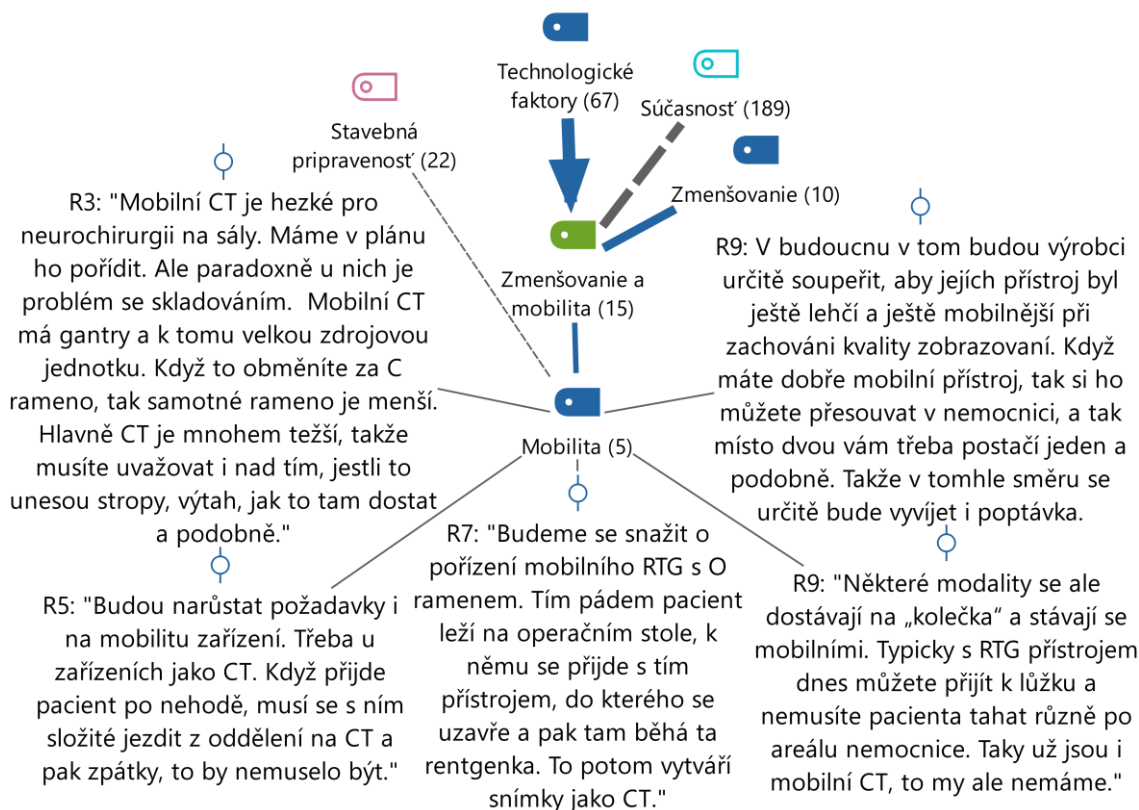
Vyjadrenia respondentov týkajúce sa zmenšovania zobrazovacích ZP boli zachytené pod kódom zmenšovanie. Týmto kódom bolo celkovo okódovaných 10 segmentov textu. Zo všetkých modalít respondenti pozorujú zmenšovanie a znižovanie hmotnosti najmä u ultrasonografických prístrojov. Tento fenomén sa nevyhol ani iným modalitám. Najčastejšie boli uvádzane mobilné röntgeny či C-ramená. Menšie a ľahšie zariadenia sa stávajú vhodnejšie a efektívnejšie pre čoraz viac odborov medicíny. Respondenti uvádzajú rozširovanie tabelových ultrasonografov na anesteziologicko-resuscitačné oddelenia či oddelenia urgentných príjmov, kde nie sú nutné výhody konvenčných ultrasonografov o veľkosti stolných počítačov. Vďaka zmenšeniu, ale aj lepšej cenovej dostupnosti je očakávané aj masívnejšie rozšírenie takýchto zariadení do ambulancií praktických lekárov či ambulancií záchranných služieb. Zmenšovanie vybraných modalít zobrazovacích ZP (hlavne USG) tak bolo identifikované ako trend na trhu zobrazovacích ZP. Časť niektorých vyjadrení respondentov a vzťahy kódov sú znázornené v diagrame (Obrázok 5.10).



Obrázok 5.10: Zmenšovanie určitých zobrazovacích ZP. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

Na zmenšovanie a znižovanie hmotnosti zobrazovacích ZP priamo nadväzuje aj zvyšovanie ich mobility. Vyjadrenia respondentov k tomuto javu zachytáva kód „mobilita“. Tento kód sa v prepisoch rozhovorov vyskytol celkovo 5-krát.

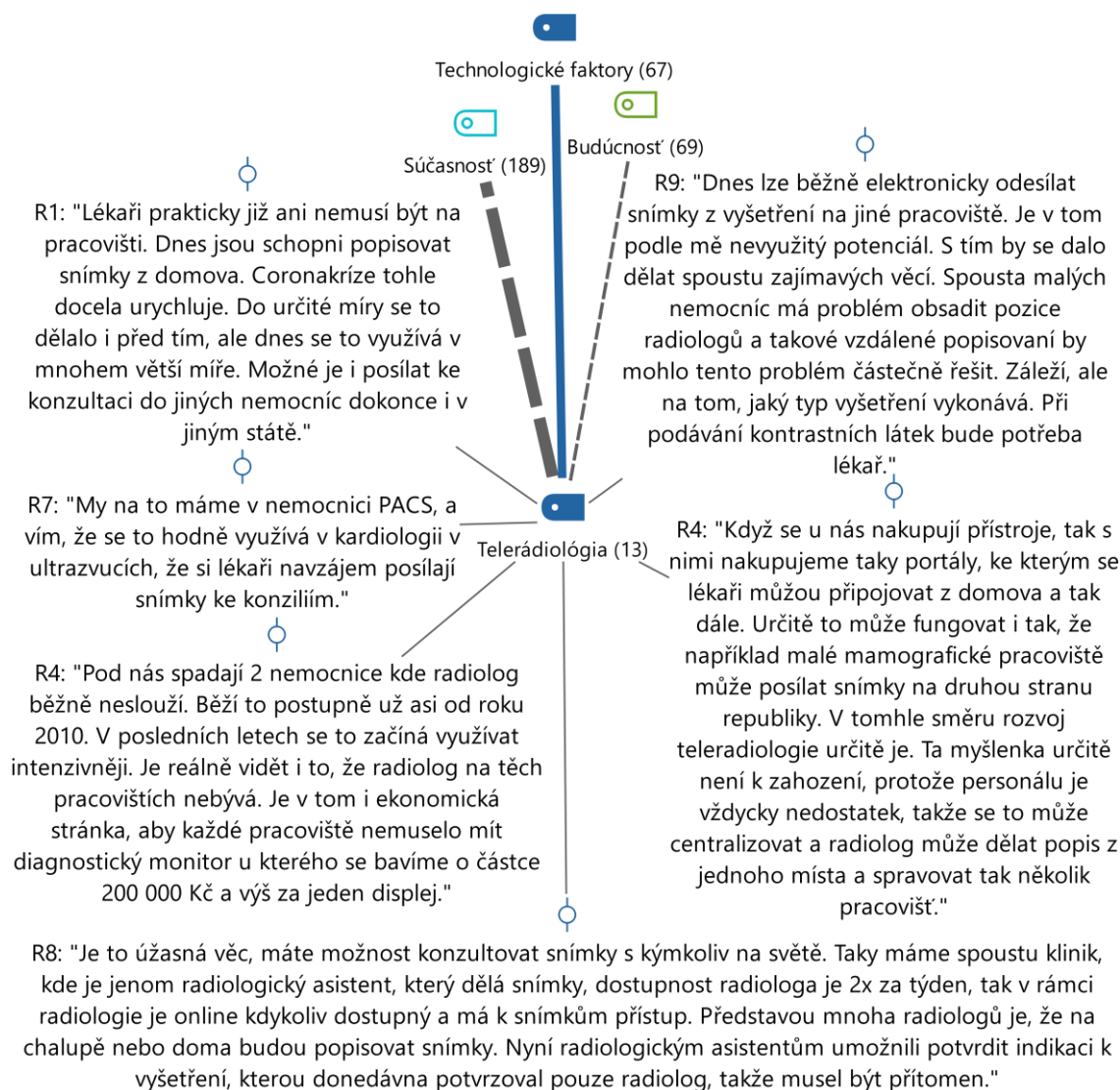
Zvyšovanie mobility sa najviac prejavilo hlavne u zariadení ako CT, planárne (mobilné) röntgeny alebo C-ramená. Mobilné RTG zariadenia sú na trhu dostupné už dlhšiu dobu. Avšak mobilné CT zariadenie alebo jeho obdoby (O rameno) sa začali významnejšie rozširovať v poslednom desaťročí. Zvyšovaním mobility sa rozširuje aj spektrum ich použiteľnosti (rovnako ako u USG). O význame mobility, ale aj o zámere nákupu takýchto zariadení vypovedali niektorí respondenti (Obrázok 5.11). Rozširovanie mobilných zobrazovacích ZP bolo v prepisoch rozhovoroch identifikované ako ďalší technologický trend.



Obrázok 5.11: Vývoj mobility určitých zobrazovacích ZP. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

## 5.2.8 Vývoj telerádiológie

Vyjadrenia respondentov k telerádiológii zachycuje rovnomenný kód, ktorý sa v prepisoch rozhovorov vyskytuje 13-krát. Telerádiológiu popisujú respondenti ako fenomén, ktorý je už dnes možné bežne vidieť. Avšak z rozhovorov vyplýva, že využívanie tejto funkcionality neustále narastá. Telerádiológia, v niektorých prípadoch, môže čiastočne riešiť nedostupnosť rádiológov (popisovanie záznamov na diaľku). Táto funkcionality má však veľký význam aj v prípade diagnostickej neistoty, kedy je možné konzultovať záznam s ďalším rádiológom mimo zdravotníckeho zariadenia. Niektorí respondenti uvádzajú aj čoraz častejší popis záznamov z domáceho prostredia rádiológov. Jeden respondent uviedol, že takým spôsobom boli riešené aj personálne obmedzenia v čase zhoršenej epidemiologickej situácie. Ďalšie rozširovanie používania telerádiológie bolo identifikované ako trend v uvedených okódovaných segmentoch. Niektoré výroky respondentov pod kódom „telerádiológia“ znázorňuje diagram (Obrázok 5.12).



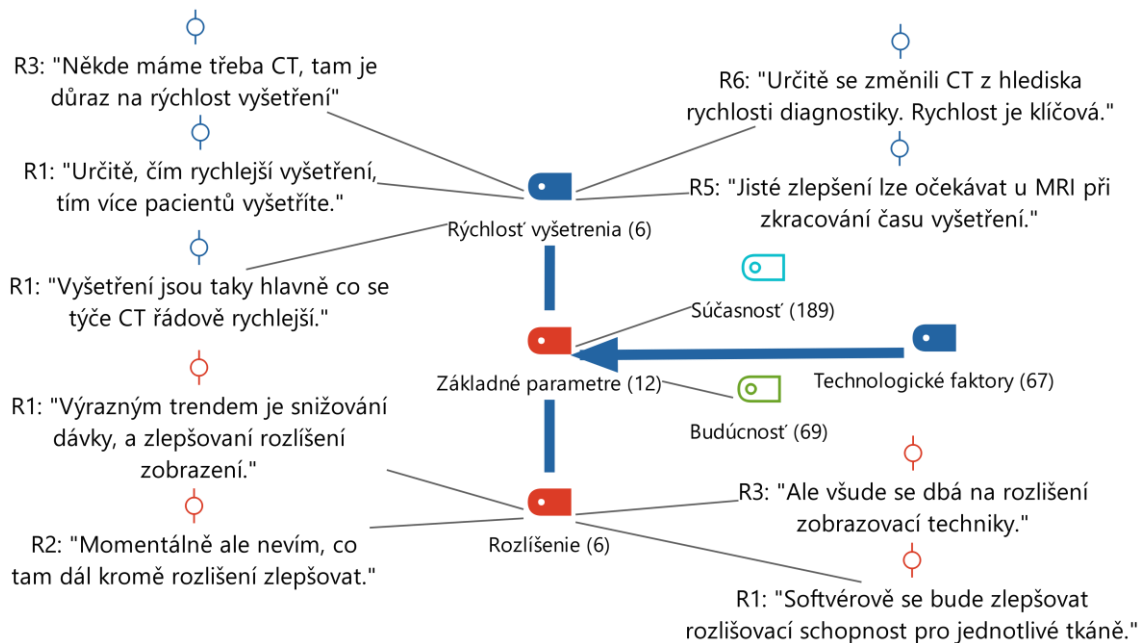
Obrázok 5.12: Širšie využitie telerádiológie v budúcnosti. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

## 5.2.6 Vývoj základných parametrov prístrojov

Segmenty rozhovorov, v ktorých sa vyskytovala téma o základných parametrov zobrazovacích ZP boli označené kódom „vývoj základných parametrov“. Tento kód sa v prepisoch rozhovorov vyskytuje celkom 12-krát. Tento kód sa ďalej delí na subkódy podľa jednotlivých parametrov, ktorých vývoj uvádzajú respondenti („rýchlosť vyšetrenia“ a „rozlíšenie“).

Výpovede respondentov o rýchlosti vyšetrenia boli zachytené príslušným kódom („rýchlosť vyšetrenia“) celkom 6-krát. Zrýchľovanie vyšetrení má najväčší význam u nákladných modalít ako CT, MRI a podobne. Rýchlejšie zariadenia sa stávajú efektívnejšie a tak sa investorom skôr vracajú ich prostriedky. Trend zrýchľovania vyšetrenia (identifikovaný vo výpovediach) je síce dlhodobý, ale respondenti v tomto smere stále považujú tento fenomén za dôležitý a jeho vplyv očakávajú aj v budúcnosti.

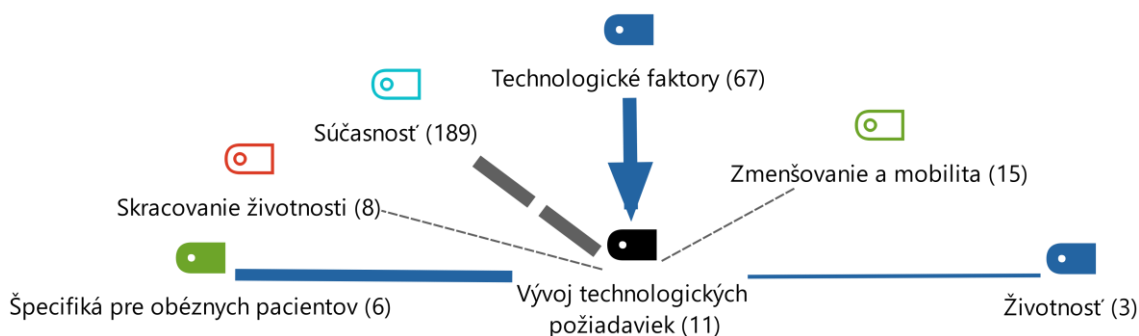
Podobne dôležitým a stále vyvíjajúcim sa parametrom, ktorí respondenti spomínali je i rozlíšenie prístrojov ktoré bolo zachytené príslušným kódom (6-krát). Rozlíšenie sa, ako základný parameter zobrazovacích ZP, taktiež dlhodobo vyvíja a zlepšuje, aj keď respondenti v súvislosti s týmto parametrom neuvádzajú zásadné dramatické zmeny. Tento vývoj však považujú za dôležitý a v budúcnosti perspektívny. Ďalšie zlepšovanie rozlíšenia zobrazovacích ZP tak bolo identifikované ako technologický trend. Ukážky niektorých vyjadrení v súvislosti s vývojom základných parametrov zobrazovacích ZP znázorňuje diagram (Obrázok 5.13).



Obrázok 5.13: Vyjadrenia k vývoju základných parametrov. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

## 5.2.7 Vývoj technologických požiadaviek týkajúcich sa obezity pacientov

Jedna z otázok na respondentov bola kladená s cieľom zistiť ako sa vyvíjajú ich požiadavky na výrobcov. Ich odpovede boli okódované a rozdelené na technologické a netechnologické požiadavky. Respondentami uvádzaný vývoj technologických požiadaviek bol označený rovnomenným kódom, ktorý sa v prepisoch vyskytol celkom 11-krát. Tento kód sa ďalej delí podľa najčastejšie uvádzaných požiadaviek súvisiacich so špecifikami pre obézných pacientov a so životnosťou zobrazovacích ZP. Vzťahy príslušných kódov znázorňuje diagram (Obrázok 5.14). Modré spojnice medzi kódmi znázorňujú vetvenie kódov. Šedé prerušované čiary znázorňujú prieniky kódov.



Obrázok 5.14: Členenie kódu vývoj netechnologických požiadaviek. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

Niektorí respondenti uvádzajú vývoj požiadaviek na výrobcov v technických špecifikáciách, týkajúcich sa nosnosti vyšetrovacieho stolu či veľkosti otvoru v gantry. Vyvíjajúce sa požiadavky v súvislosti s obéznu populáciou tak boli pod uvedeným kódom identifikované ako trend.

Ukážka niektorých výpovedí respondentov pod kódom „špecifiká pre obéznych pacientov“:

**R3:** „Určite sledujeme průměr gantry a nosnost stolu. Je to aktuální téma a nemyslím si, že by to mělo být v budoucnu jinak.“

**R7:** „U velkých zařízeních se klade důraz na to, aby stůl splňoval požadavky na určitou nosnost kvůli narůstajícímu počtu obézních pacientů. To samé se týká i průměru otvoru v gantry.“

**R6:** „Ted’ se potýkáme s velkým problémem, a to s nosností stolů.“

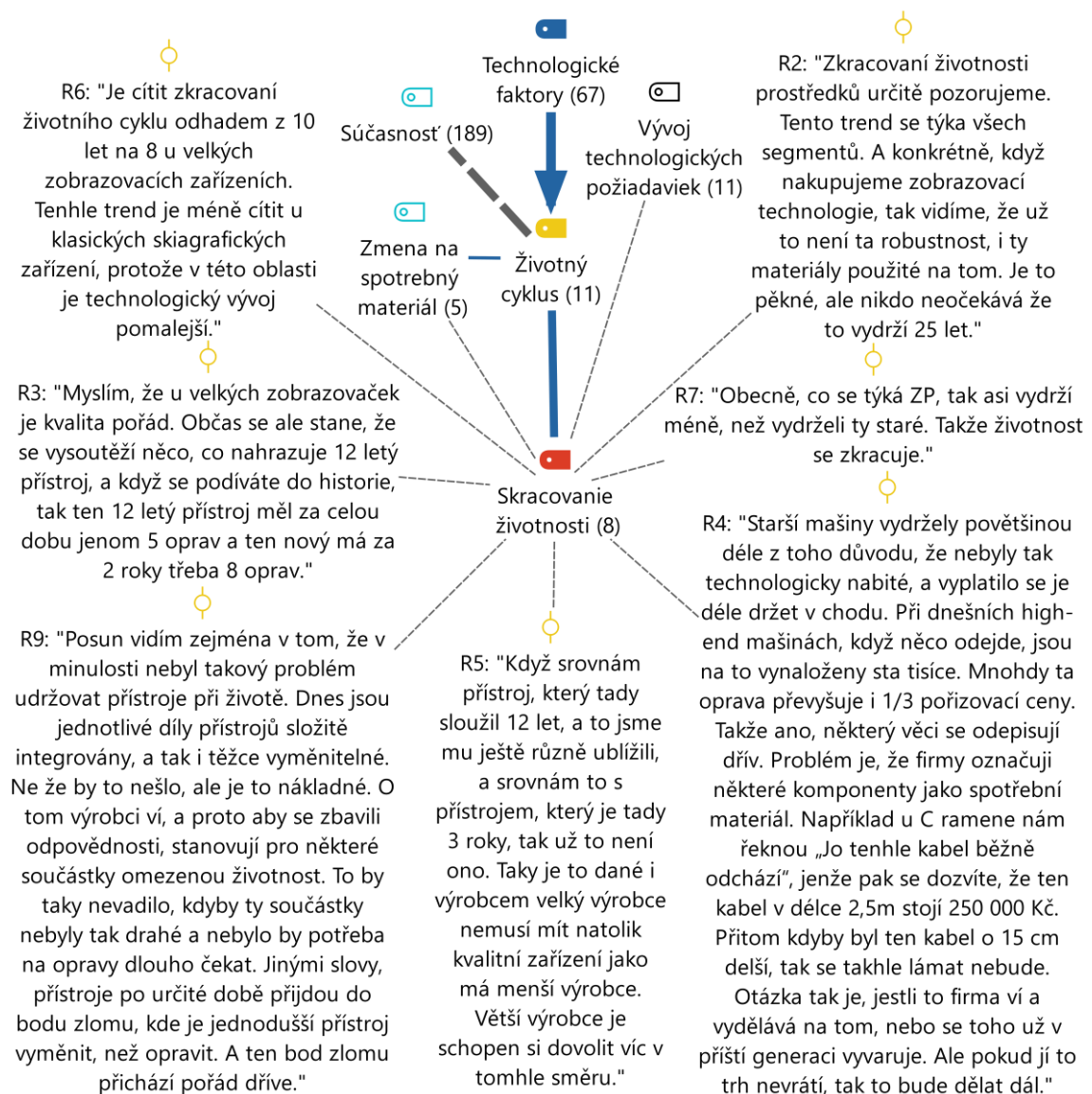
Vývoj požiadaviek na výrobcov súvisiacich so životnosťou zobrazovacích ZP (kód „životnosť“ je reakciou nakupujúcich na pozorovanie skracovanie/ obmedzovanie životnosti zobrazovacích ZP, to bude uvedené v nasledujúcom texte.

## 5.2.8 Skracovanie životnosti zobrazovacích ZP

Segmenty textov obsahujúce vyjadrenia respondentov, týkajúce sa vývoja životného cyklu ZP boli označené rovnomenným kódom. Tento kód sa v prepisoch rozhovorov vyskytol celkom 11-krát. Tento kód ďalej obsahuje subkódy (modré spojnice v diagrame), ktoré spolu veľmi úzko súvisia („zmena na spotrebný materiál“ a „skracovanie životnosti“)

V rozhovoroch sa pri téme o životnom cykle prístrojov objavil spoločný fenomén uvádzaný väčšinou respondentov, a to pozorované skracovanie životnosti zobrazovacích ZP (8-krát vyskytujúci sa rovnomenný kód). Respondenti uviedli, že novšie zariadenia vyžadujú častejší servis, ktorý je čoraz nákladnejší. Rovnako pozorovaným javom je, že podľa respondentov má množstvo komponentov v zobrazovacích technológiách výrobcom obmedzenú životnosť (čas, cyklus a pod.). Tento jav je v diagrame znázornený prienikom kódu „zmena na spotrebný materiál“. Ukážku niektorých výroky respondentov k fenoménu skracovania životnosti zobrazovacích ZP znázorňuje diagram (Obrázok 5.15). Skracovanie životnosti zobrazovacích ZP tak bolo identifikované ako ďalší technologický trend.





Obrázok 5.15: Skracovanie životnosti zobrazovacích ZP. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

V jednej z častí rozhovorov bola kladená otázka, akým spôsobom sa vyvíjajú požiadavky na výrobcov (vyššie popísaný kód „vývoj technologických požiadaviek“). Respondenti v rozhovoroch často popisovali, že zdravotnícke zariadenia sa voči skracovaniu životnosti zobrazovacích ZP chránia zadávaním zmluvných požiadaviek o dodržaní minimálnej životnosti, alebo vo verejných zákazkách uprednostňujú prístroje, ktoré majú deklarovanú najdlhšiu životnosť. Tento vývoj požiadaviek bol tak zahrnutý pod uvedený trend skracovania životnosti zobrazovacích ZP.

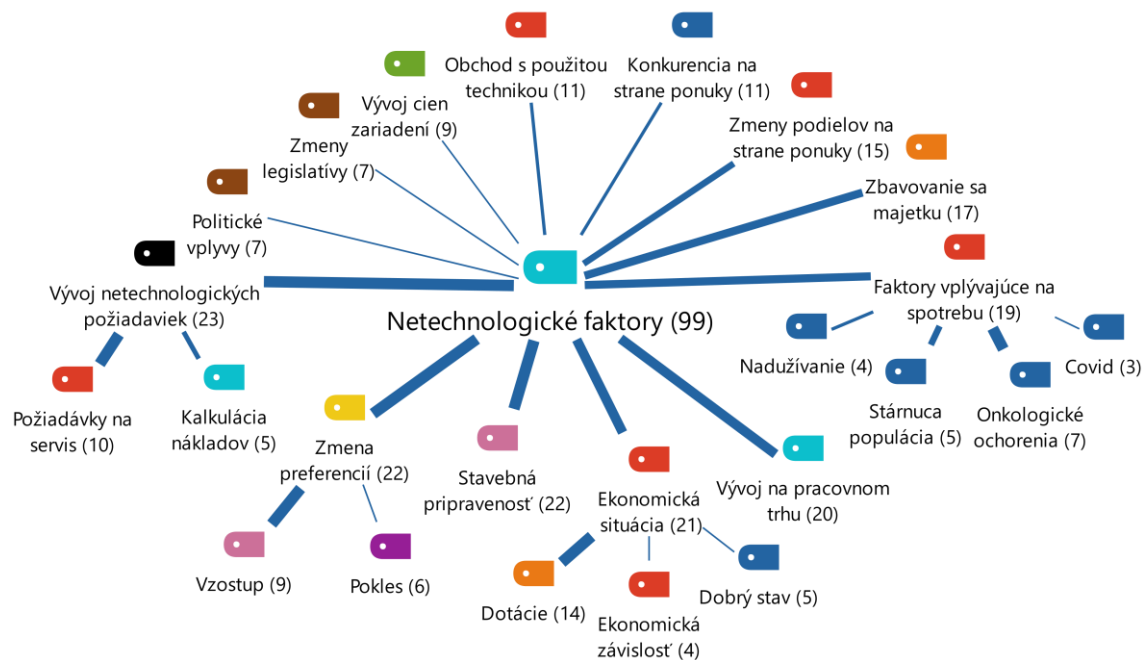
Ukážka niektorých výpovedí respondentov pod kódom („životnosť“ – vývoj technologických požiadaviek)

**R2:** „Určité životnosť. Výrobci nám začali dělat to, že na jednotlivé díly je stanovená expirace. Ta je zákonitě kratší, než životnost celého přístroje.“

**R8:** „V zadávací dokumentaci zadáváme minimální dobu použitelnosti, kde zvýhodňujeme technologii, která je omezená delší dobou, nebo není omezená vůbec.“

### 5.3 Netechnologické faktory

Táto podkapitola sa venuje častiam rozhovorov, v ktorých respondenti uvádzali význam jednotlivých netechnologických faktorov, ktoré majú vplyv na trh zobrazovacích ZP. Obrázok 5.16 znázorňuje hlavný kód „netechnologické faktory“ a jeho ďalšie vetvenie na subkódy, ktoré označujú segmenty vyjadrení respondentov, týkajúce sa možných netechnologických trendov na trhu zobrazovacích ZP. Čísla pri názve kódu znamenajú počet použitia daného kódu.



Obrázok 5.16: Kódy pre netechnologické faktory a počet ich použitia. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

Medzi niektorými z vyššie uvedených kódov, ktoré označujú skúmané faktory boli identifikované trendy. Avšak nie všetky kódy faktorov predstavujú trend (chýbajú informácie o vývoji či vplyvu na trh v čase). Identifikované trendy pod jednotlivými okódovanými segmentami sú uvedené v tabuľke 5.3. Tabuľka zároveň obsahuje informácie o počte okódovaných segmentoch ( $n$ ), a o rozsahu okódovaných segmentoch (z celkového okódovaného textu všetkých prepisov).

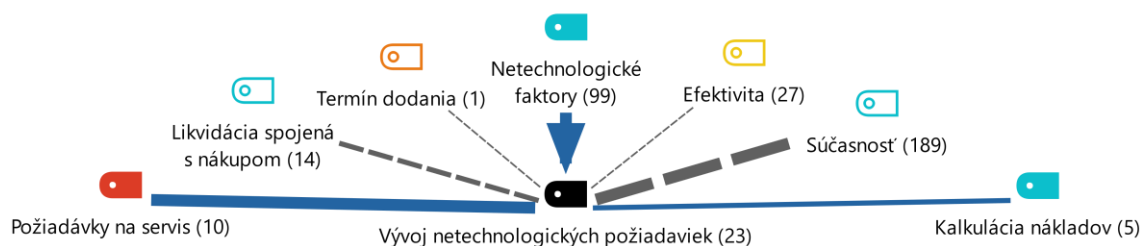
Tabuľka 5.3: Identifikácia trendov v rámci jednotlivých kódov a počet ich použití (N)

<i>Hlavný Kód</i>	<i>n</i>	<i>Názov subkódu</i>	<i>n</i>	<i>Rozsah textu</i>	<i>Identifikovaný trend</i>
<b>Vývoj netechnologických požiadaviek</b>	23	Požiadavky na servis	10	1,40 %	Väčší dôraz na servisné požiadavky
		Kalkulácia nákladov	5	0,80 %	Zmena spôsobu kalkulácie pri nákupe novej prístrojovej techniky
<b>Zmena preferencií</b>	22	Vzostup	9	1,70 %	Presun preferencií k tomografickým metódam a k metódam nevyužívajúce ionizujúce žiarenie
		Pokles	6	0,80 %	Pokles využívania planárnych metód zobrazovania
<b>Vývoj na pracovnom trhu</b>	20	Nedostatok rádiologických asistentov	17	1,90 %	Nedostatok rádiologických asistentov, očakávané zlepšenie situácie
<b>Faktory vplývajúce na spotrebu</b>	19	Faktory vplývajúce na spotrebu	19	4,60 %	Očakávaný rast spotreby
<b>Zbavovanie sa majetku</b>	17	Likvidácia spojená s nákupom	14	2,80 %	Likvidácia starších zariadení dodávateľmi nových zobrazovacích techník.
<b>Zmeny podielov na strane ponuky</b>	15	Podiel ázijských výrobcov	14	2,90 %	Rastúci vplyv a podiel Ázijských výrobcov
<b>Konkurencia na strane ponuky</b>	11	Spôsob propagácie	10	3,30 %	Pokles osobnej formy propagácie zobrazovacích ZP výrobcami a dodávateľmi
<b>Vývoj cien zariadení</b>	9	Cena klesá	7	1,50 %	Zlepšovanie dostupnosti technologicky jednoduchších modalít

V nasledujúcom texte sú jednotlivé kódy bližšie predstavené. Interpretované sú v poradí podľa počtu použitia hlavného kódu.

### 5.3.1 Vývoj netechnologických požiadaviek

Tak ako už bolo uvedené u technologických trendov, respondenti uviedli vnímaný vývoj požiadaviek na výrobcov. V tejto časti textu je interpretovaný vývoj netechnologických požiadaviek, ktorý znázorňuje rovnomenný kód. Tento kód bol v prepisoch rozhovorov použitý celkom 23-krát. Vývoj netechnologických požiadaviek sa delí na 2 subkódy: „požiadavky na servis“ a „kalkulácia nákladov“. Vývoj netechnologických požiadaviek je zároveň v pomerne silnom prieniku s kódom „likvidácia spojená s nákupom“, tento kód však bude interpretovaný v samostatnej kapitole (5.3.1 Zbavovanie sa nepotrebného majetku). Vetvenie kódu netechnologické faktory, prieniky kódov a množstvo použití kódov znázorňuje diagram (Obrázok 5.17).



Obrázok 5.17: Vývoj netechnologických požiadaviek a vetvenie kódu. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

### Požiadavky na servis

V prepisoch rozhovorov bolo 10 segmentov textu označených kódom „požiadavky na servis“. Pod týmto kódom respondenti uvádzajú, že v súčasnosti kladú čoraz väčší dôraz na dostupnosť servisných služieb a náhradných dielov. Dostupnosť servisu respondenti riešia z hľadiska času, ale aj financií. Je zrejmé, že nefunkčná technika znamená rýchlu a značnú stratu príjmov a tomu sa nemocnice snažia stále intenzívnejšie vyhýbať. Kladenie väčšieho dôrazu na servisné požiadavky bolo pod kódom „vývoj netechnologických požiadaviek“ identifikované ako trend.

Ukážka niektorých vyjadrení respondentov k servisným požiadavkám:

**R2:** „Určite si budeme dávať do smluv požadavek na životnosť, servisní špecifikace, a dostupnosť dielů.“

**R7:** „Důraz se taky klade na rychlost a spolehlivost servisu. U velkých zařízení kalkulujeme cenu na rok servisu a my to pak napočítáme na dalších 8 let včetně BTK.“

**R7:** *Zadávání požadavků na servis se stává pravidlem. To v minulosti úplně tak nebylo. Dnes tak platíme měsíční servisní paušál na velká zařízení, čím se vyhneme neočekávaným výdejům.*

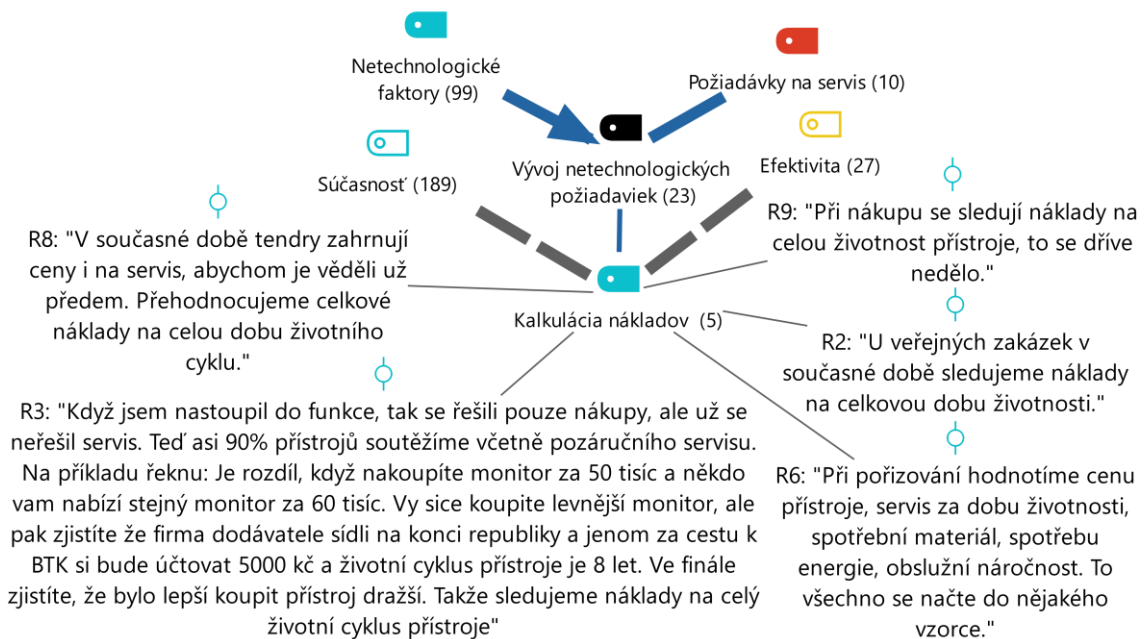
**R8:** „Proti minulosti jsme malinko přísnější v tom že požadujeme rychlejší opravy.“

**R9:** „Nově se hodně dbá na rychlost a dostupnost opravy.“

### Vývoj v řízení nákladov

V rozhovoroch respondenti často uvádzali, že pri nákupoch zobrazovacích ZP začali kalkulovať s nákladmi na celú životnosť zobrazovacích ZP. Tento fakt bol zachytený pod kódom „kalkulácia nákladov“, ktorý sa v prepisoch vyskytol celkovo 5-krát.

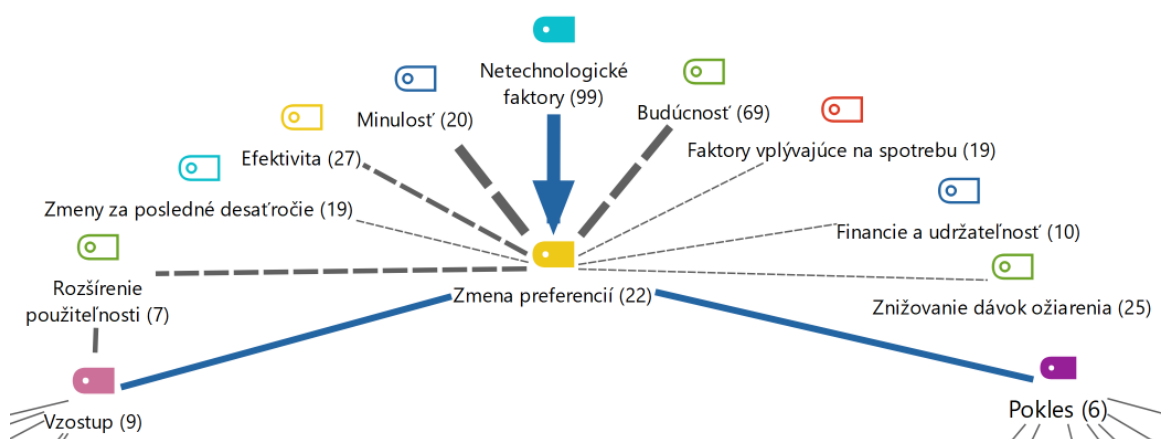
Týmito požiadavkami pri verejných zákazkách vzniká tlak na dodávateľov k súťaženiu ceny so servisnými službami a so spotrebným materiálom. Tým pádom dochádza k šetreniu nákladov a efektívnejšiemu riadeniu na strane nemocníc. Ukážky vyjadrení respondentov súvisiace so zmenami v riadení nákladov sú zobrazené v diagrame (Obrázok 5.18). Pod uvedeným kódom bol zároveň identifikovaný trend zmeny vo spôsobe kalkulácie nákladov pri nákupe novej techniky.



Obrázok 5.18: Vyjadrenia pod kódom kalkulácia nákladov. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

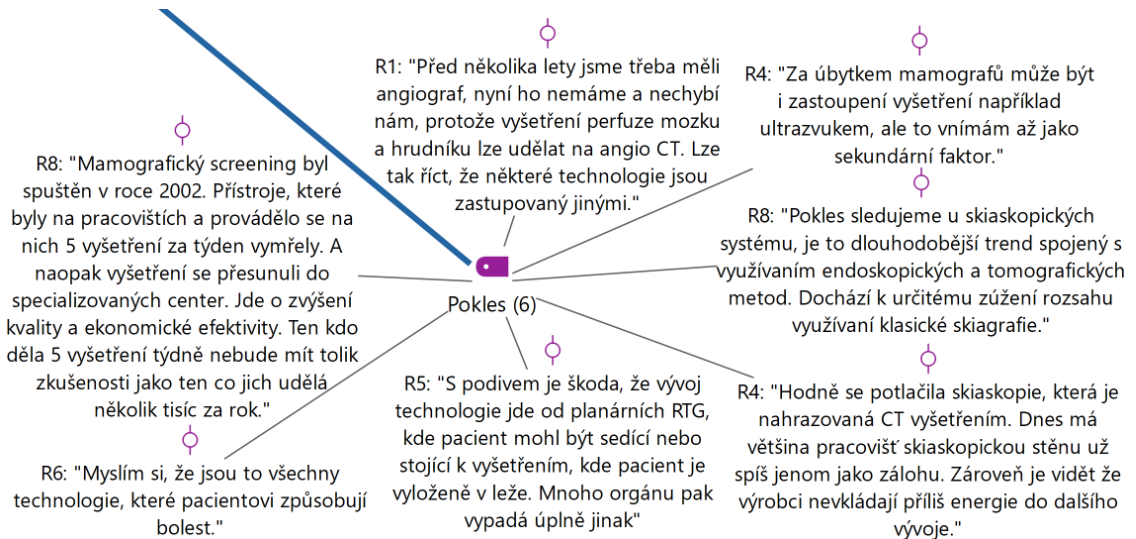
### 5.3.2 Zmeny preferencií na trhu

V rozhovoroch boli zaznamenané zmeny preferencií respondentov, týkajúce sa zobrazovacej techniky. Tieto fenomény boli zachytené pod kódom „zmena preferencií“. Tento kód sa v prepisoch rozhovorov vyskytol celkom 22-krát. Fenomény uvedené pod týmto kódom boli ďalej rozdelené medzi kódy „vzostup“ a „pokles“. Diagram (Obrázok 5.19) znázorňuje prieniky kódov v prepisoch. Téma zmien preferencií sa blízko dotýka a súvisí s kódmi, ktoré budú interpretované v ďalších kapitolách. Prieniky týchto kódov tak znázorňujú blízkosť tém a smer zmien preferencií nakupujúcich (respondentov).



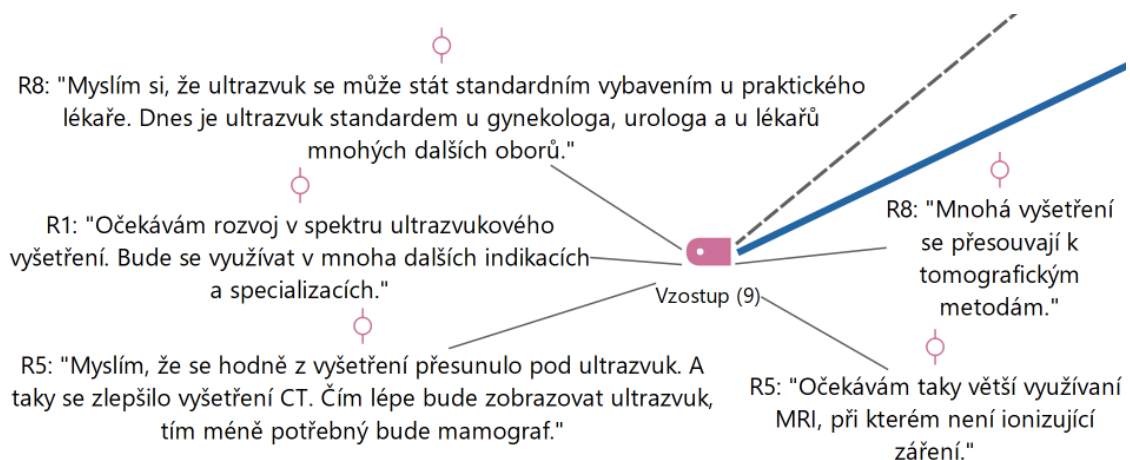
Obrázok 5.19: Zmena preferencií – delenie a prieniky kódov. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

Kód „pokles“ zastupuje vyjadrenia respondentov, ktoré naznačujú zmeny vo vyšetrovacích metódach spočívajúce v znižovaní dávky ionizujúceho žiarenia či zvýšení kvality zobrazenia. Tento kód sa v prepisoch rozhovorov celkom 6-krát. Z vyjadrení respondentov je tak citelný pokles preferencií planárnych vyšetrovacích metód, ktoré využívajú ionizujúce žiarenie. Tento jav bol pod kódom „pokles“ označený ako trend. Ukážku vyjadrení respondentov pod kódom „pokles“ znázorňuje diagram (Obrázok 5.20).



Obrázok 5.20: Vyjadrenia zachytené pod kódom pokles. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

Segmenty rozhovorov pod kódom „zmena preferencií“ ďalej obsahovali vyjadrenia, týkajúce sa vzostupu ultrasonografických a tomografických zobrazovacích metód. Tieto vyjadrenia boli zachytené subkódom „vzostup“, ktorý sa v prepisoch rozhovorov objavil celkom 9-krát. Pod kódmi „vzostup“, tak bolo možné identifikovať trend presunu preferencií k tomografickým metódam a k metódam nevyužívajúce ionizujúce žiarenie. Diagram (Obrázok 5.21) znázorňuje ukážku výrokov respondentov, ktoré boli zahrnuté pod kód „vzostup“.

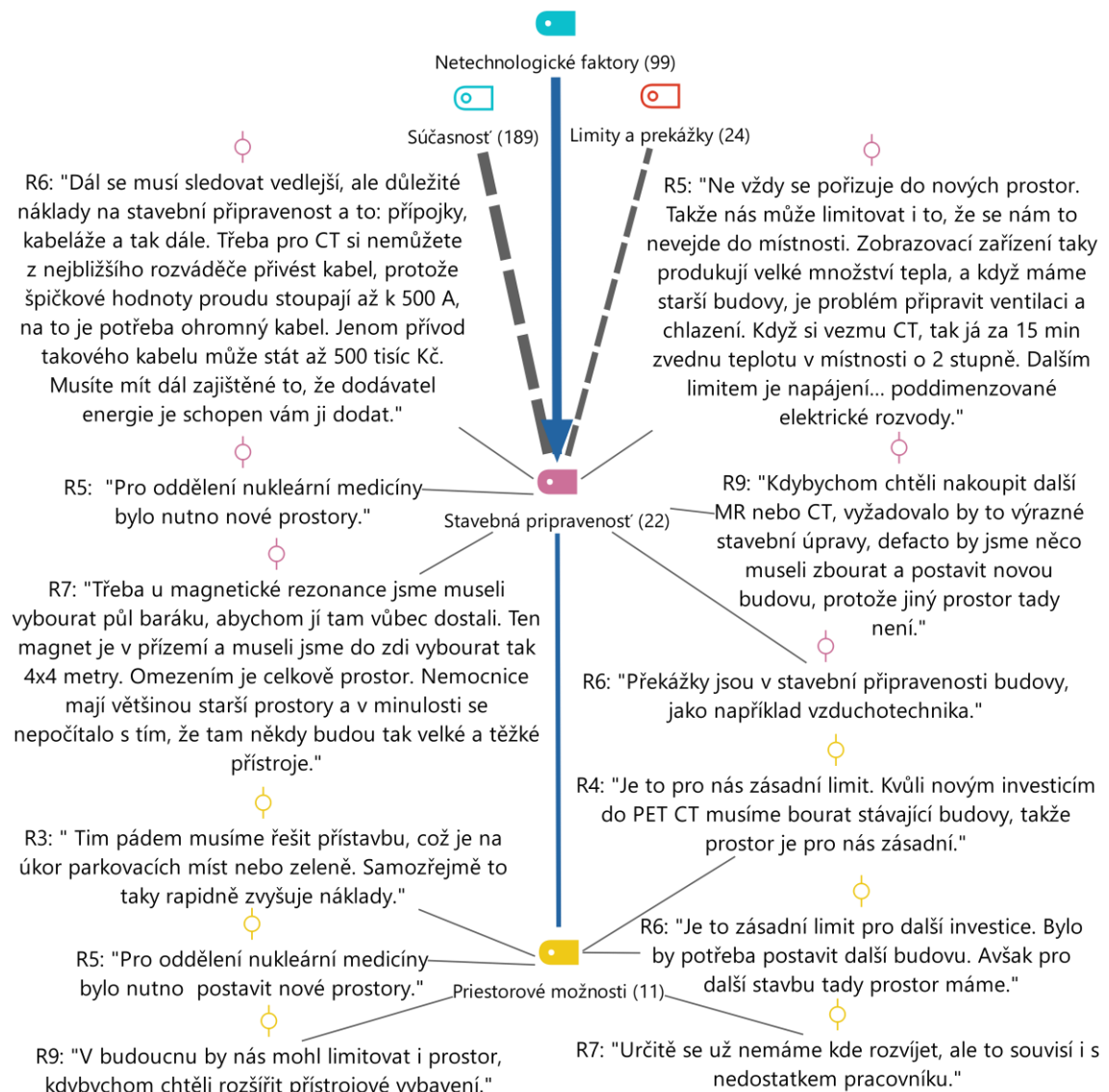


Obrázok 5.21: Vyjadrenia zachytené pod kódom vzostup. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

### 5.3.3 Stavebná pripravenosť a priestorové obmedzenia

Medzi vstupy pre poskytovanie diagnostických služieb patrí aj priestor. Časť modalít zobrazovacích ZP má vysoké nároky na priestor aj stavebnú pripravenosť (vzduchotechnika, energetika, ochrana voči žiareniu, nosnosť a pod.). Vyjadrenia respondentov týkajúce sa týchto aspektov boli zachytené pod kódom „stavebná pripravenosť“. Tento kód bol pri analýze prepisov použitý celkom 22-krát.

Časť respondentov ďalej uvádzala, že ich pri investíciách limitujú priestorové možnosti (nutnosť výraznejších uprav areálu nemocníc). Tieto vyjadrenia boli zachytené kódom „priestorové možnosti“, ktorý sa vyskytol celkom 11-krát. Ukážku niektorých vyjadrení respondentov v súvislosti so stavebnou pripravenosťou a s priestorovými možnosťami znázorňuje diagram (Obrázok 5.22). Pod týmito kódmi síce nebol nájdený trend, ale stavebnú pripravenosť bolo na základe vyjadrení možné zaradiť medzi významné limitujúce faktory.



Obrázok 5.22: Vyjadrenia k stavebnej pripravenosti a priestorovým možnostiam. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

Modality ako CT, MRI, hybridné zariadenia kladú vysoké nároky na stavebnú pripravenosť. Preto investície do takýchto zariadení sú automaticky spojené s podobne vysokými investíciami do rekonštrukcie starších priestorov alebo stavby nových. Každé zariadenie má v tomto smere odlišnú situáciu (nedostatok priestoru, pamiatkovo chránené budovy a pod.). Avšak všetci respondenti sa zhodujú, že stavebná pripravenosť budov je pre nich jedným z najvýznamnejších limitujúcich faktorov.

### **5.3.4 Ekonomická situácia**

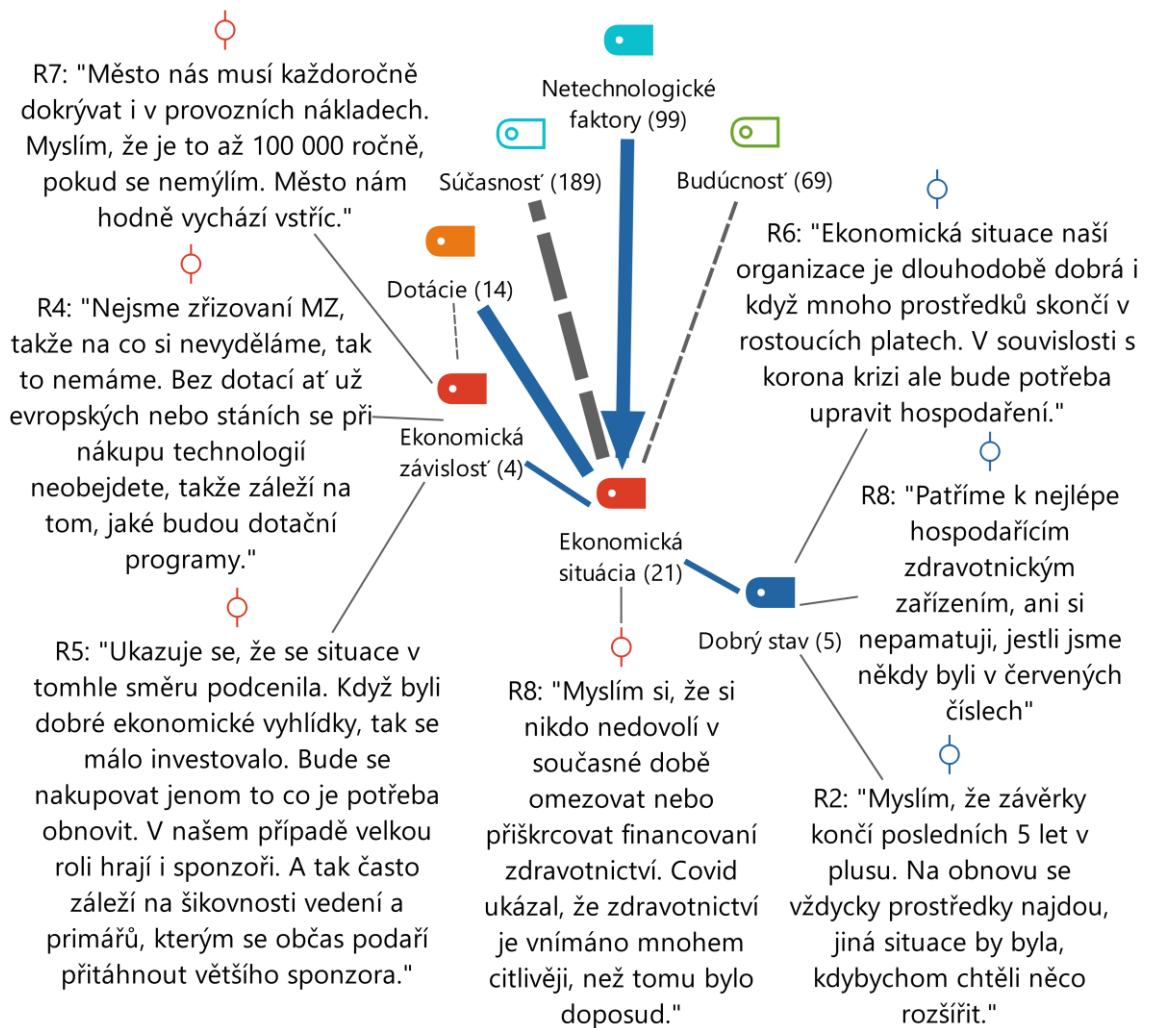
Vyjadrenia respondentov k vplyvom ekonomickej situácie ich organizácie na segment diagnostického zobrazovania boli zachytené pod kódom „ekonomická situácia“, ktorý bol použitý celkom 21-krát. Pod tento kód boli podľa zachytených výpovedí zahrnuté subkódy „ekonomická závislosť“, „dotácie“ a „dobrý stav“. Ich význam je priblížený ďalej v texte.

Väčšina respondentov popisuje ekonomickú situáciu svojej organizácie v dobrom svetle. Respondenti uvádzajú, že nemajú problém s obnovou zariadení, a mnohí z nich dokonca plánujú rozširovacie investície. Silnejšiu ekonomickú pozíciu popisujú respondenti zastupujúci fakultné nemocnice. V rozhovoroch bolo taktiež uvádzané, že respondenti aj v budúcnosti očakávajú dobrú ekonomickú situáciu. Tieto vyjadrenia sú zachytené pod kódom „dobrý stav“, ktorý bol použitý celkom 5-krát.

Časť respondentov popisuje svoju ekonomickú situáciu ako závislú na dofinancovaní zriaďovateľom (mesto alebo kraj) alebo na dostupnosti dotácií. Ich vyjadrenia k očakávanej situácii v budúcnosti, nie sú tak optimistické, ako v prípade vyjadrení pod kódom „dobrý stav“. Vyjadrenia respondentov, týkajúce sa ekonomickej závislosti, boli zachytené pod rovnomenným kódom, ktorý sa vyskytol celkom 4-krát.

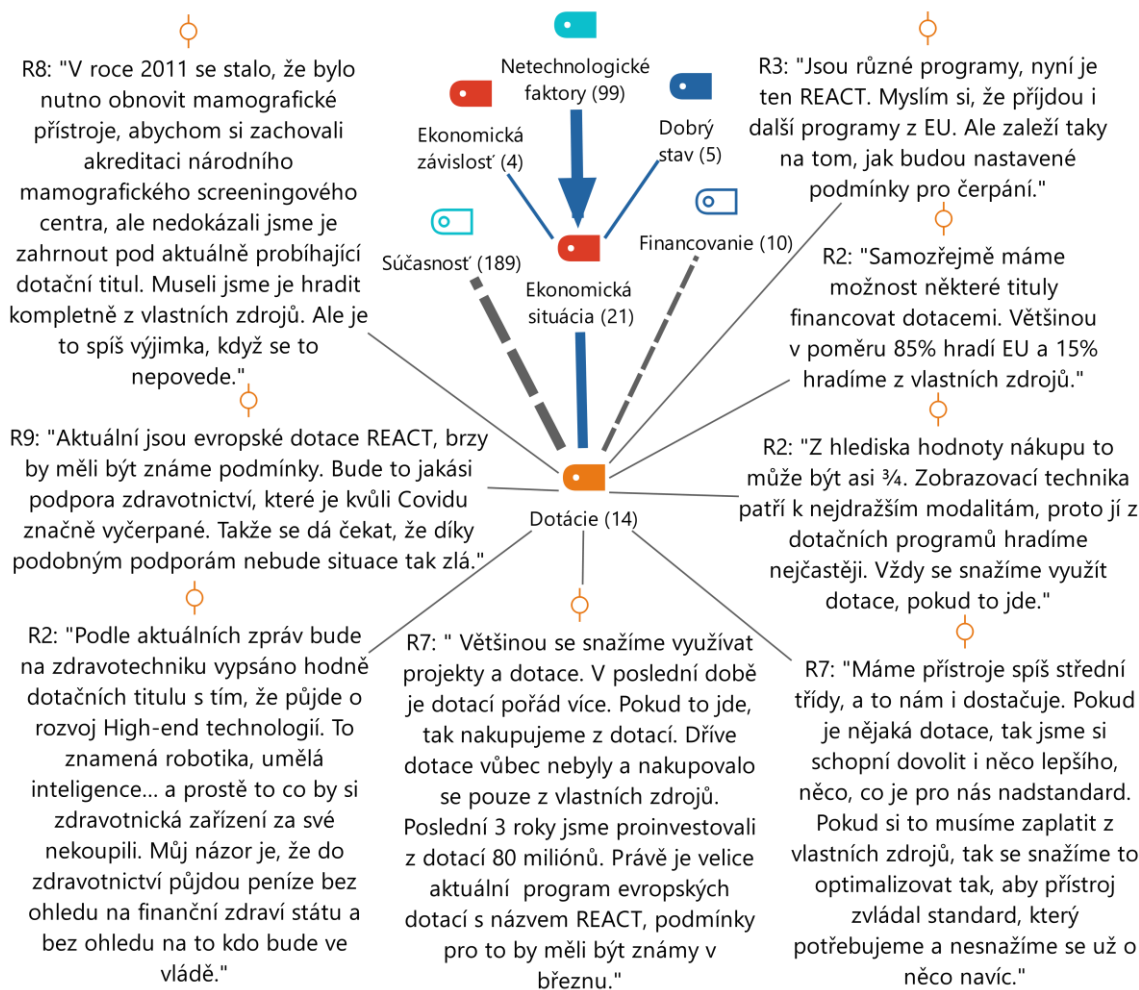
Niektoré ukážky vyjadrení k ekonomickej situácii a vzťahy kódov znázorňuje diagram (Obrázok 5.23). U vyjadrení pod kódmi a subkódmi o ekonomickej situácii nebol identifikovaný trend.





Obrázok 5.23: Ekonomická situácia - členenie kódu a ukážky vyjadrení. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

Z rozhovorov je zreteľná silná závislosť na dotačných tituloch. Avšak respondenti uvádzajú ich dobrú dostupnosť v súčasnosti. V súvislosti s dotáciami respondenti najčastejšie uvádzali aktuálny dotačný program „REACT-EU“ (podpora zdravotníctva v boji proti Covid-19, t. j. 15 mld. Kč na projekty realizované v rokoch 2021-2023). Nemocnice sa tak budú snažiť zahrnúť aktuálne obnovovacie či rozširovacie investície do zobrazovacích ZP práve pod tento program. Dotácie boli často skloňované ako zdroj financovania pre nákup zobrazovacích ZP, o čom nasvedčuje 14-krát použitý kód „dotácie“, pod ktorý boli tieto vyjadrenia zahrnuté. Vo vyjadreniach respondentov k dotáciám však nebol identifikovaný trend. Diagram (Obrázok 5.24) obsahuje ukážky výpovedí respondentov pod kódom „dotácie“.

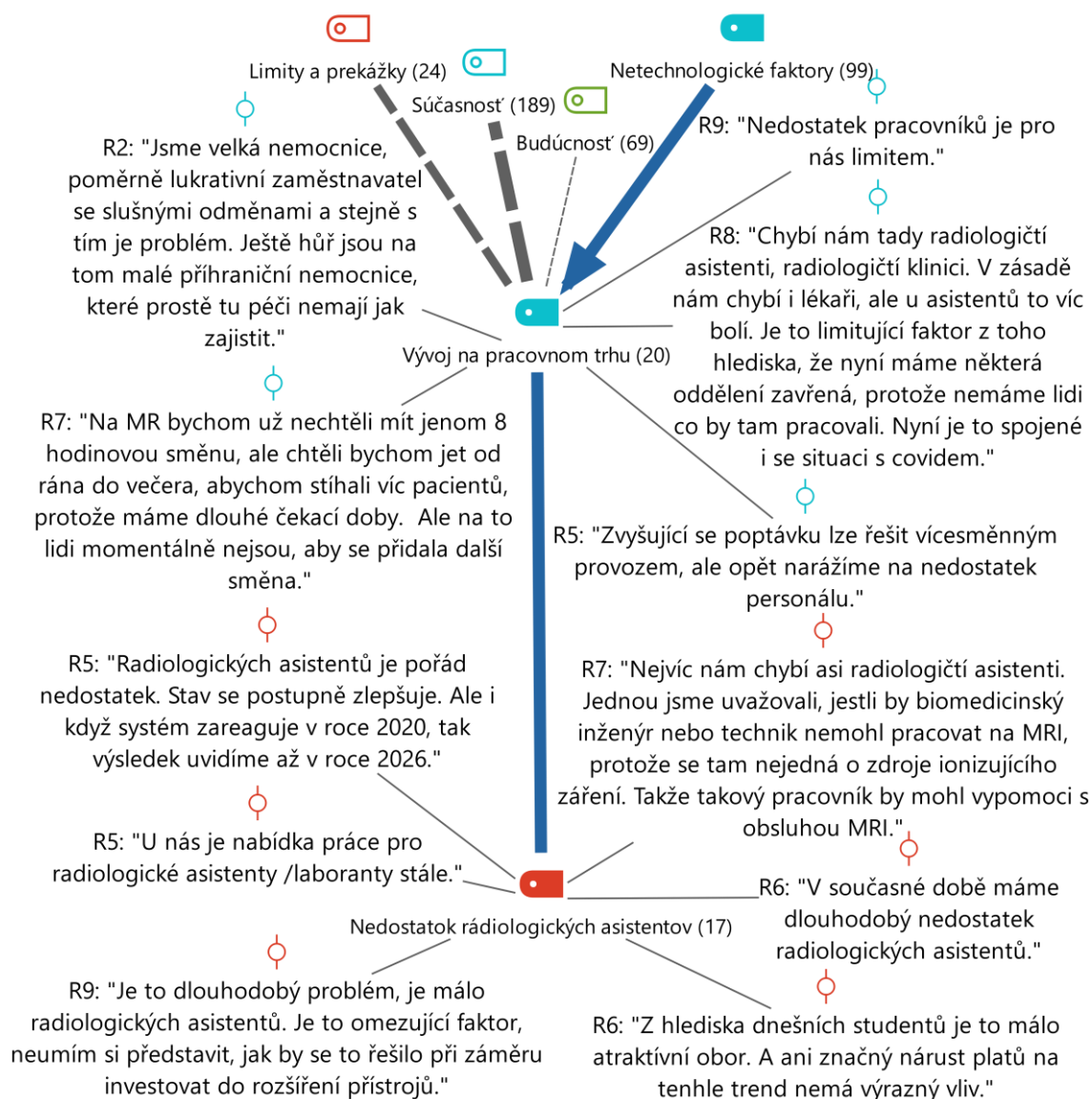


Obrázok 5.24: Dotácie - ukážka vyjadrení respondentov a vzťahy kódov. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

### 5.3.5 Vývoj na pracovnom trhu

Medzi ďalšie vstupy potrebné pre diagnostické zobrazovanie patrí pracovná sila. Vyjadrenia týkajúce sa vývoja na pracovnom trhu (pracovníci v rádiológii) boli zachytené rovnomenným kódom, ktorý sa v prepisoch vyskytol celkom 20 krát.

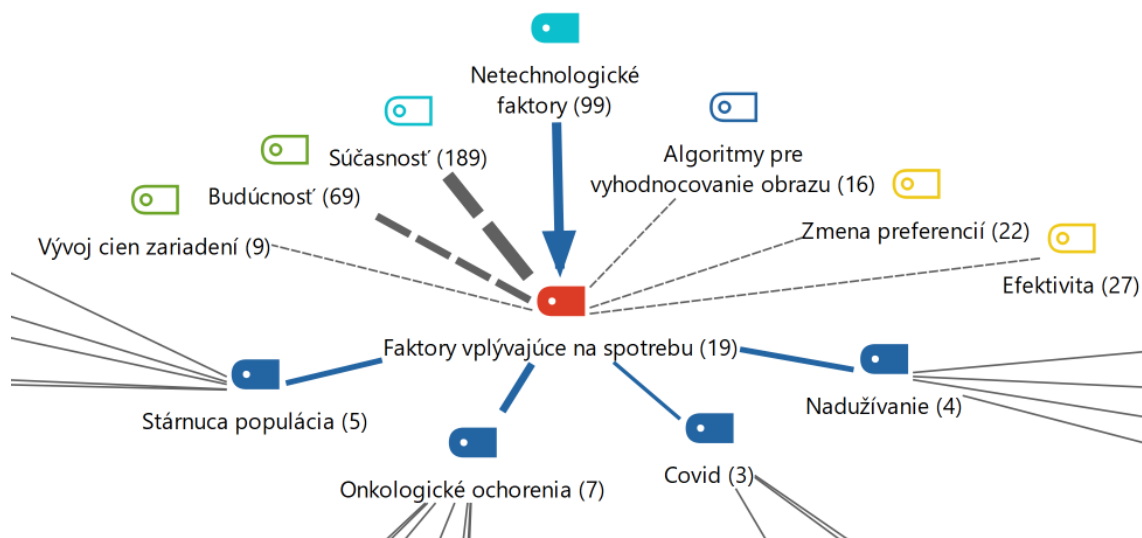
Zo všetkých rozhovorov vyplynulo, že na pracovnom trhu je dlhodobý nedostatok najmä rádiologických asistentov. Tento fakt bol zachytený 17-krát kódom „nedostatok rádiologických asistentov“. Tento faktor respondenti zároveň uvádzajú ako zásadný limit pre rozšírenie svojich služieb. Niektorí respondenti však očakávajú že situácia by sa mohla v dohľadnej dobe zlepšiť. Môže za to nárast platov, či otváranie študijných odborov v poslednej dobe. Ukážky vyjadrení respondentov týkajúce sa situácie na pracovnom trhu znázorňuje diagram (Obrázok 5.25). Nedostatok rádiologických asistentov bol identifikovaný ako dlhodobý stagnujúci netechnologický trend vplývajúci na trh zobrazovacích ZP v ČR.



Obrázok 5.25: Vývoj na pracovnom trhu – vzťahy kódov a ukážky vyjadrení . Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

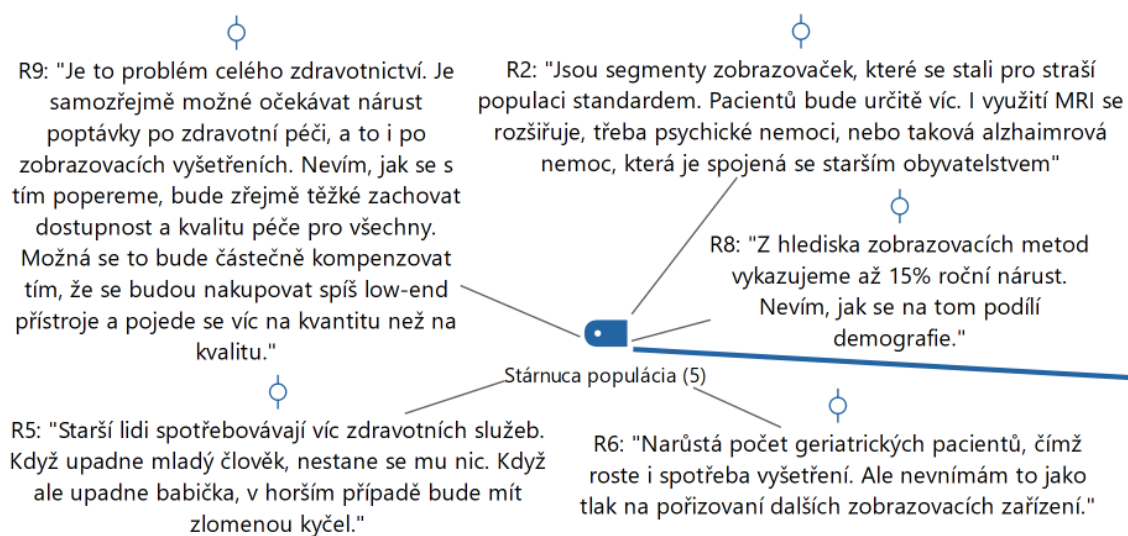
### 5.3.6 Faktory vplývajúce na spotrebu diagnostického zobrazovania

Respondenti v rozhovoroch dostávali otázky týkajúce sa faktorov, ktoré vplývajú na počet vyšetrení. Výpovede k tejto téme boli zachytené pod kódom „faktory vplývajúce na spotrebu“, ktorý bol použitý celkom 19-krát. Respondenti najčastejšie komentovali faktory ako nadužívanie, aktuálna „covid“ situácia, starnutie populácie a rast počtu onkologických chorôb. Tieto uvedené faktory boli zachytené pod samostatné subkódy znázornené v diagrame (Obrázok 5.26). Diagram zároveň znázorňuje najvýznamnejšie prieniky kódov (súvislosť tém).



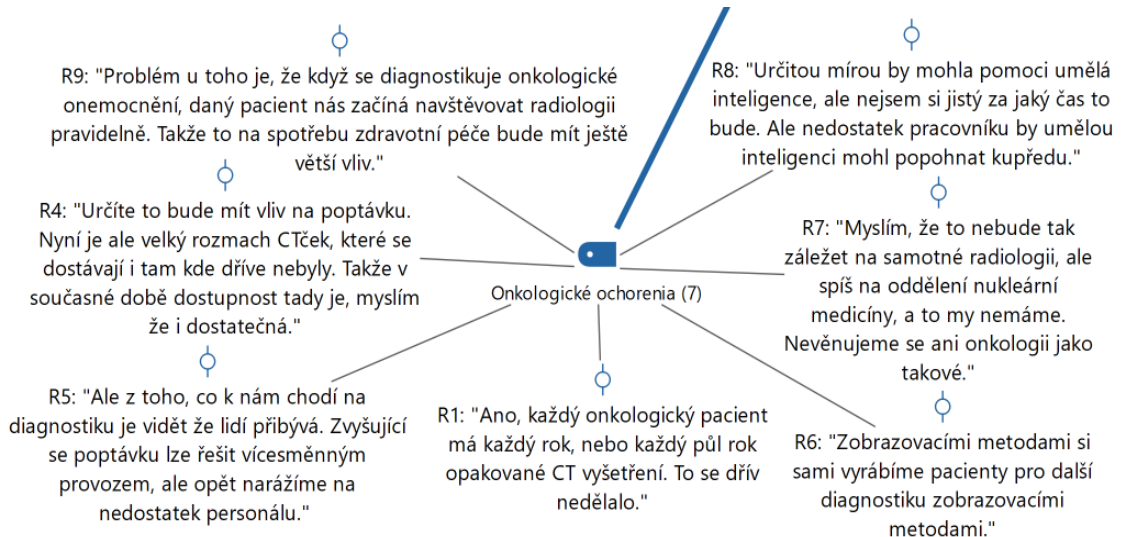
Obrázok 5.26: Faktory vplývajúce na spotrebu – členenie kódu a prieniky kódov. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

Výroky týkajúce sa vplyvu starnutia populácie na diagnostické zobrazovanie boli zachytené pod kódom „stárnúca populácia“. Prepisy obsahujú celkom 5 takto okódovaných segmentov textu. Respondenti v nich uviedli, že sú si vedomí vplyvu tohto faktoru. Niektorí respondenti to, ale nevnímajú ako priamy tlak na rozširovacie investície. Avšak väčšina respondentov uznáva, že staršia časť populácie bude vyžadovať väčšie množstvo zobrazovacích vyšetrení. Zaujímavý fakt uviedol R2, ktorý poukázal na častejšie využívanie MRI pri diagnostike neurodegeneratívnych chorôb, ktoré sú prevažne doménou staršej populácie. Ukážky vyjadrení respondentov zachytené kódom „stárnúca populácia“ znázorňuje diagram (Obrázok 5.27).



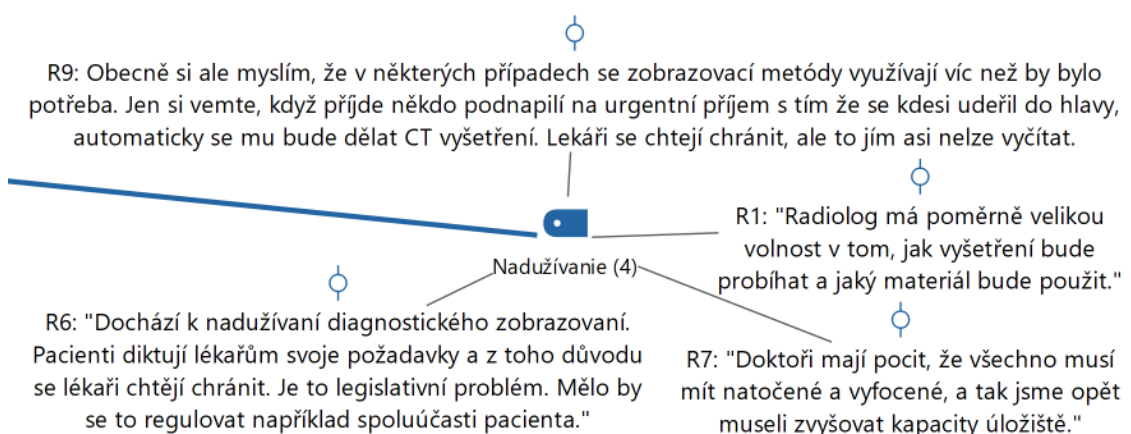
Obrázok 5.27: Stárnúca populácia – ukážky vyjadrení. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

Obdobne ako so stárnucou populáciou ani v súvislosti s onkologickými ochoreniami respondenti nevnímajú priamy tlak na rozširovacie investície. U novodiagnostikovaných onkologických ochorení respondenti vnímajú kumulatívny efekt, kedy takíto pacienti začínajú pravidelne využívať zobrazovacie metódy. Vyjadrenia týkajúce sa vplyvu onkologických ochorení na segment diagnostického zobrazovania boli označené kódom „onkologické ochorenia“. Tento kód bol pri analýze prepisov použitý 7-krát. Ukážky vyjadrení respondentov pod týmto kódom, sú znázornené v diagrame (Obrázok 5.28).



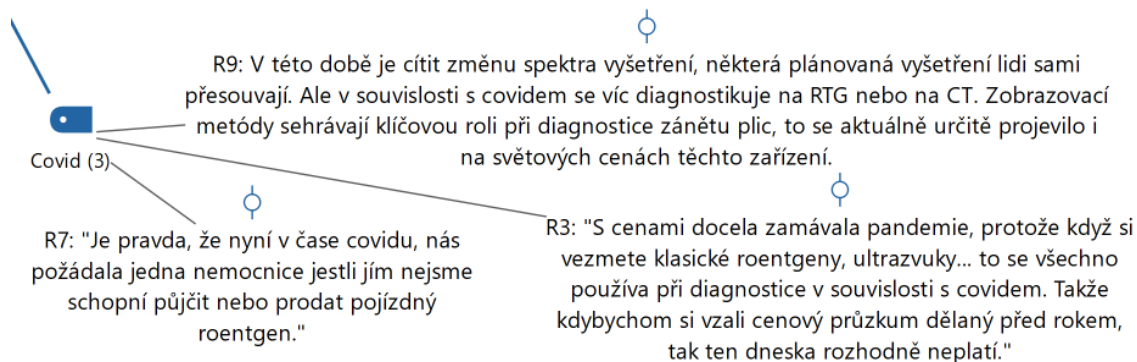
Obrázok 5.28: Onkologické ochorenia – ukážky vyjadrení. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

Niektorí respondenti uviedli, že k medziročnému rastu počtu vyšetrení môže prispievať aj nadužívanie zobrazovacích metód. Tento respondentami popisovaný jav bol označený kódom „nadužívanie“. Ukážky vyjadrení respondentov označené kódom „nadužívanie“, ktorý bol použitý 4-krát znázorňuje diagram (Obrázok 5.29).



Obrázok 5.29: Nadužívanie – ukážky vyjadrení. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

Istú rolu v spotrebe diagnostického zobrazovania zohráva aj aktuálna epidemiologická situácia. Niektorí respondenti uviedli, že pod vplyvom tohto faktoru narástol dopyt po zobrazovacích ZP, čo sa v súčasnosti mohlo odraziť na cenách zobrazovacích ZP. Tieto vyjadrenia respondentov boli označené kódom „covid“, ktorý bol použitý 3-krát. Ukážky vyjadrení respondentov označené kódom „covid“ znázorňuje diagram (Obrázok 5.30).



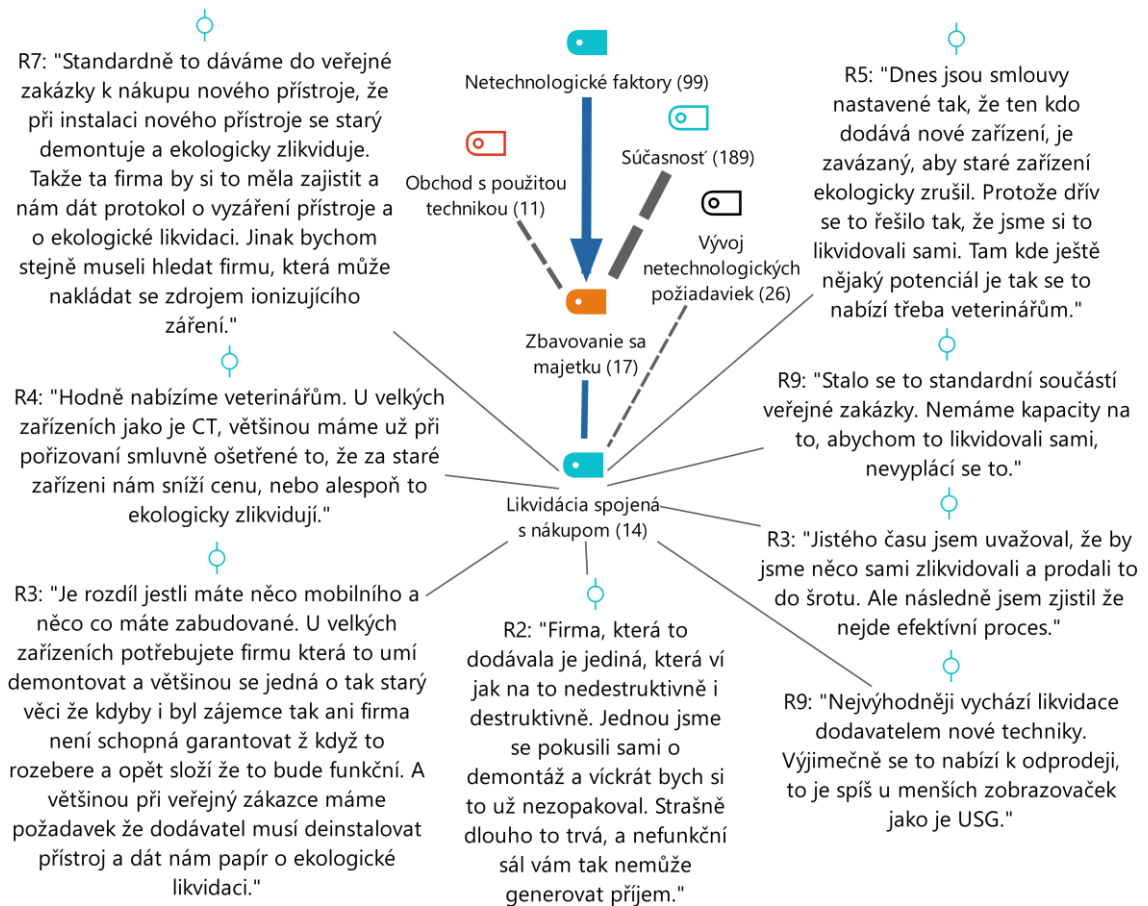
Obrázok 5.30: Covid – ukážky vyjadrení. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

Respondenti vo všetkých vyššie uvedených faktoroch vnímajú vplyv na rast dopytu po diagnosticko-zobrazovacích zdravotných službách. Očakávaný rast počtu vyšetrení zobrazovacími metódami je tak identifikovaný netechnologický trend pod kódom faktory „vplývajúce na spotrebu“.

### 5.3.7 Zbavovanie sa nepotrebného majetku

Časť otázok mala za cieľ zistiť akou formou sa zdravotnícke zariadenia zbavujú nepotrebného majetku (snaha preveriť globálny trend „rast trhu s použitou technikou“). Vyjadrenia respondentov týkajúce sa zbavovania nepotrebného majetku boli označené rovnomeným kódom, ktorý bol pri analýze použitý 17-krát.

Respondenti uvádzali, že odpredaj veľkých zobrazovacích techník sa deje len výnimočne. Odpredaj sa najčastejšie odohráva u menších zariadení ako sú USG alebo mobilné RTG. O takéto zariadenia prejavujú záujem iné zdravotnícke zariadenia, veterinári a v menšej miere aj priekupníci. U veľkých zariadení je však limitácia zložitou a objemom technológií, z toho dôvodu zdravotnícke zariadenia postupne prišli k tomu, že najvýhodnejšie je zaviazat' dodávateľa novej technológie k tomu, aby demontoval a odstránil starú technológiu. Všetci respondenti uviedli, že likvidácia staršieho zariadenia sa stala súčasťou verejných zákaziek. Takéto vyjadrenia respondentov boli označené subkódom „likvidácia spojená s nákupom“. Celkovo sa v prepisoch vyskytuje 14 takto okódovaných vyjadrení. Likvidácia starších zariadení dodávateľom novej technológie je identifikovaným trendom pod kódom „likvidácia spojená s nákupom“. Ukážky niektorých vyjadrení respondentov v súvislosti so zbavovaním majetku znázorňuje diagram (Obrázok 5.31).

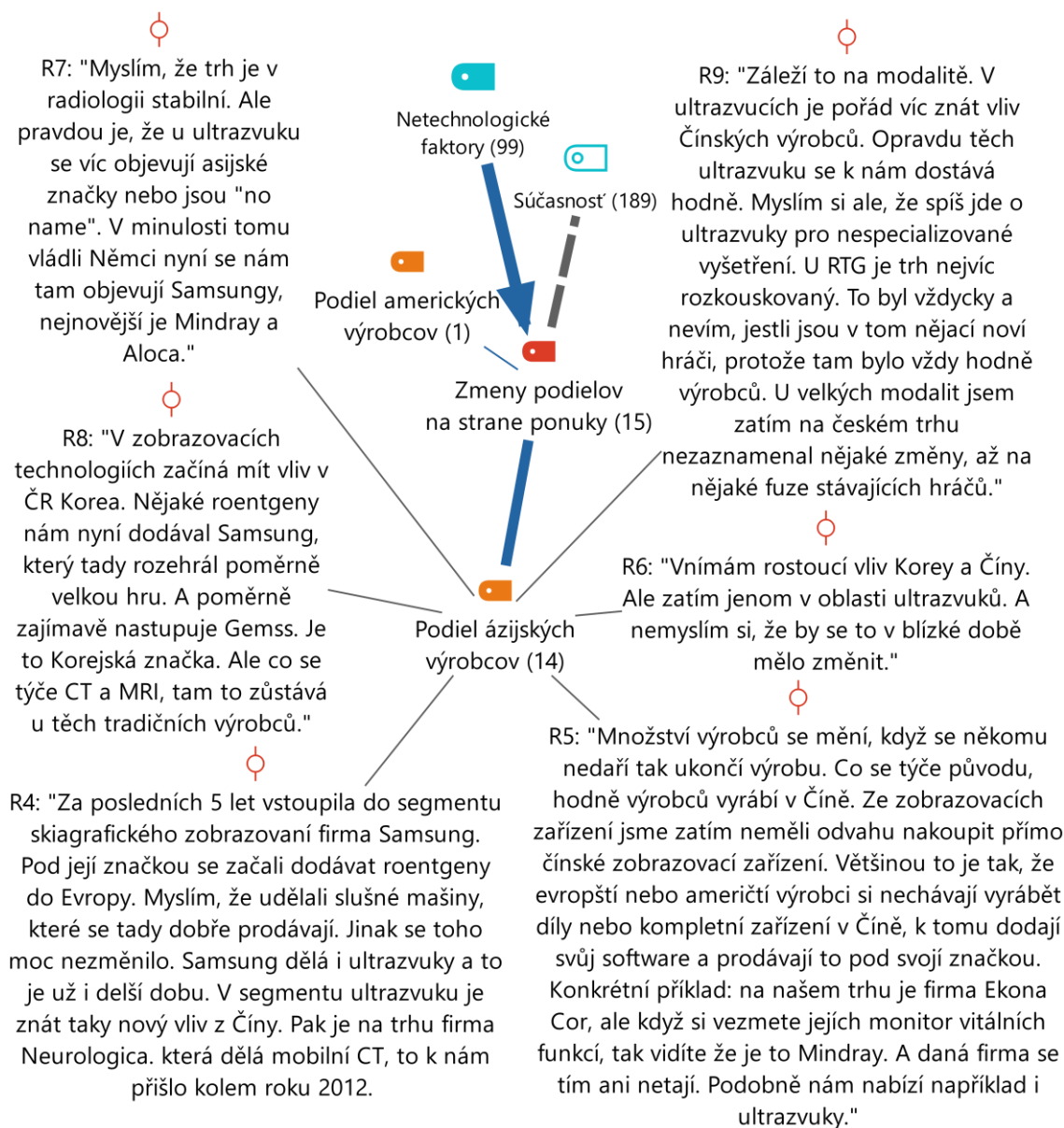


Obrázok 5.31: Likvidácia spojená s nákupom - ukážky vyjadrení a vzťahy kódov. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

### 5.3.8 Zmeny podielov na strane ponuky

V istej časti rozhovoru respondenti popisovali ako vnímajú vývoj portfólia firiem na strane ponuky. Vyjadrenia k tomuto vývoju boli označené kódom „zmeny podielov na strane ponuky“, ktorý sa v prepisoch vyskytuje celkom 15-krát.

Všetci respondenti sa zhodli, že zaznamenali rastúci vplyv ázijských výrobcov. Tento jav bol zachytený kódom „podiel ázijských výrobcov“ (14-krát). Doposiaľ sa tento vplyv na českom trhu prejavil najmä v segmente ultrasonografů. Avšak respondenti uvádzajú, že sú si vedomí toho, že aj zariadenia veľkých významných výrobcov obsahujú komponenty vyrobené v Ázii. Ukážky vyjadrení respondentů o súčasných zmenách podielov na strane ponuky znázorňuje diagram (Obrázok 5.32).



Obrázok 5.32: Podiel ázijských výrobcov - ukážky vyjadrení a vzťahy kódov. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

Respondenti ďalej uviedli, že rozšírenie väčších a nákladnejších modalít z ázijských krajín je záležitosťou budúcnosti. Rozšírenie takýchto zariadení je podmienené dostupnosťou servisnej siete, ale aj situáciou globálnej politiky (schvaľovacie procesy, clá a podobne). Celkovo však rastúci vplyv a podiel ázijských výrobcov bolo možné identifikovať ako trend (pod kódom „podiel ázijských výrobcov“) na trhu zobrazovacích ZP v Českej republike.



Vyjadrenia respondentov k budúcnosti vplyvu ázijských výrobcov na trh zobrazovacích ZP:

**R2:** „Co se týká velkých zařízení, je to myslím záležitost deseti let. Dostat se jsem z Číny se ZP je problém, před tou technikou je respekt. A tak možná raději Čína bude subdodavatelem a může to ještě nějakou dobu fungovat.“

**R3:** „Myslím si, že by to do 5 let mohla zvládnout. U malých čínských přístrojů je to tak, že je nabízí několik dodavatelů v ČR, a tak je zajištěný i nějaký servis.“

**R4:** „Co se týká velkých modalit, přijde mi, že to není tak jednoduché, aby na evropsky trh vstoupil nový výrobce, ale možné to určitě je. Věřím, že Čína se bude soustředit spíše na dodávání dílů a součástek. Aby na našem trhu mohli prodávat kompletní zařízení museli by mít techniky, sklady a tak dále. Větší prostor pro nové, menší hráče vidím u menších zařízeních jako je skiografie, kde velcí hráči tohle pole malinko opustili.“

**R7:** „Dá se očekávat, že bude růst vliv Číny. Nemůžu říct, že bychom s nimi nebyli spokojeni.“

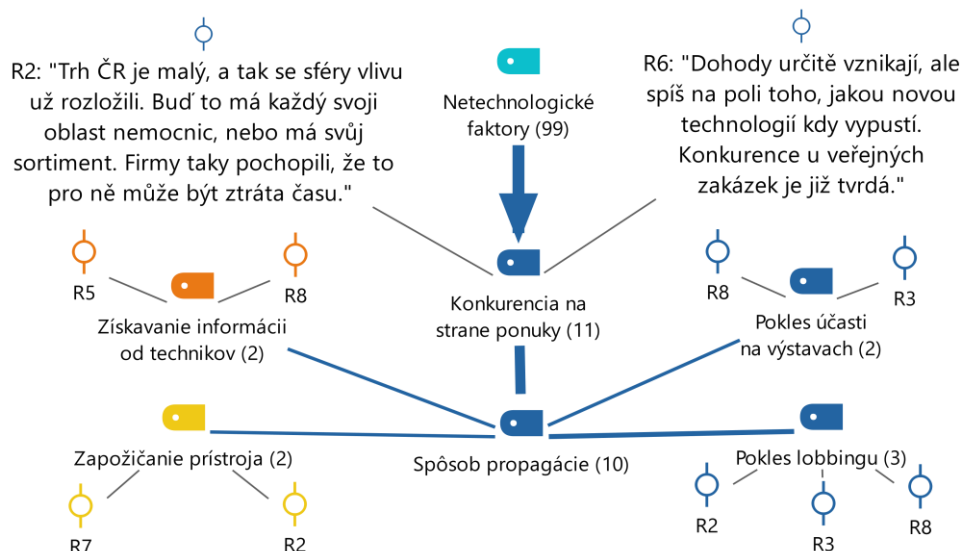
**R8:** „Já se divím trochu, že to ještě nepřišlo. Už před 12 lety jsem na kongresu mluvil o tom, jak ty čínsky CTčka tady dobijí trh, a pořád se tak nestalo, proto bych byl trochu opatrnější. Pro ně je jednodušší dodávat pouze komponenty pro stávající výrobce. Teď je možná pro všechny strany výhodnější, když se v Číně vyrábí pod značkami renomovaných velkých hráčů.“

**R9:** „Je otázkou času, kdy se na naše trhy budou tlačit Výrobci asijských zemí s CTčkama a podobně. No tak brzy to nebude. Nyní to brzdí i politická situace a cla. Na to, aby se tady mohli takové zařízení prodávat je potřeba mít pořádnou síť servisních techniků s náhradními díly. Ale jak říkám, je to otázka času.“

### 5.3.9 Vývoj spôsobu propagácie predajcov zobrazovacích ZP

Časť rozhovorov sa venovala vývoju konkurenčného správania na strane ponuky (kód „konkurencia na strane ponuky“ použitý 11-krát). Niektorí respondenti naznačili, že na strane výrobcov by mohlo dochádzať k určitým dohodám, a to či už o rozdelení svojich pôsobísk alebo o načasovaní technologických inovácií (uvedené v diagrame – Obrázok 5.33).

Respondenti, ale najčastejšie uvádzali zmeny v spôsobe propagácii výrobcov a dodávateľských firiem. Tieto vyjadrenia respondentov boli 10-krát zachytené subkódom „spôsob propagácie“. Pod kódom spôsob propagácie respondenti uviedli niekoľko javov, ktoré boli okódované samostatnými kódmi: „pokles účasti na výstavách“, „pokles lobbingu“, „zapožičanie prístroja“ a „získavanie informácií od technikov“. Vzťahy medzi kódmi a subkódmi znázorňuje diagram (Obrázok 5.33).



Obrázok 5.33: Spôsob propagácie - členenie kódov. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

Respondenti najčastejšie uvádzajú pokles aktivity výrobcov a dodávateľov v propagácii formou účasti na výstavách a odborných stretnutiach, ale aj pokles osobnej propagačnej činnosti obchodných zástupcov (lobbingu). Niektorí respondenti taktiež uvádzajú ako preferovanú formu propagácie zapožičanie prístroja. Tieto všetky javy tak boli pod kódom „spôsob propagácie“ identifikované ako netechnologický trend - pokles osobnej formy propagácie.

Ukážky niektorých vyjadrení respondentov k zmenám spôsobu propagácie:

**R3:** „V minulosti fungovali Pragomediky, kde jste to obešel, nasbíral prospekty a viděl jste kam ty trendy směřuji. Dnes musíte sám hledat, zabírá to víc času. Dnes lze všechno najít na internetu, ale často to odkazuje na anglické stránky, a tak nevíte, jestli se dané věci dodávají i na náš trh.“

**R8:** „Domnívám se, že co se týče výše nabídkové aktivity firem, tak nám zůstanou ECR (výstava ve Vídni). Na národní úrovni ta aktivita už není tak agresivní. Pamatuji si doby, kdy se stavěli na výstavě fyzicky roentgeny. To je ale nenávratně pryč.“

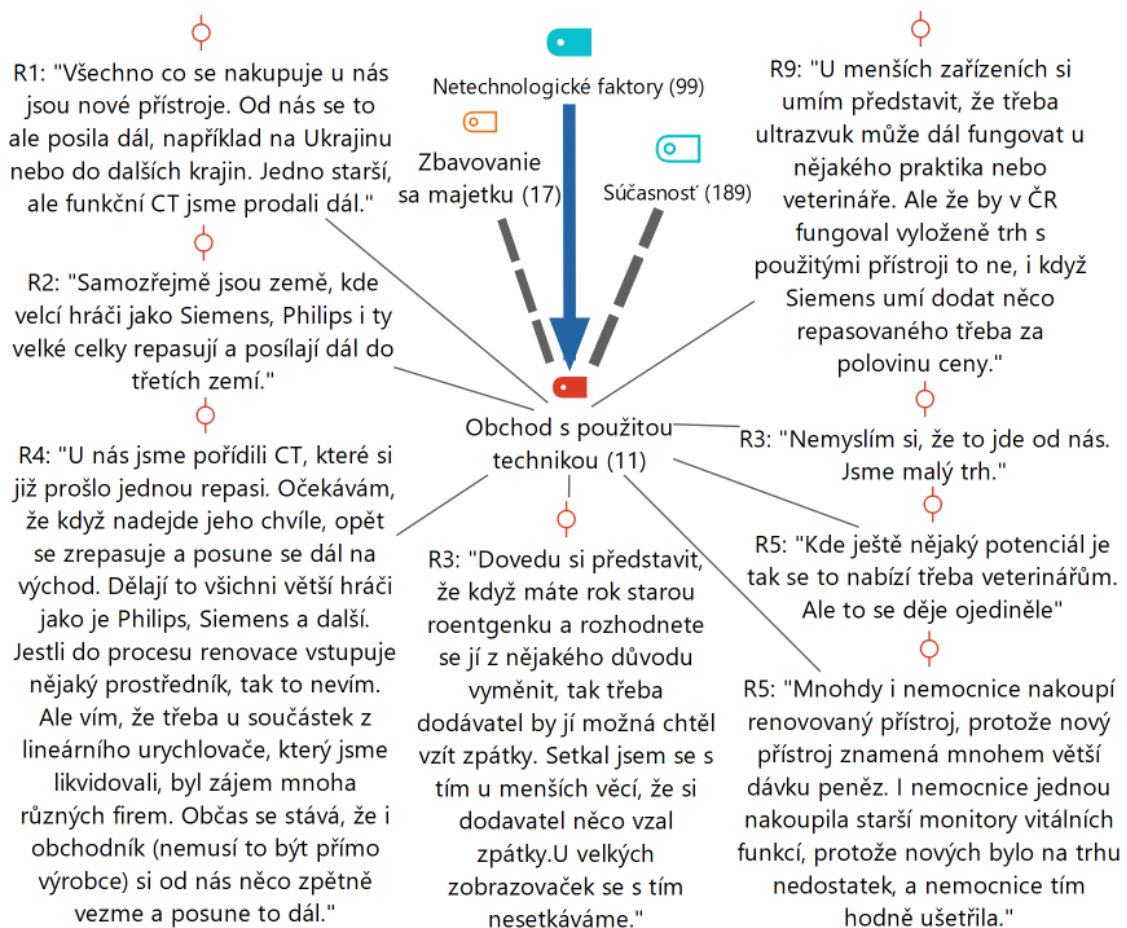
**R2:** „Pokles lobbingu je znatelný, občas nás někdo navštíví, ale to je spíš v rovině, když už řešíme konkrétní nákup a on nám už jenom nabízí doplňkové služby, co by se dalo ještě udělat.“

**R8:** „Kdyby se úroveň lobbingu vrátila na úroveň před 10 lety, tak ty lidi budu aktivně vyhánět. Není to jen otázka poklesu nabídky, ale i poptávky po tom, aby nás zástupci firem pravidelně navštěvovali a neustále informovali.“

**R7:** „V poslední době je pro nás důležité si přístroj zapůjčit a vyzkoušet všechny funkcionality, které výrobce nabízí, abychom si ověřili jestli je přístroj vhodný pro naše účely.“

### 5.3.10 Obchod s použitou technikou

Ako už bolo v predchádzajúcich kapitolách uvedené, v rozhovoroch bola snaha preveriť globálny trend „rast trhu s použitou technikou“. Výpovede respondentov k tejto téme boli označené kódom „obchod s použitou technikou“, ktorý sa v prepisoch vyskytuje celkom 11-krát. Vo výpovediach respondentov, však nebol zaznamenaný zásadný vývoj na trhu s použitou zobrazovacou technikou. Respondenti sú si vedomí toho, že veľký hráči na trhu s takou technikou obchodujú (občas aj na území ČR), avšak ČR nie je pre tento segment hlavnou doménou. Časť vyjadrení v súvislosti s obchodom s použitou technikou znázorňuje diagram. Pod týmto kódom tak nebol identifikovaný trend (z perspektívy poskytovateľov zdravotnej starostlivosti v Českej republike). Diagram (Obrázok 5.34) znázorňuje vzťahy uvedených kódov a ukážky vyjadrení respondentov.

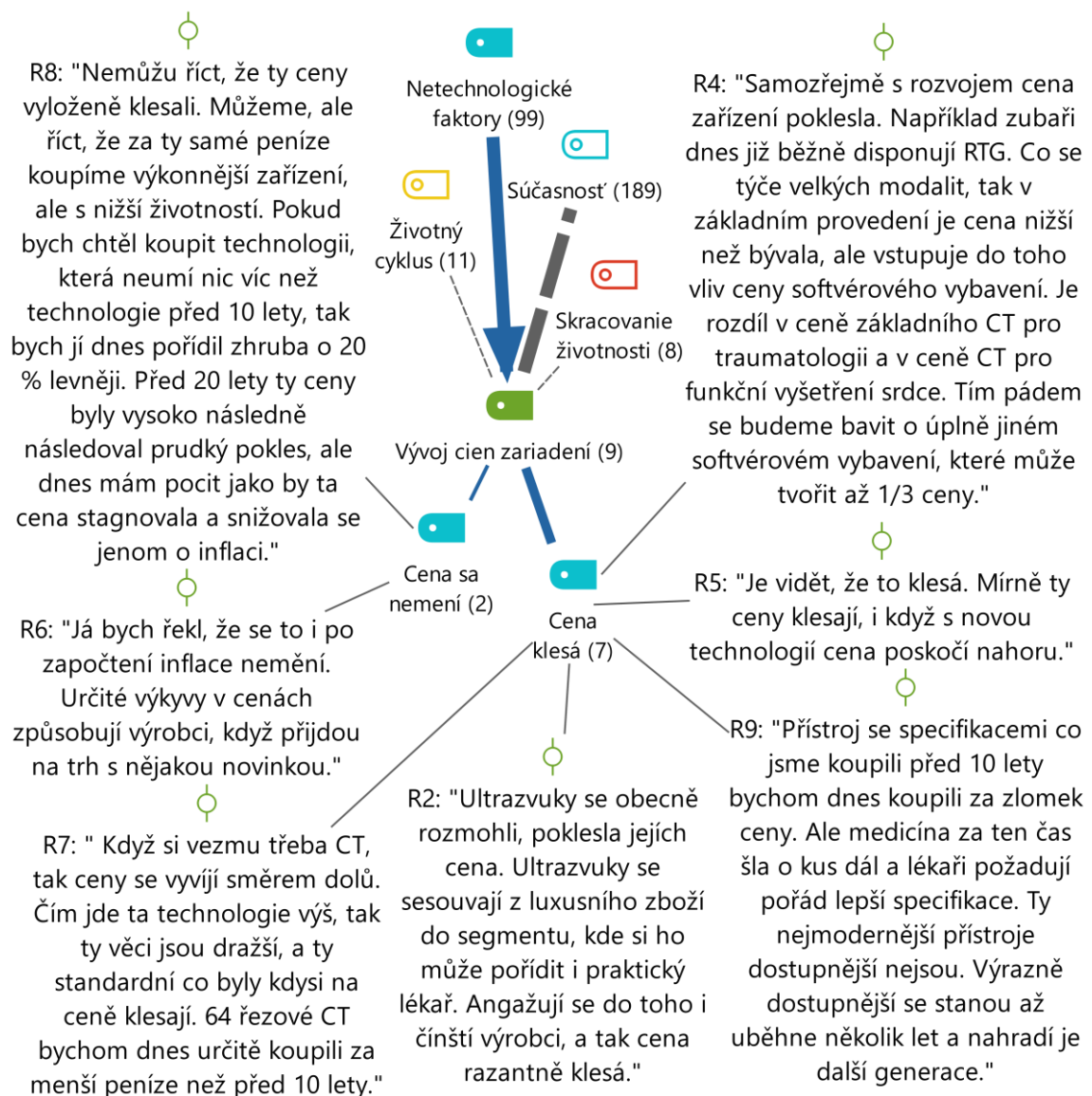


Obrázok 5.34: Obchod s použitou technikou - vzťahy kódov a ukážky vyjadrení. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

### 5.3.11 Vývoj cien zobrazovacích ZP

Ďalšia časť rozhovoru sa venovala vývoju dostupnosti zobrazovacích ZP. Vyjadrenia respondentov k tejto téme boli označené kódom „vývoj cien zariadení“. Takto označených bolo celkovo 9 segmentov textu. Podľa výpovedí respondentov sa tento kód delí na dva subkódy: „cena sa nemení“ a „cena klesá“.

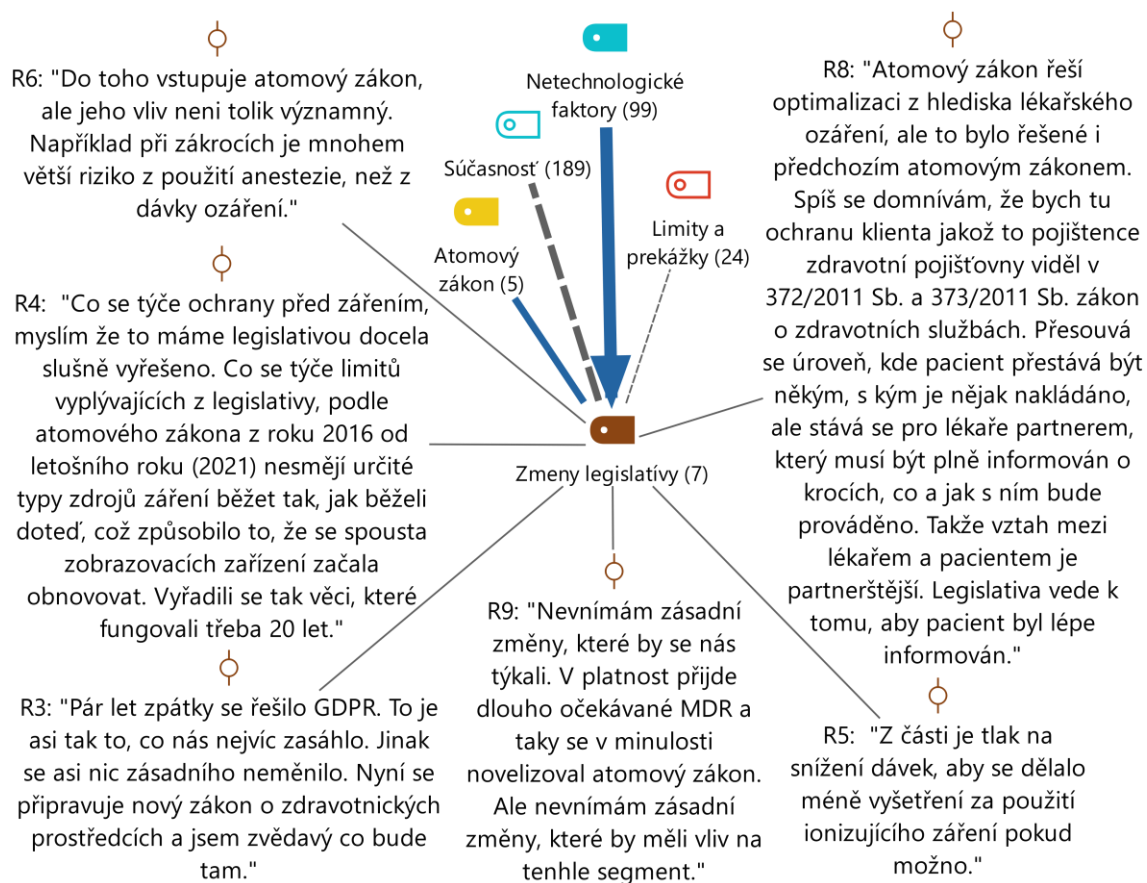
Respondenti uvádzajú, že technologicky najvyspelejšie zariadenia výrazne nie sú dostupnejšie, avšak vývoj cien smerom dolu vnímajú v zariadeniach nižších tried, či u zariadení ako USG alebo štandardný RTG. R2 výstižne zhrnul jeho pohľad na vývoj cien: „Záleží taky na segmentu: čím víc elektroniky, tím víc cena klesá. Mechanika zůstává poměrně drahá.“. Respondentami bolo takisto uvedené, že na ceny zariadení čoraz viac vplýva softvérové vybavenie. V tejto časti rozhovoru bol pod kódom „cena klesá“ identifikovaný trend zlepšovania dostupnosti technologicky jednoduchších zariadení. Ukážky vyjadrení respondentov a prieniky kódov znázorňuje diagram (Obrázok 5.35).



Obrázok 5.35: Vývoj cien zariadení - členenie kódov a ukážky vyjadrení. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

### 5.3.12 Vplyv legislatívnych zmien

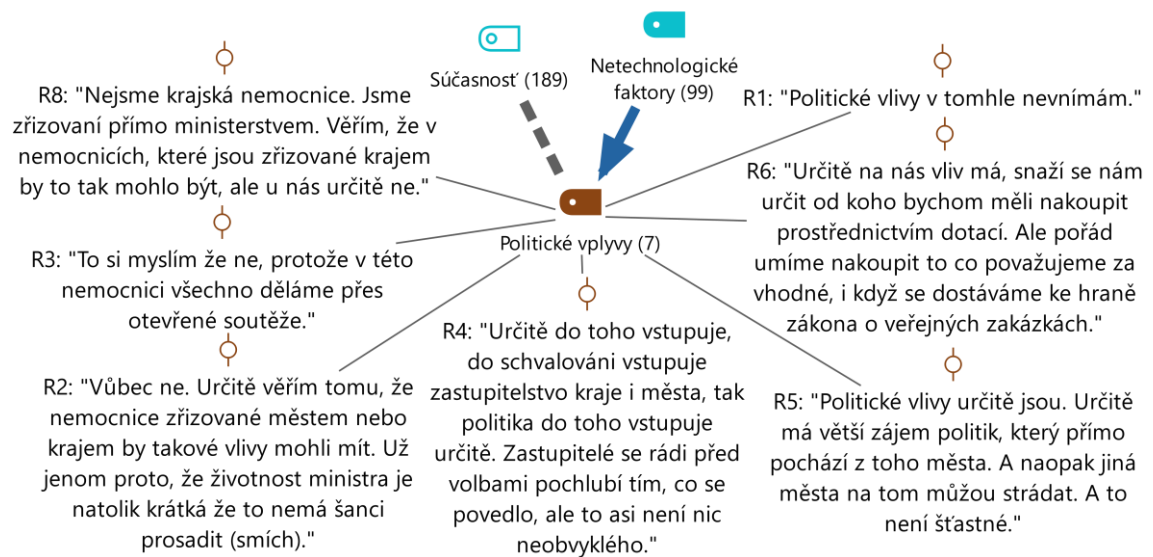
V rozhovoroch zaznela aj téma o vplyve a vývoji legislatívnych zmien. Vyjadrenia respondentov k tejto téme boli označené kódom „zmeny legislatívy“, ktorý bol použitý 7-krát. Z výpovedí respondentov, týkajúcich sa legislatívnych vplyvov nebolo možné určiť jednoznačný trend. Respondenti uvádzajú vplyvy legislatívnych zmien, ktoré je však možné považovať za ojedinelé a menej významné. Najčastejšie sa popisuje vplyv zákona č. 263/2016 Sb. (atómový zákon - kód „atómový zákon“) a nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2016/679. Vo výpovediach respondentov k legislatívnym zmenám nebolo možné identifikovať trend. Ukážky výpovedí respondentov týkajúce sa vplyvu legislatívnych zmien znázorňuje diagram (Obrázok 5.36).



Obrázok 5.36: Zmeny legislatívy – vzťahy kódov a ukážky vyjadrení. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

### 5.3.13 Politické vplyvy

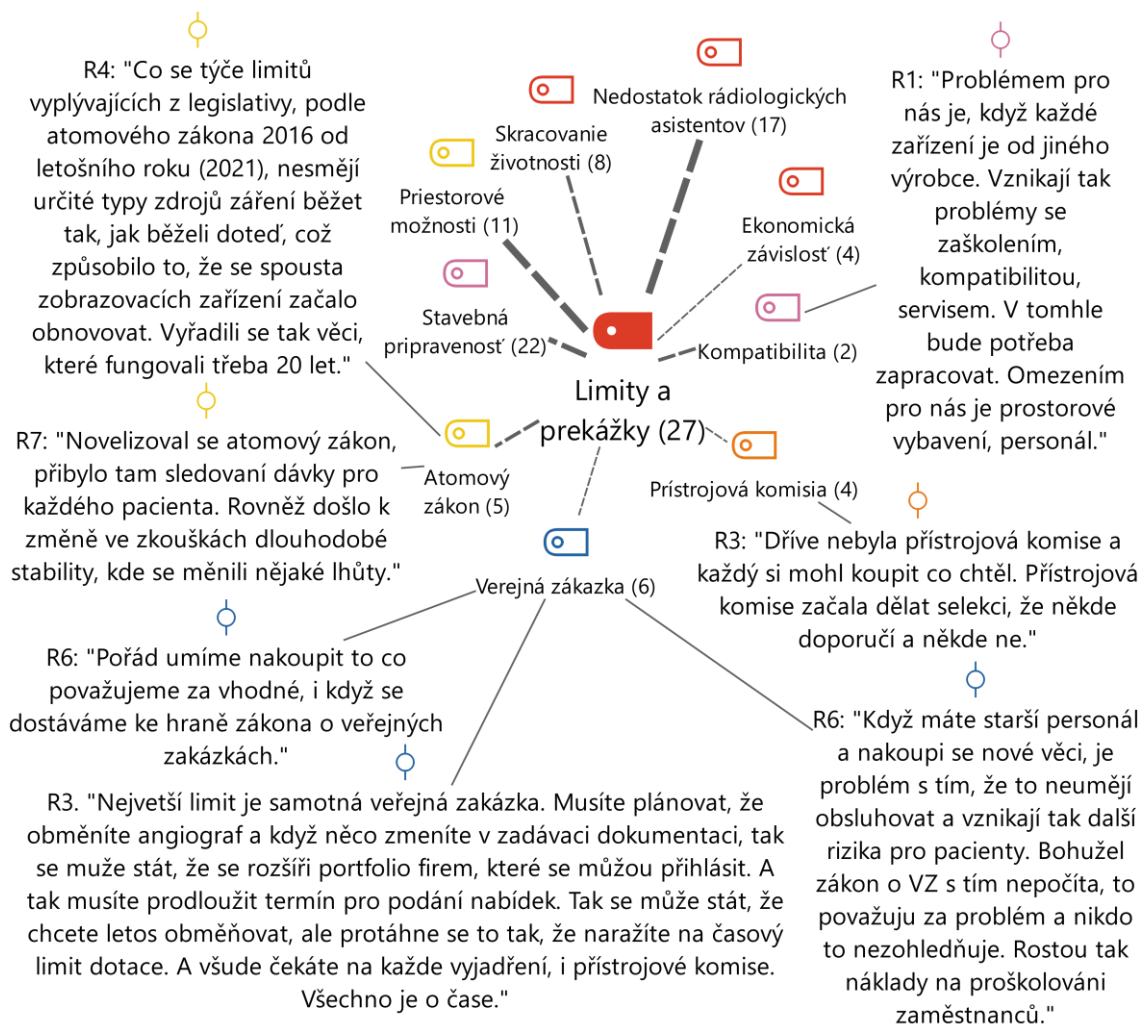
Vyjadrenia respondentov týkajúce sa možných politických vplyvov boli označené rovnomenným kódom, ktorý bol použitý 7-krát (dvaja respondenti jednoslovné popreli existenciu takých vplyvov). Pri téme o možných politických vplyvoch na trh zobrazovacích ZP, sa výpovede respondentov zastupujúcich nemocnice zriadené štátom, rozchádzajú s výpoveďami respondentov, ktorí zastupujú nemocnice zriadené na regionálnej úrovni. Zástupcovia fakultných nemocníc nevnímajú žiadne politické vplyvy v tomto segmente, zatiaľ čo niektorí zástupcovia nemocníc zriadených krajom či mestom také vplyvy pripúšťajú. Ukážku vyjadrení respondentov k politickým vplyvom znázorňuje diagram (Obrázok 5.37). Pod daným kódom ale nebol identifikovaný žiaden trend.



Obrázok 5.37: Politické vplyvy – vzťahy kódov a ukážky vyjadrení. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

## 5.4 Limity a prekážky v segmente zobrazovacích ZP

Vo výpovediach respondentov k jednotlivým faktorom bolo možné okrem trendov identifikovať aj limitujúce faktory. K identifikácii limitujúcich faktorov bol použitý samostatný kód „limity a prekážky“, ktorý bol pri analýze prepisov použitý celkovo 24-krát. Pri analýze prepisov bol tento kód použitý na segmenty textu, ktoré obsahovali respondentami uvádzané limitujúce faktory či prekážky. Diagram (Obrázok 5.38) tak znázorňuje prieniky kódov (faktorov) s hlavným kódom „limity a prekážky“. Diagram zároveň znázorňuje ukážky vyjadrení respondentov k faktorom či javom, ktoré doposiaľ neboli interpretované v predchádzajúcom texte.



Obrázok 5.38: Limity a prekážky – prieniky kódov a ukážky vyjadrení. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

Ako je možné si všimnúť, v diagrame (Obrázok 5.38) sa vyskytuje množstvo už interpretovaných kódov, avšak v prieniku s kódom „limity a prekážky“ je aj niekoľko nových, doposiaľ neinterpretovaných kódov.

Ukážky respondentov v diagrame (Obrázok 5.38) naznačujú, že niektorí respondenti vnímajú limity v podmienkach verejných obstarávaní. Tieto vyjadrenia boli zachytené kódom „verejná zákazka“, ktorý bol pri analýze prepisov použitý 6 krát.

Rovnako popísaný doposiaľ nebol kód „Prístrojová komise“ ktorý bol použitý 4 krát. Ako však už názov kódu napovedá, tento kód zahrňuje výpovede respondentov k prístrojovej komisii MZ. Prístrojová komisia ktorá od roku 2014 dáva určité limity pri investičných zámeroch do nákladnej zobrazovacej techniky. Rozhoduje o zámere investorov umiestiť ZP v hodnote nad 5 mil. Kč, ak prístroj alebo jeho funkcia je hradená z verejných zdrojov.

Niektorí respondenti popisovali kompatibilitu prístrojov ako limitujúci faktor pri nákupe novej techniky. K označeniu tohto faktora bol 2-krát použitý kód „kompatibilita“.

Súhrn všetkých limitov identifikovaných v rozhovoroch pod jednotlivými kódmi a subkódmi zachytáva tabuľka 5.4. Tabuľka zároveň uvádza počet použití kódov (*n*) a percentuálny rozsah okódovaného textu.

Tabuľka 5.4: Identifikácia limitujúcich faktorov v rámci jednotlivých kódov a počet ich použití (*n*)

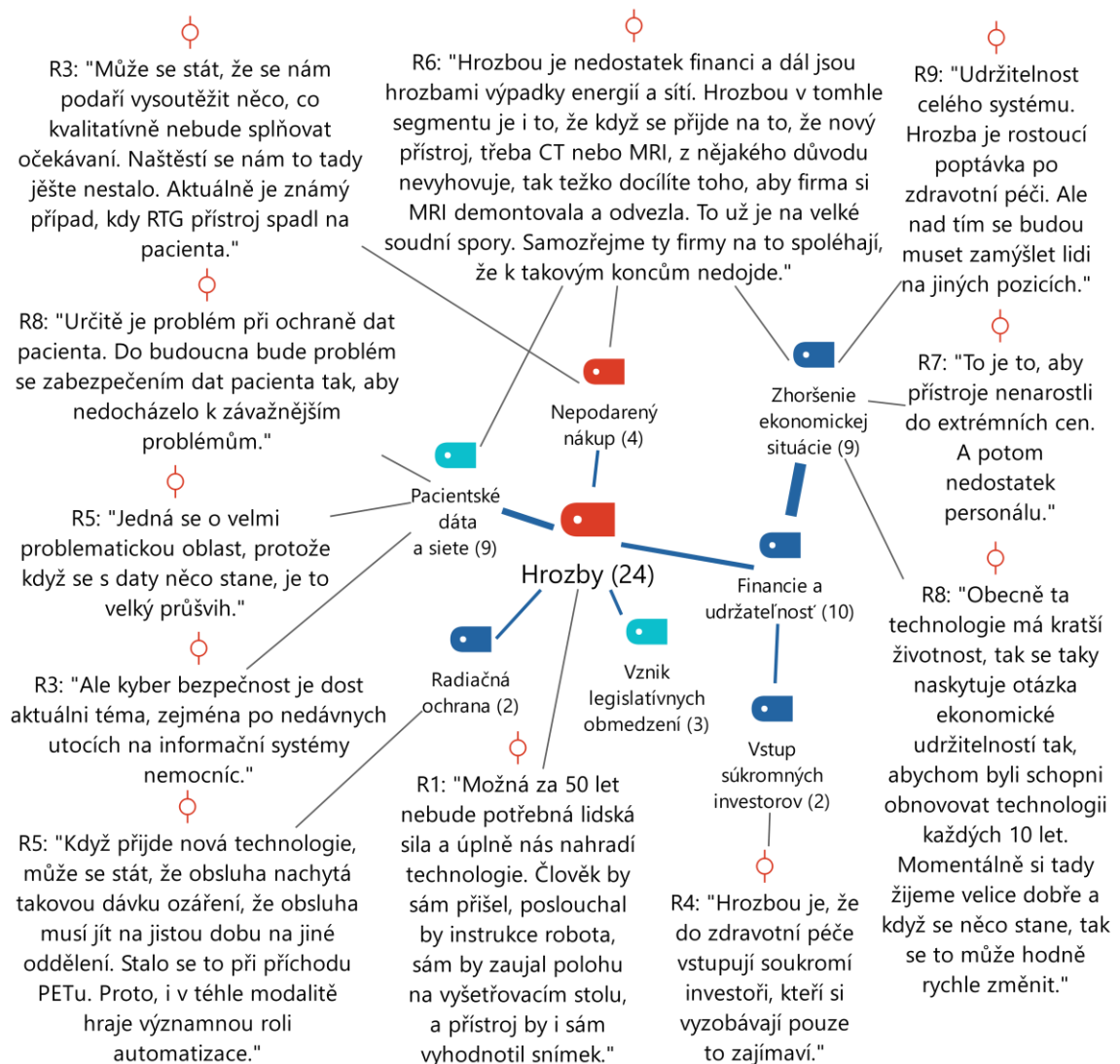
<i>Hlavný Kód</i>	<i>n</i>	<i>Názov subkódu</i>	<i>n</i>	<i>Rozsah textu</i>	<i>Identifikovaný limitujúci faktor</i>
<b>Stavebná pripravenosť</b>	22	Stavebná pripravenosť	22	3,50 %	Staršie budovy nevyhovujúce z hľadiska priestoru, energií, ventilácie...
		Priestorové možnosti	11	1,00 %	Nedostatok priestoru pre ďalší rozvoj
<b>Ekonomická situácia</b>	21	Ekonomická závislosť	4	1,10 %	Závislosť na dofinancovaní zriaďovateľom a dotáciách
<b>Vývoj na pracovnom trhu</b>	20	Nedostatok rádiologických asistentov	17	1,90 %	Nedostatok rádiologických asistentov, očakávané zlepšenie situácie
<b>Životný cyklus</b>	11	Skracovanie životnosti	8	2,00 %	Obmedzovanie životnosti výrobcami
<b>Zmeny legislatívy</b>	7	Atómový zákon	5	0,80 %	Obmedzenia vyplývajúce z AZ
<b>Verejná zákazka</b>	6	Verejná zákazka	6	1,30 %	Obmedzujúca legislatíva ohľadom VZ
<b>Prístrojová komisia</b>	4	Prístrojová komisia	4	0,50 %	Rozhodnutie o umiestnení či neumiestnení ZP
<b>Kompatibilita</b>	2	Kompatibilita	2	0,20 %	Limity vyplývajúce z nekompatibility prístrojov

Zdroj: vlastné spracovanie

## 5.5 Hrozby v segmente zobrazovacích ZP

Keďže respondenti v rozhovoroch spomínali hrozby pomerne zriedkavo, pre ich lepšie a presnejšie zachytenie boli vytvorené nové samostatné kódy zastrešené hlavným kódom „hrozby“, ktorý bol použitý 24-krát. Diagram (Obrázok 5.39) znázorňuje hlavný kód („hrozby“), jeho subkódy (označujúce samostatné identifikované hrozby) spojené modrými spojnicami a výber ukážok vyjadrení respondentov.





Obrázok 5.39: Hrozby – členenie kódov a ukážky vyjadrení. Zdroj: vlastné spracovanie (Maxqda)

Ako znázorňuje diagram pod kódom „hrozby“ sa nachádza 5 hlavných vetiev kódov, ktoré označujú jednotlivé hrozby. V diagrame nie sú uvedené ukážky vyjadrení pod kódom „vznik legislatívnych obmedzení“ pretože vyjadrenia týkajúce sa možného vzniku legislatívnych obmedzení už boli opakovane interpretované v predchádzajúcich podkapitolách.

Všetky hrozby z perspektívy zdravotníckych zariadení ktoré respondenti počas rozhovoru spomenuli, sú zosumarizované v tabuľke 5.5 spolu s uvedeným kódom, ktorý ich označuje. V tabuľke je taktiež uvedený aj počet požití kódu ( $n$ ) a percentuálny rozsah okódovaného textu.

Tabuľka 5.5: Identifikácia hrozieb v rámci jednotlivých kódov a počet ich použití (*n*)

<i>Názov kódu</i>	<i>n</i>	<i>Rozsah textu</i>	<i>Identifikovaná hrozba</i>
<b>Pacientske dáta a siete</b>	9	1,30 %	Strata dát, útok na siete
<b>Zhoršenie ekonomickej situácie</b>	9	1,50 %	Finančná kríza, nárast cien, pokles príjmov
<b>Nepodarený nákup</b>	4	0,70 %	ZP nespĺňujúci kvalitatívne požiadavky
<b>Vznik legislatívnych obmedzení</b>	3	0,80 %	Vznik legislatívnych obmedzení
<b>Radiačná ochrana</b>	2	0,80 %	Neželané nadmerné ožiarenie
<b>Vstup súkromných investorov</b>	2	0,20 %	Nárast tlaku konkurenčného prostredia

Zdroj: Vlastné spracovanie

## 5.6 SWOT analýza s perspektívy zdravotníckych zariadení v Českej republike

SWOT analýza je univerzálna analytická technika zameraná na zhodnotenie vnútorných a vonkajších faktorov ovplyvňujúcich úspešnosť organizácie (v prípade tejto práce segmentu poskytovateľov diagnosticko-zobrazovacích zdravotných služieb zahrnutých do výskumu). Najčastejšie je SWOT analýza používaná ako situačná analýza v rámci strategického riadenia.

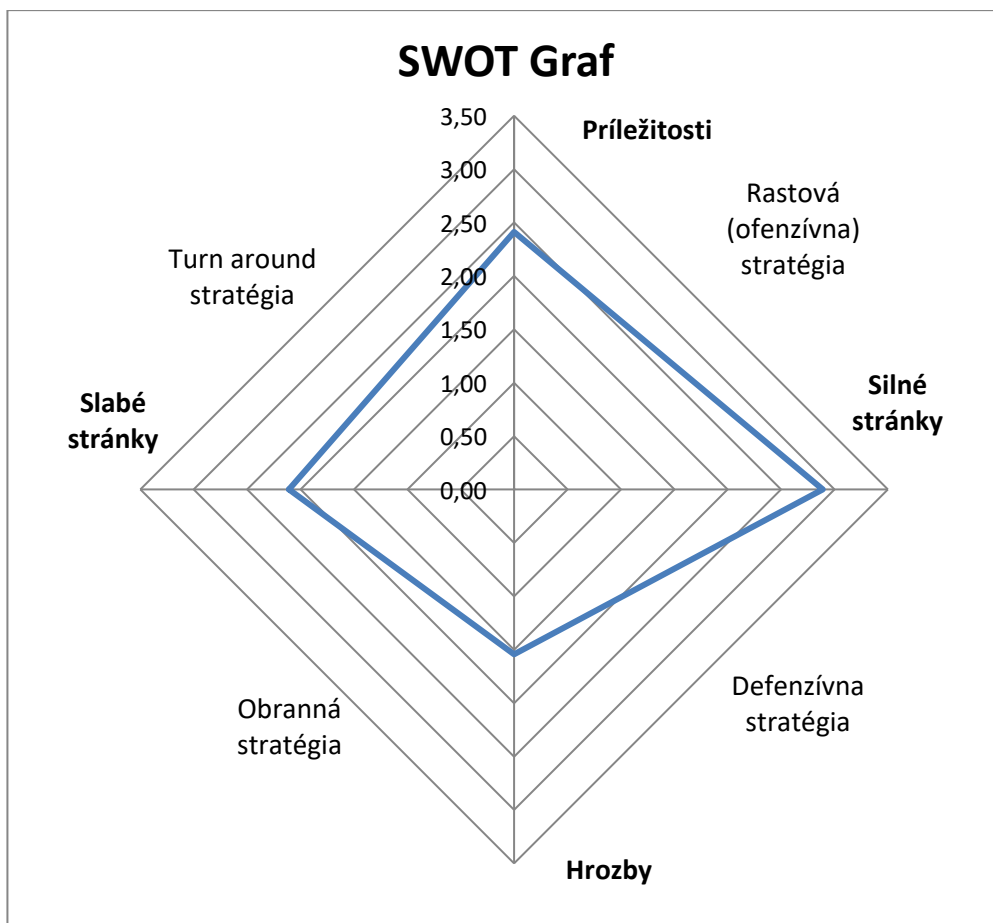
Vo vyššie uvedenej analýze prepisov rozhovorov boli identifikované kľúčové faktory, ktoré je možné súhrne analyzovať vo SWOT matici. Konkrétny proces tvorby SWOT matice je uvedený v kapitole 4.2 Metódy spracovania SWOT analýzy. Tabuľka 5.6 predstavuje zloženú SWOT maticu. Stĺpec *v* obsahuje váhy pre jednotlivé faktory stanovené pomocou Saatyho metódy (Príloha 5). Stĺpec *h* obsahuje hodnotenie významu faktorov podľa rozsahu textu, ktorý bol daným faktorom venovaný (Príloha 4). Posledný stĺpec v tabuľke 5.6 obsahuje vynásobenú váhu a hodnotenie faktorov. Suma v tabuľke predstavuje súčet vážených hodnotení pre každý aspekt SWOT analýzy.

Tabuľka 5.6: SWOT analýza z perspektívy zdravotníckych zariadení v ČR

Silné stránky		<i>v</i>	<i>h</i>	<i>v * h</i>	Slabé stránky		<i>v</i>	<i>h</i>	<i>v * h</i>
1	Prevažne dobrá ekonomická situácia a silná pozícia	0,30	2	0,60	1	Vysoké náklady na nákup a fungovanie	0,10	-1	-0,10
2	Dostupnosť a využívanie dotácií	0,34	4	1,38	2	Nedostatok pracovníkov	0,30	-2	-0,60
3	Dostupnosť aktuálnych technológií	0,13	3	0,40	3	Priestor ako limitujúci faktor	0,08	-2	-0,15
4	Stabilné legislatívne i politické prostredie	0,08	2	0,16	4	Rýchle zastarávanie/ strata hodnoty majetku	0,21	-3	-0,63
5	Rastúci dopyt po diagnostickom zobrazovaní	0,05	5	0,27	5	Závislosť na dofinancovaní	0,23	-2	-0,46
6	Zefektívňovanie systému	0,09	1	0,09	6	Obmedzenia pri verejných zákazkách	0,08	-2	-0,17
		Σ		<b>2,89</b>			Σ		<b>-2,11</b>
Príležitosti		<i>v</i>	<i>h</i>	<i>v * h</i>	Hrozby		<i>v</i>	<i>h</i>	<i>v * h</i>
1	Rast spektra firiem na strane ponuky	0,29	4	1,16	1	Zhoršenie ekonomickej situácie (kríza)	0,27	-2	-0,54
2	Širšie využitie telerádiológie	0,07	3	0,21	2	Neželané nadmerné ožiarenie	0,10	-1	-0,10
3	Rozširovanie dostupnejších modalít	0,29	2	0,58	3	ZP nesplňujúci kvalitatívne požiadavky	0,24	-1	-0,24
4	Znižovanie radiačnej záťaže	0,08	1	0,08	4	Vznik legislatívnych obmedzení	0,06	-1	-0,06
5	Rozširovanie umelej inteligencie	0,05	3	0,16	5	Strata dát/ hackerský útok/ výpadky siete	0,27	-2	-0,54
6	Zlepšovanie rýchlosti a rozlíšenia	0,21	1	0,21	6	Vstup súkromných investorov	0,06	-1	-0,06
		Σ		<b>2,41</b>			Σ		<b>-1,54</b>

Zdroj: vlastné spracovanie

Výsledné sumy váženého hodnotenia jednotlivých aspektov SWOT analýzy boli prenesené do grafu nižšie (Obrázok 5.40). V grafe je možné spozorovať prevládajúce „silné stránky“ a „príležitosti“ nad „slabými stránkami“ a „hrozbami“. Na základe kvalitatívneho výskumu, je tak možné určiť, že segment diagnosticko-zobrazovacích zdravotných služieb sa aktuálne nachádza v rastovej stratégii (zámer organizácií vykonať množstvo rozširovacích a obnovovacích investícií hlavne vďaka dostupnosti významných dotačných programov).



Obrázok 5.40: SWOT analýza z perspektívy zdravotníckych zariadení v ČR. Zdroj: vlastné spracovanie

## 6 Diskusia

Táto práca je zameraná na zistenie trendov, ktoré vplyvajú na trh zobrazovacích zdravotníckych prostriedkov. Prvá časť práce obsahuje zistenia z literárneho prehľadu, prevažne zo zahraničných zdrojov. V prostredí Českej republiky, ale doposiaľ neprebehol výskum na túto tému. A tak druhá časť tejto práce obsahuje spracovaný kvalitatívny výskum na identifikáciu trendov na trhu zobrazovacích ZP z perspektívy zdravotníckych zariadení v Českej republike. Riadenie všetkých subjektov (či už na strane dopytu alebo ponuky) v segmente diagnostického zobrazovania si vyžaduje znalosti vývoja mikro a makroekonomického prostredia. Preto sú v tejto práci skúmané jednotlivé faktory, pod vplyvom ktorých môžu vznikajú trendy. Vyvíjajúce sa trendy môžu mať na segment priaznivý alebo negatívny dopad. Včasná identifikácia trendov s priaznivým dopadom, môže znamenať konkurenčnú výhodu v rýchлом využití novovznikajúcej príležitosti. Na druhej strane, včasná identifikácia trendov s negatívnym dopadom môže pomôcť jednotlivým subjektom pripraviť sa na zmeny a minimalizovať tak potencionálne škody. V tejto kapitole sú jednotlivé zistenia z literárneho prehľadu a z kvalitatívneho výskumu porovnávané a diskutované.

V literárnom prehľade boli jednotlivé zistenia rozdelené podľa vplyvu na jednotlivé strany trhu medzi trendy dopytu a trendy ponuky. Kvalitatívny výskum prebehol z perspektívy dopytu v Českej republike (významné zdravotnícke zariadenia). V prípade výsledkov kvalitatívneho výskumu, tak nebolo použité rozdelenie výsledkov medzi trendy ponuky a trendy dopytu, získané informácie od zastupiteľov dopytu v ČR nie je možné považovať za plne nestranné. Pri kvalitatívnom výskume preto boli výsledky pre konzistentnosť interpretácie rozdelené na trendy technologické a netechnologické.

Výrazným zástupcom medzi technologickými trendami je vývoj v oblasti software a počítačových algoritmov. V oblasti tohto vývoja to je konkrétne očakávaný rozvoj algoritmov (umelej inteligencie) pre vyhodnocovanie diagnostických záznamov, rozširovanie funkcie 3D zobrazovania a zjednodušovanie užívateľského rozhrania. Trendy týkajúce sa umelej inteligencie a vyhodnocovania obrazu sú už dnes zreteľné v oblastiach mimo medicínu (doprava, bezpečnostný sektor, zábavný priemysel...). Avšak aplikovanie takto inovatívnych metód v oblasti medicíny je sťažené mnohými bariérami a obmedzeniami. Algoritmy pre vyhodnocovanie obrazu sa dnes využívajú len pre úzke spektrum vyšetrení a ich funkcia je prevažne doplnková. Z výskumu aj z literárneho prehľadu však vyplýva, že význam počítačového vyhodnocovania obrazu bude v budúcnosti výrazne rásť [61][42]. Prenesenie určitej časti práce na stroje by mohlo čiastočne kompenzovať problémy s nedostatkom kvalifikovaných pracovníkov, ktoré trápia väčšinu zdravotných systémov. Takéto riešenia môžu navyše priniesť úspory nákladov a zvýšiť objem vyšetrení[90]. Niektorí autori dokonca uvádzajú, že umelá inteligencia a algoritmy pre vyhodnocovanie diagnostických záznamov v blízkej dobe dosiahnu vyššiu presnosť a konzistentnosť, akú dnes majú ľudia [62][21].

Ďalším zaznamenaným vývojom software a algoritmov je v oblasti 3D zobrazovania diagnostického záznamu. Tieto funkcionality sú na trhu zobrazovacích ZP už niekoľko rokov, avšak v poslednom období sa rozširujú a stávajú dostupnejšie aj u zariadení nižších cenových kategórií (panoramatické RTG, USG, C - ramená a angiolinky). Význam rozširovania funkcií 3D zobrazenia je predovšetkým v presnejších diagnostických či terapeutických zákrokoch, čím sa znižuje riziko nutnosti ich opakovania. Oproti literárnemu prehľadu, vo výskume bol zachytený trend, keď respondenti spomínali vývoj v zjednodušovaní užívateľského rozhrania. Vďaka tomuto javu je používanie zobrazovacích ZP jednoduchšie rýchlejšie a bezpečnejšie. Tento trend tak znižuje nároky na znalosti personálu.

Znižovanie dávok ionizujúceho žiarenia je trend, ktorý bol často spomínaný v literárnom prehľade, aj medzi respondentami vo výskume. Tento jav je poháňaný konkurenčným bojom medzi výrobcami, ale aj legislatívnymi normami (Euroatom, Atómový zákon). Dnes prístroje u každého pacienta zaznamenávajú množstvo použitej dávky žiarenia. Rovnako k znižovaniu ožiarenia pristupujú aj medicínske odporúčania, ktoré aj vďaka technologickému pokroku (rozlíšenie, dostupnosť) v určitých prípadoch začali preferovať metódy bez ionizujúceho žiarenia (USG, MRI). Vo výskume respondenti poukázali na rozdielne tempo vývoja v znižovaní dávok žiarenia. Za najvýznamnejší prielom v oblasti znižovania dávok respondenti považujú nástup iteratívnej rekonštrukcie obrazu v CT zariadeniach, ktorý bol trendom v poslednom desaťročí. Vďaka takému pokroku v niektorých prípadoch dávky poklesli o viac ako polovicu[21]. Pre súčasnosť, ale respondenti neevidujú výrazné pokroky v tejto oblasti. Avšak ďalšie znižovanie dávok ionizujúceho žiarenia sa považuje za dôležité, aj z dôvodu rastu počtu vyšetrení čím rastie aj ročná kumulatívna dávka na pacienta[91]. Podľa zistených informácií z literárneho prehľadu a výskumu je možné očakávať ďalšie snahy výrobcov o znižovanie dávok ionizujúceho žiarenia.

Ďalším dlhodobým technologickým vývojom prechádza uchovávanie dát. Dnes sa už analógové záznamy využívajú len veľmi výnimočne. Naopak samozrejmosťou dnes je už uchovávanie dát prostredníctvom serverov, ktoré sa fyzicky nachádzajú u poskytovateľov daných zdravotných služieb. Avšak respondenti vo výskume upozorňujú na rastúce nároky pri uchovávaní dát a na nevýhody takého systému. Diagnostické záznamy zo zobrazovacích ZP sú náročné na kapacitu úložísk a tak zdravotnícke zariadenia musia svoje kapacity často rozširovať. Ďalším problémom je bezpečnosť proti úniku či strate patientskych dát. V súčasnosti sú známe prípady hackerských útokov na informačné systémy nemocníc. Starostlivosť o tak dôležité a citlivé dátové úložisko kladie vysoké nároky na znalosti personálu z oblasti informatiky. Niektoré zdravotnícke zariadenia tieto starosti nechávajú na externé firmy, ktoré sa o takéto úložisko starajú. Respondenti preto prirodzene vidia cestu vývoja k centrálnym externým úložiskám dát ktoré by spravoval externý subjekt. Takýto trend potvrdzujú aj zistenia z literárneho prehľadu[21]. Tento systém by pre nemocnice znamenal zabavenie sa mnohých nepríjemností spojených so správou serverov. Pre pacientov by to znamenalo rýchlejší prístup k ich dátam. Otázkou ostáva, či takýto systém by mal spravovať štát alebo súkromný sektor.

Podľa zistení v literárnom prehľade, v zahraničí už dnes vznikajú firmy, ktoré sa o túto oblasť intenzívne zaujímajú[62]. Tieto firmy totiž vidia príležitosť, nielen v uchovávaní takýchto dát, ale aj v ich následnej automatickej analýze pomocou umelej inteligencie, ktorá by pacientovi automaticky odporučila liečbu ušitú na mieru podľa najnovších medicínskych poznatkov. Avšak takýto stav je pravdepodobne hudba d'alekej budúcnosti.

Zmenšovanie niektorých modalít zobrazovacích ZP je trend, ktorý sa vyskytuje ako v literárnom prehľade, tak aj vo výskumnej časti práce. Zmenšovanie sa najvýraznejšie dotklo ultrasonografov[61]. Dnes sú na trhu bežne dostupné ultrasonografy o veľkosti tabletu či menšie. Radikálne zmenšenie a zníženie hmotnosti prístrojov rozšírilo ich použiteľnosť skrz ďalšie odbory medicíny. Malé a prenosné zariadenia sa tak môžu stať súčasťou ambulancií praktických lekárov alebo záchranných služieb. Respondenti uvádzajú, že malé prenosné ultrazvuky sa stávajú veľmi obľúbené aj na nemocničných oddeleniach ako je ARO. Navyše podľa zistení vo výskumnej časti, ultrasonografy sa stávajú aj cenovo výrazne dostupnejšie: „*Ultrazvuky se sesouvají z luxusního zboží do segmentu, kde si ho může pořídit i praktický lékař*“. Kompaktnosť a zvýšenie cenovej dostupnosti ultrazvukov by mohli napovedať o ich masovejšom rozširovaní v súčasnej dobe. Stále však prekážkou ostáva kvalifikácia zdravotníckych pracovníkov k práci s takýmto zariadením. Avšak tak ako napovedá trend zjednodušovania software a automatizácie ovládania ZP, aj táto prekážka môže byť v budúcnosti prekonaná.

Ďalším často spomínaným trendom v literárnom prehľade aj vo výskume je telerádiológia. PACS (picture archiving and communication system) systémy, ktoré umožňujú posilať záznamy do iných zdravotníckych zariadení sú už v našich končinách bežné. Tieto systémy sa využívajú na konzultácie záznamov so špecialistami alebo v menšej miere aj na kompletný popis diagnostického záznamu. Význam ďalšieho rozvoja telerádiológie spočíva práve vo vzdialenom popise záznamov, kedy rádiológ nie je dostupný v lokalite, kde ho pacient potrebuje[61][92]. Takáto funkcionálnosť môže čiastočne riešiť problém nedostatku špecialistov a rádiológov, najmä v odľahlých geografických oblastiach vo svete, ale aj na regionálnej úrovni. Určitým obmedzením je ale to, že niektoré typy vyšetrení (v našom legislatívnom prostredí) v súčasnosti vyžadujú prítomnosť lekára (podávanie liečiv a kontrastných látok), avšak nie je vylúčené, že niektoré z týchto kompetencií by v budúcnosti mohol získať aj nelekársky personál.

Jeden z javov, ktorý v literárnom prehľade nebol zachytený, ale respondenti ho vo výskume často uvádzali, je skracovanie životnosti zobrazovacích ZP výrobcami. Niektoré komponenty zobrazovacích ZP sú obmedzené na životnosti časom alebo počtom cyklov. Respondenti uvádzajú, že takéto obmedzenia sú čoraz častejšie. V prípade, že takýto komponent presiahne stanovený časový limit alebo počet cyklov, náklady na opravu znáša nemocnica. Často sa však jedná o niekoľko sto-tisícové (Kč) čiastky. Na obranu proti takémuto trendu, sa nemocnice snažia uprednostňovať prístroje, ktoré majú najmenej takýchto obmedzení. Respondenti uvádzajú že skracovanie životnosti je citeľné skrz všetky typy zdravotníckych technológií, avšak vzhľadom k tomu zobrazovacie ZP patria k najnákladnejším zariadeniam, u nich je tento jav najciteľnejší.

Ďalší trend, ktorý počas literárneho prehľadu taktiež nebol identifikovaný, je rast požiadaviek investorov na technické špecifikácie týkajúce sa obéznych pacientov. Prevažne sa jedná o nosnosť vyšetrovacích stolov, veľkosť vyšetrovacích otvorov (gantry) a podobne. Respondenti uvádzajú, že takéto požiadavky sa stávajú čoraz aktuálnejšie ako reakcia na rast počtu obéznych pacientov, ktorých nie sú kvôli spomenutým obmedzeniam schopný vždy vyšetriť.

Netechnologické trendy zistené kvalitatívnym výskumom, takisto prevažne zodpovedali globálnym trendom z literárneho prehľadu. Medzi takto spoločne zaznamenané trendy, patrí aj rastúci vplyv ázijských výrobcov. Čínsky výrobcovia zobrazovacích ZP získavajú výrazné vládne podpory, čím získavajú konkurenčnú výhodu oproti ostatným výrobcom[44]. Vstup ázijských výrobcov na západné trhy je ale zložitý a predchádza mu množstvo prekážok. No v kvalitatívnom výskume respondenti uvádzajú, že už dnes majú ázijský výrobcovia v segmente USG zariadení významný podiel na našom trhu. Podľa respondentov je pre vstup ázijských výrobcov na európsky trh s väčšími a nákladnejšími zariadeniami (CT, MRI...) potrebné mať zabezpečenú rýchlu dostupnosť servisných technikov a náhradných dielov. Takisto v rozhovoroch zaznelo aj to, že výrobcovia z ázijských krajín sa so vstupom veľkých zariadení na európsky trh pravdepodobne neponáhľajú a radšej zotrvávajú v pozícií výrobcov komponentov pre hlavných hráčov západných trhov. Podľa zistení v literárnom prehľade, ázijský výrobcovia svoj odbyt totiž môžu nájsť práve aj v ázijských krajinách, kde rýchlo rastie životná úroveň a rastie tak aj dopyt po zdravotných službách [42][44]. Napriek tomu vstup ázijských výrobcov na západné trhy s veľkými zobrazovacími ZP sa dá považovať len za otázku času (respondenti uvádzajú 5-10 rokov). Záležať to však bude aj na nastavení obmedzení vyplývajúce z medzinárodnej obchodnej politiky.

V literárnom prehľade boli zaznamenané trendy, ktoré vplývajú na dopyt po diagnostickom zobrazovaní. Predovšetkým sa jedná o starnutie populácie a rast počtu novo-diagnostikovaných onkologických chorôb[13]. Staršia časť populácie, prirodzene kvôli morbiditám, spotrebuje viac zdravotnej starostlivosti a tak aj diagnosticko-zobrazovacích zdravotných služieb. Navyše modality ako MRI sa v poslednom období začali viac využívať pri diagnostike neurodegeneratívnych ochorení, ktoré postihujú prevažne staršiu časť populácie[13]. Starnutie populácie sa týka aj Českej republiky. V Česku medzi rokmi 2008 – 2018 populácia ľudí nad 65 rokov narástla o 4,7 % [38]. Je možné ale predpokladať, že onkologické ochorenia sú faktorom, ktoré majú na spotrebu diagnostického zobrazovania ešte väčší vplyv. Totiž, pri diagnostike onkologického ochorenia, pacient začína byť pravidelne a opakovane sledovaný prostredníctvom zobrazovacích vyšetrení. Tento trend sa žiaľ týka aj Českej republiky. V roku 2018 bolo diagnostikovaných o 16% viac onkologických ochorení ako tomu bolo v roku 2008[75]. V budúcnosti je tak možné očakávať zvyšujúci dopyt po zobrazovacích vyšetreniach. V krajinách OECD už dlhodobo stabilne rastú počty vyšetrení zobrazovacími metódami medziročnom porovnaní [72]. Tento trend bol taktiež zaznamenaný aj v Českej republike, kde podľa dát ÚZIS bolo na oddeleniach rádiológie v roku 2018 vykonaných o 13,6% viac vyšetrení ako v roku 2008 (v počte na 1000 obyvateľov)[74].



Vo výskumnej časti niektorí respondenti uvádzajú, že vyššie spomínané faktory sú ešte viac umocňované súčasnou pandémiou, kde práve zobrazovacie prostriedky majú dôležitú úlohu pri diagnostike poškodenia pľúc. Dá sa však očakávať, že tento stav bude len prechodný. Dlhodobý jav, ktorý niektorí respondenti uviedli je možné čiastočné nadužívanie diagnostického zobrazovania. Zhrnutím informácií z literárneho prehľadu a informácií z kvalitatívneho výskumu je tak možné očakávať, rast dopytu po diagnosticko-zobrazovacích zdravotných službách.

Ďalším trendom a zároveň limitujúcim faktorom, ktorý sa objavil ako v kvalitatívnom výskume, tak aj v literárnom prehľade je nedostatok zdravotníckeho personálu pre diagnostické zobrazovanie. Nedostatok zdravotníckeho personálu trápi mnoho zdravotných systémov vo svete[21]. Nedostatok pracovníkov, konkrétne rádiologických asistentov sa týka aj Českej republiky. Podľa dát ÚZIS medzi rokmi 2008 až 2018 pribudlo len 50 (menej ako 2% z celkového počtu) nelekárskych zdravotníckych pracovníkov na rádiologických oddeleniach v ČR (napriek vyššie uvedenému rastu spotreby). Tento negatívny jav uviedli a potvrdili taktiež všetci respondenti zahrnutí v kvalitatívnom výskume. Tí nedostatok nelekárskych pracovníkov popisujú ako zásadný limitujúci faktor, ktorý ich obmedzuje v rozširovaní poskytovania diagnosticko-zobrazovacích zdravotných služieb.

Rastúci trh renovovaných zariadení je trend vyplývajúci z literárneho prehľadu. Avšak respondenti v kvalitatívnom výskume nezaznamenávajú na tomto poli zásadné zmeny. Respondenti zastupujúci fakultné nemocnice uviedli, že nenakupujú (ani sa nechystajú) použité renovované zariadenia. Dokonca ani neregistrujú zvýšený záujem o odkúpenie ich starších zobrazovacích zariadení. Len jeden respondent (zastupiteľ krajskej organizácie) uviedol, že renovované zariadenie nakúpili. Respondenti sa zhodujú, že Česká republika je pre tento segment malý trh a na obchody (nákup či predaj) s použitou technikou tu nie sú lákavé podmienky. Renovované zariadenia sú aj podľa literárneho prehľadu populárne najmä v rozvojových krajinách[64]. Otázkou ale je, odkiaľ sa renovované zariadenia do takých krajín dovážajú. Z vyjadrení respondentov totiž vyplýva, že nepotrebný majetok najčastejšie (a podľa respondentov najvýhodnejšie) demontuje a likviduje dodávateľ nového prístroja (vývoj podmienok pri verejných zákazkách). Avšak respondenti už nevedeli určiť, ale ani vylúčiť či takéto zariadenie alebo jeho komponenty sa môžu stať predmetom ďalšieho obchodu, napríklad v rozvojových krajinách.

V literárnom prehľade bol zaznamenaný trend zefektívňovania procesov týkajúcich sa nákupu a prevádzky zobrazovacích ZP. Zdravotné systémy sa snažia zefektívnenie dosiahnuť napríklad zavádzaním postupov hodnotenia zdravotníckych technológií (HTA) alebo napríklad aj združovaním nákupov[65]. Respondenti vo výskume ale nevidia cestu zefektívňovania v združovaní nákupov. Ako dôvod uvádzajú zložitost' a špecifickosť každého zobrazovacieho ZP. Nemocnice majú príliš rozdielne požiadavky na technické špecifikácie, software, záruku, servis, spotrebný materiál a podobne. Možnosti združovania nákupov, ale vidia v menších a lacnejších zariadeniach, na ktoré nie sú kladené tak vysoké a špecifické požiadavky (napr. USG, RTG).

Takéto združovanie nákupov medzi jednotlivými zdravotníckymi zariadeniami sa deje skôr výnimočne (pokiaľ sa nejedná o zdravotnícke zariadenia jednej akciovej spoločnosti). Vývoj efektivity riadenia ale respondenti uvádzajú v tom, že sa pri nákupoch zariadení začalo kalkulovať s nákladmi na celú životnosť prístroja (vrátane servisu, spotrebného materiálu a podobne). V prípade externých vplyvov na efektívnosť respondenti často uvádzali prístrojovú komisiu MZ, ktorá od roku 2014 posudzuje investičné zámery týkajúce sa nákladných zdravotníckych prostriedkov (nad 5 mil. Kč) hradených z verejných zdrojov. Komisia posudzuje investičný zámer z hľadiska účelnosti ich použitia vo vzťahu k potrebe dostupnosti takého prostriedku v ČR, pri zohľadnení ich efektívneho vyťaženia[93]. Ako ďalší externý krok k efektívnosti respondenti uviedli vznik akreditovaných mamografických centier. Práve tento krok respondenti považujú za príčinu poklesu počtu mamografov v ČR o 14% medzi rokmi 2008 – 2018 podľa dát OECD[76]. Screeningové centra musia byť pred vstupom do programu schvaľované odbornou komisiou. Ich fungovanie je aj ďalej počas činnosti priebežne kontrolované.

Trend, ktorý v literárnom prehľade nebol zachytený, ale v priebehu výskumu sa na ňom zhodla väčšina respondentov je pokles osobnej formy propagácie výrobcov a dodávateľov. Respondenti uvideli, že citeľne poklesla aktivita obchodných zástupcov, ktorí už tak často osobne nenavštevujú zdravotnícke zariadenia za účelom „lobbingu“. Podľa zachytených vyjadrení aktivita výrobcov takisto poklesla aj na výstavách a odborných sympóziách. Príčiny tohto javu respondenti uvádzali rôzne: na jednej strane je to rozšírenie dostupnosti informácií prostredníctvom internetu, a na strane druhej niektorí respondenti naznačili, že v ČR je trh medzi hlavných hráčov už rozdelený a jednotlivé značky medzi sebou už tak výrazne nesúperia.

V literárnom prehľade bolo zachytených viac trendov vplyvujúcich na segment zobrazovacích ZP, ktoré behom výskumu očakávané nezazneli. Výskum bol totiž vykonávaný z perspektívy poskytovateľov zdravotných služieb, a tak nebolo v predpoklade zachytenie javov, ktoré sa týkajú strany ponuky (výrobcov). Medzi také trendy patrí rast cien výrobných faktorov (napríklad nedostupnosť hélia[13]), či vzostup investícií do výskumu a vývoja zobrazovacích ZP aj vďaka podporám vlád v Číne a v USA[44][55]. Ďalej v kvalitatívnom výskume neboli zachytené trendy, ktoré sa týkajú vzdialenejších regiónov. Takým trendom je rastúci dopyt po diagnostickom zobrazovaní v krajinách s rýchlo rastúcou životnou úrovňou. V literárnom prehľade sa najčastejšie spomínajú krajiny Ázie a Južnej Ameriky. Napríklad Čína v priebehu 10 rokov zaviedla základné zdravotné poistenie takmer pre všetky skupiny obyvateľstva[44]. Rast životnej úrovne sa tak zaradil medzi faktory, ktoré budú vplyvať na globálny dopyt po zobrazovacích ZP.

Menšia časť kvalitatívneho výskumu sa venovala aj identifikácii limitujúcich faktorov. Niektoré z nich (nedostatok pracovníkov, obmedzovanie životnosti, prístrojová komisia) už boli spomenuté. Zvlášť respondenti, ale spomínali obmedzenia vyplývajúce z nedostatočnej stavebnej pripravenosti budov. Veľké zobrazovacie zariadenia kladú vysoké nároky na nosnosť stavebných konštrukcií, priestorové možnosti transportu a usadenia (niektoré modality sa dodávajú v celku), vzduchotechniky a energetiky.

Respondenti uvádzajú, že každý nákup nového prístroja je sprevádzaný väčšími či menšími stavebnými úpravami, ktoré danú investíciu predražujú. Investície do stavebných úprav sú o to väčšie, čím staršie sú budovy nemocníc. Síce prekonávanie takýchto prekážok je finančne náročné, ale stále je realizovateľné. Väčší problém majú nemocnice, ktoré sú vyložene limitované priestorom (nedostatok voľnej stavebnej plochy). V tom prípade sa investičné zámery realizujú omnoho zložitejšie.

Ďalším v diskusii doposiaľ nespomínaným limitujúcim faktorom, ktorý bol identifikovaný v kvalitatívnom výskume, je závislosť na dofinancovaní. Jedná sa o to, že zdravotnícke zariadenia sú pri svojich investičných zámeroch odkázané na podporu zriaďovateľa alebo podporu z európskych dotácií. Väčšiu ekonomickú závislosť popisujú zástupcovia menších (mestských a krajských) nemocníc. Avšak všetci zástupcovia uvádzajú, že hlavný zdroj pre investície sú dotácie. Podľa vyjadrení respondentov zobrazovacie ZP sú až z ¾ hradené dotáciami. Tie sú v súčasnosti podľa respondentov v dostatočnej dostupnosti aj vďaka prebiehajúcej dotačnej program REACT – EÚ. Je ale otázne, či aj v budúcnosti bude takdobrá dostupnosť dotácií. Ďalšou otázkou je, aké by boli dopady na tento segment, ak by došlo k poklesu dotovania európskou úniou.

V jednej z posledných častí výsledkov kvalitatívneho výskumu sú uvedené hrozby v segmente poskytovateľov zdravotnej starostlivosti, ktoré respondenti uviedli v priebehu rozhovorov. Hrozby boli počas rozhovorov všeobecne pomerne málo spomínané aj napriek tomu, že k nim bola zvlášť položená doplňujúca otázka. Najčastejšie boli uvádzané hrozby týkajúce sa dát pacientov (popísané v predchádzajúcom texte) a hrozby týkajúce sa ekonomickej udržateľnosti systému. Respondenti vnímajú možnosť, že mikro aj makro-ekonomická situácia by sa mohla zmeniť k horšiemu. Rovnako tak k udržateľnosti systému neprispieva obmedzená životnosť s nutnosťou častej obmeny (taktiež popísané v predchádzajúcom texte). K udržateľnosti silnej ekonomickej pozície neprispieva ani vstup súkromných poskytovateľov zdravotných služieb, ktorí si podľa niektorých respondentov „vzobávajú len to zaujímavé“. Niektorí respondenti považujú za hrozbu aj nepodarený nákup, kedy vysúťažený zobrazovací ZP nespĺňa požiadavky a predstavy o kvalite. Takmer všetci respondenti sa zhodujú, že vo verejných zákazkách je kvalita ťažko špecifikovateľná. Respondenti uvádzajú, že docieľiť rozumné odstúpenie od zmluvy v prípade nevyhovujúcej kvality je takmer nemožné a vyžaduje si to veľké súdne spory. V súvislosti s nákupom, ktorý nespĺňa kvalitatívne požiadavky respondenti často spomínajú aj tuzemský tragický prípad, kedy v roku 2017 uvoľnená časť RTG zariadenia spadla na pacientku a usmrtila ju. Všeobecné zistenie vyplývajúce z kvalitatívneho výskumu je, že respondenti uvedeným hrozbám neprikladajú tak veľkú významnosť, ako príležitostiam v tomto segmente, čo bolo potvrdené aj SWOT analýzou.

Záverečná časť výsledkov výskumu je venovaná SWOT analýze, ktorá bola aplikovaná na zistenia z rozhovorov. Vzhľadom k tomu že pre SWOT analýzu boli použité zistenia z kvalitatívneho výskumu, je ju potrebné rovnako vnímať ako analýzu z perspektívy poskytovateľov diagnosticko-zobrazovacích zdravotných služieb. SWOT analýza bola vyjadrená numericky, čím došlo ku kombinácií kvalitatívnych a kvantitatívnych metód výskumu.

V prvom kroku boli podľa zistení z kvalitatívnej časti výskumu vybrané jednotlivé faktory (silné a slabé stránky, príležitosti a hrozby) do analýzy. V ďalšom kroku boli jednotlivé faktory ohodnotené podľa rozsahu textu, ktorý daným faktorom respondenti venovali. K výpočtu bilancie SWOT analýzy chýbalo už len stanovenie váh podľa dôležitosti. K tomu bola použitá Saatyho metóda. Pomocou Saatyho matic boli jednotlivé faktory párovo hodnotené (podľa dôležitosti) z čoho vzišiel výpočet váhy pre každý faktor. Výhoda párového porovnania v Saatyho matici spočíva v možnosti overiť validitu – konzistentnosť výpočtu matice. V prípade výpočtov váh do SWOT analýzy sa kritérium konzistentnosti podarilo dodržať. Následne už bolo možné pokračovať vo finálnom výpočte a interpretácii. Po vynásobení váh a bodového hodnotenia bol spočítaný súčet pre jednotlivé strany SWOT analýzy. Hodnoty boli následne prenesené do grafu, z ktorého bolo možné hneď spozorovať prevládajúce príležitosti a silné stránky. Podľa teórie a metodiky SWOT analýz to znamená rastovú / ofenzívnu stratégiu v danom segmente[87]. Z toho je možné usúdiť, že numericky spočítaná SWOT analýza zodpovedá naratívne opisovaniu respondentov. Respondenti skutočne často popisovali ambície k novým rozširovacím alebo aspoň obnovovacím investíciám. Minimálne štyria respondenti uviedli zámer významných rozširovacích investícií (PET-MR, PET-CT) v blízkej budúcnosti. Takisto významnou silnou stránkou je aktuálna dostupnosť dotácií pre takéto zámery. Aj keď výsledky SWOT analýzy zodpovedajú zisteniam v rozhovoroch, samotnú SWOT analýzu je potrebné brať s určitou rezervou ako doplnok primárne kvalitatívneho výskumu (limity budú popísané v ďalšom texte).

V priebehu tejto práce sa postupne vyskytovali prekážky a limity, ktoré bolo potrebné prekonať. Už v samotných začiatkoch práce sa vyskytol problém s definíciou pojmu „zobrazovacie zdravotnícke prostriedky“. Dá sa povedať, že každý autor si pod touto skupinou predstavuje uvádza iné zariadenia (nejednotná klasifikácia ZP vo svete). Pri preberaní dát z iných zdrojov tak môže vzniknúť isté skreslenie, keďže nie každý autor presne popisuje, ktorých modalít sa uvádzané dáta týkajú. Preto si najskôr bolo potrebné zadefinovať skupinu zobrazovacích ZP. Celo táto problematika, už ale bola rozvedená v úvodných kapitolách práce. Určité limity práce sa nachádzajú aj v literárnom prehľade. Na tému tejto práce totiž existuje pomerne málo informačných zdrojov z akademického prostredia. Významné pre túto prácu sa stali informačné zdroje od svetových organizácií ako je Svetová banka či OECD alebo od súkromných renomovaných analytických spoločností ktoré sa zaoberajú segmentom zobrazovacích ZP.

Ďalšie limity práce vyplývajú z metód výskumu. Pre túto prácu bol zvolený kvalitatívny výskum prostredníctvom rozhovorov. Kvalitatívne výskumy sú všeobecne zaťažené istou mierou subjektivity ako na strane výskumníka, tak na strane respondentov. Vniknutím subjektivity do výskumu vzniká skreslenie na jeho výsledkoch. Z tohto dôvodu je potrebné takéto javy eliminovať na čo najnižšiu mieru. Už pri tvorbe scenára otázok bola snaha objektivizovať tento proces použitím analytickej techniky PEST, ktorá dáva návod na skúmanie faktorov makroprostredia. K týmto otázkam boli doplnené otázky skúmajúce mikroprostredie (personálne, finančné, technické a ďalšie zdroje) jednotlivých organizácií. Rozhovory boli hlboké a časovo náročné (1-2 hodiny), avšak aj tak nie je možné úplne vylúčiť, že nejaký faktor či fenomén zostal neodhalený.

Do toho už, ale vstupuje aj subjektivita na strane respondentov, u ktorých je výťažnosť rozhovoru závislá na ochote spolupracovať, čase, strese, prípadnej zaujatosti a podobne. Samozrejme nemenej dôležitým aspektom kvalitatívneho výskumu je samotný výber respondentov. V prípade tohto výskumu bola snaha, aby respondenti reprezentovali zdravotnícke zariadenia s najväčším vplyvom na trh zobrazovacích ZP. K tomu aby sa takéto zdravotnícke zariadenia podarilo vytipovať, boli sledované počty zobrazovacích ZP v jednotlivých zdravotníckych zariadeniach v ČR. Vnikol tak rebríček zariadení, na ktorého vrchole sú prevažne fakultné nemocnice. Z tohto rebríčka boli postupne oslovovaní vedúci pracovníci oddelení zdravotníckej techniky. V tejto fáze výskumu ale vznikla ďalšia prekážka, a to že nie každý z nich mal ochotu spolupracovať. Nakoniec sa tak do výskumu dostali aj zástupcovia väčších mestských nemocníc. Zber dát prostredníctvom rozhovorov je náročný proces a tak doň nie je možné zahrnúť taký objem respondentov ako pri iných typoch zberu dát (napr. dotazníkové šetrenie). Napokon sa však podarilo získať 9 respondentov. To však stále nedovoľuje zovšeobecniť význam zistení na všetky zdravotnícke zariadenia v ČR. Zovšeobecnenie výsledkov, ale ani nebolo zámerom či cieľom tohto výskumu (avšak je potrebné na to myslieť). O tom už napovedá stratégia výberu respondentov s významným vplyvom na trh. Je pochopiteľné, že respondenti zastupujúci fakultné nemocnice sa budú v niektorých otázkach odlišovať od zástupcov mestských nemocníc (ekonomická situácia, investičné zámery, renovovaná technika...). Isté limitácie spočívajúce v subjektivite výskumníka prináša aj analýza dát a ich interpretácia. Analýza dát bola vykonaná podľa metódy zakotvenej teórie a bola pri nej snaha nevynechať žiaden fenomén (bolo použitých 105 kódov, a celkovo bolo okódovaných viac ako 1700 segmentov textu). Pri interpretácii výsledkov je opäť na výskumníkovi, do akej hĺbky a rozsahu bude jednotlivé zistenia interpretovať. Nie je možné interpretovať celé prepisy rozhovorov, avšak pri akomkoľvek zužovaní a výbere podstatných informácií vzniká riziko ďalšej subjektivizácie a skreslenia. Pri dodržiavaní overených metód sa dané riziko znižuje, no nedá sa úplne eliminovať. Tento aj vyššie uvedené limity platia všeobecne pre kvalitatívne výskumy, u ktorých je známa nižšia miera reliability[77].

Cela výskumná časť tejto práce bola pôvodne koncipovaná na metódach kvalitatívneho výskumu. Po ukončení analýzy kvalitatívnych dát, ale bolo zistené, že nazbierané výsledky je do určitej miery možné použiť pre SWOT analýzu. Došlo tak ku kombinácii metód kvantitatívneho a kvalitatívneho výskumu. Pre bodové ohodnotenie významnosti jednotlivých faktorov bol použitý rozsah textu, v ktorých jednotlivé faktory boli spomínané. Analytický program Maxqda zaznamenáva informácie o rozsahu textu pre každý použitý kód. Tento spôsob hodnotenia bol tak použitý za významného predpokladu, že respondenti sa rozsahom rozhovoru viac venovali faktorom s väčším významom. Tento predpoklad však už nebolo možné spätne overiť. Ďalej pre SWOT analýzu bolo potrebné určiť váhy. Tie boli vypočítané pomocou Saatyho metódy párového hodnotenia. V Saatyho maticiach boli jednotlivé faktory párovo hodnotené výskumníkom podľa dôležitosti (o ktorej informácie boli načerpané v priebehu výskumu).

Pre overenie validity matíc boli spočítané pomery konzistencie, ktoré sa nachádzajú v prijateľných hodnotách. Tak ako už bolo spomenuté v predošlom texte, výsledky SWOT analýzy zodpovedajú zisteniam v kvalitatívnom výskume. Avšak aj tvorba tejto analýzy bola zaťažená určitou mierou subjektivity (výpočet váh pomocou Saatyho matice). Preto je túto SWOT analýzu potrebné vnímať len ako doplnok kvalitatívneho výskumu a nie naopak.

Dnes sa nachádzame v dynamicky meniacej sa dobe (epidémia, meniace sa ekonomické a zahranično-politické podmienky) a časová platnosť zistených výsledkov je tak ďalším zásadným limitom tejto práce. Tu už ale nastáva príležitosť pre ďalšie budúce skúmanie a overovanie vývoja v segmente zobrazovacích ZP. Budúce výskumy v tejto oblasti by sa mohli pokúsiť zabrať širšiu vzorku respondentov či porovnať rozdiely medzi veľkými a malými (súkromnými) poskytovateľmi diagnosticko-zobrazovacích služieb.

Ďalšia výskumná činnosť, by sa ale mohla konkrétnejšie zamerať na obmedzenia a hrozby, ktoré plynú z výsledkov tejto práce. Zásadným limitujúcim faktorom ktorí obmedzuje zdravotnícke zariadenia v rozširovaní svojich služieb je napríklad nedostatok rádiologických asistentov (potvrdené literárnym prehľadom aj výskumom). Budúci výskum by sa tak mohol zamerať na identifikovanie príčin ich nedostatku a navrhnúť riešenia pre nárast počtu tohto druhu pracovníkov. Efektívne vyriešenie tohto problému by výrazne pomohlo k zvýšeniu dostupnosti diagnosticko-zobrazovacích zdravotných služieb v Českej republike.

## 7 Záver

Práca sa zameriavala na definíciu a analýzu trendov zobrazovacích zdravotníckych prostriedkov. Zatiaľ čo rozbor trendov na trhu zobrazovacích zdravotníckych prostriedkov naprieč svetovými regiónmi bol vykonaný formou literárneho prehľadu, hlbšia analýza tohto segmentu na úrovni Českej republiky bola spracovaná pomocou kvalitatívneho výskumu.

Zber dát prebehol prostredníctvom 9 rozhovorov so zástupcami zdravotníckych zariadení s významným vplyvom na trhu so zobrazovacími zdravotníckymi prostriedkami. Zástupcami zdravotníckych zariadení boli manažéri zdravotníckej techniky, ktorí majú vplyv na výber a nákup zariadení. V rozhovoroch boli preverované jednotlivé globálne trendy a zároveň sa zaoberali vplyvom faktorov z mikro a makroprostredia daných subjektov. Rozhovory boli analyzované prostredníctvom metódy zakotvenej teórie analytickým software Maxqda. Výsledkami výskumu boli zistené trendy na trhu zobrazovacích zdravotníckych prostriedkov z perspektívy poskytovateľov zdravotnej starostlivosti v Českej republike. Medzi týmito trendami je možné napríklad uviesť: rast spotreby diagnosticko-zobrazovacích zdravotných služieb, vývoj software a umelej inteligencie prístrojov, znižovanie dávok ionizujúceho žiarenia, skracovanie životnosti prístrojov či pokles osobnej formy propagácie výrobcov. Súhrne je možné zhodnotiť, že trendy zistené vo výskume sa vo veľkej miere zhodujú s trendami vo svete. Okrem trendov boli výskumom identifikované aj limitujúce faktory a hrozby, ktoré sa vyskytujú na strane dopytu trhu zobrazovacích zdravotníckych prostriedkov v Českej republike. Niektoré z nich zásadne obmedzujú zdravotnícke zariadenia v rozširovaní poskytovania svojich diagnosticko-zobrazovacích služieb. Medzi limitujúcimi faktormi je možné napríklad uviesť: nedostatok rádiologických asistentov, nedostatočná stavebná pripravenosť budov, priestorové obmedzenia, či legislatívne obmedzenia. Zistenia z kvalitatívneho výskumu boli súhrne podrobené SWOT analýze. Tá ukázala na rastovú pozíciu subjektov zahrnutých do výskumu.

Ciel tejto práce sa podarilo splniť. Ďalšia výskumná činnosť by mohla byť zameraná na bližšiu analýzu limitov a hrozieb, na identifikáciu príčin ich existencie a na vytvorenie návrhu pre ich elimináciu. Ďalší výskum v tejto oblasti by mohol pomôcť zlepšiť dostupnosť diagnosticko-zobrazovacích zdravotných služieb v Českej republike.

## Zoznam použitej literatúry

- [1] TĚŠINOVÁ, Jolana, Tomáš DOLEŽAL a Radek POLICAR. *Medicínské právo*, 2. vydání. 2. vyd. Praha: C. H. Beck, 2019. ISBN 978-80-7179-318-2.
- [2] MEDTECH EUROPE. *The European Medical Technology Industry - in figures 2019* [online]. 2019 [vid. 2020-03-08]. Dostupné z: <https://www.medtecheurope.org/wp-content/uploads/2019/04/The-European-Medical-Technology-Industry-in-figures-2019-2.pdf>
- [3] MAYER, Martin. *Kategorizace zdravotnické techniky a zdravotnických prostředků* [online]. 2016 [vid. 2020-04-09]. Dostupné z: [https://www.uzis.cz/system/files/Klasifikace-2016-11-08-13\\_Mayer\\_Kategorizace\\_zdravotnicke\\_techiky.pdf](https://www.uzis.cz/system/files/Klasifikace-2016-11-08-13_Mayer_Kategorizace_zdravotnicke_techiky.pdf)
- [4] ZVOLSKÝ, Miroslav, Kristýna MATUŠKOVÁ a Eva VAISOVÁ. *Kategorizace a ocenění zdravotnické techniky a zdravotnických prostředků* [online]. 2017 [vid. 2020-03-27]. Dostupné z: <https://www.uzis.cz/system/files/Methodika-kategorizace-zdravotnickeho-materialu.pdf>
- [5] MATĚVOSOVA, Elena. *Zdravotnické prostředky* [online]. Praha, 2019 [vid. 2020-03-27]. Univerzita Karlova Právnická fakulta. Dostupné z: <https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/116524/120352119.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [6] *Zákon č. 268/2014 Sb. o diagnostických zdravotnických prostředcích in vitro* [online]. 24. listopad 2014 [vid. 2020-03-27]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2014-268>
- [7] *Kontrola zdravotnických prostředků u poskytovatelů zdravotních služeb* [online]. 2014. Dostupné z: <http://www.sukl.cz/zdravotnicke-prostredky/zp-19-verze-3>
- [8] ZVOLSKÝ, Miroslav a Kristýna MATUŠKOVÁ. *Metodika kategorizace zdravotnické techniky* [online]. 2019 [vid. 2020-04-10]. Dostupné z: <https://www.uzis.cz/res/file/klasifikace/kzt/kzt-metodika-3-0.pdf>
- [9] *WHO Imaging Modalities* [online]. [vid. 2020-04-10]. Dostupné z: [https://www.who.int/diagnostic\\_imaging/imaging\\_modalities/en/](https://www.who.int/diagnostic_imaging/imaging_modalities/en/)
- [10] WHO Global Maps for Diagnostic Imaging. *WHO* [online]. 2014 [vid. 2020-05-25]. Dostupné z: [https://www.who.int/diagnostic\\_imaging/collaboration/global\\_collab\\_maps/en/](https://www.who.int/diagnostic_imaging/collaboration/global_collab_maps/en/)
- [11] *Health - OECD Data* [online]. [vid. 2020-04-06]. Dostupné z: [https://data.oecd.org/health.htm#profile-Health equipment](https://data.oecd.org/health.htm#profile-Health%20equipment)
- [12] *Medical technologies - examinations by medical imaging techniques (CT, MRI and PET) - Eurostat* [online]. [vid. 2020-04-12]. Dostupné z: [https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/hlth\\_co\\_exam](https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/hlth_co_exam)
- [13] *Medical Diagnostic Imaging (MDI) Equipment Understanding how to procure Medical Diagnostic Imaging equipment* [online]. 2019 [vid. 2020-03-31]. Dostupné z: <http://pubdocs.worldbank.org/en/494021551733716736/Procurement-Guidance-How-contract-Medical-Diagnostic-Imaging-specialist.pdf>
- [14] *Stručný přehled činnosti oboru radiologie a zobrazovací metody za období 2007–2018* [online]. 2019 [vid. 2020-03-11]. Dostupné z: <https://www.uzis.cz/res/f/008294/nzis-rep-2019-k19-a049-radiologie-a-zobrazovaci-metody-2018.pdf>
- [15] *Stručný přehled činnosti oboru nukleární medicína za období 2007–2018* [online]. 2019 [vid. 2020-04-12]. Dostupné z: <https://www.uzis.cz/res/f/008296/nzis-rep-2019-k23-a053-nuklearni-medicina-2018.pdf>



- [16] KASBAN, Hany, Mohsen EL-BENDARY a Diana SALAMA. A Comparative Study of Medical Imaging Techniques. *International Journal of Information Science and Intelligent System* [online]. 2015, 4(2), 37–58. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/274634575\\_A\\_Comparative\\_Study\\_of\\_Medical\\_Imaging\\_Techniques](https://www.researchgate.net/publication/274634575_A_Comparative_Study_of_Medical_Imaging_Techniques)
- [17] HAASE, Sven a Andreas MAIER. Endoscopy. In: *Medical Imaging Systems: An Introductory Guide* [online]. B.m.: Springer, 2018, s. 57–68. ISSN 16113349. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-319-96520-8\_4
- [18] ELLIOTT, Alex. *Medical imaging* [online]. B.m.: North-Holland. 2005. Dostupné z: doi:10.1016/j.nima.2005.03.127
- [19] BRESNAHAN, B. W. a L. P. GARRISON. Diagnostic Imaging, Economic Issues in. In: *Encyclopedia of Health Economics* [online]. B.m.: Elsevier, 2014, s. 189–199. ISBN 9780123756787. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-12-375678-7.01220-7
- [20] MACÁKOVÁ, Libuše, Lubomíra BREŇOVÁ, Bronislava HOREJŠÍ a Jitka KODEROVÁ. *Mikroekonomie*. Praha: Melandrium, 2002. ISBN 80-86175-20-0.
- [21] MAIER, Hans a Andreas SCHREIBER. *Thoughts on the Future of Medical Imaging An Industry Perspective* [online]. 2016. Dostupné z: doi:10.13140/RG.2.2.17631.36009
- [22] MELENDEZ STEVEN. *What Is the Definition of Market Size?* [online]. 22. leden 2019 [vid. 2020-11-05]. Dostupné z: <https://smallbusiness.chron.com/definition-market-size-65724.html>
- [23] *Medical imaging equipment market to hit \$35.4B in 2019 | RapidScan | Jan 2014 | BioPhotonics* [online]. 2014 [vid. 2020-05-03]. Dostupné z: [https://www.photonics.com/Articles/Medical\\_imaging\\_equipment\\_market\\_to\\_hit\\_354B\\_in/a55784](https://www.photonics.com/Articles/Medical_imaging_equipment_market_to_hit_354B_in/a55784)
- [24] *World Preview 2015, Outlook to 2020* [online]. 2015 [vid. 2020-05-03]. Dostupné z: [www.evaluategroup.com/MedtechWP2015](http://www.evaluategroup.com/MedtechWP2015)
- [25] *Medical Imaging Equipment Market: Demand, Growth, Size, share, Global Analysis* [online]. 2016 [vid. 2020-05-05]. Dostupné z: <https://www.persistencemarketresearch.com/market-research/medical-imaging-equipment-market.asp>
- [26] *World Preview 2016, Outlook to 2022* [online]. 2016 [vid. 2020-05-03]. Dostupné z: <http://info.evaluategroup.com/rs/607-YGS-364/images/mt-wp16.pdf>
- [27] *World Preview 2017, Outlook to 2022* [online]. 2017 [vid. 2020-05-03]. Dostupné z: <http://info.evaluategroup.com/rs/607-YGS-364/images/EvaluateMedTech-World-Preview-2017-Executive-Summary-ES.pdf>
- [28] *Medical Imaging Market Analysis– Size, Share, and Forecast* [online]. 2017 [vid. 2020-05-04]. Dostupné z: <https://analysis.technavio.com/medical-imaging-research>
- [29] TOM MOORE, WILL HAU, HIROSHI YAMAZAKI a JENNIFER DINKEL. *World Preview 2018, Outlook to 2024* [online]. 2018 [vid. 2020-04-17]. Dostupné z: [www.evaluate.com/MedtechWorldPreview2018](http://www.evaluate.com/MedtechWorldPreview2018)
- [30] *Medical Imaging Equipment Market Size, Growth- Industry Analysis 2026* [online]. 2019 [vid. 2020-05-03]. Dostupné z: <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/medical-imaging-equipment-market-100382>
- [31] *Medical Imaging Equipment Market Size, Share, Analysis, Opportunities and Forecast 2019 – 2025*. *Medgadget* [online]. [vid. 2020-05-03]. Dostupné z: <https://www.medgadget.com/2020/03/medical-imaging-equipment-market-size-share-analysis-opportunities-and-forecast-2019-2025.html>

- [32] *Medical Imaging Market - Global Outlook and Forecast 2018-2023* [online]. [vid. 2020-05-03]. Dostupné z: <https://www.researchandmarkets.com/reports/4455446/medical-imaging-market-global-outlook-and>
- [33] GHOBADI, Comeron W., Emily L. HAYMAN, Joshua H. FINKLE, Jessica R. WALTER a Shuai XU. Radiological Medical Device Innovation: Approvals via the Premarket Approval Pathway From 2000 to 2015. *Journal of the American College of Radiology* [online]. 2017, 14(1), 24–33. ISSN 1558349X. Dostupné z: doi:10.1016/j.jacr.2016.08.014
- [34] DUŠEK JIŘÍ. *Nezaměstnanost a determinanty trhu práce v podmínkách moderních evropských ekonomik*. České Budejovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, z.ú., 2017. ISBN 978-80-7556-023-0.
- [35] *UN Comtrade | International Trade Statistics Database* [online]. [vid. 2020-06-21]. Dostupné z: <https://comtrade.un.org/>
- [36] CHANDLER RICHARD a SCOTT MARIAN. *Statistical Methods for Trend Detection and Analysis in the Environmental* [online]. B.m.: John Wiley & Sons, 2011 [vid. 2020-12-04]. ISBN 111999196X. Dostupné z: [https://books.google.cz/books?id=zLh3OkKWJ7QC&redir\\_esc=y](https://books.google.cz/books?id=zLh3OkKWJ7QC&redir_esc=y)
- [37] LINHART JIŘÍ. Trend – Sociologická encyklopedie. *Sociologický ústav AV ČR* [online]. 2017 [vid. 2020-12-04]. Dostupné z: <https://encyklopedie.soc.cas.cz/w/Trend>
- [38] *Trend – Wikipedie* [online]. 11. září 2020 [vid. 2020-11-04]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Trend>
- [39] SYNEK MIROSLAV, KOPKÁNĚ HEŘMAN a KUBÁLKOVÁ MARKÉTA. *Manažerské výpočty a ekonomická analýza* [online]. B.m.: CH Beck, 2009 [vid. 2020-12-04]. ISBN 8074001547. Dostupné z: [https://books.google.cz/books?id=rq1cTjx-weAC&hl=sk&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.cz/books?id=rq1cTjx-weAC&hl=sk&source=gbs_navlinks_s)
- [40] HOŘEJŠÍ, Bronislava, Libuše MACÁKOVÁ, Jana SOUKUPOVÁ a Jindřich SOUKUP. *Mikroekonomie*. Praha: Management press, 2018. ISBN 9788072615384.
- [41] ALEXANDER, Alan, Adam JIANG, Cara FERREIRA a Delphine ZURKIYA. An Intelligent Future for Medical Imaging: A Market Outlook on Artificial Intelligence for Medical Imaging. *Journal of the American College of Radiology* [online]. 2020, 17(1), 165–170 [vid. 2020-03-20]. ISSN 1558349X. Dostupné z: doi:10.1016/j.jacr.2019.07.019
- [42] PAMELA, Spence, James WELCH a John BABITT. *As data personalizes medtech, how will you serve tomorrow's consumer?* [online]. 2019. Dostupné z: [https://www.ey.com/en\\_gl/life-sciences/as-data-personalizes-medtech-how-will-you-serve-tomorrows-consumer](https://www.ey.com/en_gl/life-sciences/as-data-personalizes-medtech-how-will-you-serve-tomorrows-consumer)
- [43] *IMPROVING THE FUTURE* [online]. 2020 [vid. 2020-03-11]. Dostupné z: <https://www.fujifilmholdings.com/en/sustainability/report/>
- [44] SIEMENS HEALTHINEERS AG. *Siemens Annual Report 2019* [online]. 2019 [vid. 2020-03-11]. Dostupné z: <https://cdn0.scrvt.com/ec41840e14df52192984582863de63fa/1800000006835562/12e08501046c/Siemens-Healthineers-Annual-Report-2019.pdf>
- [45] GE Healthcare 2019. In: [online]. 2019 [vid. 2020-03-11]. Dostupné z: [www.ge.com/investor](http://www.ge.com/investor)
- [46] *Government at a Glance 2019* [online]. B.m.: OECD, 2019 [vid. 2020-04-06]. Government at a Glance. ISBN 9789264351561. Dostupné z: doi:10.1787/8ccf5c38-en

- [47] FOURCADE, A. a R. H. KHONSARI. Deep learning in medical image analysis: A third eye for doctors. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery* [online]. 2019, **120**(4), 279–288. ISSN 24687855. Dostupné z: doi:10.1016/j.jormas.2019.06.002
- [48] KAPADIA, Anuj, Roger van den HEUVEL a Chris STIRLING. *Medical devices 2030*. 2018.
- [49] WIBMER, Andreas G., Hedvig HRICAK, Gary A. ULANER a Wolfgang WEBER. Trends in oncologic hybrid imaging. *European Journal of Hybrid Imaging* [online]. 2018, **2**(1), 1 [vid. 2020-04-10]. ISSN 2510-3636. Dostupné z: doi:10.1186/s41824-017-0019-6
- [50] *CANON ANNUAL REPORT 2018* [online]. 2019 [vid. 2020-03-11]. Dostupné z: <https://global.canon/en/ir/annual/2018/canon-annual-report-2018.pdf>
- [51] FERDA J, Baxa J, Mírka H, Vendiš T. Poznámky k současným cestám vývoje zobrazovacích technik ve výpočetní tomografii. *Ces Radiol* [online]. 2018, **72**(4), 219–227 [vid. 2020-03-11]. Dostupné z: [http://www.cesradiol.cz/dwnld/CesRad\\_1804\\_219\\_227.pdf](http://www.cesradiol.cz/dwnld/CesRad_1804_219_227.pdf)
- [52] HIRSCHORN, David S., Asim F. CHOUDHRI, George SHIH a Woojin KIM. Use of Mobile Devices for Medical Imaging. *Journal of the American College of Radiology* [online]. 2014, **11**(12), 1277–1285. ISSN 15461440. Dostupné z: doi:10.1016/j.jacr.2014.09.015
- [53] KAREN TAYLOR a MATTHEW CHISAMBI. *Working differently to provide early diagnosis, Improving acces to diagnostics* [online]. 2013 [vid. 2020-04-17]. Dostupné z: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/life-sciences-health-care/deloitte-uk-research-working-differently.pdf>
- [54] DATTA, Pritam. Medical Devices Manufacturing Industry Estimation of Market Size and Import Dependence in India. *Economic and political weekly* [online]. 2019, **15**, 9 [vid. 2020-04-30]. Dostupné z: <https://www.researchgate.net/publication/332606791>
- [55] INTERAGENCY WORKING GROUP ON MEDICAL IMAGING. *ROADMAP FOR MEDICAL IMAGING RESEARCH AND DEVELOPMENT NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY COUNCIL* [online]. 2017 [vid. 2020-11-05]. Dostupné z: <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2017/12/Roadmap-for-Medical-Imaging-Research-and-Development-2017.pdf>
- [56] CUNNINGHAM, James, Brendan DOLAN, David KELLY a Chris YOUNG. *MEDICAL DEVICE SECTORAL OVERVIEW* [online]. 2015 [vid. 2020-04-30]. Dostupné z: [www.nuigalway.ie/whitakerinstitute](http://www.nuigalway.ie/whitakerinstitute)
- [57] MARESOVA, Petra, Marek PENHAKER, Ali SELAMAT a Kamil KUČA. *The potential of medical device industry in technological and economical context* [online]. B.m.: Dove Medical Press Ltd. 3. říjen 2015. ISSN 1178203X. Dostupné z: doi:10.2147/TCRM.S88574
- [58] BOYER, Philip, Bashir I. MORSHED a Tofy MUSSIVAND. Medical Device Market in China. *Artificial Organs* [online]. 2015, **39**(6), 520–525. ISSN 15251594. Dostupné z: doi:10.1111/aor.12427
- [59] *Philips Annual report 2019* [online]. 2020. Dostupné z: <https://www.results.philips.com/>
- [60] NAVEEN SRIVATSAV, KRISTINA DERVOJEDA, MARK LENGTON a ANTON KOONSTRA. *REFURBISHMENT OF MEDICAL EQUIPMENT* [online]. 2017 [vid. 2020-05-08]. Dostupné z: [https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/kets-tools/sites/default/files/documents/analytical\\_report\\_nr4\\_refurbishment\\_final.pdf](https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/kets-tools/sites/default/files/documents/analytical_report_nr4_refurbishment_final.pdf)

- [61] ALEXANDER, Alan, Megan MCGILL, Anna TARASOVA, Cara FERREIRA a Delphine ZURKIYA. Scanning the Future of Medical Imaging. *Journal of the American College of Radiology* [online]. 2019, 16(4), 501–507 [vid. 2020-03-08]. ISSN 1558349X. Dostupné z: doi:10.1016/j.jacr.2018.09.050
- [62] OECD (2019). *Health in the 21st Century: Putting Data to Work for Stronger Health Systems*, *OECD Health Policy Studies* [online]. B.m.: OECD, 2019 [vid. 2020-03-11]. OECD Health Policy Studies. ISBN 9789264910942. Dostupné z: doi:10.1787/e3b23f8e-en
- [63] VIDAL-SICART, S., R. VALDÉS OLMOS, O. E. NIEWEG, R. FACCINI, M. R. GROOTENDORST, H. J. WESTER, N. NAVAB, B. VOJNOVIC, H. VAN DER POEL, S. MARTÍNEZ-ROMÁN, J. KLODE, F. WAWROSCHEK a F. W.B. VAN LEEUWEN. From interventionist imaging to intraoperative guidance: New perspectives by combining advanced tools and navigation with radio-guided surgery. *Revista Espanola de Medicina Nuclear e Imagen Molecular* [online]. 2018, 37(1), 28–40. ISSN 22538070. Dostupné z: doi:10.1016/j.remn.2017.06.004
- [64] DATTA, Pritam a Sakthivel SELVARAJ. Medical Devices Manufacturing Industry Estimation of Market Size and Import Dependence in India. *Economic and Political weekly* [online]. 2019, (15), 46–54 [vid. 2020-05-17]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/profile/Pritam\\_Datta/publication/332606791\\_Medical\\_Devices\\_Manufacturing\\_Industry\\_Estimation\\_of\\_Market\\_Size\\_and\\_Import\\_Dependence\\_in\\_India/links/5cc033f0299bf120977b25ee/Medical-Devices-Manufacturing-Industry-Estimation-of-Mar](https://www.researchgate.net/profile/Pritam_Datta/publication/332606791_Medical_Devices_Manufacturing_Industry_Estimation_of_Market_Size_and_Import_Dependence_in_India/links/5cc033f0299bf120977b25ee/Medical-Devices-Manufacturing-Industry-Estimation-of-Mar)
- [65] RAJBHANDARY, Sujan a Atticus FRANK. *Trends to Watch in the Medical Device Industry in 2018* [online]. 2018 [vid. 2020-04-30]. Dostupné z: [www.mercercapital.com](http://www.mercercapital.com)
- [66] CASANOVA, Ann, Ioan CLEATON-JONES, Leticia CRENTSIL, Charles DALTON a Chris MCCAHAN. *Detecting Diseases with Personalized Radiology* [online]. 2016. Dostupné z: [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/8e794252-29de-4f4d-be45-c25b7e0b3c50/Alliar\\_Detecting+Diseases\\_FINAL.PDF?MOD=AJPERES&CVI D=lpGuznn](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/8e794252-29de-4f4d-be45-c25b7e0b3c50/Alliar_Detecting+Diseases_FINAL.PDF?MOD=AJPERES&CVI D=lpGuznn)
- [67] ZHANG, Chris a Rebecca LUI. The Chinese medical device market: market drivers and investment prospects. *Journal of Commercial Biotechnology* [online]. 2016, 22(2), 27–33 [vid. 2020-03-08]. ISSN 1462-8732. Dostupné z: <http://sro.sussex.ac.uk>
- [68] VANCKAVICIENE, Aurika, Liudvika STARKIENE a Jurate MACIJAUSKIENE. Supply and demand for radiographers in Lithuania: A prognosis for 2012-2030. *European Journal of Radiology* [online]. 2014, 83(7), 1292–1300. ISSN 18727727. Dostupné z: doi:10.1016/j.ejrad.2014.04.009
- [69] GHOBADI, Comeron W., Emily L. HAYMAN a Shuai XU. Overview of Class I Device Recalls in Diagnostic Radiology, 2002-2015. *Journal of the American College of Radiology* [online]. 2016, 13(6), 638–643 [vid. 2020-03-08]. ISSN 15461440. Dostupné z: doi:10.1016/j.jacr.2015.12.025
- [70] HARDY, Seth M., Frank J. LEXA a Michael A. BRUNO. Potential Implications of Current Corporate Strategy for the US Radiology Industry. *Journal of the American College of Radiology* [online]. 2020, 17(3), 361–364. ISSN 1558349X. Dostupné z: doi:10.1016/j.jacr.2019.12.011
- [71] GULJIT SINGH, ABBY PRATT, DEEPTI AHUJA a NIMISH SHAH. *Medical Device Industry in India - The evolving landscape, opportunities and challenges* [online]. 2017 [vid. 2020-04-17]. Dostupné z: [www.skpgroup.com](http://www.skpgroup.com).
- [72] *Health at a Glance 2019* [online]. B.m.: OECD, 2019 [vid. 2020-03-22]. Health at a Glance. ISBN 9789264382084. Dostupné z: doi:10.1787/4dd50c09-en

- [73] HOLLER, Simon, Peter SCHNELLER a Ulrich W. THONEMANN. Supply chain segmentation at siemens healthineers. In: *Supply Chain Segmentation at Siemens Healthineers* [online]. B.m.: Springer International Publishing, 2017, s. 55–63. ISBN 9783319541334. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-319-54133-4\_7
- [74] *Stručný přehled činnosti oboru radiologie a zobrazovací metody za období 2007–2018* [online]. 2019 [vid. 2020-10-27]. Dostupné z: <https://www.uzis.cz/res/f/008294/nzis-rep-2019-k19-a049-radiologie-a-zobrazovaci-metody-2018.pdf>
- [75] *Stručný přehled činnosti oboru radiační onkologie, klinická onkologie za období 2007–2018* [online]. 2019 [vid. 2020-11-07]. Dostupné z: <https://www.uzis.cz/res/f/008289/nzis-rep-2019-k13-a033-radiacni-onkologie-klinicka-onkologie-2018.pdf>
- [76] *OECD Statistics* [online]. [vid. 2020-04-07]. Dostupné z: <https://stats.oecd.org/>
- [77] MAJEROVÁ, Věra a Emerich MAJER. *Empirický výzkum v sociologii venkova a zemědělství část II*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2013. ISBN 978-80-213-1698-0.
- [78] DISMAN, Miroslav. *Jak se vyrábí sociologická znalost* [online]. Praha: Karolinum. 2011. ISBN 978-80-246-0139-7. Dostupné z: <https://books.google.com/books?id=INNBPBAAQBAJ&pgis=1>
- [79] KAUFMANN, Jean-Claude. *Chápající rozhovor*. B.m.: Slon, 2010. ISBN 978-80-7419-033-9.
- [80] HENDL, Jan. *Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace*. Praha: Portál, 2016. ISBN 9788026209829.
- [81] ŠVAŘÍČEK, Roman a Klára ŠEĐOVÁ. *Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách* [online]. Praha: Portál, 2014 [vid. 2020-09-05]. ISBN 9788026206446. Dostupné z: <https://www.martinus.cz/?ulitem=174009>
- [82] REICHEL, Jiří. *Kapitoly metodologie sociálních výzkumů*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3006-6.
- [83] GLASER, Barney G a Anselm L STRAUSS. *Discovery of Grounded Theory*. B.m.: Taylor & Francis Inc, 1999. ISBN 9780202302607.
- [84] SAMMUT-BONNICI, Tanya a David GALEA. PEST analysis. *Strategic Management* [online]. 2019, 12, 186–207. Dostupné z: doi:10.4324/9780429265617-9
- [85] Průměrné náklady na 1 přístroj a čekací doba. *Ministerstvo zdravotnictví České republiky* [online]. 20. únor 2019 [vid. 2021-03-20]. Dostupné z: [http://staryweb.mzcr.cz/Odbornik/obsah/prumerne-naklady-na-1-pristroj-a-cekaci-doba\\_3994\\_3.html](http://staryweb.mzcr.cz/Odbornik/obsah/prumerne-naklady-na-1-pristroj-a-cekaci-doba_3994_3.html)
- [86] Interaktivní prohlížeč zdravotnické techniky - Mapa zdravotnické techniky. *ÚZIS* [online]. 31. prosinec 2019 [vid. 2021-03-20]. Dostupné z: <https://zt.uzis.cz/interaktivni-prohlizec/>
- [87] GRASSEOVÁ MONIKA, DUBEC RADEK a ŘEHÁK DAVID. *Analýza podniku v rukou manažera* [online]. Brno: BizBooks, 2012 [vid. 2021-05-04]. ISBN 978-80-265-0032-2. Dostupné z: <https://search.mlp.cz/cz/titul/analyza-podniku-v-rukou-manazera/3798041/#/getPodobneTituly=deskriptory-eq:11409-amp:key-eq:3798041>
- [88] FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. 3. vyd. Praha: Ekopress, 2016. ISBN 978-80-87865-33-0.
- [89] SAATY, Thomas L. a Luis G. VARGAS. *Decision Making with the Analytic Network Process* [online]. Boston, MA: Springer US, 2013 [vid. 2021-05-04]. International Series in Operations Research & Management Science. ISBN 978-1-4614-7278-0. Dostupné z: doi:10.1007/978-1-4614-7279-7

- [90] LIEW, Charlene. The future of radiology augmented with Artificial Intelligence: A strategy for success. *European Journal of Radiology* [online]. 2018, (March), 152–156. ISSN 18727727. Dostupné z: doi:10.1016/j.ejrad.2018.03.019
- [91] SMITH-BINDMAN, Rebecca, Diana L. MIGLIORETTI, Eric JOHNSON, Choonsik LEE, Heather Spencer FEIGELSON, Michael FLYNN, Robert T. GREENLEE, Randell L. KRUGER, Mark C. HORNBROOK, Douglas ROBLIN, Leif I. SOLBERG, Nicholas VANNEMAN, Sheila WEINMANN a Andrew E. WILLIAMS. Use of diagnostic imaging studies and associated radiation exposure for patients enrolled in large integrated health care systems, 1996-2010. *JAMA - Journal of the American Medical Association* [online]. 2012, 307(22), 2400–2409 [vid. 2021-05-10]. ISSN 00987484. Dostupné z: doi:10.1001/jama.2012.5960
- [92] EUROPEAN SOCIETY OF RADIOLOGY (ESR). The consequences of the economic crisis in radiology. *Insights into Imaging* [online]. 2015, 6(6), 573–577. ISSN 18694101. Dostupné z: doi:10.1007/s13244-015-0434-9
- [93] *Portál poradních orgánů, pracovních skupin a odborných komisí Ministerstva zdravotnictví* [online]. 2021 [vid. 2021-05-11]. Dostupné z: <https://ppo.mzcr.cz/workGroup/66>

## Príloha 1: Informovaný súhlas

Informovaný súhlas, súhlas s nahrávaným rozhovorom za účelom výskumu bude udelený ústnou alebo písomnou formou pred zahájením rozhovoru. Informovaný súhlas bude zaznamenaný prostredníctvom zvukovej nahrávky (v prípade ústnej formy), alebo prostredníctvom písomnej listiny (v prípade písomnej formy).

Držiteľ souhlasu (řešitel projektu): Bc. Daniel Tyč, Gebauerova 1421/3, Hradec Králové, 50002

Telefon: 722 269 837, email: [tycdanie@fbmi.cvut.cz](mailto:tycdanie@fbmi.cvut.cz)

Předmět a vyhotovení:

Byl/a jste požádán/a o rozhovor za účelem získání informací pro kvalitativní výzkum k diplomové práci Bc. Daniela Tyče s názvem „*Trendy a perspektivy na trhu zobrazovacích zdravotnických prostředků z perspektivy dopytu v České republice*“. Cílem výzkumného rozhovoru je získání informací ohledně trendů na trhu se zobrazovacími zdravotnickými prostředky.

Vaše účast na výzkumu je dobrovolná. Rozhovor bude trvat přibližně 1 hodinu a bude zvukově zaznamenán. Ze zvukového záznamu bude vyhotovený anonymizovaný doslovný přepis, který bude dále analyzován a interpretován. Osobní informace budou zpracovány podle požadavků GDPR. Daniel Tyč se zavazuje k mlčenlivosti ve vztahu k osobním údajům o účastnících výzkumu. Doslovný přepis bude důsledně anonymizován tak, aby byla zaručena anonymita a ochrana všech osob a organizací zmíněných v průběhu rozhovoru a aby nebylo možné této osoby a organizace na základě anonymizovaného přepisu identifikovat. Výzkumný materiál bude zpracovávat a uchovávat výhradně Daniel Tyč. Výzkumný materiál bude do 2 let od ukončení projektu zničený. Anonymizované citace a části doslovného přepisu budou použité a uveřejněné v rámci diplomové práce na FBMI ČVUT. Do doby zveřejnění výsledků může informovaný subjekt kdykoliv úplně zrušit účast na výzkumu bez jakékoliv sankce.

Rozumíte všemu uvedenému a souhlasíte s výzkumným rozhovorem?

**Ano**                      **Ne**  
(nehodící se škrtněte)

Jméno a příjmení

.....

Datum a podpis

.....

## Príloha 2: Otázky položené respondentom

Identifikačné a všeobecné otázky položené respondentom:

1. Ako dlho pracujete na aktuálnej pozícii?
2. Aká je prevažná forma financovania vašej organizácie? (príspevky, dotácie, vlastný zisk)
3. Aká je približná hodnota nákupov zobrazovacích ZP vo vašej organizácii za posledných 5 rokov?
4. O aké zobrazovacie ZP sa jedná? A približne v akých počtoch?
5. Aká je približná hodnota nákupov všetkých ZP (aktívnych ZP, prístrojov) vo vašej organizácii za 5 rokov.
6. Ako sledujete trendy v segmente zobrazovacích ZP?
7. Aké zmeny zažil odbor rádiológie v poslednom desaťročí? (zásadné milníky – technologické/netechnologické)
8. Aké faktory na zmeny pôsobia?

Scenár pre otázky skúmajúce aspekty na základe PEST analýzy:

9. Technologické vplyvy:
  - a) Zmeny technológie
    - I) Úpadok / rozmach
  - b) Nové objavy
    - I) Ako vnímate vývoj umelej inteligencie / počítačovo asistovanej diagnostiky v tomto odbore?
    - II) Ako vnímate vývoj 3D zobrazovania?
    - III) Vyvíjajú sa zariadenia z hľadiska množstva dávok gama žiarenia?
    - IV) Ako vnímate vývoj telerádiológie v tomto odbore?
    - V) Vnímate nejaký vývoj v uchovávaní a spracovaní dát v tomto odbore?
  - c) Rýchlosť zastarávania (životný cyklus)
    - I) Životnosť zariadení
    - II) Spôsoby zbavovania sa majetku



10. Ekonomické faktory:
  - a) Vývoj cien zariadení
  - b) Výrobcovia na trhu
    - I) množstvo
    - II) pôvod
  - c) Dostupnosť vstupov
    - I) práca
      - vývoj počtu pracovníkov v odbore
      - mzda
    - II) kapitál
      - ekonomická situácia organizácie
      - dotácie (štátu, fondy)
    - III) priestor
      - priestorové obmedzenia vplyvajúce na dopyt
  - d) Hospodársky vývoj štátu
11. Sociálno-kultúrne faktory:
  - a) Demografický vývoj populácie
    - I) starnutie populácie
  - b) Morbidita
    - I) rast počtu diagnostikovaných onkologických chorôb
  - c) Preferencie spotrebiteľov (pacientov)
12. Legislatívne vplyvy:
  - a) Ochrana spotrebiteľa (pacienta)
  - b) Pracovné právo
  - c) Transparentnosť a efektivita
    - I) Centrálné nákupy
13. Politické vplyvy:
  - a) Regulácie v oblasti zahraničného obchodu
  - b) Politická stabilita
  - c) Vplyv zdravotných poisťovní
14. Ekologické vplyvy:
  - a) Ochrana životného prostredia

Doplňujúce otázky vyplývajúce z výskumných otázok:

15. Čo očakávate v odbore rádiológie v budúcnosti?
16. Ako sa časom menia Vaše požiadavky na výrobcov pri nákupe?
  - a) Cítite nejaký vývoj požiadaviek pri zadávaní tendrov?
17. Ako by ste jednotlivé trendy v danom segmente rozdelili z hľadiska času (krátkodobé, dlhodobé)?
  - a) Aké hraničné body by ste pre časové rozdelenie určili?
18. Aké limity a prekážky ako spotrebiteľ v danom segmente vnímate? Ako sa prejavujú?
  - a) Na základe predchádzajúcej otázky - ako vidíte vývoj do budúcnosti?
19. Vnímate nejaké súčasné alebo budúce hrozby ktoré na tento segment vplyvajú?
  - a) Ktoré problémy/ hrozby vnímate ako zásadné a ktoré ako menej významné?

## Príloha 3: Zdravotnícke zariadenia podľa počtu zobrazovacích ZP

<i>n</i>	<i>Zdravotnícke zariadenie</i>	<i>CT</i>	<i>MR</i>	<i>PET-CT</i>	<i>Angio-komplet</i>	<i>Gama kamera</i>	$\Sigma$
1.	FN Plzeň	5	4	1	2	5	17
2.	FN v Motole	4	3	-	6	4	17
3.	FN Brno	4	4	1	2	5	16
4.	FN Ostrava	3	2	1	2	6	14
5.	Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem, o.z.	3	3	1	3	3	13
6.	Všeobecná FN v Praze	3	1	-	4	5	13
7.	FN Olomouc	2	2	1	4	4	13
8.	Nemocnice Na Homolce	2	3	-	7	1	13
9.	FN Hradec Králové	3	3	1	2	3	12
10.	FN U sv. Anny v Brně	3	4	-	3	1	11
11.	Krajská nemocnice Liberec, a.s.	4	2	-	1	3	10
12.	Institut klinické a experimentální medicíny	1	2	-	3	4	10
13.	Nemocnice Jihlava, p.o.	3	1	1	2	2	9
14.	Krajská nemocnice T. Bati, a. s.	2	2	1	1	3	9
15.	Masarykův onkologický ústav	2	1	2	1	2	8
16.	Krajská zdravotní, a.s. - Nemocnice Chomutov, o.z.	1	1	-	-	6	8
17.	FN Královské Vinohrady	2	1	-	1	3	7
18.	Karlovarská krajská nemocnice a.s.,	2	1	-	1	2	6
19.	Nemocnice České Budějovice, a.s.	2	1	-	1	2	6
20.	Oblastní nemocnice Mladá Boleslav, a.s.	2	-	-	1	3	6
21.	Oblastní nemocnice Kolín, a.s.	1	1	-	1	3	6
22.	Nemocnice AGEL Nový Jičín a.s.	2	1	1	1	-	5
23.	Nemocnice Kyjov, p.o.	1	1	-	-	3	5
24.	Nemocnice Pelhřimov, p.o.	1	-	-	-	4	5
25.	Slezská nemocnice v Opavě, p.o.	-	1	-	1	3	5
26.	Městská nemocnice Ostrava, p.o.	2	1	-	1	-	4
27.	Nemocnice Na Bulovce	2	1	-	1	-	4
28.	Nemocnice Pardubického kraje, a.s.	2	1	-	1	-	4
29.	AGEL Středomoravská nemocniční a.s.	1	1	-	-	2	4
30.	Klatovská nemocnice, a.s.	1	1	-	-	2	4
31.	Nemocnice Blansko	1	1	-	-	2	4
32.	Nemocnice Havlíčkův Brod, p.o.	1	-	-	1	2	4
33.	Nemocnice Pardubického kraje, a.s.	1	-	-	-	3	4
34.	Nemocnice s poliklinikou Česká Lípa, a.s.	1	1	-	2	-	4
35.	Nemocnice Strakonice, a.s.	1	1	-	1	1	4
36.	Nemocnice Znojmo, p.o.	1	1	-	-	2	4

Zdroj: vlastné spracovanie podľa [86]

## Príloha 4: SWOT- stanovenie významnosti

Rozsah textu okódovaných segmentov <i>r</i> - škála od 0,2 % do 4,6 %		
Intervaly (%)	Hodnotenie <i>h</i>	Popis
0,2-1,08	1	nevýrazný
1,08-1,96	2	takmer nevýrazný
1,96-2,84	3	stredne výrazný
2,84-3,72	4	takmer výrazný
3,72-4,6	5	výrazný

Zdroj: vlastné spracovanie

Silné stránky	Názov kódu	<i>r</i> (%)	<i>h</i>	Slabé stránky	Názov kódu	<i>r</i> (%)	<i>h</i>
Prevažne dobrá ekonomická situácia a silná pozícia	Dobrý stav	1,0	2	Vysoké náklady na nákup a fungovanie	Cena sa nemení	0,3	1
Dostupnosť a využívanie dotácií	Dotácie	3,5	4	Nedostatok pracovníkov	Nedostatok rádiologických asistentov	1,9	2
Dostupnosť aktuálnych technológií	Sledovanie trendov	2,0	3	Priestor ako limitujúci faktor	Priestorové možnosti	1,0	2
Stabilné legislatívne i politické prostredie	Zmeny legislatívy	1,4	2	Rýchle zastarávanie/ strata hodnoty majetku/	Skracovanie životnosti	2,0	3
Rastúci dopyt po diagnostickom zobrazovaní	Faktory vplývajúce na spotrebu	4,6	5	Závislosť na dofinancovaní	Ekonomická závislosť	1,1	2
Zefektívňovanie systému	Kalkulácia nákladov	0,8	1	Obmedzenia pri verejných zákazkách	Verejná zákazka	1,3	2
Príležitosti	Názov kódu	<i>r</i> (%)	<i>h</i>	Hrozby	Názov kódu	<i>r</i> (%)	<i>h</i>
Rast spektra firiem na strane ponuky	Podiel ázijských výrobcov	2,9	4	Zhoršenie ekonomickej situácie (kríza)	Zhoršenie ekonomickej situácie	1,5	2
Širšie využitie telerádiológie	Telerádiológia	4,1	3	Neželané nadmerné ožiarenie	Radiačná ochrana	0,8	1
Rozširovanie dostupnejších modalít	Cena klesá	1,5	2	ZP nespĺňajúci kvalitatívne požiadavky	Nepodarený nákup	0,7	1
Znižovanie radiačnej záťaže	Požadovaný vývoj	0,8	1	Vznik legislatívnych obmedzení	Vznik legislatívnych obmedzení	0,8	1
Rozširovanie umelej inteligencie	Očakávaný rozvoj	3,0	3	Strata dát/ hackerský útok/ výpadky sietí	Pacientske dáta a siete	1,3	2
Zlepšovanie rýchlosti a rozlíšenia	Základné parametre	0,6	1	Vstup súkromných investorov	Vstup súkromných investorov	0,2	1

Zdroj: vlastné spracovanie

## Príloha 5: SWOT- stanovenie váh

Silné stránky	S1	S2	S3	S4	S5	S6	$\bar{X}_G$	$\nu$
Prevažne dobrá ekonomická situácia a silná pozícia	S1	1	1	5	3	3	2,26	<b>0,30</b>
Dostupnosť a využívanie dotácií	S2	1	1	3	7	5	2,61	<b>0,34</b>
Dostupnosť aktuálnych technológií	S3	1/5	1/3	1	3	5	1,00	<b>0,13</b>
Stabilné legislatívne i politické prostredie	S4	1/3	1/7	1/3	1	3	0,60	<b>0,08</b>
Rastúci dopyt po diagnostickom zobrazovaní	S5	1/3	1/5	1/5	1/3	1	0,41	<b>0,05</b>
Zefektívňovanie systému	S6	1/3	1/3	1	1	1	0,69	<b>0,09</b>
Konzistentnosť: $CR = 0,0902$	$\Sigma$						7,57	1

Zdroj: vlastné spracovanie

Slabé stránky	W1	W2	W3	W4	W5	W6	$\bar{X}_G$	$\nu$
Vysoké náklady na nákup a fungovanie	W1	1	1/3	1	1/3	1/3	0,69	<b>0,10</b>
Nedostatok pracovníkov	W2	3	1	3	3	1	2,08	<b>0,30</b>
Priestor ako limitujúci faktor	W3	1	1/3	1	1/3	1/5	0,53	<b>0,08</b>
Rýchle zastarávanie/ strata hodnoty majetku	W4	3	1/3	3	1	3	1,44	<b>0,21</b>
Závislosť na dofinancovaní	W5	3	1	5	1	1	1,57	<b>0,23</b>
Obmedzenia pri verejných zákazkách	W6	1/3	1/3	1	1/3	1	0,58	<b>0,08</b>
Konzistentnosť: $CR = 0,0903$	$\Sigma$						6,89	1

Zdroj: vlastné spracovanie

Príležitosti	O1	O2	O3	O4	O5	O6	$\bar{X}_G$	$\nu$
Rast spektra firiem na strane ponuky	O1	1	3	1	7	5	2,17	<b>0,29</b>
Širšie využitie teleradiológie	O2	1/3	1	1/3	1	1	0,53	<b>0,07</b>
Rozširovanie dostupnejších modalít	O3	1	3	1	7	5	2,17	<b>0,29</b>
Znižovanie radiačnej záťaže	O4	1/7	1	1/7	1	3	0,63	<b>0,08</b>
Rozširovanie umelej inteligencie	O5	1/5	1	1/5	1/3	1	0,41	<b>0,05</b>
Zlepšovanie rýchlosti a rozlíšenia	O6	1	5	1	1	3	1,57	<b>0,21</b>
Konzistentnosť: $CR = 0,0875$	$\Sigma$						7,48	1

Zdroj: vlastné spracovanie

Hrozby	T1	T2	T3	T4	T5	T6	$\bar{X}_G$	$\nu$
Zhoršenie ekonomickej situácie (kríza)	T1	1	3	1	7	1	1,99	<b>0,27</b>
Neželané nadmerné ožiarenie	T2	1/3	1	1/3	1	1/3	0,75	<b>0,10</b>
ZP nespĺňujúci kvalitatívne požiadavky	T3	1	3	1	3	1	1,73	<b>0,24</b>
Vznik legislatívnych obmedzení	T4	1/7	1	1/3	1	1/7	0,44	<b>0,06</b>
Strata dát/ hackerský útok/ výpadky siete	T5	1	3	1	7	1	1,99	<b>0,27</b>
Vstup súkromných investorov	T6	1/3	1/5	1/3	1	1/3	0,44	<b>0,06</b>
Konzistentnosť: $CR = 0,0693$	$\Sigma$						7,35	1

Zdroj: vlastné spracovanie