



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra biomedicínské techniky

**Kompetence zubního kooperativu při výrobě
snímatelných stomatologických náhrad**

**Dental cooperative competencies in the
production of removable dental remedies**

Diplomová práce

Studijní program: Biomedicínská a klinická technika
Studijní obor: Systémová integrace procesů ve zdravotnictví

Autor diplomové práce: Bc. Dominik Bauer
Vedoucí diplomové práce: Ing. Gleb Donin

Kladno 2019



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Bauer** Jméno: **Dominik** Osobní číslo: **478551**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra biomedicínské techniky**
Studijní program: **Biomedicínská a klinická technika**
Studijní obor: **Systemová integrace procesů ve zdravotnictví**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Kompetence zubního kooperativu při výrobě snímatelných stomatologických náhrad

Název diplomové práce anglicky:

Dental Cooperative Competencies in the Production of Removable Dental Remedies

Pokyny pro vypracování:

Cílem diplomové práce je zvážit kompetence zubního kooperativu z pohledu požadavků na protetické řešení defektu chrupu zejména starší populace za pomoci snímatelných stomatologických náhrad z pohledu nabídky pracovních sil. Prozkoumejte scénáře složení jejich kompetencí, které by tvořilo potencionálně vyšší přínosy v podobě snížení nákladů a nižších požadavků na počet zubních lékařů. Výstupem by mělo být definování předpokladu počtu klinických hodin nelékařské pracovní síly v pohledu minimalizace klinických hodin lékaře a prozkoumání možnosti, zda rozšíření kompetencí nelékařských stomatologických pracovníků může v budoucnu hrát významnou roli při poskytování stomatologické péče u starší populace.

Seznam doporučené literatury:

- [1] Gallagher J, Wilson N. , The future dental workforce?, Br Dent J, ročník 206, číslo 4, 209
- [2] Gallagher JE, Lim Z, Harper PR., Workforce skill mix: modelling the potential for dental therapists in state-funded primary dental care, Int Dent J, ročník 63, číslo 2, 2013
- [3] Gallagher, J. E., Modelling workforce skill-mix: How can dental professionals meet the needs and demands of older people in England?, Br Dent J, ročník 208, číslo 3, 2010

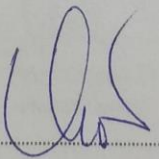
Jméno a příjmení vedoucí(ho) diplomové práce:

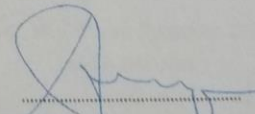
Ing. Gleb Donin

Jméno a příjmení konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **18.02.2019**

Platnost zadání diplomové práce: **20.09.2020**


prof. Ing. Peter Kneppo, DrSc.
podpis vedoucí(ho) katedry


prof. MUDr. Ivan Dylevský, DrSc.
podpis děkana(ky)

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem „Kompetence zubního kooperativu při výrobě snímatelných stomatologických náhrad“ vypracoval samostatně a použil k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k diplomové práci.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu §60 Zákona č.121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Kladně 14. května 2019

.....

Bc. Dominik Bauer

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu práce Ing. Glebu Doninovi za odvahu s níž se ujal vedení mé diplomové práce a trpělivost jenž se mnou mnohdy potřeboval.

ABSTRAKT

Kompetence zubního kooperativu při výrobě snímatelných stomatologických náhrad

Cílem práce bylo zvážit rozdělení kompetencí stomatologického kooperativu při protetickém řešení defektů chrupu zejména starší populace za pomoci snímatelných stomatologických náhrad. Pro zjištění důsledků různých kombinací kompetencí byl sestaven model vytvářející tři scénáře rozložení kompetencí ve třech budoucích letech. Výsledek byl vyjádřen v klinických hodinách jednotlivých dentálních profesí, byla též posuzována změna nároku těchto hodin mezi jednotlivými profesemi. Výsledkem provedeného je konstatování, že vyšší zapojení axilárních stomatologických pracovníků může znamenat úsporu klinických hodin zubního lékaře minimálně o 25 % a v čase se tato úspora bude zvyšovat. Samotné zvýšení kompetencí zubních techniků při výrobě snímatelných náhrad uspoří zubním lékařům minimálně 9 % klinických hodin, jenž mohou znovu nabídnout na trhu stomatologické péče. Výsledkem je, že zvýšení kompetencí pracovníků ve stomatologii vede k úspoře klinických hodin zubního lékaře a tím může hrát významnou roli při poskytování stomatologické péče.

Klíčová slova

Snímatelné náhrady, klinický zubní technik, denturismus, kompetence,

ABSTRACT

Dental cooperative competencies in the production of removable dental remedies

The aim of the work is consideration of distribution of dental co-operative competences in prosthetic solution of dentition defects especially with the removable dental restorations for older population.

A model of three scenarios for the distribution of competencies in the three future years was developed to determine the implications of different combinations of competencies.

The result was expressed in the clinical hours of individual dental professions including the change in the entitlement of these hours between different professions.

As a result is stated that a higher involvement of axillary dental staff can mean for dentist at least 25% reduction of dental clinic hours and the reduction will increase over time.

Increasing the competence of dental technicians in the process of the production of removable restorations will save dentists at least 9% of the clinical hours they can offer again in the dental care market.

As a result increasing the competence of dental staff leads to the saving of dental clinic hours for dentist and that could be an important factor in providing dental care.

Keywords

Removable dentures, clinical dental technician, denturism, competence

Obsah

Seznam symbolů a zkratk.....	9
Úvod	10
1 Přehled současného stavu.....	11
1.1 Snímatelné zubní náhrady	11
1.2 Přehled současného stavu ve světě.....	12
1.2.1 Denturismus.....	14
1.2.2 Trendy v systému poskytování péče.....	16
1.2.3 Role dentálních pracovníků	18
1.2.4 Měnicí se role nelékařských pracovníků	19
1.2.5 Měnicí se role zubního lékaře.....	22
1.2.6 Bezpečnost péče poskytované nelékařskými pracovníky.....	23
1.2.7 Přístup k péči	24
1.3 Modelování kompetencí dentálního kooperativu	24
1.3.1 Poptávkový model	25
1.3.2 Nabídkový model	27
1.3.3 Plánování scénářů	28
1.4 Přehled současného stavu v České republice	29
1.4.1 Výroba snímatelných zubních náhrad	30
1.4.2 Financování stomatologické péče.....	30
1.4.3 Dostupnost stomatologické péče	31
1.5 Shrnutí	32
2 Cíle práce.....	35
3 Metody	36
3.1 Volba metodiky	36
3.2 Model použitý v práci	37
3.2.1 Poptávkový model.....	37
3.2.2 Nabídkový model	40
3.2.3 Plánování scénářů	40
3.2.4 Celkový pohled na model.....	40
3.3 Metoda Bootstrap	42

4	Výsledky.....	44
4.1	Deskriptivní vyhodnocení vstupních dat.....	44
4.1.1	Stomatologické výkony	44
4.1.2	Bootstrap stomatologických výkonů	45
4.1.3	Míra docházky	47
4.1.4	Čas ošetření	50
4.1.5	Populační výhled	51
4.2	Výsledky vyplývající z modelu.....	53
4.2.1	Důsledky změn populace na nárok klinických hodin.....	53
4.2.2	Výsledky optimalizačních scénářů	64
5	Diskuse	74
6	Závěr	78
	Seznam použité literatury	80
	Seznam obrázků	83
	Seznam tabulek	85
	Příloha A: Výsledky za použití metody Bootstrap.....	87
	Příloha B: Kompletní výsledky	96
	Příloha D: Obsah přiloženého CD.....	100

Seznam symbolů a zkratek

Seznam symbolů

Symbol	Jednotka	Význam
C		Náklady ke zhotovení
C_L		Osobní náklady zubního lékaře
C_T		Osobní náklady zubního technika
E		Efekt (snímatelná náhrada)
$E^*T_n^*$		Charakter statistiky
$F_n(x)$		Empirická distribuční funkce založená na náhodném výběru X_1, \dots, X_n
$H_n^*(x)$		Distribuční funkce
$I[A]$		Indikátor množiny A .
$var^*T_n^*$		Charakter statistiky
X_1^*, \dots, X_n^*		Nezávislý náhodný výběr, bootstrapový výběr

Seznam zkratek

Zkratka	Význam
BDA	British Dental Association
ČR	Česká republika
ČSK	Česká stomatologická komora
ČSÚ	Český statistický úřad
Dent. Hyg.	Dentální hygienistka
DeSiDE	Dental Skillmix Decision Environment
DPB	Dental Practice Board
GDC	General Dental Council
Hygien.	Dentální hygienistka
NHS	National Health Service
RTG	Rentgen
SE	Standard error, standartní chyba, směrodatná chyba
Tj.	To je, to jest
UDA	Jednotka dentální aktivity
USA	Spojené státy americké
VZP	Všeobecná zdravotní pojišťovna
Zub. Tech.	Zubní technik

Úvod

Zvyšující se náklady jsou obecným problémem ve zdravotnictví. Trend rostoucích nákladů je pozorovatelný ve všech státech a napříč všemi obory zdravotní péče. V případě stomatologické péče je tento jev o to více pro konzumenta palčivý, že v celé řadě systémů jde o přímo hrazenou péči, jejíž výdaje se přímo dotýkají rodinných rozpočtů. Na systémy poskytování stomatologické péče to klade nároky, jak zajistit co nákladově nejefektivnější péči, odstranit bariéry čerpání a dostupnosti.

Dostupnost stomatologických služeb je v současné době medializována i na území České republiky, vedou se úvahy o přiměřenosti počtu zubních lékařů, přiměřenosti ceny ošetření, místní dostupnosti, dostupnosti moderních klinických metod.

Častokráte velká cesta začíná prvním krokem, tím prvním krokem může být nákladové zhodnocení efektivity výrobního procesu snímatelných náhrad. Porovnání systému zhotovení v tuzemsku i v zahraničí a úvaha, zda cesta, po níž v České republice jdeme, je tou nákladově nejrationálnější. Můžeme říci, že samotná cena snímatelných náhrad českého konzumenta netrápí, je plně hrazena z veřejného zdravotního pojištění, avšak účast veřejných rozpočtů by měla vyvolat závazek racionálně vydaných finančních prostředků.

Dalším krokem by měla být kvantifikace případné změny oproti současnému stavu. Zjednodušeně si položit otázku: „Co by, kdyby.“. Zabývám se tedy v této práci otázkou: „Co by se stalo, kdybychom převzali zahraniční praxi a trendy v poskytování stomatologické péče, konkrétně snímatelných náhrad?“. Jaké důsledky to bude mít pro konzumenta, poskytovatele, plátce péče? A hlavně, jaké důsledky by případná změna dosavadních postupů měla pro trh stomatologické péče v našem regionu? Jak ovlivní nabídku klinických hodin zubních lékařů?

1 Přehled současného stavu

1.1 Snímatelné zubní náhrady

Jedná se o individuálně zhotovovaný zdravotnický prostředek dle fyziologických atributů dutiny ústní, žvýkacího aparátu a estetických vlastností obličeje. Konkrétní náhrada je určena k užívání konkrétnímu uživateli a její výroba začíná až po shromáždění dostatku informací, které reflektují výše zmíněné.

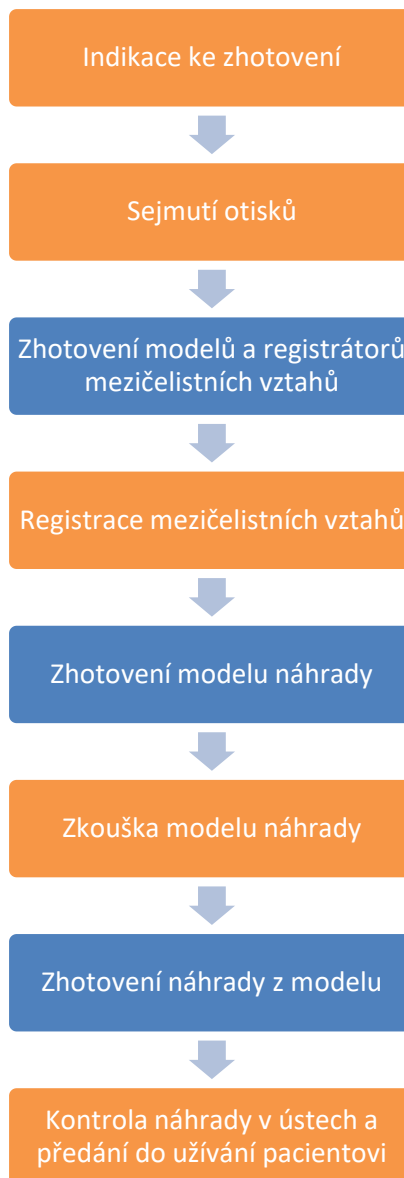
Snímatelné zubní náhrady mají velmi široké uplatnění, od ojedinělé ztráty zubu až po ztrátu téměř celé dentice, kdy nám v ústech zbývá poslední zub, který může využít mechanický kotevní prvek. Jsou tedy uplatnitelné při téměř všech stavech zubů i defektech žvýkacího aparátu

Celý postup výroby se s ohledem na charakter činností dá rozdělit na procesy, jež vedou ke zjištění konkrétního postavení, tvaru dentice, defektu chrupu, činnosti vedoucí k zachycení mezičelistních vztahů a situací. A procesy, které vytvářejí samotnou zubní náhradu.

K přenosu informací se používá ustálený řetězec postupů, který na sebe logicky chronologicky navazuje a používá celou řadu pomocných materiálů i individuálně zhotovených pomůcek, které nejsou součástí samotné zubní náhrady, ale bez jejichž existence by náhrada byla nevalné kvality.

V praxi se používá rozdělení na ordinační (klinické) a laboratorní fáze výroby, kdy ordinační fáze obsahují procesy získávání a kontroly informací za přítomnosti budoucího uživatele, laboratorní fáze obsahují procesy, vedoucí k bezprostřednímu zhotovení náhrady, respektive zhotovené registrátoru skusu, případně individuálních otiskovacích pomůcek. (Killian, 2003; Dostálová, Seydlová, 2008; Slezáková, et al., 2008)

Rozdělení ilustruje obrázek, kdy oranžovou barvou jsou znázorněny ordinační fáze výroby a modrou barvou jsou znázorněny laboratorní fáze výroby.



Obrázek 1: Proces výroby snímatelné náhrady, vlastní zpracování

1.2 Přehled současného stavu ve světě

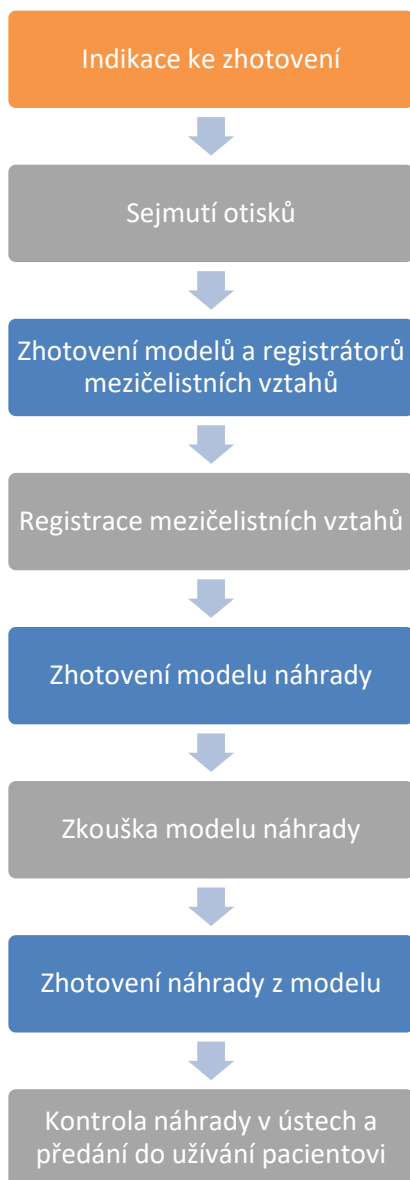
Snímatelné zubní náhrady jsou celosvětově zhotovovány zubními technikami v zubních laboratořích.

Současný stav systémů poskytování snímacích zubních náhrad můžeme definovat na základě úlohy, kterou v něm sehrávají zubotechničtí pracovníci, na systémy s nízkou samostatností těchto pracovníků - jedná se o země jako Německo, Polsko, či Rakousko. (Egan, 2008)

V mnoha zemích je úloha axilárních pracovníků (zubních techniků) podstatně vyšší. V těchto zemích mohou poskytovat snímatelné zubní náhrady jak zubní lékaři, tak i denturisté. Hovoříme v takových případech o dvojcestných systémech zhotovení

snímatelných náhrad. Zubní lékař v takových systémech často pouze dává indikaci ke zhotovení.

Systém zhotovení ukazuje obrázek číslo dvě. Oranžovou barvou je znázorněna role zubního lékaře, šedou a modrou role zubního technika / denturisty.



Obrázek 2: Proces zhotovení snímatelné náhrady v dvojcestném systému, vlastní zpracování

1.2.1 Denturismus

Denturista, či denturismus je výraz, který v současné češtině nemá ekvivalent. Denturismus můžeme definovat jako výrobu a poskytování snímatelných částečných i celkových zubních náhrad přímo veřejnosti, bez účasti, či se sníženou účastí zubního lékaře. Hazelkorn (1984) definuje denturismus jako: "činnost zubních techniků, kteří se snaží získat licenci nezávislou na ostatních zubních lékařích, takže zubní laboratoř může přímo sloužit veřejnosti".

Nejznámější označení denturisty je *Klinický zubní technik (Clinical dental technician)* a *Zubní protetik (Dental prosthetists)*. První označení se nejčastěji užívá ve Spojených státech, Velké Británii, Novém Zélandě, druhé je rozšířeno v Austrálii. (Edgan, 2008)

Denturisté poskytují své služby dále v Kanadě, Finsku, Dánsku. Ve všech zmíněných zemích se stali etablovanou součástí stomatologické péče. Denturismus jako směr se poprvé rozvinul v Kanadě v roce 1961. Od té doby se rozvíjel nejen v počtu praktikujících jedinců, ale i do rozsahu možnosti a podmínek výkonů v dutině ústní. Činnost denturistů je ve většině zemí, kde působí, přísně legislativně vymezena, jak tomu u zdravotních povolání bývá. I když vymezení do rozsahu poskytované péče je u zemí rozdílná, možnost zhotovovat snímatelné náhrady přímo pro pacienta jim je vždy ponechána. Podobné rozdíly nese i systém vzdělávání těchto pracovníků - například na Novém Zélandě probíhá vzdělávání jednoročním postkvalifikačním studiem. Podmínkou k přijetí do studia je předchozí vzdělání v oboru zubní technik a dvouletá praxe v oboru. (Knazan, 1981)

Konkurence, kterou přinesli denturisté na trh stomatologické péče v Kanadě, významně omezila růst nákladů pacientů na snímatelnou protetiku. (MacEntee, 1980; Morin, 1998) Podobný efekt byl pozorován taktéž ve USA, kam denturismus dorazil v roce 1978. V tom roce se podařilo v Oregonu za pomoci referenda zavázat stát, aby dostupnost snímacích náhrad řešil za pomoci legalizace denturismu.

Během kampaně zubní laboratoře zdůrazňovaly cenový rozdíl a svobodu volby, zubní lékaři hovořili o otázkách zdraví a bezpečnosti. Nutno podotknout, že postavení samotného zubního lékaře vnímala společnost sama od sebe dost negativně (Rosenstein, 1985).

O denturismu Hazelkorn a Christoffel (1984) tvrdí, že pomáhá zlepšit dostupnost snímatelných zubních náhrad. Jelikož se jedná o nákladově efektivnější činnost, bude i cena, za kterou budou denturisté nabízet své služby, nižší, což vede k předpokladu, že více lidí v nízkopříjmové skupině bude mít přístup k danému protetickému řešení ztráty chrupu. Hovoří také o tom, že je v zájmu veřejnosti legalizovat denturismus ve všech státech USA a považuje tuto službu ze sociálního a ekonomického hlediska za racionální.

Hazelkorn přirovnává situaci na trhu dentálních služeb v Americe ke stavu trhu řemeslných služeb v šestnáctém století, kdy: „Lékaři byli schopni obsadit strategickou pozici, která zabraňuje tomu, aby laboratorní pracovníci převzali konkurenční podnikatelskou roli.“.

Taktéž Tuominen (2003) ve své práci zmiňuje, že finští denturisté mají tendenci poskytovat své služby lidem s nižším sociálně-ekonomickým statutem. Gerughty (1984) uvádí, že dvoucestný systém poskytování péče v USA udrží ve stomatologické léčbě o padesát procent více pacientů, kteří by si jinak dražší péči zubních lékařů nemohli dovolit. Ovšem Friedrichsen, Hertzog a Christie (1992) zjišťují, že denturisté i zubní lékaři v USA obsluhují stejnou skupinu pacientů z totožného socioekonomického prostředí, obě povolání jsou tedy přímými konkurenty a nikterak nezvyšují dostupnost snímací protetiky osobám s nižšími příjmy.

Také Abrams (1997) při svém průzkumu cen v kanadském Ontariu naráží na fakt, že přestože jsou ceny denturistů v průměru o patnáct procent nižší, než u zubních lékařů, některé výkony poskytují denturisté draž, než zubní lékaři. Tuominen (2003) to ve svém průzkumu, který provedl v podobném duchu ve Finsku, připisuje stejnému geografickému působení, kdy denturisté podobně jako zubní lékaři ordinují ve větších městech a dvoustupňový systém poskytování nezlepšil cenovou dostupnost zubních náhrad ve vzdálených oblastech.

Friedrichsen (1992) ve své práci nenachází významnějších cenových rozdílů mezi denturisty a zubními lékaři. Abrams (1997) ale také ve svém průzkumu popisuje, že veřejnost obecně považuje ceny denturistů dostupnější.

Devlin (1994) využívá legalizace denturistů na Novém Zélandě, a testuje hypotézu, zda zubní lékaři odpověděli na příchod konkurence v podobě denturistů snížením ceny. Naráží na neinformovaného spotřebitele, který o možnosti výroby náhrady u denturistů neví a na neochotu zubních lékařů měnit ceník. Ceny snímacích náhrad na Novém Zélandu později zachycuje ve svém průzkumu Egan (2008), který zjišťuje, že ceny zubních lékařů jsou o dvacet pět procent vyšší, než ceny za služby poskytované denturisty. Tvrdí, že ve shodě s MacEntee a Morinem, kteří se věnovali podobnému v Kanadě, má nabízení snímatelných náhrad denturisty vliv na cenu, za kterou zubní lékaři nabízí podobnou službu tím, že poskytují prvek hospodářské soutěže a přispívají k samoregulaci trhu. Své závěry nachází v souladu se závěry Friedrichsena, že účast denturistů zvyšuje dostupnost snímatelných náhrad pro zákazníky. Také je v rozporu s Devlinem, jehož závěr z roku 1988, že: "konkurenční proces zřejmě vytvořil jen málo výhod, tržních cen", již v roce 2008 neplatí a služby lékařů, ač z jejich subjektivního pohledu nízké, jsou oproti denturistům o čtvrtinu vyšší. Dává také za pravdu Kushmanovi (1984), co vnímá příchod denturistů pro spotřebitele za pozitivní iniciativu, protože poskytuje konzumentu alternativní možnost s potenciálními ekonomickými přínosy pro

spotřebitele. Egan také kvituje s povděkem, že zavedení denturismu na Novém Zélandě přineslo na trh pro zákazníka více informací o snímatelné stomatologické protetice.

1.2.2 Trendy v systému poskytování péče

Nash (2012) ve svém článku z roku 2012, kde představuje pracovní sílu ve stomatologii budoucnosti, jasně zakotvuje stomatologii ve zdravotní péči a orální zdraví jako nedílnou součást celkového zdraví. Vyzývá k vyvinutí a aplikaci systému, který by podporoval prevenci a efektivní využití pracovní síly ve stomatologii. Tvrdí, že dnes neexistuje a přisuzuje veřejné financování základní stomatologické péče jako důležitý prvek pro zlepšení k jejímu přístupu. Nákladově efektivní organizační systém považuje za základní prvek pro splnění této povinnosti. Za členy tohoto požadovaného efektivního a účinného systému považuje praktické zubní lékaře, zubní lékaře specialisty, dentální terapeuty, dentální hygienisty, orální protetiky (denturisty) a rozšířenou funkci zubních asistentů (zubních sester, instrumentárek).

Nash také definuje základní předpoklady pro fungování systému:

- Orální zdraví je součástí celkového zdraví a pohody; jedinec není zdravý bez orálního zdraví.
- Gnatologický systém je integrálně funkčně spojen se všemi organickými systémy a orální nemoc má vliv na celkové zdraví.
- S péčí o jiné lidské funkční systémy orgánů je péče o gnatologický systém nezbytnou součástí primární zdravotní péče.
- Stále stárnoucí populace s chronickými nemocemi a rostoucím počtem osob, které hledají ústní zdravotní péči, jsou biologicky a / nebo farmakologicky ohroženy.
- Koncepčně je praxe zubního lékařství praxí medicíny - orální medicíny.
- Důležitost obecného zdraví a blahobytu společnosti musí v konečném důsledku znamenat univerzální přístup k základní ústní zdravotní péči k léčbě infekcí zubního kazu a parodontu, jakož i oslabující vývojové ústní stavy.
- Společenské zdroje jsou a budou nadále omezeny a vyžadují nákladově efektivní systém poskytování zdravotní péče, včetně systému poskytujícímu stomatologickou péči.

Nash za ekonomické podmínky fungování tohoto systému, založeného na veřejném financování, považuje efektivní strukturu pracovní síly, kdy delegování povinností je základem nákladově efektivního organizačního systému. Další ekonomickou otázkou vidí „v tom, že členové pracovní síly by neměli poskytovat péči, která by mohla být delegována na jiného člena klinického týmu, který má méně odborné přípravy, ale který může kompetentně poskytovat požadovanou péči. Kromě toho musí být členům

pracovníkům poskytnuta co nejvíce autonomie na základě jejich kompetence.“. Pouze delegování kompetencí a autonomie daných pracovníků povede k nižším nákladům na poskytování péče.

Nash definuje pracovníka orální protetiky jako denturistu, či klinického zubního technika, kteří jsou platnými členy skupiny poskytujícími stomatologickou péči a vyrábějí s ordinací zubního lékaře, či bez něj, snímatelné zubní náhrady, částečné i celkové. Uvědomuje si rozdílné podmínky vzdělávání, jež v současnosti činí od osmnácti měsíců do tří let, ale trvá na názoru, že denturisté jsou schopni poskytovat tuto péči ekonomičtěji než zubní lékaři. Proto zubním lékařům přisuzuje při poskytování snímatelných zubních náhrad dozorovou a vzdělávací činnost.

Ve svých závěrech přisuzuje důležitý akcent na prevenci vzniku onemocnění tvrdých i zubních tkání v dutině ústní. Upřednostňuje preventivní terapii nad rehabilitační. Pozornost by tedy dle něj měla být věnována financování a výkonu preventivních strategií.

Prioritní determinanty moderního systému stomatologické péče tedy jsou:

- Jsou-li finanční zdroje omezeny, morální argumenty diktují přidělení finančních prostředků na prevenci a léčbu orálních onemocnění u dětí.
- Komplexní tým pro ústní hygienu sestává z: praktických zubních lékařů, odborných zubních lékařů, dentálních terapeutů a hygienistů (nebo kombinace těchto dvou - terapeut pro orální zdraví), orálních protetiků (denturistů), a rozšířené funkce zubních asistentů / zubních sester.
- Zajistit, aby zubní lékaři byli schopni aplikovat vědecké důkazy a znalosti o klinické medicíně ve svých postupech a obstarat, aby jejich úroveň odbornosti odpovídala lékařům, kteří se starají o jiné systémy orgánů. Zubní výchova by se měla spojit se zdravotní výchovou. Taková strategie má žádoucí účinek, zajišťující, aby ústní zdraví bylo chápáno jako integrální rozměr celkového zdraví. Integrace má také potenciál pro ekonomičtější přístup ke vzdělávání pro zubní praxi.
- A konečně, pro zajištění možného nákladově efektivního přístupu k všeobecnému přístupu k základní ústní zdravotní péči, je třeba, aby povinnosti byly přiděleny jednotlivcům v týmu pro ústní zdravotní péči, kteří jsou připraveni příslušně poskytovat požadovanou péči; a je třeba dbát na to, aby jednotlivci nebyli příliš vyškoleni pro svou roli. Profese zubního lékařství, spolupracující s veřejností, má morální povinnost rozvíjet systém poskytování a pracovní sílu, která je schopna nabídnout přístup ke všem základním, kvalitním stomatologickým službám. Pro tuto povinnost je vyžadováno vizionářské, odvážné a účinné vedení.

1.2.3 Role dentálních pracovníků

Kompetencemi a dovednostmi jednotlivých členů stomatologického kooperativu se zabývá také Gallagherová (2010). Popisuje, že jen vhodným zvážením těchto atributů bude možné zajistit požadavky obyvatelstva na stomatologickou péči. Ve svém výzkumu přináší oproti Nashovi prvek predikce poptávky jak po typu samotné péče, tak po jejím objemu. Ve svém výzkumu modeloval budoucí scénáře pro NHS, za cíl si vytkl rok 2028. Cíl si stanovil jako: „prozkoumat požadovanou kombinaci dovedností zubního týmu, aby se vyhovělo budoucím potřebám a poptávce starších lidí v Anglii do roku 2028 za použití metody operačního výzkumu s návrhem řady budoucích scénářů.“.

Jeho trojrozměrný model zohledňoval poptávku po stomatologické péči, pracovní sílu a složení jejich kompetencí. Samotná poptávka byla kombinací populační demografie, ukazatele orálního zdraví a léčby poskytující NHS. Analyzoval také prognózy nabídky pracovních sil, nabídky klinických hodin a ekvivalent celého času pracovní síly. K optimálnímu složení pracovních sil a požadavků na pracovní síly použil metodu lineární optimalizace. Pět scénářů zahrnovalo škálu od žádné kombinace kompetencí až po maximální mix dovedností.

Výsledky mu ukazují, že v cílovém roce naroste poptávka zejména mezi staršími lidmi o osmdesát procent, vyjádřením v časové hodnotě pro NHS to bude téměř devět miliónu hodin, byť se značnou statistickou nejistotou. Ve svých závěrech přisuzuje axilárním pracovníkům významnou roli při budování kapacit stomatologické péče s ohledem na měnící se demografickou strukturu obyvatelstva. Kvituje s povděkem přeměnu zubního technika ve Velké Británii, který byl tradičně laboratorně zaměřen a neměl žádný kontakt s pacientem, na klinického zubního technika, kdy jejich klinické dovednosti budou důležité zejména pro starší lidi - vzhledem k vyšší koncentraci snímatelných náhrad. Doporučuje také změnu postavení klinického zubního technika a jeho plné začlenění do systému NHS. Uznává, že týmová spolupráce sebou přinese změny na úrovni poskytování praxe a bere to jako příležitost, aby se stomatologické týmy společně nacházely na poliklinikách NHS. Závěrem doporučuje: „aby tvůrci zdravotních politik prozkoumali výzvy a přínosy zavedení optimální pracovní síly s kvalifikovanými dovednostmi, a to z hlediska proveditelnosti, praktičnosti a vhodnosti pro dosažení potřeb populace.“.

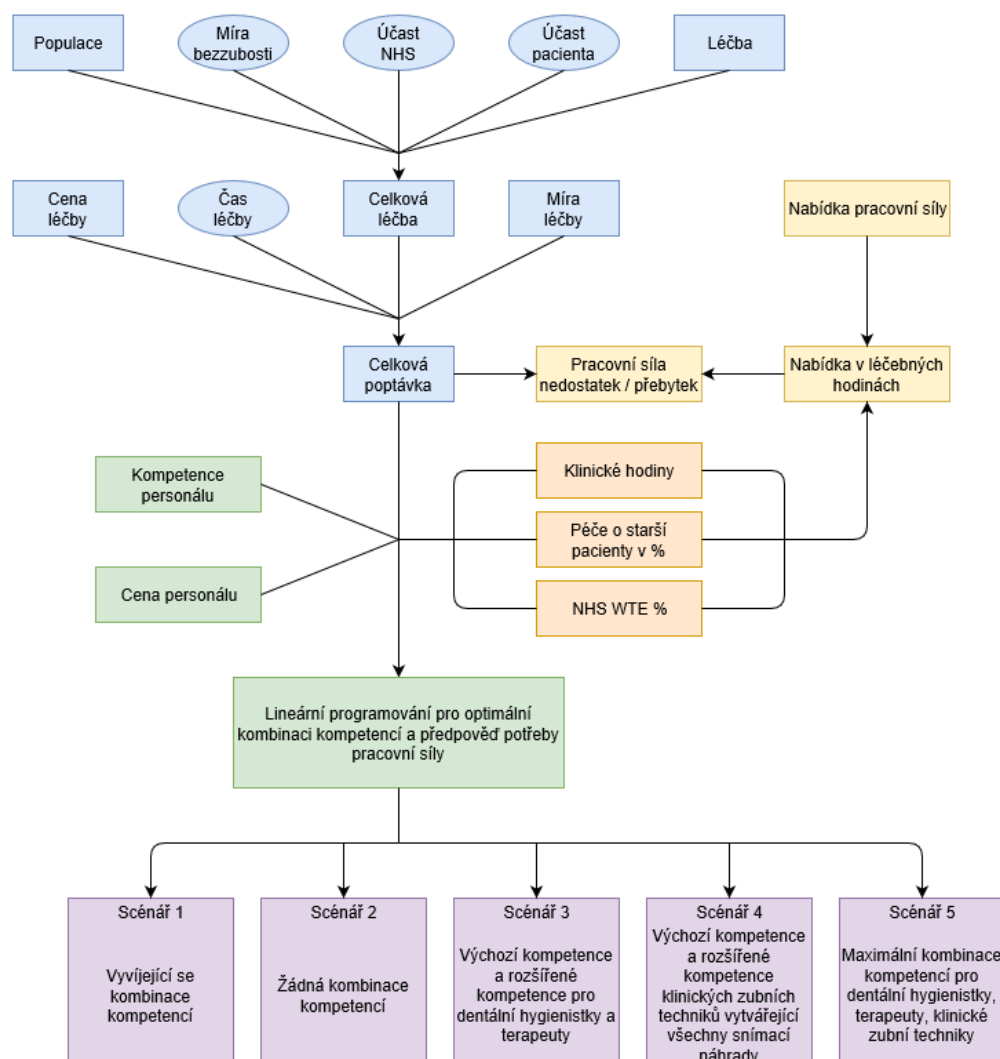
Nutno podotknout, že podle Leyssena (2013) většina klinických zubních techniků v současnosti kombinuje klinickou praxi s laboratorní úlohou zubního technika a potýkají se s negativními vztahy se zubními lékaři, podle míry hospodářské soutěže v dané lokalitě.

Shodný průzkum inspirovaný Gallagherovou prací provádí také Ab-Murat (2015) v Malajsii. Vychází z myšlenky, že: „Systémy pro poskytování stomatologické péče mohou být nákladově efektivní pouze tehdy, jsou-li poskytovány těmi, kteří mají

nejvhodnější kvalifikaci a dovednosti.“. Naráží na nízký podíl axilárních pracovníků v malajské stomatologii a neexistenci denturistů, ač jsou dle něj pozitivně vnímáni pacienti a jejich znalosti jsou na dostatečné úrovni. Shoduje se s myšlenkou Gallagherové zbytečné roztržitosti stomatologické péče v individuálních, či malých provozech a podporuje centralizaci.

1.2.4 Mění se role nelékařských pracovníků

Gallagherová (2013) se k tématu úloh dentálního týmu vrací prací v roce 2013, kdy v podobné práci jako v roce 2010 reflektuje změněné atributy jak britské stomatologie, tak směry v organizaci stomatologie ve světě. Vidí tam globálně se měnící povahu práce stomatologických pracovníků s důrazem na poskytovatele střední úrovně. Hovoří o tom,



Obrázek 3: Model DeSiDE (Dental Skillmix Decision Environment) autor: J. Gallagher

že ačkoliv defekty a ztráta chrupu mají klesající tendenci výskytu v populaci i odsouvají

se do pozdějších let, je tento pozitivní efekt kompenzován demografickými změnami. Lidé žijí déle, déle si uchovávají svůj chrup, což prodlužuje poptávku po stomatologické péči. Zmiňuje i změnu očekávání společnosti od stomatologické péče - odkládání spotřeby do pozdějších let, častokrát neproduktivního věku, přináší od spotřebitelů očekávání řešit spotřebu za pomoci veřejného zdravotnictví.

Gallagherová (2010, 2009) používá model DeSiDE (Dental Skillmix Decision Environment)(viz obrázek 3), který vytvořila spolu s Kleinmanem v roce 2009 a publikovala v roce 2010 pro potřeby NHS. Model zohledňuje poptávku, nabídku a nově vytvořený parametr NHS pro zúčtování stomatologické péče s názvem: Jednotka dentální aktivity (UDA). Model pracuje s třemi věkovými skupinami: *děťmi, dospělými a seniory* v regionu Jižní Anglie. Ve svých závěrech konstatuje, že region Jižní Anglie, ačkoliv nabízí péči pomocí stomatologických axilárních pracovníků, nadále poskytuje dostatek prostoru pro jejich nárůst. Hovoří o pozitivním důsledku zapojení axilárních pracovníků pro země s rozvinutou stomatologickou základnou i u zemí, kde k rozvoji má teprve dojít. Vyzývá také vzhledem k neustále měnícím se trendům v oblasti stomatologických potřeb i stomatologických pracovníků k průběžnému sledování pro zajištění dostatečné nabídky stomatologické péče, splňující klinické potřeby nákladově efektivním způsobem.

Podobně Hill (2017) v roce 2017 považuje maximalizaci zdravotního přínosu z dostupných zdrojů za naléhavý požadavek na manažery zdravotních služeb. Za nejdražší zdroj považuje práci zubního lékaře. Ve svém díle si všímá, že na území Spojeného království přibližně padesát pět procent pacientů, co projdou systémem NHS, nevyžaduje žádnou léčbu, což stojí systém více než jednu miliardu liber. Tito lidé jsou většinou konzumenty nejdražšího zdroje ve stomatologii. Oproti tomu stojí méně než polovina konzumentů, jež nečerpá preventivní péči a trpí často stomatologickými onemocněními, vyžadují léčbu a mají problém s přístupem k práci zubního lékaře. Snaží se nastítnit problematiku UDA, která bonifikuje preventivní výkony a do jisté míry penalizuje protetické řešení stavu dutiny ústní.

Axilární pracovníky, kteří jsou nelékařskými členy stomatologického kooperativu, dělí na dvě skupiny. První skupina má doplňující úlohu (např. zubní sestry a instrumentárky), druhou vidí v substituční úloze (např. dentální hygienisté, terapeuti). U substitučních pracovníků vidí potenciál, který umožňuje managementu nahradit vyšší mzdový tarif zubního lékaře za tarif nižší zdravotnického pracovníka, což v některých aspektech poskytované služby potenciálně snižuje finanční náklady na zajištění a uvolňuje činnost zubního lékaře pro více složité výkony v dutině ústní.

Zmíněný efekt dle Hilla závisí na míře a způsobu využití uvolněného času zubního lékaře. Odvolává se na zjištění i z jiných zemí, „že substituce rolí ve stomatologii zvyšuje nákladovou efektivitu a efektivitu poskytování služeb, s potenciálem uvolnit zdroje a zvýšit kapacitu péče.“ a odvolává se na práce Edelsteina (2010,2011) z roku 2010, 2011, Merze (2011) z roku 2011 a Glassmana (2010) z roku 2010. Za cíl si klade

zjištění účinnosti, která „je spojena s přítomností, úrovní a povahou substituce rolí v rámci zubních ordinací NHS v Anglii.“

Výsledkem je zjištění, že užívání axilárních pracovníků při poskytování služeb NHS nepřispělo k vyšší efektivitě. Zároveň ale popisuje, že samotné užívání axilárních pracovníků je neefektivní v doplňující úloze - pokud by byli užíváni substituční formou, zvýšení efektivity by se dostavilo. Také zjišťuje určité zkreslení, vyplývající ze způsobu závazku britských zubních ordinací, kdy samotným nasazením axilárních pracovníků ordinace naplňovaly závazek ke službě NHS a ušetřený čas zubního lékaře pak ordinace nabízela na soukromém trhu mimo závazek NHS, což se ve výsledku projevuje snížením efektivity v rámci systému NHS. Celková nabídka stomatologické péče na trhu, tj. součet nabídky v rámci závazku NHS a nabídky na privátním trhu mimo tento závazek byl však v konečném důsledku větší.

Zmiňovaný Edelstein v roce 2011 se zabývá otázkou středních pracovníků ve stomatologii na území USA. Spíše, než o nákladovou studii, jde o zhodnocení argumentů, kdy jedinou odpověď, zda systémová akceptace tohoto způsobu ošetřování ve Spojených státech je rušivou, či prospěšnou inovací, dá pouze čas při retrospektivním zhodnocení. Analyzuje tedy pozice jednotlivých dotčených profesních skupin a zaobírá se pracovníkem schopným zhotovovat výplně, což byl úkon, jenž tradičně patřil v Americe k lékařským výkonům.

Zastánci těchto mezipracovníků, podle Edelsteina, oceňují, že jejich nasazení by mohlo zvýšit efektivitu a činnost zubního lékaře. Oponenti aplikací pracovníků označují za rušivou inovaci, „která ohrožuje samotnou definici pojmu "zubař"“. Obávají se také, že samotný pracovník může i neustále požadovat rozšíření svých výkonů a autonomie, což by v budoucnu mohlo negativně ovlivnit kvalitu poskytované péče a celkově působit jako nesystémový prvek v systému dentální péče.

Poskytování zubních výplní nelékařskými pracovníky mělo svůj počátek v roce 2003 na Aljašce, odkud se v roce 2009 rozšířilo do Minnesoty. Podobný systém eliminace zubního kazu je používán v Austrálii, Kanadě, Anglii, Novém Zélandě a v Evropě třeba v Nizozemsku. Jednotlivý rozsah výkonů se zemi od země liší. Používají se v rámci komunitní péče a složitější výkony odesílají zubnímu lékaři. Edelstein definuje konzumenty těchto služeb ve Spojených státech jako nízkopříjmové jedince, kteří nedosáhnou na pokrytí výloh ze zdravotního pojištění. Podobní pracovníci se nejčastěji legalizují v oblastech, kde není dostatečné pokrytí zubními lékaři, čímž odstraňují místní překážku pro čerpání alespoň základní stomatologické péče. Zastánci také tvrdí, že široká škála zubních výkonů může být delegována na axilární personál. Odpůrci tvrdí, „plná škála zubních znalostí a dovedností je nezbytná pro poskytování komplexní, vysoce kvalitní péče.“

Příznivci se často rekrutují z oborů veřejného zdraví a spotřebitelů, odpůrci jsou místní sdružení stomatologických lékařů.

Faktory, které vedou v té které dané skupině k rozhodnutí podpory, nebo jejím odmítnutí, vidí Edelstein takto: „Na straně spotřebitelů jsou etiologie zakotvená v sociálních determinantech, nedostatky veřejného pojištění, zdravotní negramotnost a hodnocení zubní péče, zvláště když taková péče konkuruje jiným potřebám a zájmům. Na profesní a systémové stránce se jedná o problematiku financování, nabídky pracovních sil, přiměřenosti zubní záchranné sítě a infrastruktury veřejného zdraví.“.

Ve svém shrnutí sleduje v názorech obou táborů rezolutní nesouhlas i překvapivou shodu. Zastánci i odpůrci se shodují v existenci nerovnosti v přístupu ke zdravotní péči, v možnosti předcházení celé řady onemocnění chrupu, v určité míře delegování práce a v přesvědčení, že zdravotní gramotnost a vyšší životní úroveň mohou zlepšit přístup i čerpání zubní péče. Mezi profesními organizacemi také sleduje širokou podporu týmového přístupu s vedoucím lékařem, i když jednotlivá specifika se liší.

1.2.5 Mění se role zubního lékaře

Brocklehurst (2015) si v roce 2015 všimá měnících se stomatologických potřeb obyvatelstva - snižujícího se výskytu zubního kazu a parodontálních onemocnění v populaci. V rozvinutých společnostech také stoupá podíl dospělých s funkčním chrupem a počty celkově bezzubých jedinců jsou podílově na nejnižších úrovních. Všimá si i skladby zákazníků stomatologické péče, kdy narůstá počet jedinců se „vzornou“ úrovní preventivní péče o chrup a celkově zanedbaných jedinců. Zajištění správného počtu osob se správnými schopnostmi ve správný čas považuje za zásadní podmínku zajištění budoucího poskytování stomatologických služeb, kdy poskytnutí nákladově efektivní péče bude mít zásadní vliv na nerovnost k přístupu ke stomatologické péči. Ve své práci se snaží zjistit, jak by vhodná kombinace dovedností stomatologických pracovníků zajistila, že budou nejvíce vhodné k daným účelům a kde bude celý dentální tým používán pro poskytování péče.

Všimá si též zvyšující se role substituce některých výkonů zubního lékaře nelékařskými pracovníky. Tvrdí, že tyto substituční pracovníci jsou již dlouho zavedeni v řadě zemí. Uvádí, že v Evropě byl poměr zubního lékaře a substitučního pracovníka v roce 1985 18:1, v roce 2010 činil 11:1 a vidí v tom zvyšující se roli i stoupající trend. Počet lékařů a substitučních pracovníků mimo Evropu uvádí 1,5:1. Odvolává se na Nashe (2008), který v roce 2008 uvedl, že: "přístup k základní zubní péči nebude k dispozici bez využití zubních terapeutů na pracovní síle" a Johnsona (2009), co ve své studii z roku 2009 vidí změnu kultury poskytování péče "od léčby až po prevenci, wellness a péči o sebe". Konstatuje existenci dvou základních modelů, kdy jeden poskytuje práci substitučních pracovníků v týmu vedeném zubním lékařem, zatímco druhý umožňuje poskytovat služby substitučních pracovníků nezávisle na zubním lékaři. Mezi prvními

zeměmi je Švédsko, Nizozemsko, Finsko, Dánsko, Norsko, Švýcarsko, Itálie, Spojené státy, Kanada.

V mapování budoucích stomatologických potřeb společnosti Brocklehurst vyzdvihuje technologický pokrok, jež urazila stomatologie v posledních padesáti letech. Zejména ve složení past a materiálů výplní, které umožňují efektivně nepříznivým situacím v dutině ústní předcházet, či alespoň plně zastavit. Predikuje v budoucnu většinu stomatologických výkonů v malém rozsahu.

Ve svém shrnutí hovoří o nutnosti reagovat organizací stomatologie na tyto změny budoucna a to zejména v zemích, kde je větší podíl veřejné péče.

1.2.6 Bezpečnost péče poskytované nelékařskými pracovníky

Brocklehurst (2014) se již rok předtím, v roce 2014, snaží o komplexnější zmapování situace nelékařských poskytovatelů stomatologických služeb s důrazem na přímý přístup bez nutnosti ordinace lékaře. Analyzuje 371 studií, z nichž pak po splnění vstupních kritérií zůstává třicet pět. Zajímala ho bezpečnost pacienta, spokojenost pacientů a sociální připravenost, profesní přijatelnost, kvalita, účinnost, nákladovou efektivitu a ziskovost.

Ve svém úvodu zmiňuje Mouradianův článek k potenciálu nelékařských stomatologických pracovníků řešit neustálý nedostatek zubních lékařů ve venkovských oblastech.

V otázce bezpečnosti konzumenta služby neshledává v daných studiích zprávy o nežádoucích účincích na jeho bezpečnost. Téma spokojenosti pacientů a sociální připravenosti pracovníků řeší ve svém díle Edgington a Pimlott se studií provedenou v kanadské Albertě, kde na přímém vstupu ke stomatologickému pracovníku spotřebitelé zejména oceňovali svobodu volby a s tím spojenou kontrolu nákladů, věřili, že ušetří. V nizozemských průzkumech z let 2012 a 2009 uvádí, že čtvrtina dotazovaných souhlasila s tím, aby pracovníci dentální hygieny mohli provádět drobné výkony spíše než ordinace praktického zubního lékaře. Profesionální přijatelnost uvozuje norskou průřezovou studii Abelsena a Olsena uvádějící, že přibližně čtyřicet procent výkonů primární stomatologické péče by mohlo být substituováno dentální hygienistkou. Popisuje i zjištění zmíněných, že ačkoliv vyšší míru substituce a delegování na stomatologické pracovníky považuje žádoucí šedesát procent norských lékařů, tak souhlas s dentální hygienou, jako vstupním bodem pro poskytování stomatologické péče poskytlo dvacet jedna procent. V případě kvality se odvolává na srovnávací studie postavené ve smyslu srovnání výskytu negativních jevů u lékařů a stomatologických pracovníků, kde nezjišťuje významné rozdíly. V odstavci věnovaném nákladové efektivitě a ziskovosti řeší poměr nákladů a přínosů. Náklady definuje jako roční variabilní náklady a proti nim staví přínos v podobě ročního přírůstku kazů.

Závěrem hovoří, že „statutární regulace chrání spotřebitele v případech, kdy existuje informační asymetrie, tj. když nejsou schopni sami o sobě posoudit, zda je léčba nezbytná nebo kde nejsou známy pravděpodobné výsledky.“. Vyzývá vzhledem k nedostatku empirických výsledků věnovat se dopadům, které přináší tento globální posun v politice nabízení péče. „Hodnocení je nezbytné na čtyřech úrovních: poskytovatel a pacient; prostředí poskytovatele; trh s dentálními výrobky; a nakonec zdraví obyvatel.“. Důsledek pro stomatologický trh popisuje: „Existují důkazy o poptávce vyvolané dodavatelem jak v medicíně, tak ve stomatologii, ale málo je známo, jaký vliv má přímý přístup ke stomatologickým službám na stimulaci nebo snižování trhu s dentální péčí, nebo na změně spotřebitelského profilu uživatelů služeb. Pro pochopení těchto účinků jsou nutné rozsáhlé prospektivní studie smíšených metod v různých kontextech.“.

1.2.7 Přístup k péči

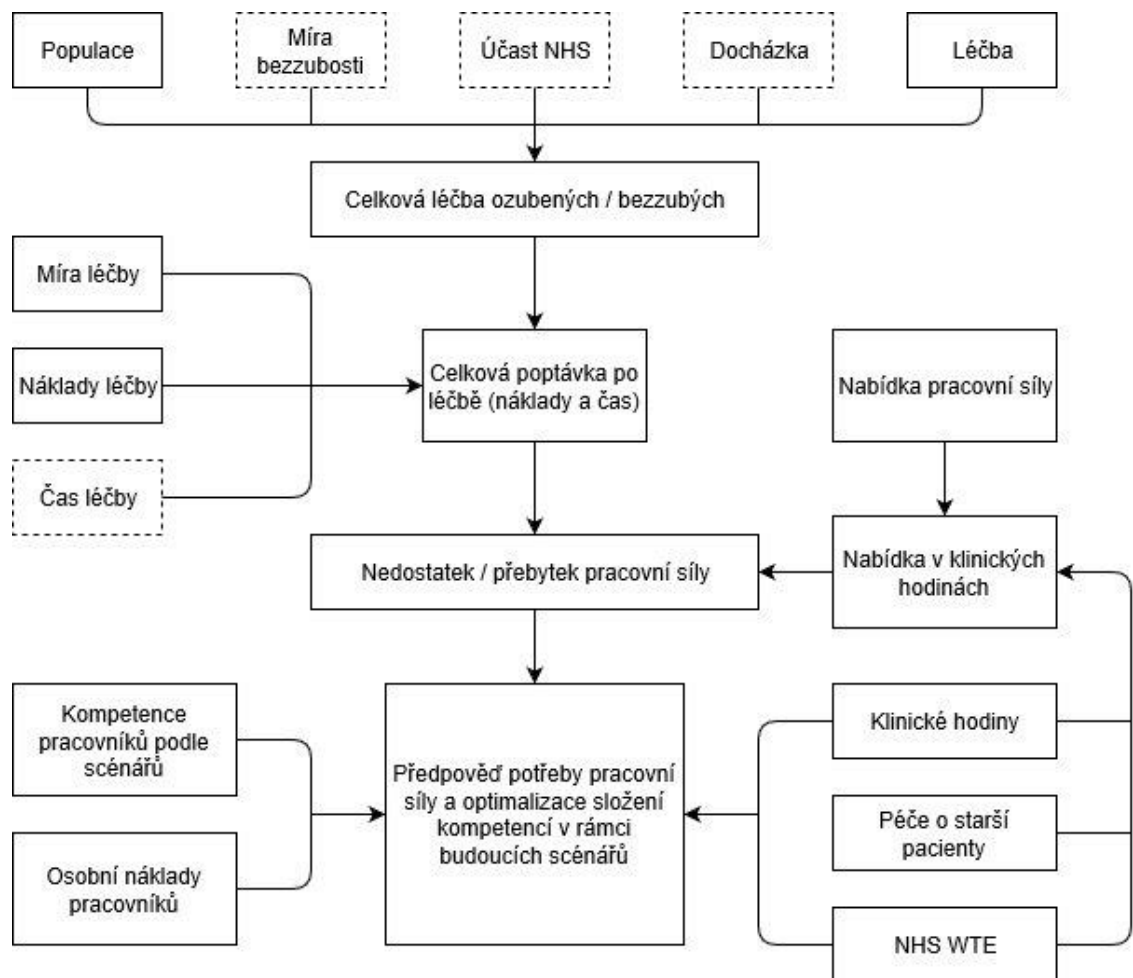
Wallace a MacEntee (2012) ve své práci z roku 2012 definují tři rámce, jež výrazně formují přístup ke stomatologické péči jako dostupnost, přístupnost a přijatelnost. Hovoří o nich jako o bariérách. Přístupností myslí cenovou dostupnost. Bariéru dostupnosti rozkládají do geografického rozložení služeb, slučitelnosti nabídky a poptávky, ochotu nabídky pro potřeby konkrétní komunity.

Přijatelností rozumí soulad mezi poskytovateli a příjemci stomatologických služeb. Ve svých závěrech přikládají finančním bariérám význam při čerpání péče zejména u nízkopříjmových a ohrožených skupin. Přisuzují také jejich existenci zdravotním a ekonomickým politikám. V závěru přesunují svou pozornost k prozkoumání potenciálu komunitních zdravotních klinik, či integrovaných klinik stomatologické péče.

1.3 Modelování kompetencí dentálního kooperativu

Gallagherová se věnuje ve svých pracích složením a stanovením kompetencí dentálního kooperativu, aby co nejefektivněji, s co nejmenšími náklady, uspokojovaly potřebu primární zubní péče. Spolu s Kleinmanovou (2009) vytvořily trojstupeňový model pro poptávku po stomatologické péči, nabídku pracovní síly a optimalizaci kompetencí stomatologického kooperativu. Zjednodušeně by se dalo říci, že predikce poptávky, vyjádřená v čase a nákladech na stomatologické ošetření, je kombinována s předpovědí nabídky pracovní síly v časových hodinách a osobních nákladech, což kvantifikuje nadbytek, či nedostatek stomatologických pracovníků. Závěrečná matematická optimalizace dokáže nejen vyjádřit počet potřebných pracovníků, ale i ideální složení kompetencí pro uspokojení poptávky a minimalizaci nákladů v budoucích časových horizontech (viz. Obrázek 6). Údaje, s nimiž ve svém modelu pracuje, získala od Dental Practice Board, The Government Actuary's Department, pravidelných průzkumů

orálního zdraví dospělých ve Spojeném království. Další údaje, jako čas léčby získala od British Dental Association, jež je profesním sdružením britských zubních lékařů a přehled počtu registrovaných lékařů a posluchačů stomatology poskytl regulátor (dohledový orgán) General Dental Council. Základním krokem jejího modelu je standartní statistická analýza zdrojových informací ve směru definování trendů v primární zubní péči, druhým krokem bylo vytvoření tří dílčích modelů v programu Excel, které tedy řeší již zmíněnou poptávku, nabídku pracovní síly a optimalizaci kompetencí pracovníků. Jednotlivé části budou stručně popsány níže.



Obrázek 4: Schéma modelu, autor: Gallagherová 2010

1.3.1 Poptávkový model

Poptávkový model obsahuje dva klíčové dynamické parametry. Jedná se o údaje o populaci daného regionu, míru bezzubosti v dynamickém vyjádření a míru částečných snímatelných náhrad ve statickém vyjádření. Také zohledňuje míru docházky, léčbu a čas

jednotlivých léčebných výkonů v podobě statických parametrů - celkem je potřeba jedenácti vstupů. K odhadům nejistoty těchto hodnot používá simulaci Monte Carlo.

Populační projekce

Gallagherová si ve vstupu do modelu v podobě populační projekce všímá zejména tří skupin seniorů. Věkové skupiny jsou: 65 – 74 let, 75 – 84 let a 85 – 99 let. Vychází z populační prognózy pro tyto studie, jež vydala místní vláda.

K definování budoucí poptávky po snímatelných náhradách je tedy spolu s mírou bezzubosti a mírou částečných snímatelných náhrad klíčový prvek, kdy je možné, že míra bezzubosti klesne, ale celkový počet osob ve věkové skupině s vyššími hodnotami míry bezzubosti stoupne, což by mělo zvýšit poptávku po snímatelných náhradách.

Míra bezzubosti

Míra bezzubosti vyjadřuje zastoupení osob po celkové ztrátě zubů ve vybrané věkové skupině osob. Osoby se ztracenými zuby vytváří poptávku po snímatelných náhradách. Gallagherová (2010) si všímá nejistoty této míry, jež vyjádřila simulací Monte Carlo. Ukazuje dramatický pokles bezzubosti do roku 2028.

Míra léčby

Eleanor Kleinman a Jennifer Gallagher ve svých modelech (2010) rozřazují léčbu do třech skupin a osmnácti podskupin, jako léčbu preventivní, klinickou a protetickou a všímají si, zdali byla poskytnuta ozubeným pacientům, bezzubým, či kombinací obojího, tj. pacientům, kteří vzhledem k rozsahu defektu chrupu nosí zubní náhrady. Čas léčby vychází z údajů oborových organizací.

Činí tak, protože jejich model je komplexní a, na rozdíl od mé práce, řeší i výrazněji postavení profese dentální hygienistky. Můj model nebude tak komplexní, řeší profesi dentální hygienistky pouze okrajově jako vhodný doplněk moderního způsobu poskytování stomatologické péče.

Údaje o léčbě budou použity z dat zubních lékařů, jednotlivých provozovatelů zdravotnických zařízení. Tyto data budou rozřazeny, podobně jako je tomu u práce Gallagherové.

Gallagherová (2010) si také všímá poměrně silné závislosti mezi cenou léčby a délkou léčby (ošetřením). Zjednodušeně řečeno, čím delší je léčba, tím je úměrně tomu vyšší cena

Účast veřejného zdravotního pojištění a míra docházky

Ve zmiňovaném modelu používá Kleinmanová (2009) a Gallagherová (2010) i účast systému NHS v proporcii se soukromými výdaji. Vyjadřuje poměr mezi lidmi, kteří získali péči hrazenou z NHS a nikoliv, během jejich poslední návštěvy. V našich reáliích bychom měli konstatovat, že díky velkorysému systému veřejné podpory mířící do stomatology, je téměř každé protetické řešení defektu chrupu minimálně částečně hrazeno ze zdravotního pojištění, podobně jako jsou určité výkony plně hrazeny pro většinu obyvatel, na rozdíl od britského systému, kde vstupuje vliv sociálního statusu.

Míra docházky vyjadřuje průměrný počet návštěv stomatology pacientem za dané období. Vychází z práce Kellyho a kolektivu z roku 2000, který rozřazuje docházku podle věku a stavu dutiny ústní.

Funkce poptávkového modelu

Na základě míry bezzubosti a demografického výhledu byla stanovena odpovídající poptávka po stomatologické péči. V kombinaci s míry docházky, léčby a účasti NHS byla stanovena poptávka pro každý ze sledovaných časových bodů, tj. v případě Gallagher (2010) roky 2005, 2008, 2018 a 2028. Celková poptávka po léčbě posléze byla převedena do časových hodnot na základě šetření prováděném Bearnem a Krawitzem (2000). Převedení na časovou hodnotu dá lepší možnost kombinace s nabídkovou částí modelu, která je též vyjádřena časovou hodnotou.

1.3.2 Nabídkový model

Na poptávkový model bezprostředně navazuje model nabídky, který vytváří projekci dostupné stomatologické pracovní síly, včetně všech předpokládaných faktorů, jež budou ovlivňovat dostupný počet klinických (ordinačních hodin), v anglickém případě nabídku NHS. Reflektuje současnou nabídku i nabídku budoucí. Výchozí nabídka počtu zubních lékařů vycházela z údajů NHS z roku 2006. Předpověď budoucího počtu zubních lékařů vychází z průměrného ročního přírůstku lékařů za posledních devět let, započítává i všechny studenty stomatologických oborů a plánované změny ve vzdělávání zubních lékařů, jež by měly vstoupit v platnost do roku 2028. Započítává též plánované zvýšení prostupnosti studia zubního lékařství a tisíc zubních lékařů, kteří mají přijít poskytovat své služby do Spojeného království na základě náborové akce v druhých a třetích zemích. Odhad současného stavu a vývoje počtu ostatních stomatologických pracovníků, zejména dentálních hygienistek a terapeutů je vzhledem k dualitě systému vzdělávání náročný i přes dostatek dat od od Dental Practice Board a General Dental Council.

Počet pracovníků je přepočítán dle Bearna a Krawitze (2000) na roční časovou hodnotu pro jednotlivé typy stomatologických pracovníků. Do nabídkového modelu

vstupuje i nejistota v podobě zkrácených úvazků a situace, kdy ne každý budoucí lékař bude pracovat v rámci úvazku NHS.

Optimalizace kompetencí pracovní síly

Pro optimalizaci dostupného počtu stomatologických pracovníků, jejich kompetencí, nákladech a poptávky po stomatologické péči, používá Gallagherová (2010) lineární programování. Lineární programování se používá pro časové body (roky 2005, 2008 a 2028) s cílem optimalizovat kompetence stomatologických pracovníků ze současného, krátkodobého a dlouhodobého hlediska.

Lineární optimalizace je tvořena třemi vstupy. Poptávkou stomatologických služeb, kompetence pracovníků, osobní mzdové náklady.

Možné změny kompetencí jsou nastíněny v jednotlivých scénářích. Vycházejí z informace, jaké výkony v současnosti členové zubního kooperativu vykonávají a jaké by v budoucnu mohli vykonávat. Práce Gallagherové (2010) vychází ze situace, kdy v Anglii zaváděli nové dentální pracovníky (zubní terapeuti, dentální hygienisté, klinické zubní techniky).

Cílem optimalizace je snížení nákladů. Z tohoto důvodu je třeba znát monetární ocenění jednotlivých členů dentálního kooperativu a případný budoucí vývoj jejich mezd.

Lineární optimalizace tedy minimalizuje nákladovou funkci dle času ošetření pro každou z osmnácti druhů stomatologické léčby, protetické restaurace.

Lineární optimalizace měla by také uspokojit poptávku po zubní péči za nepřekročení kompetencí stomatologických pracovníků.

Použití lineárního programování pro optimální složení kompetencí stomatologického kooperativu, Tři vstupy, hodiny poptávky, kompetence pracovníků, minutové (hodinové sazby).

1.3.3 Plánování scénářů

Scénáře vstupují do modelů a odpovídají na otázku „Co kdyby?“. Jedná se o pět scénářů, které zkoumají dopady změn různých kompetencí mezi jednotlivými členy stomatologického týmu v předem definovaných rocích. K tomu to sestavuje Gallagherová matici kompetencí, jenž říká, kterou léčbu, stomatologickou službu, může a nemůže daná stomatologická profese vykonávat, a to jak v současnosti, tak v budoucnu pro každý plánovaný scénář.

Scénář první – Přenechává veškeré výkony zubním lékařům, vyjma zhotovování celkových snímatelných náhrad, které poskytují kliničtí zubní technici. Tento scénář nazývá: „Vyvíjející se kombinace kompetencí.“.

Scénář druhý – Nazývaný „Bez kompetencí.“, kopíruje současný, resp. tehdejší, stav rozdělení kompetencí v britské stomatologii, tj. veškeré kompetence patří pouze zubním lékařům a nepřipouští existenci žádných klinických stomatologických pracovníků.

Scénář třetí – „Kliničtí pracovníci otvírají dveře ošetření.“. Posuzoval možnost, že dentální hygienistky působí jako „door keepers“ a spolu s výkonem zubní hygieny, by informovali pacienty o potřebě, či nepotřebě návštěvy zubního lékaře.

Scénář čtvrtý – „Králové snímatelných náhrad.“. V tomto scénáři zhotovují kliničtí zubní technici veškeré snímatelné zubní náhrady, jak celkové, tak částečné.

Scénář pátý – „Revoluce kompetenčního mixu.“. Používá maximální možný mix kompetencí ve prospěch klinických stomatologických pracovníků (dentálních hygienistek, terapeutů, klinických zubních techniků.

1.4 Přehled současného stavu v České republice

V České republice je dentální kooperativ, co pracuje ve stomatologii, složen z povolání zubního lékaře i profesí dentální hygienistky, zubního technika, asistenta zubního technika a zubní instrumentářky, popřípadě zdravotní sestry.

Zubní lékař je vysokoškolsky vzdělaný pracovník v pětiletém magisterském studiu a jeho úkolem je vyšetřovat a ošetřovat pacienta, provádět přímé výkony v dutině ústní. Profese dentální hygienistky po ukončení tříletého studia na vyšší odborné škole, nebo tříletého studia na vysoké škole, získává částečnou způsobilost k provádění preventivní dentální péče a k edukační činnosti k péči o chrup. Zubní technik, absolvující studium v podobě tří let na vyšší odborné škole, zhotovuje na základě indikace a návrhu zubního lékaře stomatologické náhrady, stomatologické výrobky, ortodontické pomůcky, provádí jejich opravy či úpravy. Asistent zubního technika činí po čtyřletém studiu střední školy podobné, jen je omezen odborným dohledem zubního technika, nebo zubního lékaře. Zubní instrumentářka získává své kompetence dvouletým studiem, nebo absolvováním kvalifikačního kurzu. Pečuje o pacienty v průběhu ošetření zubním lékařem a asistuje při

ošetření dutiny ústní i zpracovává dentální materiály. Všeobecná sestra, co absolvovala tříleté studium na vysoké, nebo vyšší odborné škole, je kvalifikovaná k totožné náplni práci se zubní instrumentáří. (Zákon č. 96/2004 Sb.; Vyhláška č. 55/2011 Sb.)

Pokud použijeme rozdělení členů stomatologických axilárních pracovníků podle Hillovy práce z roku 2017, můžeme hovořit, že jediným substitučním pracovníkem v české stomatologii je dentální hygienistka, ostatní profese jsou pomocné a přímo nenahrazují čas lékaře.

1.4.1 Výroba snímatelných zubních náhrad

V České republice participují na výrobě snímatelných zubních náhrad profese zubního lékaře se svým pomocným personálem a zubní technik, či asistent zubního technika. Jedná se o jednocestný systém zhotovování, kdy výrobní fáze zhotovuje pouze zubní lékař, byť kompetenční vyhláška z roku 2011 dává možnost účasti „na výzvu zubního lékaře řešit specifické problémy související se zhotovováním a opravováním zubních náhrad, ortodontických pomůcek a dalších stomatologických výrobků v průběhu ošetření pacientů“. Nejedná se o obecný přístup k dvojcestnému systému, ale pouze možnost vyžádání asistence u některých nahodilých problémů v dané fázi výroby, kdy se využije technických zkušeností zubního technika v klinické praxi a neměla by obsahovat substituční formy, pouze pomocné formy, kdy nedochází k nahrazení času zubního lékaře. V České republice tedy není umožněn přímý přístup pacienta při poskytování částečných i celkových snímacích náhrad ke zhotoviteli v podobě zubní laboratoře. (Vyhláška č. 55/2011 Sb.)

1.4.2 Financování stomatologické péče

Do procesu výroby snímacích náhrad výrazně v České republice vstupuje financování stomatologické péče, zejména formou podpory z veřejných rozpočtů. Tato podpora se neomezuje pouze na ohrožené skupiny, tj. nízkopříjmové skupiny a děti, ale na celou populaci, jež se účastní veřejného zdravotního pojištění. Toto pojištění zahrnuje základní stomatologickou péči včetně základního protetického ošetření v plně hrazené formě, kdy poskytovatel péče, který je smluvním partnerem zdravotní pojišťovny, získává úhradu z veřejného zdravotního pojištění v plné výši nákladů na zhotovení. V případech, kdy se dané protetické řešení nepokládá za základní, je poskytován zdravotní pojišťovnou příspěvek na ošetření. Tyto náklady, cena základního ošetření, je stanovována dohodou mezi zástupci poskytovatelů a zástupci zdravotních pojišťoven. Snímací náhrady ve své jednoduché formě mezi tyto základní formy protetického ošetření patří a téměř většina těchto náhrad vzniká v režimu, kdy je plátcem veřejná zdravotní pojišťovna. Poskytovatelem péče z pohledu zdravotních pojišťoven je zubní lékař, který jako jediný ze stomatologického kooperativu je partnerem a příjemcem plateb z veřejného zdravotního pojištění, zubní laboratoř je dodavatelem zubního lékaře, který z úhrady zdravotní pojišťovny financuje zhotovení zubní náhrady. Tento systém financování

nevyvolává poptávku v konzumentech obcházet zubního lékaře a vyhledávat přímé poskytnutí snímatelných náhrad ze zubních laboratoří bez jeho účasti. (Zákon č. 48/1997 Sb.; číselník STOMAG | verze 998)

Ačkoliv je možné považovat dentální hygienistku, dle Hilla, za substitučního pracovníka zubního lékaře, systém financování stomatologické péče z veřejných rozpočtů s touto možností nepočítá a není ji umožněn vstup ke zdrojům z veřejného zdravotního pojištění. Preventivní výkony jsou propláceny pouze zubnímu lékaři.

1.4.3 Dostupnost stomatologické péče

V České republice také můžeme dle Wallace a MacEnteeho definovat tři bariéry dostupnosti stomatologické péče. Dostupnost, přístupnost a přijatelnost.

Cena ošetření v podobě přístupnosti je do jisté míry eliminována participací veřejného zdravotního pojištění. Je otázkou, do jaké míry je toto řešení v soudobých podmínkách stále funkční. Vzhledem k nízké valorizaci většiny protetických řešení hrazených z veřejného zdravotního pojištění může být ochota zubních lékařů tuto péči poskytovat výrazně omezena. Jistým řešením by měla být úprava úhrad za tuto péči.

Podobně jako v jiných zemích i v České republice zubním lékařům: „chybí motivace otvírat si praxi v méně lukrativních a odlehlých oblastech České republiky.“ (Zdravotnické noviny)

Ministerstvo zdravotnictví má snahu řešit tuto skutečnost veřejnou podporou, jejímž cílem má být rovnoměrnější rozložení zubních lékařů po republice. Veřejná podpora má formu dotačního programu na zřízení, či převzetí ordinace v geograficky rizikovém regionu s nedostatečnou nabídkou péče a tím zatraktivnit tyto odlehlé oblasti oproti městskému prostředí, kam zubní lékaři v současnosti přirozeně směřují. Taktéž ministerstvo, s cílem tuto problematiku více sledovat, založilo Komisi pro dostupnost stomatologické péče. V této komisi jsou zástupci ministerstva, pojišťoven, České stomatologické komory. Samotné ekonomické faktory, dle ČSK, nejsou jediným důvodem úbytku zubních lékařů na venkově. Jedním z dalších důvodů je i politika pojišťoven, jež dostatečně nepodporovala uzavírání smluv v těchto oblastech. „Zdravotní pojišťovny prý totiž v minulosti podepisovaly nové smlouvy do center krajských měst a ne zpátky na venkov a také nepodporovaly přebírání praxí i s pacienty, ale dovolovaly vytváření nových.“.

Dalším ze způsobů, jak se pokouší Česká republika čelit tomuto nepříznivému trendu, jsou deklarace ke zvýšení posluchačů zubního lékařství.

Je tedy zřejmé, že Česká republika je si vědoma změn v poptávce a nabídce stomatologické péče, změn v demografii a urbanizaci společnosti a hledá řešení, jež by ji pomohla tyto nepříznivé vlivy zvrátit. (Ministerstvo zdravotnictví České republiky)

1.5 Shrnutí

Systémy poskytování stomatologické péče se v budoucnu musí vyrovnat s předpokládanými změnami v populaci. Bude tedy nutné přehodnotit, jak bude realizováno poskytování stomatologické péče. Mnoho z těch, co v současnosti vyhledávají zubní ošetření, bude stále více potřebovat pouze jednoduché výkony a klíčovou se stane prevence.

Kromě změn ve spotřebě systém stomatologické péče musí čelit demografickým změnám ve složení spotřebitelů. Spotřeba péče v jejich důsledku je pak odsunuta do pozdějších období.

Potřebu změny také vyvolává regionální migrace a hospodářská struktura regionu, kdy dochází k vylidňování venkovských oblastí, v nichž zůstává často neproduktivní část populace, či nízkopříjmová skupina obyvatel, jenž má jiné očekávání o spotřebě i poptávku po odlišném druhu péče, než populace nacházející se v urbanizovaných regionech.

Nedílnou výzvou je též omezenost zdrojů, které mohou komunity i jednotliví spotřebitelé investovat do zachování dostupnosti péče, byť přístup ke stomatologickým službám pravděpodobně zůstane důležitou prioritou ke snížení nerovnosti.

Systémy poskytování stomatologické péče reagují zvýšenou prostupností studia zubního lékařství či podporou poskytovatelů zubní péče z veřejných zdrojů v ohrožených regionech, zapojením veřejných zdrojů ku prospěchu konzumenta z ohrožených nízkopříjmových skupin i dětí a v neposlední řadě i důrazem na nákladově efektivní poskytování stomatologické péče.

Tato nákladová efektivita často využívá poznatku, že část výkonů poskytovaných zubními lékaři je možné nahradit méně vzdělaným axilárním pracovníkem při zachování stejné kvality. Nákladová funkce, z níž vychází daná myšlenka je zobrazena níže.

$$C_L + C > C_T + C$$

Kde:

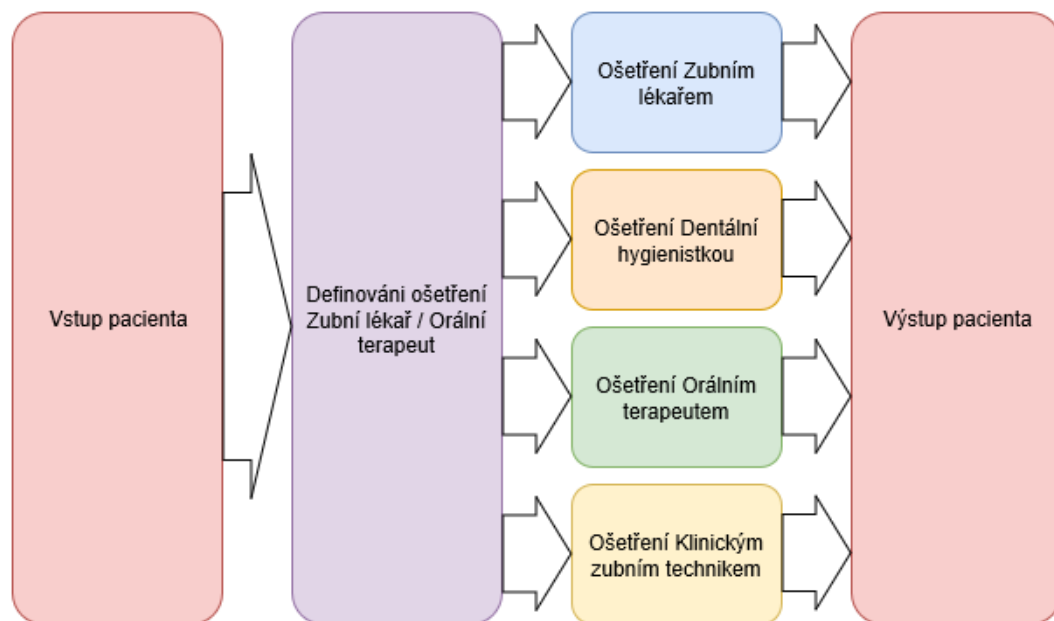
C náklady ke zhotovení

C_L osobní náklady zubního lékaře

C_T osobní náklady zubního technika

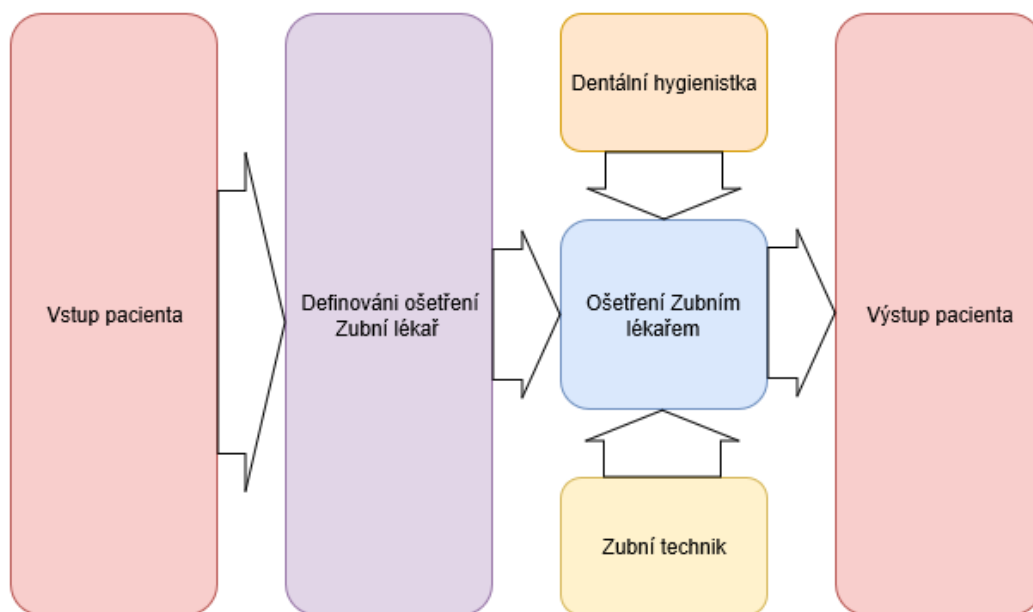
Jedním z výkonů, u nichž je v systémech stomatologické péče tato myšlenka ve větší míře uplatněna, je zhotovování snímatelných stomatologických náhrad. Práce zubního lékaře je zde nahrazena klinickým zubním technikem, který poskytuje díky nižší odměně za práci nákladově efektivnější alternativu, zvyšující jejich dostupnost.

Tato nerovnice se posléze promítá do organizace vzdělávání a poskytování stomatologické péče. V některých státech jsou systémová opatření dovedena do uceleného funkčního celku. V těchto systémech je práce lékaře stále velmi výrazně zastoupena, leč neinvazivní, či mírně invazivní výkony v dutině ústní jsou substituovány k tomu vycištěnými axilárními pracovníky. Zubnímu lékaři často přísluší funkce gatekeepera, který organizuje a dohlíží jejich práci.



Obrázek 5: Systém ošetření pacienta v uceleném funkčním celku, vlastní zpracování

V případě České republiky je systém poskytování péče oproti tomu výrazně lékařsky centralizovaný. Axilární pracovníci v systému mají pouze pomocnou úlohu a jediné povolání se substitučními tendencemi v podobě dentální hygienistky není zahrnuto přímo do systému veřejného zdravotního pojištění a nemůže jako poskytovatel z něj, oproti zubnímu lékaři, čerpat platbu za poskytnuté úkony preventivního charakteru.



Obrázek 6: Systém ošetření pacienta v České republice, vlastní zpracování

2 Cíle práce

Organizace systému poskytování stomatologické péče za použití axilárních pracovníků je ve světě výrazným trendem. Cílem snažení je snížit náklady a druhotně zvýšit dostupnost péče. Vystává tedy otázka jejího uplatnění na území České republiky. Vzhledem k tomu, že přímé poskytování snímatelných zubních náhrad zubními laboratořemi se postupně rozšiřuje v rozvinutých zemích od šedesátých, či sedmdesátých let, jsou důsledky tohoto jednání dostatečně popsány a vystávají pouze otázky specifické implementace do jednotlivých národních systémů.

Práce, věnující se organizaci české stomatologické péče, by neměly tento trend nastavení kompetencí a dovedností axilárních pracovníků opomíjet, o to více, že do české stomatologie proudí výrazná veřejná podpora, což zavrhuje závazek efektivního využití prostředků a měly by se pokusit vyjádřit případnou finanční úsporu, či úsporu klinických hodin zubního lékaře, které následně znovu nabídnou na trhu stomatologické péče.

Cílem práce je zvážit kompetence zubního kooperativu z hlediska požadavků na protetické řešení defektu chrupu zejména starší populace za pomoci snímatelných stomatologických náhrad z pohledu nabídky pracovních sil a prozkoumat scénáře složení jejich kompetencí, které by tvořilo potencionálně vyšší přínosy v podobě snížení nákladů a nižších požadavků na počet zubních lékařů. Výstupem by mělo být definování předpokladu počtu klinických hodin nelékařské pracovní síly sledující minimalizaci klinických hodin lékaře a prozkoumání možnosti, zda rozšíření kompetencí nelékařských stomatologických pracovníků může v budoucnu hrát významnou roli při poskytování stomatologické péče u starší populace.

3 Metody

Tato kapitola by měla teoreticky objasnit postupy a metody, jež budou požívány dále v praktické části této práce. Počátkem bylo zpracování současného stavu problematiky, na základě publikovaných článků a studií, na dané téma snímatelných náhrad, kompetencí stomatologických pracovníků za použití databázových vyhledávačů a metavyhledávačů i jiné odborné literatury a zdrojů. Volba vhodné metody, jakožto postup sběru dat, jejich popis a následné zpracování, je popsáno níže.

3.1 Volba metodiky

Při zpracování teoretické části byla projita celé řada článků a studií, jež přistupovaly k metodice rozdílně - od pouhého shrnutí příčin a předpokládaných následků po tvorbu komplexního modelu. Nejčastější metodou bylo dotazníkové šetření, častokrát ovlivněné subjektivním pocitem tazatele. Tři nejčastěji používané metodiky reflektující ekonomické otázky problému zachycuje tabulka 1.

Tabulka 1: Nejčastější použitá metodika, vlastní zpracování

Studie	Autor	Rok	Metoda
The effects of denturism: New Zealand dentists' response to competition.	Devlin, N.	1994	Retrospektivní studie, porovnává cenu snímatelných náhrad před vstupem klinických zubních techniků a po vstupu na trh stomatologické péče.
Removable prosthodontic services, including implant-supported overdentures, provided by dentists and denturists	Egan JG, Payne AG, Thomson WM.	2008	Dotazníkové šetření, zjišťující cenu snímatelných náhrad mezi zubními lékaři a klinickými zubními techniky.
Modelling workforce skill-mix: How can dental professionals meet the needs and demands of older people in England?	Gallagher, J. E.	2010	Studie, využívající lineární programování pro optimalizaci počtu pracovníků ve stomatologii pro pět různých scénářů kompetencí pracovníků, upřednostňující úsporu hodin práce lékaře.

Vzhledem k cílům práce a současnému stavu problematiky v České republice byly zamítnuty retrospektivní metody a metody cenového srovnávání, obojí nelze za současného stavu neexistence skupiny klinických zubních techniků a s ohledem na cíle této práce provést.

Tato diplomová práce tedy bude výrazně inspirována modelem vyvinutým Gallagherovou a Kleinmanovou (2010, 2005), jenž pracuje s výpočetní metodou lineárního programování. Tato metoda by měla na otázku přínosu zvýšení kompetencí zubního technika s přihlédnutím ke starší populaci pacientů a uspokojení jejich poptávky po stomatologické péči, alespoň částečně odpovědět a je v souladu s cílem této práce i zaměřením studijního oboru. Zvolená metodika tedy pokusí replikovat postup Gallagherová a kol. (2010) v prostředí České republiky.

3.2 Model použitý v práci

Jistě by bylo nejjednodušší a nejlepším řešením přenést kompletní model dle Gallagherové do realíí České republiky, avšak realie systému poskytování stomatologické péče, tak obecná metodika sledování ukazatelů stomatologické péče se plně neshoduje s daty použitými ve výše zmíněném modelu. Bude tedy potřeba model upravit, či z daného modelu volně vycházet. Dostupnost, shodnost dat zachycuje tabulka 2.

Tabulka 2: Dostupnost dat, vlastní zpracování

Nabídkový model	Gallagher	Tato práce
Populační projekce	✓	✓
Míra bezzubosti	✓	✗
Míra léčby	✓	✓
Míra docházky	✓	✗
Účast veřejného zdravotního pojištění	✓	✗
Náklady léčby	✓	✗
Čas léčby	✓	✓

3.2.1 Poptávkový model

Populační projekce – V této práci může populační projekce vycházet z informací Českého statistického úřadu, konkrétně z publikace Projekce obyvatelstva České republiky - 2018 - 2100. Tuto populační projekci zpracoval Český statistický úřad v roce 2018 v návaznosti na sčítání obyvatel v roce 2011 a stavu obyvatel k 1.1.2018.

V souladu s naším cílem řešením defektu chrupu starší populace za pomoci snímatelných náhrad si primárně všímáme v prognóze nárůstu počtu obyvatel ve vyšších věkových skupinách, kdy „jejich přírůstek bude jednoznačným stěžejním rysem populačního vývoje České republiky v první polovině 21. století.“.

Míra bezzubosti

V České republice byla tato míra systematicky zjišťována v rámci periodických šetření iniciovaných Ministerstvem zdravotnictví České republiky. Monitoring započal

v roce 1994 a s tříletou periodicitou zaznamenával stav orálního zdraví do roku 2003, kdy byl ukončen. Míra bezzubosti v roce 2003 byla prezentována hodnotou téměř 20 % v kategorii 65–74 let. V roce 2015 publikuje Christian Stock srovnání udržení zubů v dutině ústní mezi patnácti evropskými státy, mimo jiné i Českou republikou, kde míru bezzubosti ve stejné věkové skupině vyjadřuje hodnotou 18,7. Studie vycházela z evropského průzkumu SHARE, který proběhl v roce 2013.

Oproti tomu Zpráva o zdraví obyvatel České republiky, publikovaná v roce 2014 Státním zdravotním ústavem, udává hodnotu pro stejnou věkovou skupinu na čísle 30 %.

Je otázkou, zda míru bezzubosti v této práci vůbec použít. Gallagherová používá míru bezzubosti a z ní odvozený trend k předpovědi přírůstku, či spíše úbytku plně bezzubých lidí v populaci a tím i změnu počtu celkových náhrad v jednotlivých věkových skupinách obyvatelstva. Vzhledem k neexistenci periodického průzkumu na toto téma na území České republiky a rozcházejícím se hodnotám vycházejícím z neperiodických průzkumů v současné době nedokážeme dostatečně hodnověrně definovat hodnotu bezzubosti, natož stanovit její trend. Můžeme se spokojit, že míra bezzubosti nebude dynamickým prvkem modelu ale statickým, a počet celkových snímatelných náhrad v populaci se nebude výrazně měnit.

Míra léčby

Je soubor dat o poskytnuté stomatologické léčbě a službách na daném území dané populaci. Model zpracovaný Gallagherovou čerpá z rozsáhlých údajů proplacené péče od Dental Practice Board. Dalo by se říci, že českým ekvivalentem jsou údaje zdravotních pojišťoven o proplacených stomatologických výkonech a zvláště účtovaném materiálu v podobě stomatologických náhrad, ale tato data zachycují pouze část trhu a omezený počet výkonů. V současné době zdravotní pojišťovna proplácí pouze předem definovanou základní péči uvedenou v úhradové vyhlášce a o jiných, než uvedených výkonech nemá přehled, v případě zvláště účtovaného materiálu je situace mírně pozitivnější, neb kromě plně hrazené péče přispívá na širší okruh náhrad, leč stále je „volný“ trh výraznou částí pracovní náplně zubního lékaře. Tato situace by se měla změnit od roku 2020, kdy se připravuje přepracování úhradové vyhlášky a číselníku zvláště účtovaného materiálu a pojišťovna bude na v současnosti nehrazenou péči a náhrady přispívat do výše úhrady hrazené.

Z tohoto důvodu bude údaj o míře léčby brán z výběrového souboru lékařů a jejich informačních systémů, aby data obsažená v modelu refletovala i nehrazenou péči z veřejného zdravotního pojištění. Data budou standardně statisticky zpracována a stanovena jejich variabilita. Výpočet směrodatné odchylky a standardní statistické chyby je podpořen při výpočtu metodou Bootstrap.

Míra docházky

Model Gallagherové čerpá míru docházky z pravidelných průzkumů orálního zdraví dospělých ve Spojeném království. Podobné epidemiologické přehledy nemají v České republice alternativu a přesnou docházku věkových skupin obyvatelstva se mi nepodařilo dohledat. Je zvláštní, že zatímco docházka dětí do 15-ti let je zmapovaná, docházka starších pacientů nikoliv. Jakousi návodnost podává prohlášení Všeobecné zdravotní pojišťovny, že míra docházky jejích pojištěnců na preventivní zubní prohlídku činila 39,5 % bez rozlišení věku, což souhlasí s obdobným prohlášením Zdravotní pojišťovny ministerstva vnitra, jež dospěla k podobnému číslu taktéž bez rozlišení věkových skupin pojištěnců.

V tomto modelu budou použity převzaté míry docházky, a to z průzkumu orálního zdraví dospělých ve spojeném království a obdobném průzkumu provedeném v Dánsku, respektive zjištěné rozdíly mezi jednotlivými skupinami budou přeneseny do docházky uváděné Všeobecnou zdravotní pojišťovnou.

Účast veřejného zdravotního pojištění

Účast veřejného zdravotního pojištění nebude v tomto modelu zohledněno, celý trh stomatologických služeb bude vyhodnocován jako celek. S přihlédnutím k dohledným plánovaným změnám ve financování péče je otázka účasti veřejného zdravotního pojištění výrazně otevřená.

Náklady léčby

Vzhledem k plánované změně úhradové vyhlášky a jejím blíže nespecifikovaným dopadům na náklady poskytované péče bude tento prvek z modelu vypuštěn. Jak vyjádřit cenu práce stomatologického pracovníka, jenž se v České republice nevyskytuje je pro mne výzvou, snad bude stačit zjištění, že cena práce zubního technika, dentální hygienistky je nižší než zubního lékaře.

Čas léčby

Dle Zákona 526/1990 Sb. Zákon o cenách, je povinností poskytovatele stomatologických služeb použít ke stanovení ceny ošetření reálnou kalkulaci vycházející z minutového nákladu zařízení, přiměřeného zisku a časové hodnoty trvání ošetření. Tyto časové hodnoty budou použity jako čas léčby.

3.2.2 Nabídkový model

Údaj o počtu zubních lékařů budou přebrán z publikace Ústavu zdravotnických informací a statistiky s názvem Zdravotnické ročenka České republiky 2017. Jedná se o poslední dostupnou informaci o počtu úvazků zubních lékařů na území státu. Oproti modelu Gallagherové bude opuštěno od dynamické predikce vývoje počtu lékařů v budoucích rocích, bude pouze staticky řešeno, zda počet zubních lékařů bude v daném roce oproti roku 2017 v přebytku, či nedostatku.

Samotný rok 2017 bude sloužit k verifikaci samotného modelu. Místo populační projekce bude použit údaj o stavu obyvatelstva z roku 2017 zveřejněný Českým statistickým úřadem a následně bude posuzováno, zda se počet zubních lékařů udávaných modelem shoduje s počtem zubních lékařů, zveřejněným ve Zdravotnické ročence ČR, respektive, zda se realizuje v rozpětí směrodatné odchylky, či standardní statistické chyby souboru, v případě výběrového zpracování vstupních dat o stomatologických výkonech.

3.2.3 Plánování scénářů

Podobně jako model Gallagherové i použitý model si bude pokládat otázku: „Co kdyby?“. Konkrétně, co kdybychom část výkonů poskytovaných zubními lékaři přenesli na nelékařské odborné stomatologické pracovníky. Naše scénáře budou pracovat s reálnou profesí dentální hygienistky a předpokládanou profesí v podobě poskytovatelů snímatelných náhrad, klinickým zubním technikem.

Scénář první – Bez přesunu kompetencí. Poskytování stomatologické péče probíhá beze změn kompetencí, zubní lékař pracuje samostatně a vykonává všechny zmíněné kompetence včetně preventivní péče a zhotovování snímatelných náhrad.

Scénář druhý – Přesun prevence. Zubní lékaři se zaměří na léčbu onemocnění i jejich problémů v dutině ústní, včetně zhotovování snímatelné protetiky a dentální hygienistky se zaměří na preventivní výkony v ústech klientů.

Scénář třetí – Absolutní přesun kompetencí. Dentální hygienistky poskytují preventivní výkony ve stomatologii. Zubní lékaři léčebné výkony ve stomatologii a kliničtí zubní technici snímatelné zubní náhrady přímo pacientům.

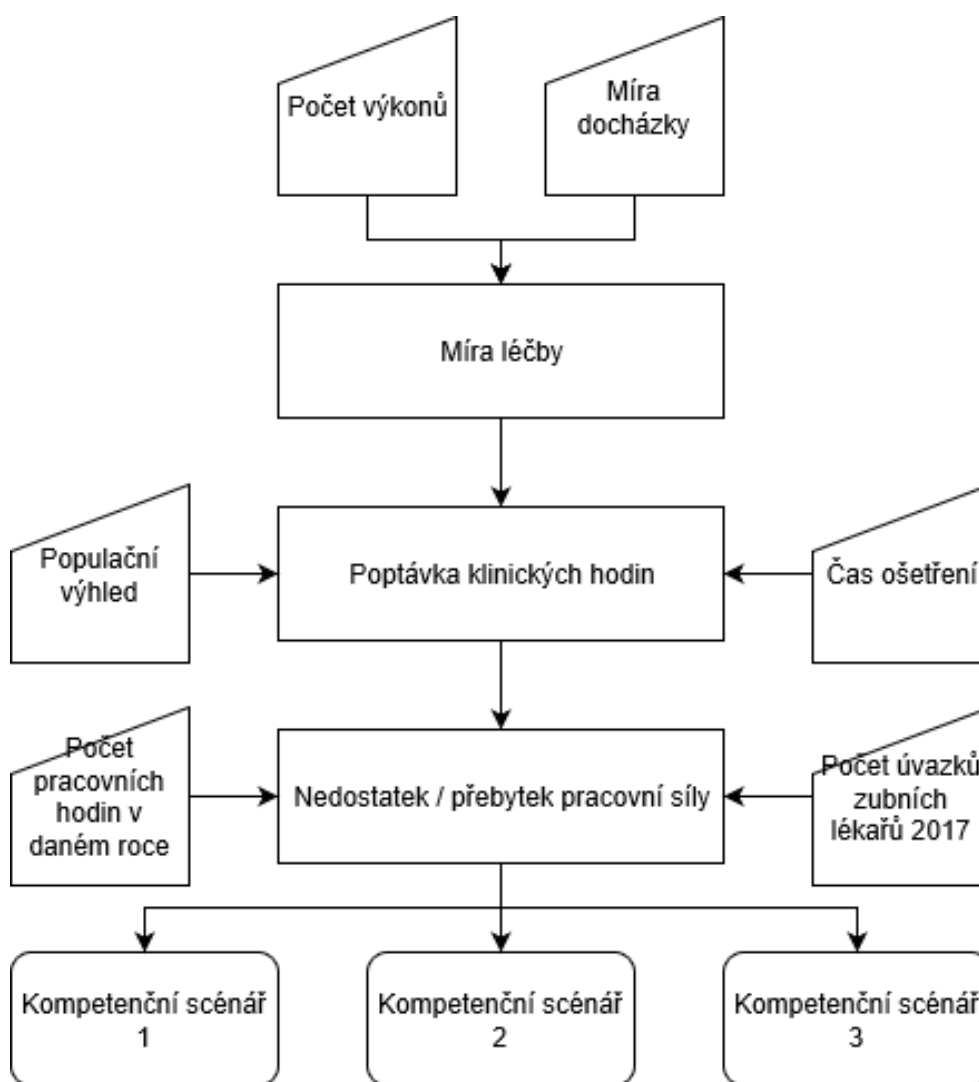
3.2.4 Celkový pohled na model

Všechna vstupní data budou zpracována v programu Excel. Prvním krokem bude získat míru léčby na osobu v dané věkové kategorii. Pro určení počtu obsluhované populace bude sloužit výkon v podobě preventivní prohlídky, jenž bude kombinován

s mírou docházky v téže věkové kategorii a následným rozpočítáním podílu jednotlivých výkonů ve věkové kategorii.

Takto získaná míra léčby bude přenesena do populační projekce, čímž zjistíme četnosti jednotlivých počtů výkonů v předpokládané populaci. Jejím vynásobením časovou hodnotou ošetření bychom měli získat poptávku vyjádřenou v časové hodnotě – klinických hodinách.

Tyto poptávkové klinické hodiny budou konfrontovány s nabídkou klinických hodin dle počtu zubních lékařů z roku 2017, jenž definujeme, jako počet pracovních hodin v předpokládaném roce, bez počtu hodin zákonem definované dovolené, vynásobený počtem úvazků zubních lékařů. Od této nabídky počtu klinických hodin bude odečtena poptávka po klinických hodinách. Celkový pohled na model je vyjádřen obrázkem 7.



Obrázek 7: Použitý model, vlastní zpracování

Poptávkové klinické hodiny vstupují do jednotlivých scénářů a zodpovídají otázku: „Co kdyby?“.

3.3 Metoda Bootstrap

Metoda Bootstrap odpovídá na statistickou otázku ověření přesnosti statistických výsledků. Její základy byly položeny v roce 1979 na Stanfordské univerzitě. Jedná se o neparametrickou alternativu metody Monte Carlo.

Metoda dává možnost ověření libovolného údaje z libovolného vzorku. Není závislá na centrální limitní větě, takže se s úspěchem dá použít u výběrů s malým rozsahem o neznámém parametru rozdělení. Základní myšlenkou Bootstrapu je, že informace o populaci může být vytvořena z dat poskytnutým náhodným vzorkem takzvaným „resamplováním“ za použití jednoduchého algoritmu. Jedná se tedy o znovu výběr s použitím dat existujícího výběrového vzorku. Odpovídá nám na otázku, jakých hodnot bychom dosáhli, pokud bychom znovu dělali náhodný výběr ve stejné populaci, čímž bychom měli zpřesnit náš odhad a vytvořit výsledky robustnější a zároveň nám poskytuje představu o hodnotách, v nichž by se měly výsledky naší statistiky pohybovat. Výsledkem je tedy soubor s jiným rozložením námi sledovaných parametrů.

Zuzana Prášková (2004) ve svém článku z roku 2004 říká: „Metoda bootstrap nabízí řešení, které kombinuje tzv. substituční princip a metodu Monte Carlo.“. Substituční princip spočívá v nahrazení distribuční funkce, která není známá a nelze ji aproximovat za pomoci limitních vět teorie pravděpodobnosti pro nízkou velikost vzorku, empirickou distribuční funkcí, jenž vychází ze směrodatné odchylky hodnot použitého souboru.

$$F_n(x) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n I[X_i \leq x]$$

Kde $F_n(x)$ empirická distribuční funkce založená na náhodném výběru X_1, \dots, X_n a $I[A]$ indikátor množiny A .

Další myšlenky Práškové (2004) říkají: „Nechť X_1^*, \dots, X_n^* je nezávislý náhodný výběr z F_n , tj. při daných pozorováních X_1, \dots, X_n jsou X_1^*, \dots, X_n^* (podmíněně) nezávislé, stejně rozdělené náhodné veličiny, z nichž každá nabývá hodnot X_1^*, \dots, X_n^* s pravděpodobností $1/n$. Soubor X_1^*, \dots, X_n^* se nazývá bootstrapový výběr. V dalších úvahách původní výběr nahradíme bootstrapovým výběrem a neznámou distribuční funkci F známou distribuční funkcí F_n . Dostaneme parametr $\theta^* = \theta(F_n)$ a statistiky $T_n^* = T_n(X_1^*, \dots, X_n^*)$ a $R_n^* = R_n(X_1^*, \dots, X_n^*, F_n)$.“

Na základě čehož může definovat charakteristiky jako:

$$E^*T_n^* = \int T_n(x_1, \dots, x_n) d(F_n(x_1) \dots F_n(x_n))$$
$$\text{var}^*T_n^* = \int [T_n(x_1, \dots, x_n) - E^*T_n^*]^2 d(F_n(x_1) \dots F_n(x_n))$$

A distribuční funkci:

$$\begin{aligned} H_n^*(x) &= P^*(R_n(X_1^*, \dots, X_n^*, F_n) \leq x) \\ &= P(R_n(X_1^*, \dots, X_n^*, F_n) \leq x | X_1, \dots, X_n) \end{aligned}$$

Dalším postupem je aplikace metody Monte Carlo, jenž se aplikuje na již známou distribuční funkci, z níž generuje mnohokrát náhodný výběr z daného rozdělení. Výsledkem je bootstrapový odhad z původního rozdělení a charakteristik.

Martina Litschmannová ve své publikaci, Úvod do statistiky, vysvětluje bootstrap srozumitelněji a jednodušeji kdy „z výběrového souboru o rozsahu n budeme generovat M -tici náhodných výběrů (s vracením), každý o stejném rozsahu n . V každém z generovaných výběrů (tzv. bootstrap výběrů) se tak libovolný prvek výběrového souboru může opakovat i několikrát (nebo v něm nemusí být obsažen vůbec).“

Výhodou použití Bootstrapu je jeho jednoduchost a nezávislost na parametru rozdělení, je to také poměrně jednoduchý způsob na jejímž základě zpřesnit odhady standardní statistické chyby a intervalu spolehlivosti pro parametry distribuce. Nevýhodou je neposkytnutí záruky konečnosti vzorku.

4 Výsledky

4.1 Deskriptivní vyhodnocení vstupních dat

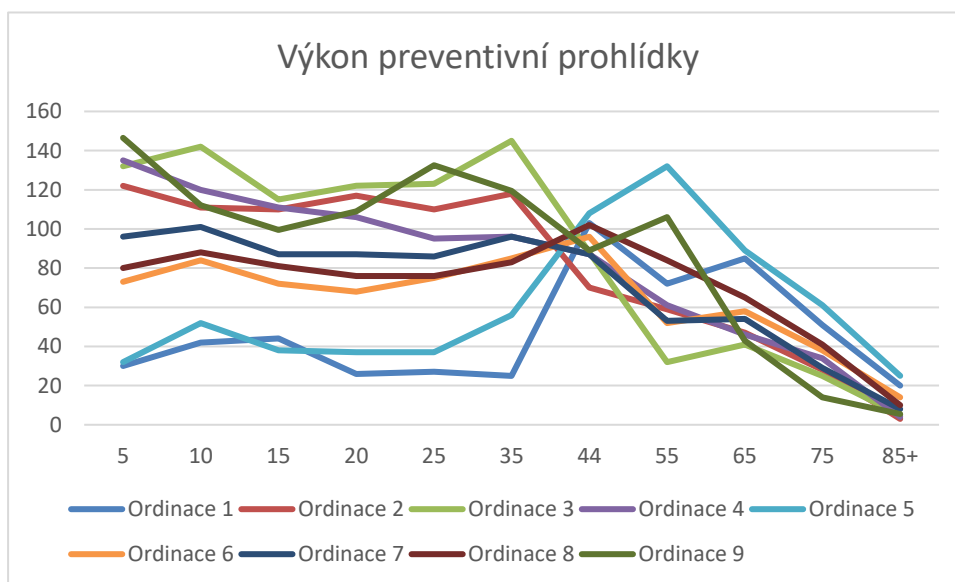
4.1.1 Stomatologické výkony

Data o počtu výkonů byly získány z devíti stomatologických pracovišť na území hlavního města Prahy. Charakterem pracoviště všechny zmíněné zařízení patří do odbornosti praktického zubního lékařství. Osm pracovišť jsou provozy o jednom zubním lékaři a jedné stomatologické ordinaci, jedno pracoviště má stomatologické soupravy dvě a zaměstnává dva zubní lékaře, část roku zaměstnávalo tři.

Údaje byly získány z ambulantního informačního systému pro stomatologické ordinace Dentist, respektive ve dvou případech ze systému s obchodním názvem Xdent.

Jednotlivé výkony byly sdruženy do devíti bloků. Do bloku ošetření zubního kazu, preventivního vyšetření, extrakce zubu, ošetření parodontu a sliznice, endodontické ošetření, anestezie, RTG vyšetření, fixní náhrady a snímatelné náhrady.

Ačkoliv se ve všech případech jednalo o lékaře poskytující služby praktického zubního lékařství, tak počty výkonů jednotlivých ordinací se od sebe výrazně lišily, ať do samotného počtu, věku obsluhované klientely tak v jednotlivých segmentech léčby. Obrázek 8 ilustruje různorodost v počtu výkonu preventivní prohlídky skrz všechny ordinace.



Obrázek 8: Výkon preventivní prohlídky skrze ordinace, vlastní zpracování

Tabulka 3 ukazuje, že průměrný věk pacienta se pohyboval od 25,8 let do 44 roků. Počet výkonů kolísal okolo hodnoty 3000 výkonů, od hodnoty 2527 do hodnoty 3605 na jednu stomatologickou soupravu. Počet výkonů preventivní prohlídky, čímž by se dal zjistit počet obslužených pacientů, neb tento výkon je u dotyčného vykazován vždy, pokud ten rok navštíví zubního lékaře bez ohledu na následující léčbu, se pohyboval od hodnoty 525 do hodnoty 976. Průměrný počet 819.

Tabulka 3: Výkon preventivní prohlídky skrze ordinace, vlastní zpracování

	Průměrný věk	Počet výkonů	Počet preventivních prohlídek
Ordinace 1	43,5	2520	525
Ordinace 2	27,2	3149	895
Ordinace 3	25,8	3245	970
Ordinace 4	27,3	321	895
Ordinace 5	44,0	3018	667
Ordinace 6	32,7	2827	715
Ordinace 7	29,5	2855	784
Ordinace 8	33,2	3075	786
Ordinace 9	27,7	3605	976,5

4.1.2 Bootstrap stomatologických výkonů

Bootstrap stomatologických výkonů proběhl v programu Excel za použití vzorce: =INDEX(sample;ŘÁDKY(sample)*NÁHČÍSLO()+1;SLOUPCE(sample)*NÁHČÍSLO()+1).

Cílem metody Bootstrap bylo za použití výše zmíněného algoritmu rozšířit základní soubor dat a tím zpřesnit odhadované parametry. Soubor dat byl metodou rozšířen o dalších sto ordinací.

Pro názornost metody uvádím tabulku výkonů preventivní prohlídky získané sběrem dat a prvních deset ordinací, řádků, výsledků pomocí metody Bootstrap. Tabulka 4 ukazuje zjištěné hodnoty, tabulka 5 ukazuje převzorkované hodnoty získané metodou Bootstrap.

Takto bylo postupováno i u ostatních výkonů. Výsledky všech výkonů jsou přílohou A této práce.

Tabulka 4: Výsledky preventivní prohlídka, vlastní zpracování

Preventivní prohlídka	5	10	15	20	25	35	45	55	65	75	85+
Ordinace 1	30	42	44	26	27	25	103	72	85	51	20
Ordinace 2	122	111	110	117	110	118	70	59	47	28	3
Ordinace 3	132	142	115	122	123	145	88	32	41	25	5
Ordinace 4	135	120	111	106	95	96	87	61	46	34	4
Ordinace 5	32	52	38	37	37	56	108	132	89	61	25
Ordinace 6	73	84	72	68	75	85	96	52	58	38	14
Ordinace 7	96	101	87	87	86	96	87	53	54	29	8
Ordinace 8	80	88	81	76	76	83	102	84	65	41	10
Ordinace 9	147	112	100	109	133	120	89	106	43	14	6
Min	30	42	38	26	27	25	45	32	41	14	3
Max	146,5	142	115	122	132,5	145	108	132	89	61	25
Medián	96	101	87	87	86	96	88,5	61	54	34	8
Geometrický průměr	82,2	88,9	78,9	74,6	75,9	83,0	85,3	66,9	56,5	33,0	8,3
Průměr	94,1	94,7	84,2	83,1	84,6	91,5	87,5	72,3	58,7	35,7	10,5
Směrodatná odchylka	43,7	32,1	28,5	34,5	35,8	35,7	18,4	30,7	17,8	14,1	7,7

Tabulka 5: Výsledky preventivní prohlídka metodou Bootstrap, vlastní zpracování

Bootstrap	5	10	15	20	25	35	45	55	65	75	85+
Ordinace 10	135	52	111	106	110	119,5	96	59	46	61	20
Ordinace 11	122	112	81	122	110	56	88	52	46	38	4
Ordinace 12	132	88	38	87	76	145	108	132	47	51	25
Ordinace 13	30	142	44	68	110	56	70	84	65	61	3
Ordinace 14	30	142	81	76	123	25	102	53	89	61	10
Ordinace 15	135	101	44	26	86	118	88	132	54	25	10
Ordinace 16	30	52	99,5	117	110	118	96	132	65	34	20
Ordinace 17	30	111	110	26	75	118	96	53	65	41	5
Ordinace 18	73	142	38	68	110	119,5	87	106	89	41	8
Ordinace 19	80	52	44	106	132,5	83	103	32	58	28	20
Min	30	52	38	26	75	25	70	32	46	25	3
Max	135	142	111	122	132,5	145	108	132	89	61	25
Medián	76,5	106	62,5	81,5	110	118	96	71,5	61,5	41	10
Geometrický průměr	65,2	92,2	63,0	71,1	102,6	86,0	92,8	75,0	60,7	42,1	10,0
Průměr	79,7	99,4	69,1	80,2	104,3	95,8	93,4	83,5	62,4	44,1	12,5
Směrodatná odchylka	47,8	37,4	30,7	34,4	19,2	38,5	10,8	39,0	16,0	13,7	8,0

4.1.3 Míra docházky

Míra docházky hovoří o procentu lidí v populaci, jenž navštívili lékaře, ať už za účelem preventivního vyšetření, či byli nuceni vyhledat lékařské ošetření pro akutní stomatologické problémy.

V České republice je výkon preventivní prohlídky vykazován vždy při první návštěvě po roční prodlevě v docházce pacienta. Kombinací míry docházky a výkonu preventivní prohlídky se dá zjistit velikost obsluhované populace zubním lékařem. Tato kombinace by nám měla tedy říci, kolik lidí nejenže k zubaři pravidelně dochází, ale i pravidelně nedochází a vyhledá ho pouze při komplikacích.

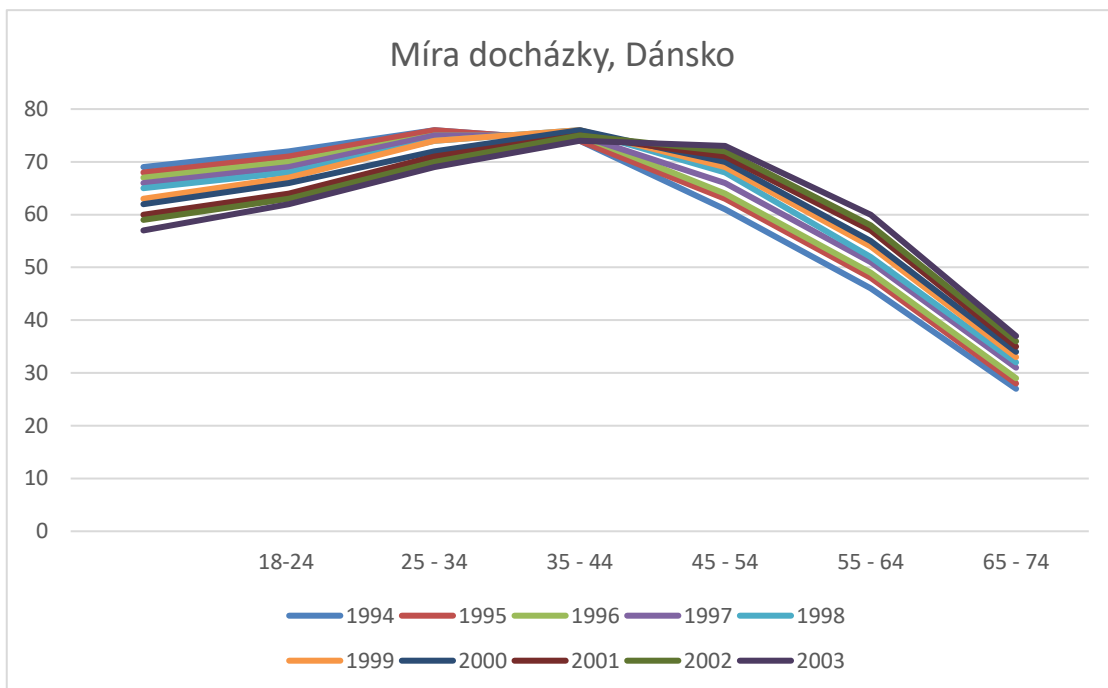
Jak již bylo zmíněno výše, v České republice v současné době neexistuje komplexní pravidelný přehled, jenž by v periodických obdobích zjišťoval epidemiologická data z oblasti stomatologie, proto v této práci budou použity převzaté míry docházky zahraničních autorů či epidemiologických průzkumů. Jedinou informací o míře docházky skrz populační skupiny v České republice je povzdechnutí zdravotních pojišťoven, že docházka obyvatel tvoří stěží 40 %.

Míra docházky je výrazně variabilní faktor ať do oblasti, tak času.

Nejllepší představu o významu času dává přehled spotřeby stomatologické péče v Dánsku mezi lety 1994 až 2003.

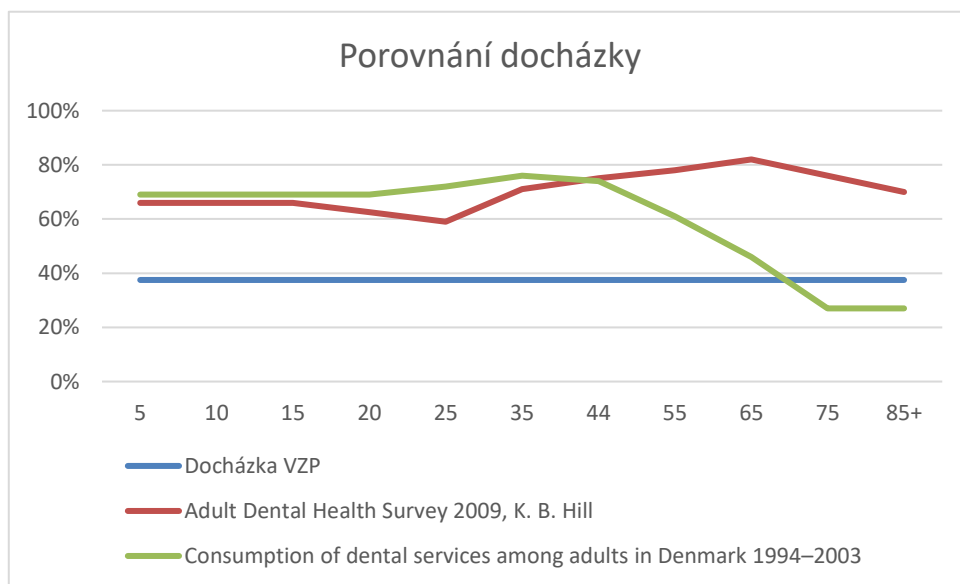
Tabulka 6: Míra docházky v Dánsku, autor: Consumption of dental services among adults in Denmark 1994 – 2003

	18-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65-74	75+
1994	69	72	76	74	61	46	27
1995	68	71	76	74	63	48	28
1996	67	70	75	75	64	49	29
1997	66	69	75	75	66	51	31
1998	65	68	74	76	68	52	32
1999	63	67	74	76	69	54	33
2000	62	66	72	76	70	55	34
2001	60	64	71	75	71	57	35
2002	59	63	70	75	72	58	36
2003	57	62	69	74	73	60	37



Obrázek 9: Míra docházky v Dánsku, autor: Consumption of dental services among adults in Denmark 1994 – 2003

V tabulce 6 a na obrázku 9 vidíme plynulý pokles docházky v mladších letech bytí a zvýšení docházky v letech podzimu života.



Obrázek 10: Porovnání míry docházky, s použitím uvedených zdrojů autor

Nejllepší přehled o geografickém rozdílu hodnot docházky dává obrázek 10 o porovnání dánských údajů s pravidelným epidemiologickým přehledem orálního zdraví

Velké Británie z roku 2009, pro srovnání je uvedena míry docházky uváděná Všeobecnou zdravotní pojišťovnou České republiky.

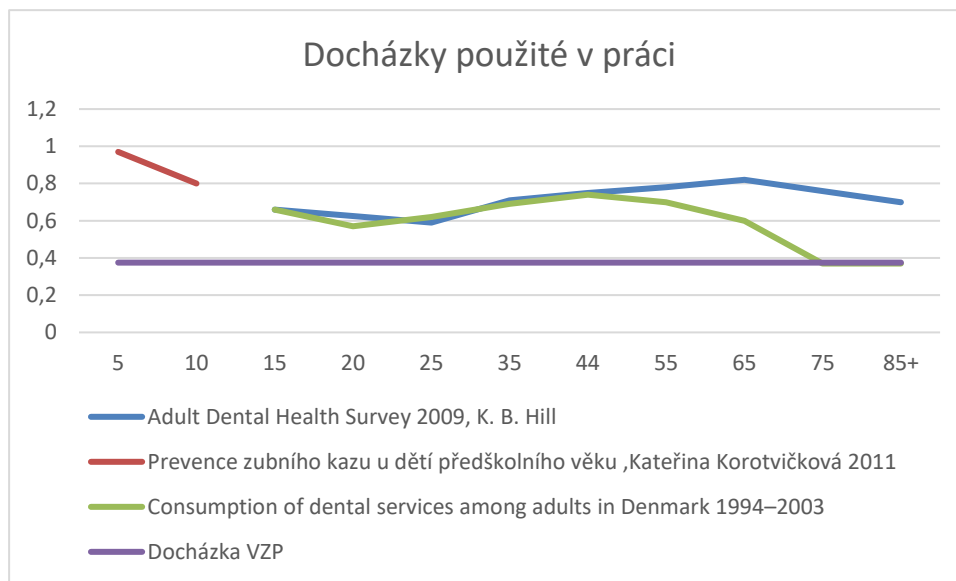
Uvedený graf zachycuje největší rozdíl v docházce v pozdějším období života, zatímco v Dánsku znamená stáří nižší docházku k zubnímu lékaři, ve Velké Británii docházka seniorů neklesá téměř vůbec.

V modelu jsou použity docházky převzaté ze zahraniční literatury: Adult Dental Health Survey 2009 a Consumption of dental services among adults in Denmark 1994 – 2003, společně s docházkou VZP v její absolutní hodnotě skrz všechny věkové skupiny a její pozměněné podobě, kdy rozdíly docházky v jednotlivých věkových skupinách budou vycházet z výše uvedených prací.

Celkově tedy bude zpracováno více modelů lišících se použitou docházkou. Tabulka 7 a obrázek 11 ukazuje použité hodnoty docházky v číselném vyjádření v procentech.

Tabulka 7: Použité míry docházky, s použitím uvedených zdrojů autor

Věk	Prevence zubního kazu u dětí předškolního věku, Kateřina Korotvičková 2011	Adult Dental Health Survey 2009, K. B. Hill	Consumption of dental services among adults in Denmark 1994–2003	Docházka VZP
5	0,97			0,375
10	0,8			0,375
15		0,66	0,66	0,375
20		0,625	0,57	0,375
25		0,59	0,62	0,375
35		0,71	0,69	0,375
44		0,75	0,74	0,375
55		0,78	0,7	0,375
65		0,82	0,6	0,375
75		0,76	0,37	0,375
85+		0,7	0,37	0,375
průměr	0,885	0,74	0,64	0,375



Obrázek 11: Použité míry docházky, s použitím uvedených zdrojů autor

4.1.4 Čas ošetření

Cenové kalkulace pro zjištění času ošetření byly poskytnuty čtyřmi ordinacemi.

Následující tabulka 8 obsahuje údaje o časové náročnosti skupin ošetření v hodinách léčby. V případě vícenásobné docházky, nutnosti více fází ošetření, pro vyřešení problému v dutině ústní, je časový údaj součtem času všech potřebných návštěv (např. endodontické ošetření, zhotovení snímatelné náhrady, zhotovení fixní náhrady).

Tabulka 8: Čas ošetření, vlastní zpracování

Skupiny stomatologických výkonů	Čas ošetření (h)
Ošetření zubního kazu	0,6
Preventivní prohlídka	0,51
Anestezie	0,17
Extrakce zubu	0,4
RTG vyšetření	0,33
Endodontické ošetření	1,4
Fixní náhrady	1,6
Snímatelné náhrady	2,2
Ošetření parodontu a sliznice	0,7

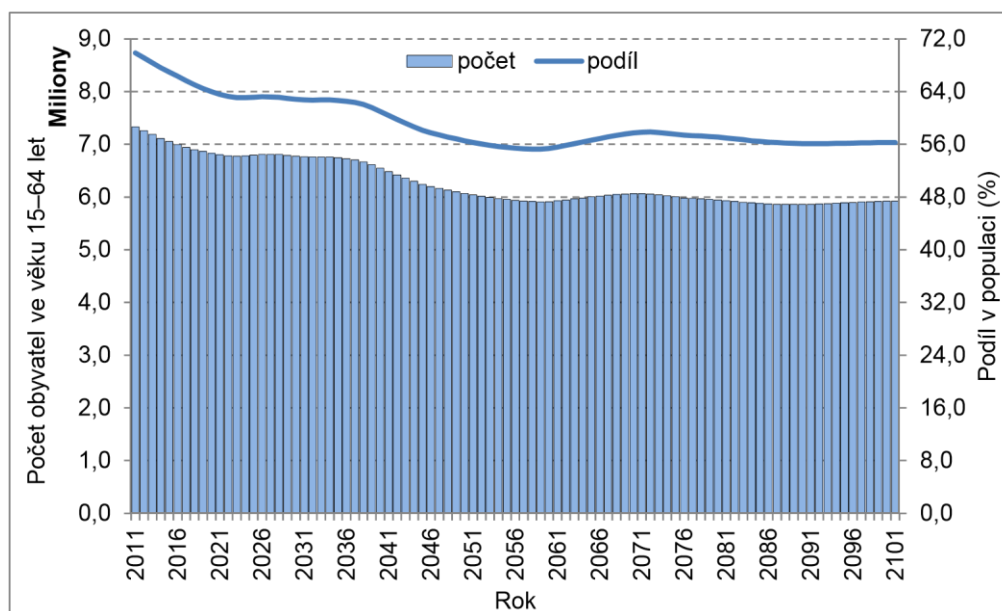
4.1.5 Populační výhled

Z publikace Českého statistického úřadu Projekce obyvatelstva České republiky 2018 – 2100 byly přebrány údaje o počtu obyvatel v rozhodujících rocích a to v podobě středního odhadu. Rozhodujícími roky byly definovány roky 2030, 2040, 2050 a rok 2017, jež bude sloužit k ověření modelu.

Tabulka 9: Populační výhled, autor: ČSÚ

věk	2017	2030	2040	2050
5	593168	422167	397173	393754
10	499273	451321	400025	393754
15	458673	475868	425668	400754
20	553701	500190	467657	416635
25	1416000	996742	1038100	956023
35	1763027	1351356	1053106	1094576
45	1407845	1658749	1385781	1096810
55	1343377	1537300	1594252	1344453
65	1224009	1137066	1354671	1415382
75	569299	895394	837199	1043570
85+	195614	275613	441684	497127

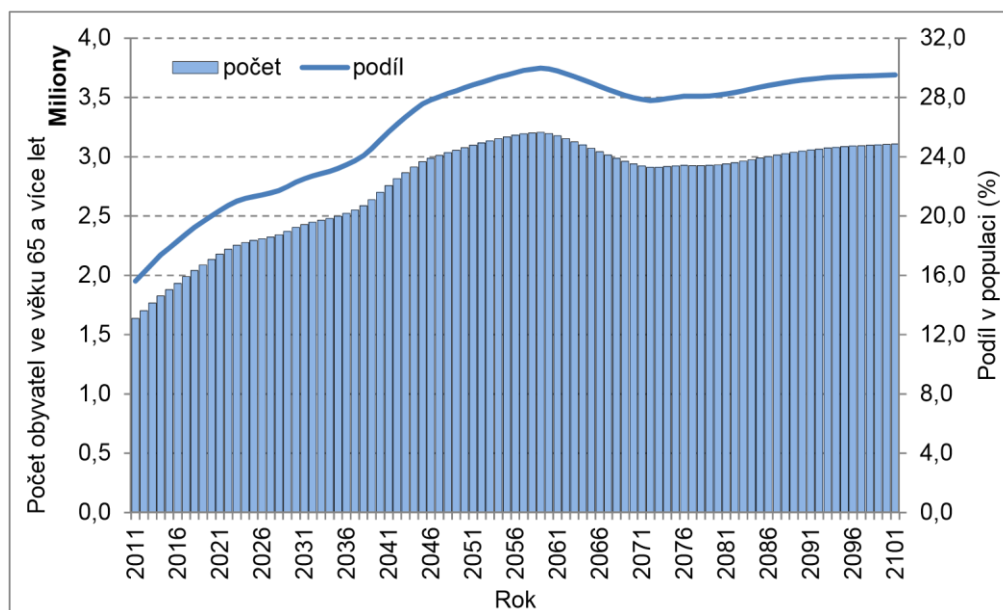
V publikaci vidíme změny ve vybraných věkových skupinách obyvatelstva, kde vůči roku 2017 bude docházet k úbytku obyvatel ve věkových skupinách do 35-ti let, respektive 45-ti let od roku 2040, a přírůstků obyvatel ve věkových skupinách nad tuto



Obrázek 12 Očekávaný vývoj obyvatelstva ve věku 15–64 let, 2011–2100 (k 1. 1.), střední varianta, autor ČSÚ

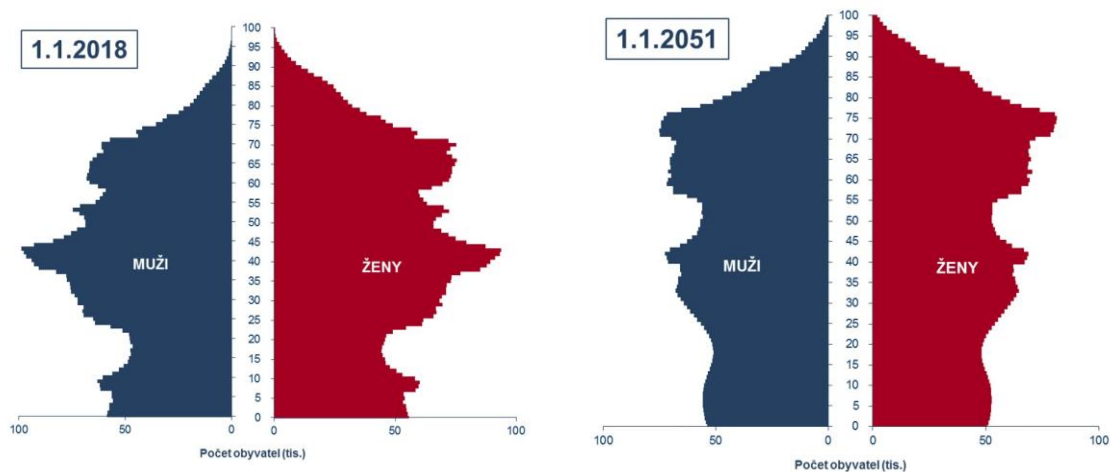
věkovou hodnotu. Počet obyvatel České republiky se bude držet pod hranicí 10,7 milionu

do roku 2058. Zastoupení dětské složky ve věku do čtrnácti let činilo v roce 2018 15,7 %. Do třicátých let je očekáváno snižování tohoto podílu na necelých 14 %.



Obrázek 13 Očekávaný vývoj obyvatelstva ve věku 65 a více let, 2011–2100 (k 1. 1.), střední varianta, autor ČSÚ

Kategorie obyvatel ve věkovém rozpětím 15 – 64 let činila na hranici projekce 65 % populace. Největší redukce této skupiny proběhne dle prognózy ve třicátých a padesátých letech, kdy se sníží o necelých 10 % jako přímý důsledek přesunu silných generací rozených v 70. a 80. let 20. století nad hranici 65 let. Graficky tuto změnu vyjadřuje obrázek 12.



Obrázek 14 Očekávané složení obyvatelstva podle pohlaví a věku, 2018, 2051 (k 1. 1.), střední varianta, autor ČSÚ

Hlavním rysem demografické prognózy bude nárůst počtu obyvatel ve věku 65 let a více. Kulminace tohoto rysu by měla proběhnout kolem roku 2059, kdy počet této věkové skupiny bude o 57 % vyšší než na hraně projekce v roce 2018. Tj. procentní zastoupení věkové kategorie 65+ se zvýší ze současných 19,2 % až ke hranici 30 % počátkem roku 2059. Graficky tento stav zachycuje obrázek 13.

Celkový pohled na absolutní počty obyvatel v jednotlivých věkových skupinách poskytuje tabulka 10 sestavená na základě dat ČSÚ a obrázek 14.

Tabulka 10: Změny počtu obyvatel, dle dat ČSÚ autor

věk	2017	2030	2040	2050
5	593168	-171001	-195995	-199414
10	499273	-47952	-99248	-105519
15	458673	17195	-33005	-57919
20	553701	-53511	-86044	-137066
25	1416000	-419258	-377900	-459977
35	1763027	-411671	-709921	-668451
45	1407845	250904	-22064	-311035
55	1343377	193923	250875	1076
65	1224009	-86943	130662	191373
75	569299	326095	267900	474271
85+	195614	79999	246070	301513

4.2 Výsledky vyplývající z modelu

4.2.1 Důsledky změn populace na nárok klinických hodin

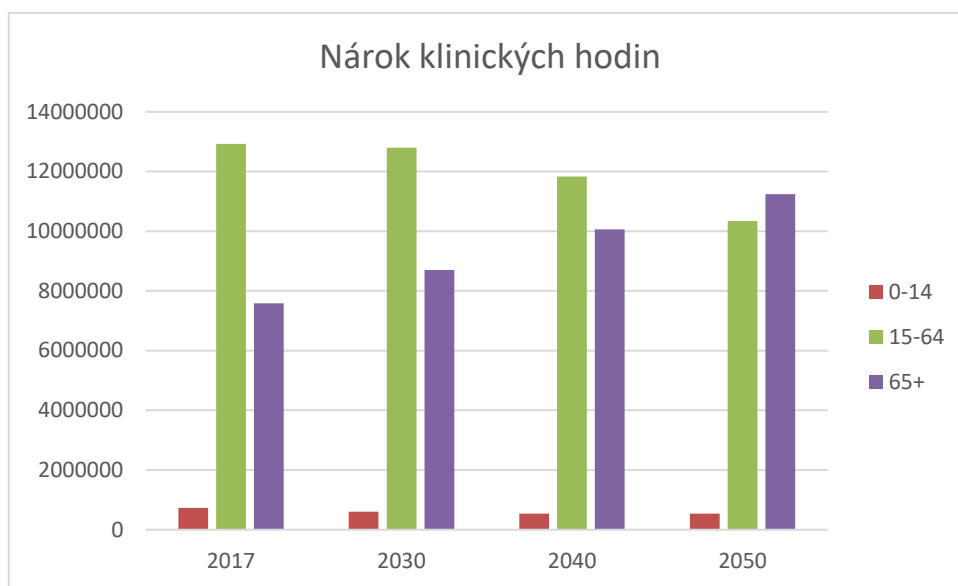
Varianta modelu s převzatou docházkou z Adult Dental Health Survey 2009, K. B. Hill

Tato použitá míra docházky, oproti docházce převzaté z dánského přehledu stomatologických služeb, má vyšší docházku k zubnímu lékaři ve věkových skupinách 65 let a více, což se promítá do výsledků modelu.

Tabulka 11: Nárok klinických hodin, vlastní zpracování

Věková skupina / Rok	2017	2030	2040	2050
0 – 14	733965,03	598050,4	543266,45	536360,52
15 – 64	12928030	12793113	11830918	10340065
65+	7580661,1	8703266,1	10057094	11240828

Z uvedené tabulky 11, 12 a grafu (obrázek 15, 16) vyplývá, že počet celkových čerpaných klinických hodin ve věkovém segmentu do 14ti let a nejpočetnější skupiny

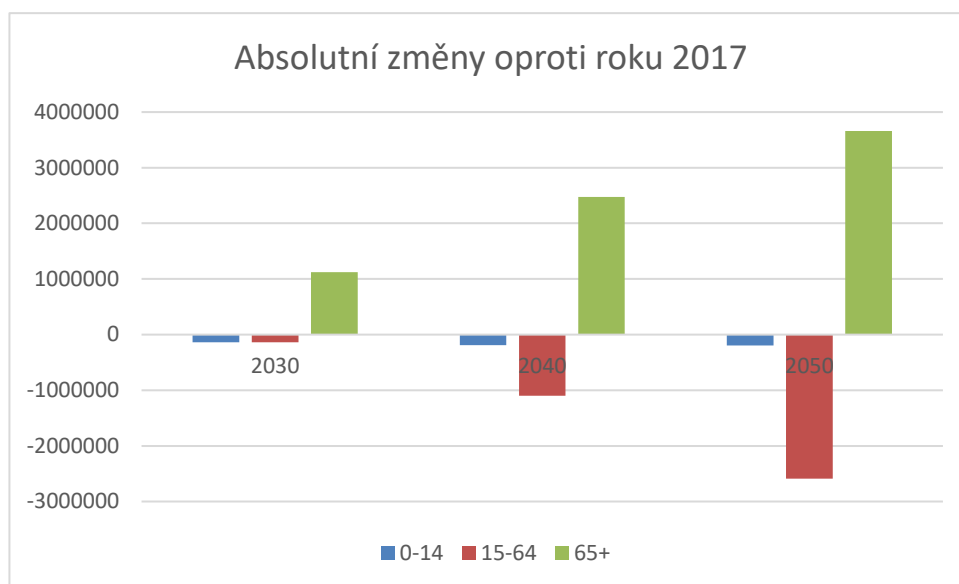


Obrázek 15: Nárok klinických hodin, vlastní zpracování

mezi 15ti a 64mi roky vytrvale klesá. V absolutním počtu dokonce počet požadovaných klinických hodin stomatologa věkového segmentu starší populace od 65ti let přeroste v roce 2050 do té doby nejpočetnější skupinu 15 – 64 let.

Tabulka 12: Absolutní změna nároku klinických hodin, vlastní zpracování

Věková skupina / Rok	2030	2040	2050
0 – 14	-135914,6	-190698,6	-197604,5
15 – 64	-134916,7	-1097113	-2587965
65+	1122605	2476432,7	3660167,3

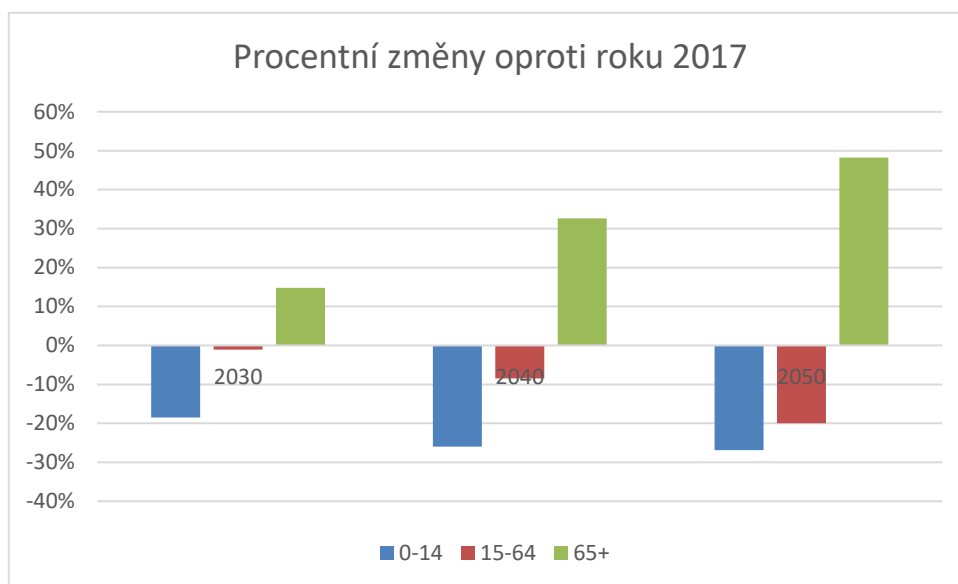


Obrázek 16: Absolutní změna nároku klinických hodin, vlastní zpracování

Tabulka 13 a obrázek 17 ukazuje, že zatímco věková kategorie do čtrnácti let bude mít nejdramatičtější pokles mezi lety 2017 a 2030 a to o 19 %, poté se tempo poklesu začne zpomalovat na 26 % v roce 2040 a až do roku 2050 bude nárok klinických hodin potřebných k ošetření spíše stagnovat o 1 %, tak nejvýraznější pokles počtu klinických hodin u kategorie dospělých 15 – 64 let bude od roku 2030 do roku 2050. V roce 2030 bude symbolický pokles o 1 %, zatím co v roce 2040 již pokles bude výraznější o 8 %, až do poklesu v roce 2050 (20 %). Věková kategorie seniorů a jejich potřeba času ošetření bude vytrvale růst téměř stabilním tempem někdy o více než 15 %, tedy o patnáct procent v roce 2030, 33 % v roce 2040 a 48 % v roce 2050.

Tabulka 13: Procentní změna nároku klinických hodin, vlastní zpracování

Věková skupina / Rok	2030	2040	2050
0 – 14	-19 %	-26 %	-27 %
15 – 64	-1 %	-8 %	-20 %
65+	15 %	33 %	48 %



Obrázek 17: Procentní změna nároku klinických hodin, vlastní zpracování

Změny v celkovém počtu poptávaných hodin ošetření porostou, jak ukazuje tabulka 14. V roce 2030 o 4 % vůči roku 2017, respektive o 6 % procent v roce 2040, kdy hodnota bude kulminovat a v roce 2050 se vrátí na rozdíl 4 % oproti roku 2017.

Tabulka 14: Celková změna nároku klinických hodin, vlastní zpracování

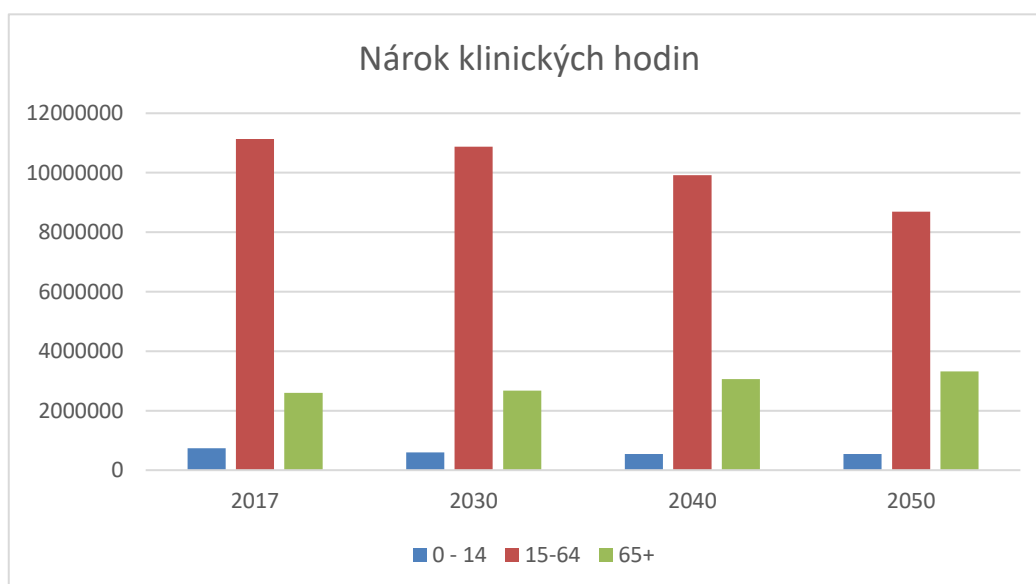
Věková skupina / Rok	2017	2030	2040	2050
Absolutní hodnoty	21242656,3	22094429,9	22431277,7	22117253,7
Absolutní změna	0,0	851773,7	1188621,5	874597,4
Procentní změna	0 %	4 %	6 %	4 %

Varianta modelu s převzatou docházkou z Consumption of dental services among adults in Denmark 1994 – 2003

Docházka převzatá z dánské práce vykazuje nižší návštěvnost v segmentu 65 a více let. Oproti předcházející docházce je tato výrazně střízlivější v nárůstu poptávky po klinických hodinách ošetření v uvedeném segmentu, jak ukazuje tabulka 15, 16 a obrázek 18, 19.

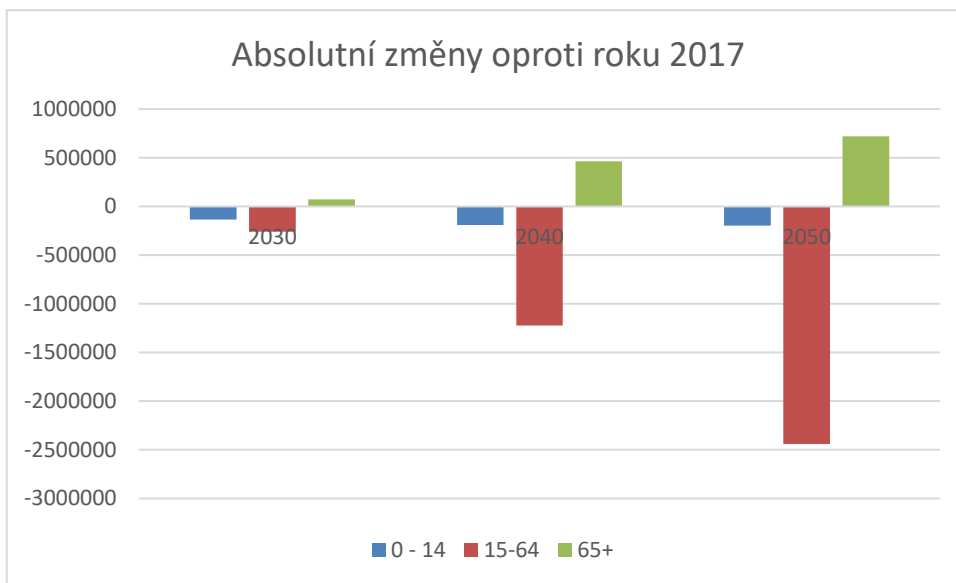
Tabulka 15: Nárok klinických hodin, vlastní zpracování

Věková skupina / Rok	2017	2030	2040	2050
0 – 14	736522,7	600362,4	545315,7	538377,7
15 – 64	11136365	10875289	9914590	8695893
65+	2597353	2669601	3062692	3316323



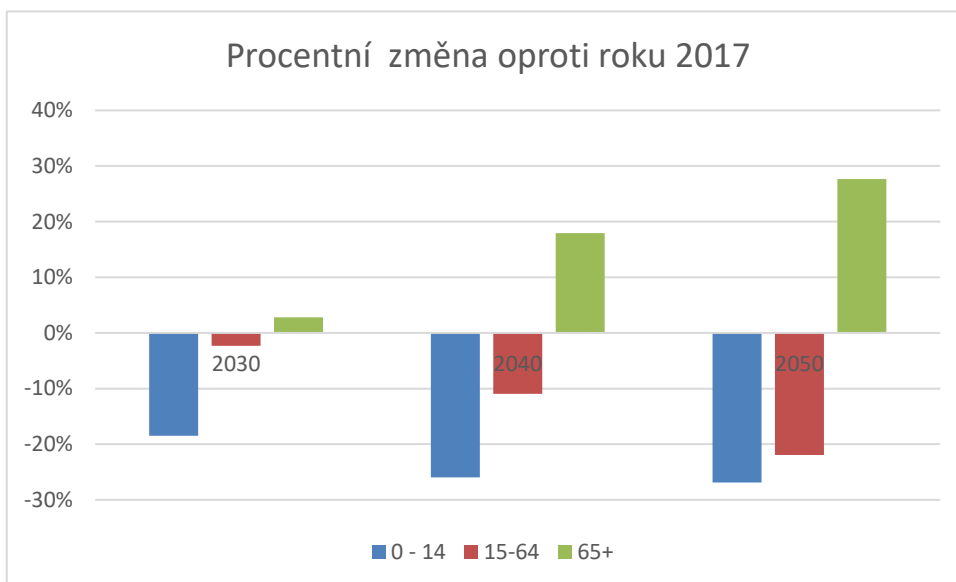
Obrázek 18: Nárok klinických hodin, vlastní zpracování

Procentní změny zachycuje tabulka 17 a obrázek 20. Podobně jako u předchozí varianty vidíme pokles poptávky ve věkové skupině dětí, kde nejdramatičtější pokles bude do roku 2030 a to o 18 %, v dalších letech se pokles bude zpomalovat. V roce 2040 bude pokles oproti roku 2017 činit 26 % a v roce 2050 pouze 27 %.



Obrázek 19: Absolutní změna nároku klinických hodin, vlastní zpracování

U nejpočetněji zastoupené skupiny 15 – 64 let bude výrazný pokles počtu klinických hodin mezi roky 2030 až 2050, kdy průměrný pokles poptávky bude činit 11 %, tj. 11 % v roce 2040 a 22 % v roce 2050 oproti roku 2017.



Obrázek 20: Procentní změna nároku klinických hodin, vlastní zpracování

Tabulka 16: Absolutní změna nároku klinických hodin, vlastní zpracování

Věková skupina / Rok	2030	2040	2050
0 – 14	-136160	-191207	-198145
15 – 64	-261075	-1221775	-2440472
65+	72247,66	465338,8	718970,2

U věkové skupiny seniorů 65 a více let nebude nárůst poptávky po klinických hodinách tak výrazný, jako u předešlé míry docházky. Od 3 % nárůstu oproti roku 2017 v roce 2030, přes 18 % v roce 2040 až po 28 % v roce 2050.

Tabulka 17: Procentní změna nároku klinických hodin, vlastní zpracování

Věková skupina / Rok	2030	2040	2050
0 – 14	-18 %	-26 %	-27 %
15 – 64	-2 %	-11 %	-22 %
65+	3 %	18 %	28 %

Celková poptávka po klinických hodinách zubních lékařů (tabulka 18) se bude měnit výrazněji, než u první použité docházky. Již v roce 2030 bude probíhat 2 % pokles oproti roku 2017. Do roku 2050 poklesne poptávka o celkových 13 %, přes rok 2040 s poklesem 7 %.

Tabulka 18: Celková změna nároku klinických hodin, vlastní zpracování

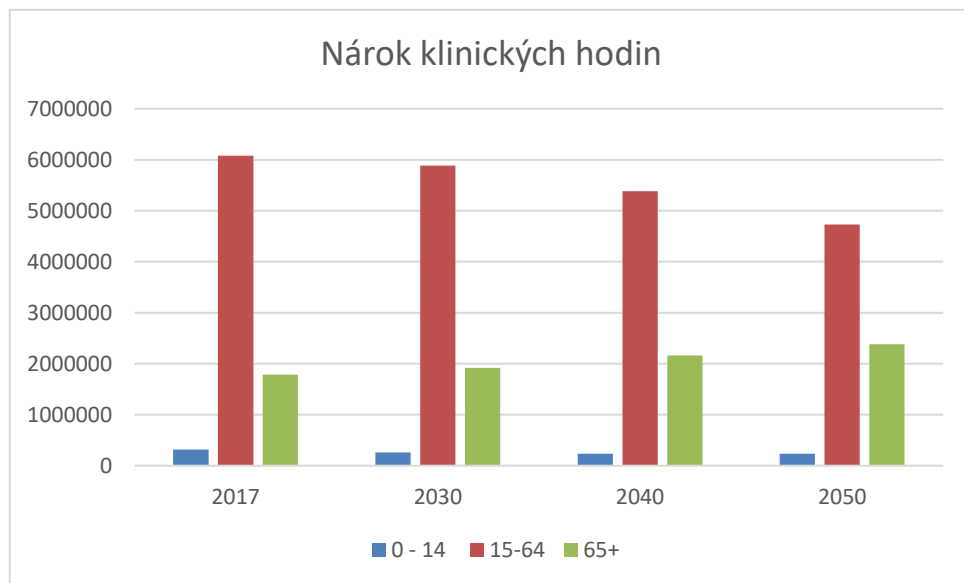
Věková skupina / Rok	2017	2030	2040	2050
Absolutní hodnoty	14470240,8	14145252,8	13522598,1	12550593,7
Absolutní změna	0,0	-324988,0	-947642,7	-1919647,1
Procentní změna	0 %	-2 %	-7 %	-13 %

Varianta používající docházku VZP s konstantní hodnotou napříč všemi věkovými skupinami

Tato varianta používá docházku s konstantní hodnotou 37,5 % pro všechny věkové skupiny modelu.

Tabulka 19: Nárok klinických hodin, vlastní zpracování

Věková skupina / Rok	2017	2030	2040	2050
0 – 14	317287,6	261522,1	236897	233805,9
15 – 64	6082083,4	5883583,4	5380395,2	4733320,9
65+	1783103,4	1916657,8	2164063,2	2378994,2



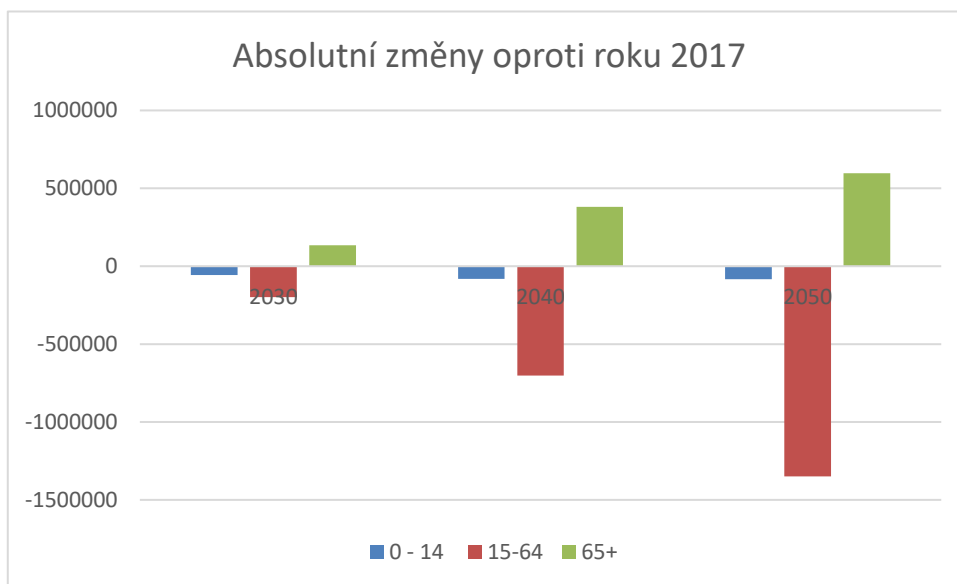
Obrázek 21: Nárok klinických hodin, vlastní zpracování

Výsledky této varianty vyjadřují tabulky 19, 20, 21 a obrázky 21, 22, 23.

Tato docházka u věkové skupiny dětí do 14ti let predikuje pokles čerpání klinických hodin do roku 2030 o 18 %. V následujících rocích bude trend poklesu pozvolnější a to pokles o 25 % vůči roku 2017 v roce 2040 i pokles v roce 2050 o 26 %.

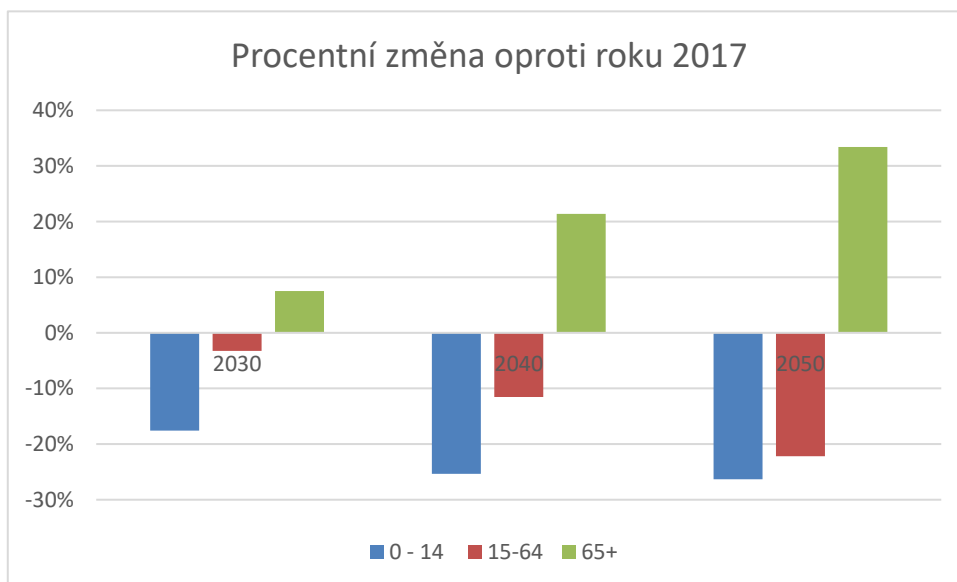
Tabulka 20: Absolutní změna nároku klinických hodin, vlastní zpracování

Věková skupina / Rok	2030	2040	2050
0 – 14	-55765,5	-80390,6	-83481,6
15 – 64	-198500	-701688	-1348763
65+	133554,4	380959,8	595890,8



Obrázek 22: Absolutní změna nároku klinických hodin, vlastní zpracování

Skupina dospělých v produktivním věku (15 až 64 let) bude po mírném sestupu poptávky po klinických hodinách v roce 2030 o hodnotě 3 % klesat přes číslo 12 % v roce 2040 na hodnotu 22 % v roce 2050.



Obrázek 23: Procentní změna nároku klinických hodin, vlastní zpracování

Tabulka 21: Procentní změna nároku klinických hodin, vlastní zpracování

Věková skupina / Rok	2030	2040	2050
0 – 14	-18 %	-25 %	-26 %
15 – 64	-3 %	-12 %	-22 %
65+	7 %	21 %	33 %

Věková skupina seniorů (65 a více let) čeká zvýšení poptávky v roce 2030 oproti roku 2017 o 7 %, přes nárůst 21 % v roce 2040 až po hodnotu 33 % v roce 2050. I přes výrazný procentní nárůst nepřekročí v absolutních číslech skupinu dospělých.

Tabulka 22: Celková změna nároku klinických hodin, vlastní zpracování

Věková skupina / Rok	2017	2030	2040	2050
Absolutní hodnoty	9224849,1	8061763,4	7781355,6	7346121,1
Absolutní změna	0,0	-1163085,7	-1443493,6	-1878728,0
Procentní změna	0 %	-13 %	-16 %	-20 %

Celková poptávka po hodinách ošetření zubním lékařem (tabulka 22) bude mít sestupný trend. Pokles mezi lety 2017 a 2030 bude 13%, mezi roky 2017 a 2040 16 % a rok 2050 bude ve znamení poklesu oproti výchozímu stavu v podobě 20 %.

Shrnutí

Dvě použité docházky vykazují pokles poptávky po klinických hodinách stomatologického ošetření (tabulka 23). Pokles do roku 2050 činil od 13 % u druhé varianty do 20 % u varianty třetí. Varianta 1 vykazovala nárůst o 4 % do roku 2050 s kulminací v roce 2040 v podobě nárůstu 6 % oproti roku 2017.

Tabulka 23: Shrnutí počtu klinických hodin, vlastní zpracování

	2030	2040	2050
Varianta 1	4 %	6 %	4 %
Varianta 2	-2 %	-7 %	-13 %
Varianta 3	-13 %	-16 %	-20 %

Všechny varianty také ukazují na výrazný pokles poptávky po časovém nároku zubního ošetření u skupiny dětské populace do čtrnácti let do roku 2030 (tabulka 24), jež se bude mezi lety 2040 a 2050 stabilizovat a pokles bude pouze v rozsahu jednoho procenta.

Tabulka 24: Počet klinických hodin ve skupině 0 – 14, vlastní zpracování

0 - 14	2030	2040	2050
Varianta 1	-19 %	-26 %	-27 %
Varianta 2	-18 %	-26 %	-27 %
Varianta 3	-18 %	-25 %	-26 %

U skupiny dospělých 15 až 64 let všechny varianty ukazují pozvolný úbytek poptávky po stomatologických službách vyjádřen v klinických hodinách (tabulka 25). V roce 2030 od jednoho do tří procent, v případě konečného roku 2050 činí úbytek klinických hodin od 20 % do 22 %.

Tabulka 25: Počet klinických hodin ve skupině 15 – 64, vlastní zpracování

15 - 64	2030	2040	2050
Varianta 1	-1 %	-8 %	-20 %
Varianta 2	-2 %	-11 %	-22 %
Varianta 3	-3 %	-12 %	-22 %

Poslední sledovanou skupinou jsou senioři od 65 let věku (tabulka 26). Je to skupina s největší variabilitou výsledků a v opozici k výše uvedeným se v této věkové skupině jedná o nárůst spotřeby klinických hodin, za něž poskytuje stomatolog ošetření.

Tabulka 26: Počet klinických hodin ve skupině 65+, vlastní zpracování

65+	2030	2040	2050
Varianta 1	15 %	33 %	48 %
Varianta 2	3 %	18 %	28 %
Varianta 3	7 %	21 %	33 %

Varianta 1, provázená vysokým procentem docházky v seniorském věku k zubnímu lékaři, predikuje nárůst spotřeby klinických hodin o 15 % oproti roku 2017 každých deset let, s výjimkou mezi desetiletími 2030 a 2040, kde meziročně vzrostla oproti roku 2017 a roku 2030 o 18 %.

Varianta 2 je v tomto ohledu střízlivější, predikuje nárůst spotřeby péče vyjádřené v hodinách do roku 2050 na čísle 28 % ze základu roku 2017, k němuž se dobírá pozvolným nástupem přes 3 % v roce 2030 a 18 % v roce 2040.

Varianta 3, využívající konstantní míru docházky nerozporuje nárůst péče o spoluobčany ve vyšším věku, její číslo tvoří v roce 2050 33 %, v roce 2040 21 % a v roce 2030 7 % oproti výchozímu stavu v roce 2017.

Z uvedených variant se dá odvodit, že nepochybně nároky na klinické hodiny stomatologické péče o seniory budou v budoucnu růst. Nízký odhad může hovořit o 28 % a vysoký odhad o 48 % nárůstu klinických hodin, potřebných k uspokojení poptávky.

4.2.2 Výsledky optimalizačních scénářů

Optimalizační scénáře mají odpovědět na otázku, jak s co nejnižšími početními nároky na obslužný personál lze uspokojit poptávku po stomatologické péči vhodnou kombinací kompetencí k poskytování stomatologické péče. Výsledky modelů jsou tedy v této části prezentovány jako výsledky scénářů případných kombinací kompetencí k zubnímu ošetření jednotlivými profesemi na stomatologickém trhu práce s cílem – co nejvíce snížit nejdražší složku zubního ošetření, náklady zubní ordinace obsazené zubním lékařem.

Pro výpočet počtu zubních lékařů došlo k dělení počtu klinických hodin daných kritických roků počtem hodin fondu pracovní doby téhož roku.

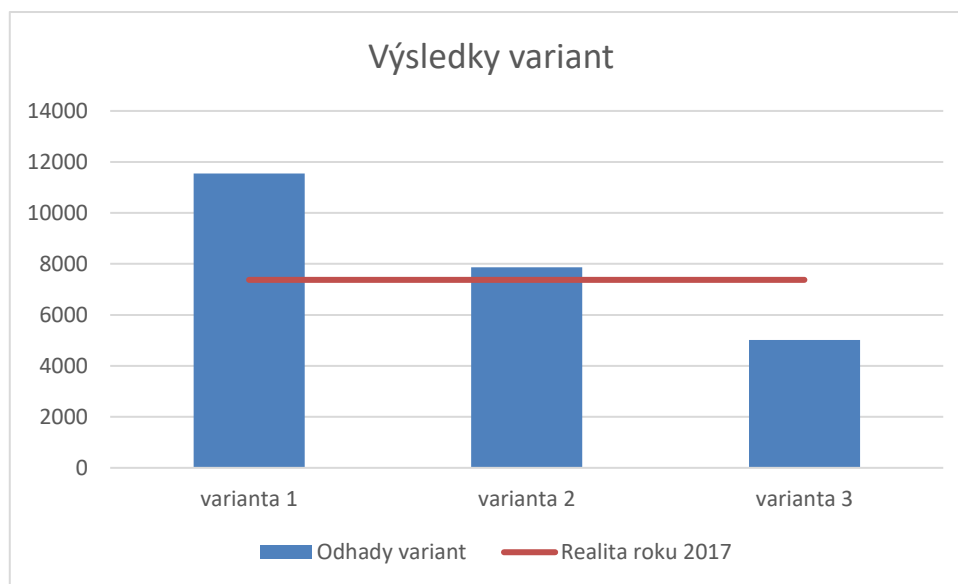
Scénář 1 a jeho porovnání s rokem 2017

Scénář bez přesunu kompetencí – kompetence zubního lékaře a obslužného personálu zůstávají beze změny. Zubní lékaři poskytují nadále všechnu péči individuálně bez týmové spolupráce s dalšími členy stomatologického kooperativu.

Tabulka 27: Výsledky scénáře 1, vlastní zpracování

	2017	2030	2040	2050
Varianta 1	11544,9	11955,9	12033,9	11519,4
Varianta 2	7864,3	7654,4	7254,6	6536,8
Varianta 3	5013,5	4362,4	4174,5	3826,1

Tabulka 27 zobrazuje výsledky jednotlivých variant dle použitých mír docházky. Nejvyšší počet zubních lékařů pro obsluhu území České republiky vykazuje varianta s převzatou docházkou z Adult Dental Health Survey 2009 a to v počtu 11544,9 úvazku. Oproti tomu varianta 3, která využívá konstantní docházku skrze všechny věkové skupiny poskytuje nejnižší odhad počtu úvazků, 5013,5 zubního lékaře. Varianta 2, jež čerpá docházku z Consumption of dental services among adults in Denmark 1994 – 2003, hovoří o odhadu 7864,2 lékaře.



Obrázek 24: Rozdíl výsledků variant oproti stavu roku 2017, vlastní zpracování

Porovnání hodnot s reálným počtem úvazků zubních lékařů zobrazuje následující tabulka 28 a obrázek 24, z níž vyplývá, že nejbližším odhadem reálného počtu zubních lékařů je odhad Varianty 2 (docházka Consumption of dental services among adults in Denmark 1994 – 2003). Na rozdíl od Varianty 1 a 3 je rozdíl mezi odhadem a reálným výsledkem 490,5 úvazku lékaře, což je v intervalu definovaném standartní statistickou chybou. Rozdíl mezi odhadem varianty 1 a reality je dokonce přebytek 4171,2 úvazku, respektive nedostatek 2360,3 úvazku u varianty 3.

Tabulka 28: Rozdíl výsledků variant oproti stavu roku 2017, vlastní zpracování

	2017	2030	2040	2050
Varianta 1	4171,2	4582,1	4660,2	4145,6
Varianta 2	490,5	280,6	-119,2	-837,0
Varianta 3	-2360,3	-3011,3	-3199,2	-3547,7

Všechny odhady se shodují na klesajícím trendu, či stagnaci počtu potřeby úvazků zubních lékařů (tabulka 29, 30, obrázek 25). Výrazné rozdíly jsou ve velikosti tohoto trendu. Varianta 1 předpokládá dokonce poptávku po zubních lékařích, a to o 4 % v roce

2030 a 2040 oproti roku 2017. V roce 2050 činí pokles úvazků pouze 25,5 lékaře, což je hodnota v procentním vyjádření blízka nule.

Tabulka 29: Absolutní změny jednotlivých variant v čase, vlastní zpracování

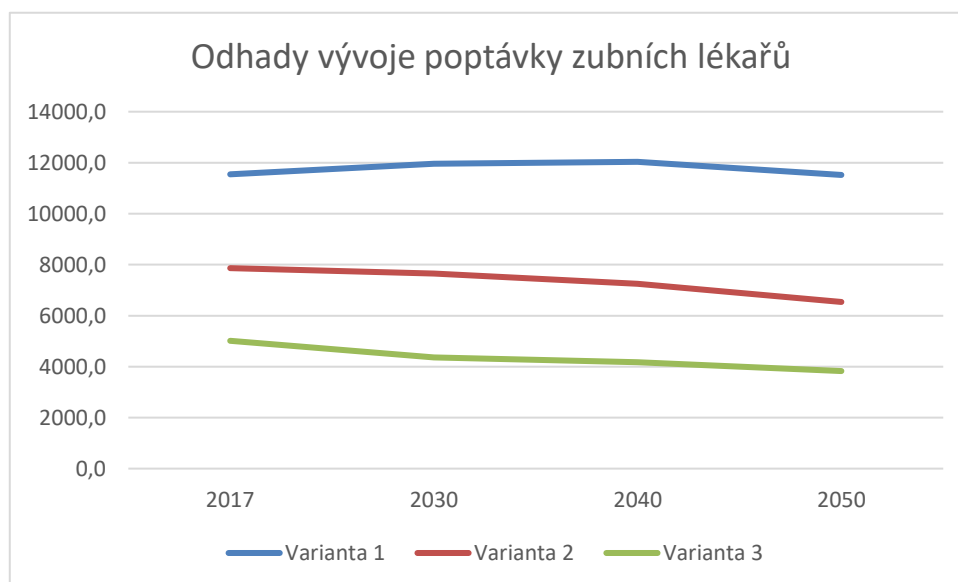
	2017	2030	2040	2050
Varianta 1	0	410,9	489,0	-25,5
Varianta 2	0	-209,9	-609,6	-1327,5
Varianta 3	0	-651,1	-839,0	-1187,4

Varianta 2 hovoří o poklesu o 17 % v roce 2050, vůči roku 2017, a je opět ve svém odhadu prostřední variantou. V roce 2030 je pokles zubních lékařů o 3 % a v roce 2040 o 8 %.

Varianta 3 pracuje s nejvýraznějším poklesem a to o 24 % roku 2050. Nejvýraznější pokles je do roku 2030 a to o 13 %. Mezi lety 2030 až 2040 pokles není tak výrazný, v roce 2040 činí 17 % oproti roku 2017.

Tabulka 30: Procentní změny jednotlivých variant v čase, vlastní zpracování

	2017	2030	2040	2050
Varianta 1	0 %	4 %	4 %	0 %
Varianta 2	0 %	-3 %	-8 %	-17 %
Varianta 3	0 %	-13 %	-17 %	-24 %



Obrázek 25: Odhad vývoje poptávky zubních lékařů, vlastní zpracování

Scénář 2

Přesun prevence. Výkony preventivního charakteru se přesunují od zubních lékařů k dentálním hygienistkám.

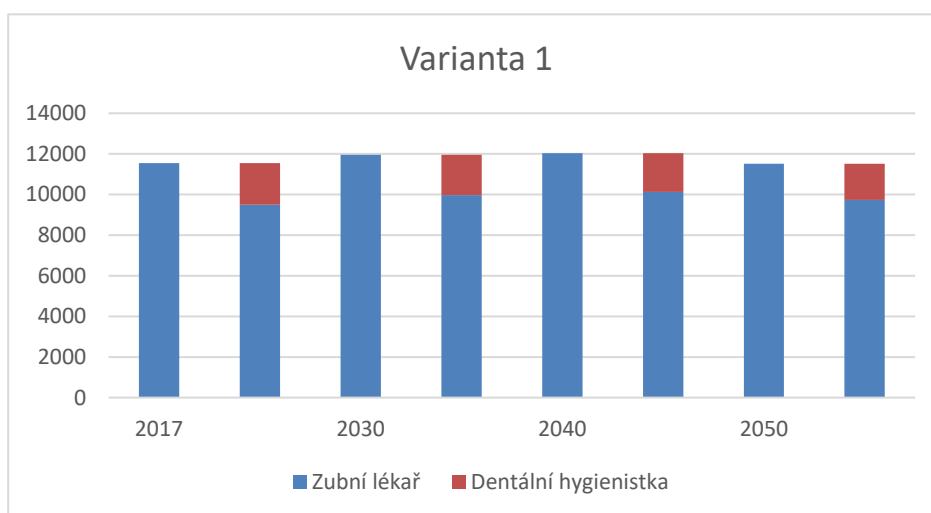
Tabulka 31: Počty zubních lékařů a dentálních hygienistek, vlastní zpracování

	2017		2030		2040		2050	
	Lékař	Hygien.	Lékař	Hygien.	Lékař	Hygien.	Lékař	Hygien.
varianta 1	9497,2	2047,7	9970,6	1985,3	10124,8	1909,2	9730,1	1789,3
varianta 2	6259,1	1605,1	6174,4	1479,9	5890,2	1364,4	5307,0	1229,8
varianta 3	4140,5	873,0	3550,7	811,8	3420,5	754,0	3140,3	685,8

V tabulce 31 a obrázcích 26, 27, 28 jsou uvedeny počty úvazků zubních lékařů a dentálních hygienistek, jež jsou potřebné, aby v jednotlivých kritických rocích společně pokryly poptávku po klinických hodinách stomatologického ošetření.

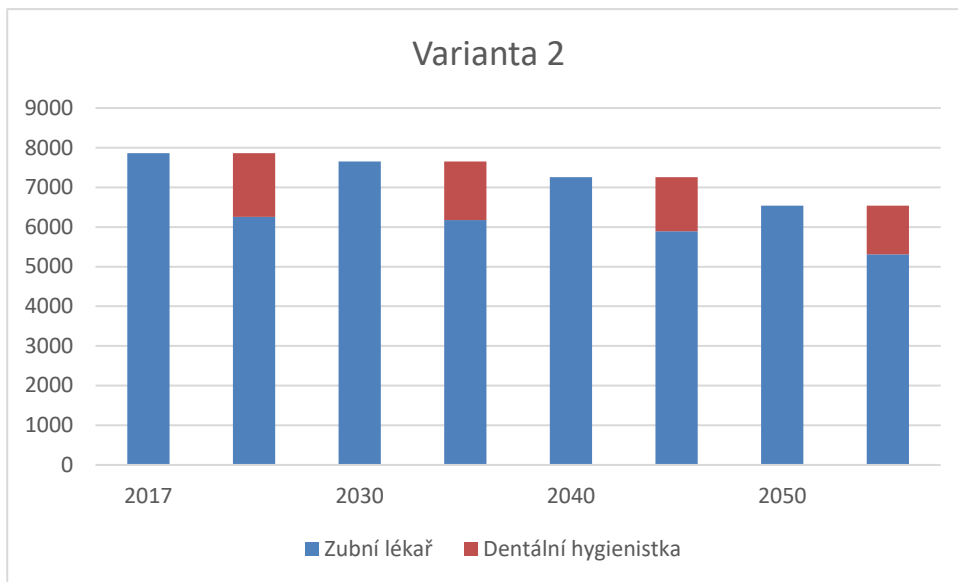
Tabulka 32: Procentní zastoupení zubních lékařů a dentálních hygienistek, vlastní zpracování

	2017		2030		2040		2050	
	Lékař	Hygien.	Lékař	Hygien.	Lékař	Hygien.	Lékař	Hygien.
varianta 1	82 %	18 %	83 %	17 %	84 %	16 %	84 %	16 %
varianta 2	80 %	20 %	81 %	19 %	81 %	19 %	81 %	19 %
varianta 3	83 %	17 %	81 %	19 %	82 %	18 %	82 %	18 %



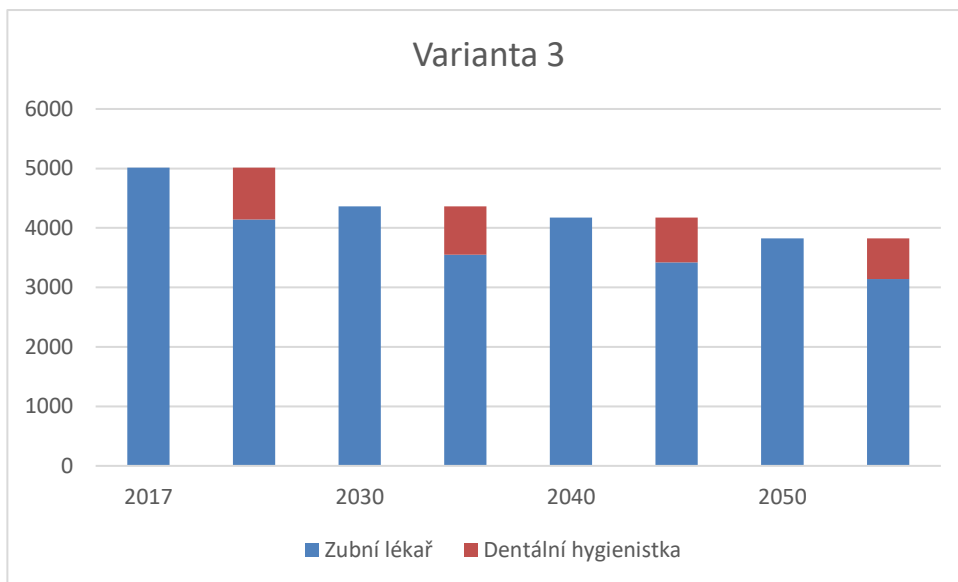
Obrázek 26: Výsledky varianty 1, vlastní zpracování

Z tabulky 32 v procentním vyjádření vyplývá, že zapojení dentálních hygienistek do systému poskytování stomatologické péče, v podobě přenesení kompetencí k preventivním výkonům, by dokázalo uspořit od 16 % do 20 % klinických hodin zubních lékařů.



Obrázek 27: Výsledky varianty 2, vlastní zpracování

Největší úsporu klinických hodin vykazuje varianta 2, jež používá docházku přenesenou z dánského království.



Obrázek 28: Výsledky varianty 3, vlastní zpracování

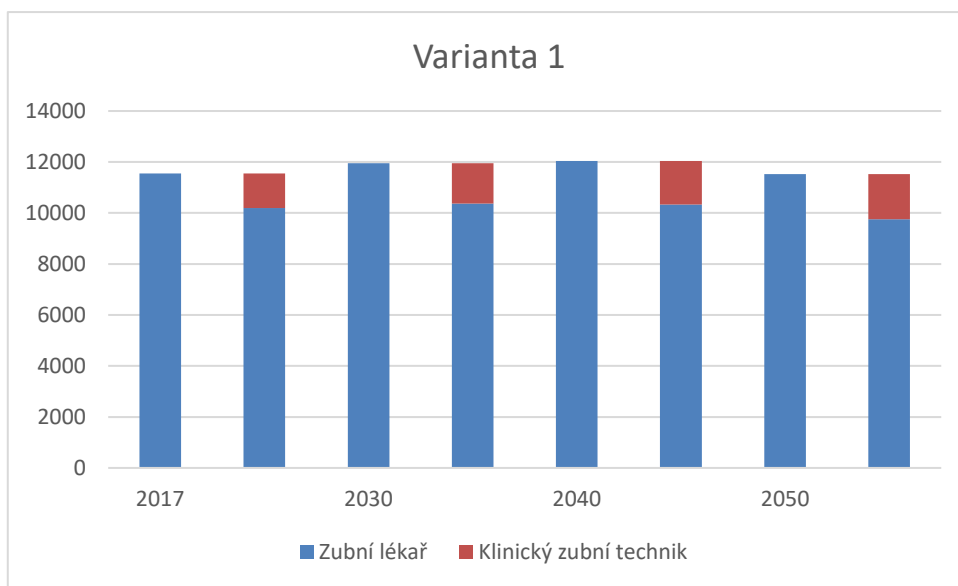
Scénář 3

Absolutní přesun kompetencí. Dochází k přesunu kompetencí při výrobě snímatelných náhrad ke klinickým zubním technikům.

Tabulka 33: Počty zubních lékařů a zubních techniků, vlastní zpracování

	2017		2030		2040		2050	
	Lékař	Technik	Lékař	Technik	Lékař	Technik	Lékař	Technik
varianta 1	10193,7	1351,2	10376,1	1579,8	10337,5	1696,5	9759,1	1760,4
varianta 2	7266,2	598,1	7010,0	644,4	6582,4	672,2	5892,0	644,8
varianta 3	4638,3	375,2	3946,3	416,2	3740,8	433,8	3396,4	429,7

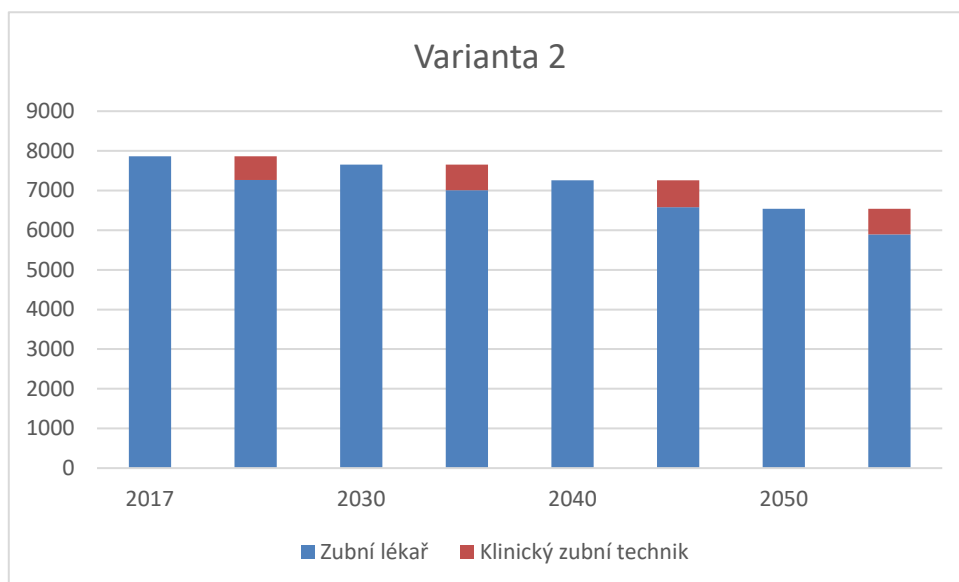
Počet klinických hodin zubního lékaře a klinického zubního technika je uveden v tabulce 33. V procentuálním vyjádření se dá říci, že úspora klinických hodin po přenesení kompetencí ke klinickému zubnímu technikovi čítá od 7 % do 15 % (tabulka 34).



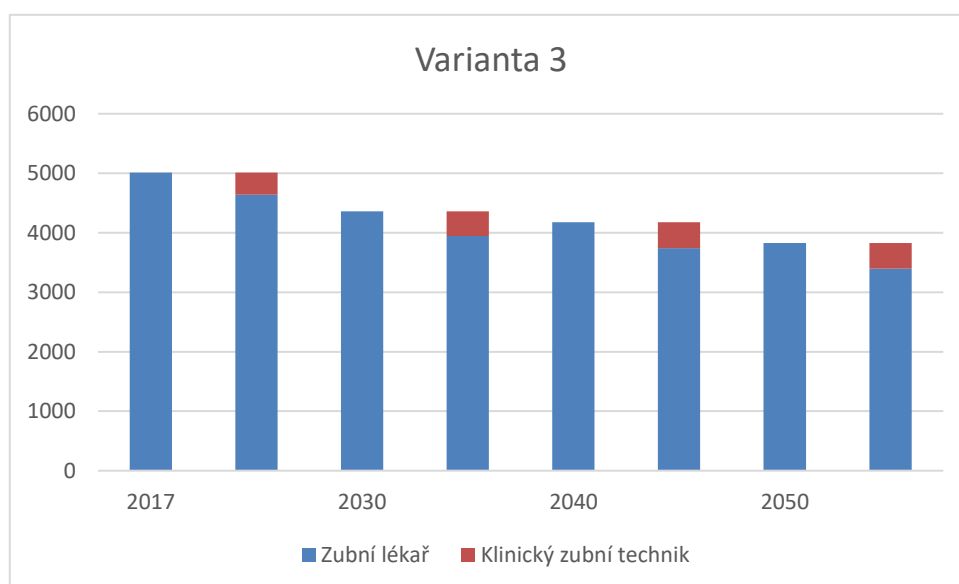
Obrázek 29: Výsledky varianty 1, vlastní zpracování

Tabulka 34: Procentní počty zubních lékařů a zubních techniků, vlastní zpracování

	2017		2030		2040		2050	
	Lékař	Technik	Lékař	Technik	Lékař	Technik	Lékař	Technik
varianta 1	88 %	12 %	87 %	13 %	86 %	14 %	85 %	15 %
varianta 2	92 %	8 %	92 %	8 %	91 %	9 %	90 %	10 %
varianta 3	93 %	7 %	90 %	10 %	90 %	10 %	89 %	11 %



Obrázek 31: Výsledky varianty 2, vlastní zpracování



Obrázek 30: Výsledky varianty 3, vlastní zpracování

Největší úsporu hodin vykazuje varianta 1 (obrázek 29), jež má vyšší docházku seniorů (65+) oproti zbylým dvou docházkám. V jejím případě se jedná o úsporu od 12 % v roce 2017 do 15 % v roce 2050.

V případě varianty 2 (obrázek 30) se jedná o úsporu od 8 % v roce 2017 do 10 % v roce 2050.

Varianta 3 (obrázek 31) vykazuje úsporu od 7 % v roce 2017, přes stabilních 10 %, v letech 2030 a 2040, po konečných 11 % v roce 2050.

Tabulka 35: Počty klinických hodin zubního lékaře, dentální hygienistky, zubního technika, vlastní zpracování

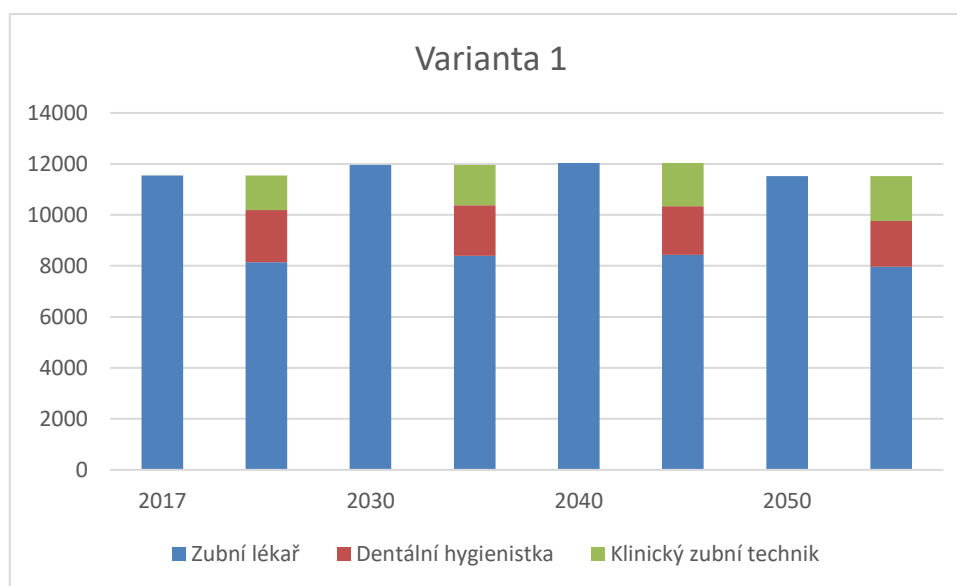
	2017	2030	2040	2050
Varianta 1				
Zubní lékař	8146,0	8390,8	8428,3	7969,8
Dentální hygienistka	2047,7	1985,3	1909,2	1789,3
Klinický zubní technik	1351,2	1579,8	1696,5	1760,4
Varianta 2				
Zubní lékař	5661,1	5530,1	5218,0	4662,2
Dentální hygienistka	1605,1	1479,9	1364,4	1229,8
Klinický zubní technik	598,1	644,4	672,2	644,8
Varianta 3				
Zubní lékař	3765,3	3134,5	2986,8	2710,6
Dentální hygienistka	873,0	811,8	754,0	685,8
Klinický zubní technik	375,2	416,2	433,8	429,7

Celková úspora klinických hodin zubního lékaře po zapojení (tabulka 35, 36), přenesení kompetencí na veškeré axilární pracovníky v oblasti stomatology, jako je klinický zubní technik a dentální hygienistka, může činit od 31 % do 25 %.

Tabulka 36: Procentní počty klinických hodin zubního lékaře, dentální hygienistky, zubního technika, vlastní zpracování

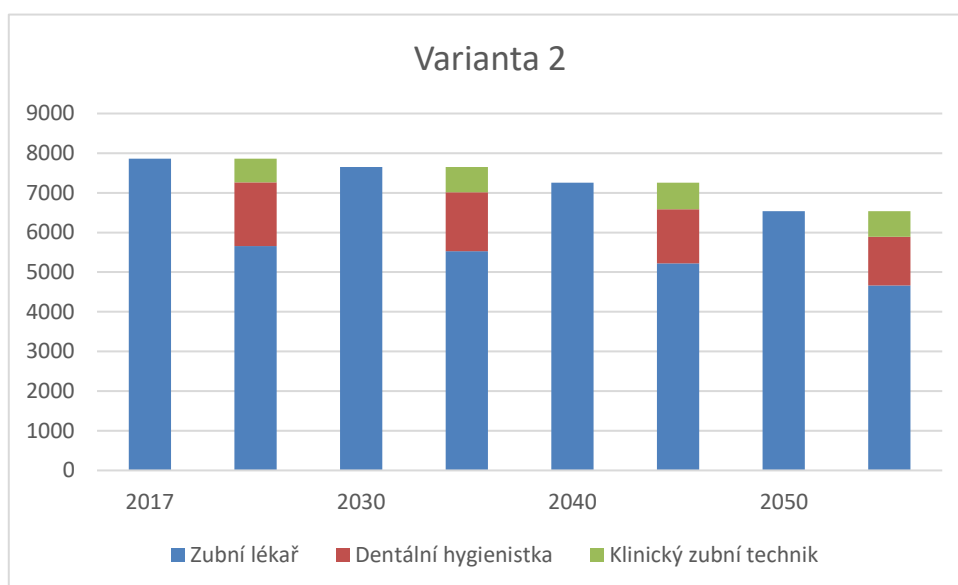
	2017	2030	2040	2050
Varianta 1				
Zubní lékař	71 %	70 %	70 %	69 %
Dentální hygienistka	18 %	17 %	16 %	16 %
Klinický zubní technik	12 %	13 %	14 %	15 %
Varianta 2				
Zubní lékař	72 %	72 %	72 %	71 %
Dentální hygienistka	20 %	19 %	19 %	19 %
Klinický zubní technik	8 %	8 %	9 %	10 %
Varianta 3				
Zubní lékař	75 %	72 %	72 %	71 %
Dentální hygienistka	17 %	19 %	18 %	18 %
Klinický zubní technik	7 %	10 %	10 %	11 %

Největší úsporu vykazuje varianta 1 (obrázek 32), kde v roce 2017 činí úspora 29 % a v roce 2050 31 %.



Obrázek 32: Výsledky varianty 1, vlastní zpracování

U varianty 2 (obrázek 33) činní úspora ordinačních hodin zubního lékaře od 28 % v roce 2017 do 29 % v cílovém roce 2050.

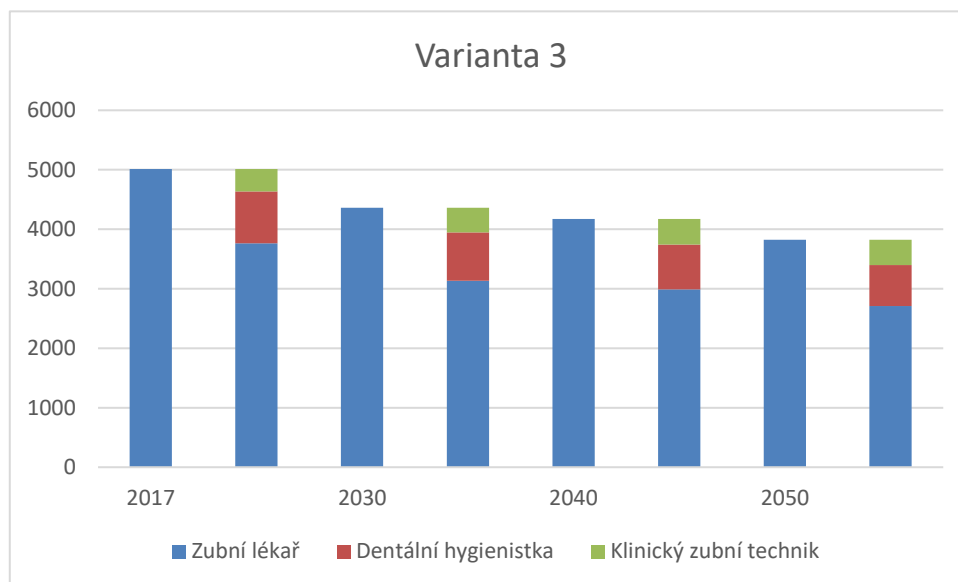


Obrázek 33: Výsledky varianty 2, vlastní zpracování

Varianta 3 (obrázek 34) znamená úsporu klinických hodin lékaře ve výši 25 % v roce 2017 a 29 % v roce 2050.

Hodnoty let 2030 a 2040 se u variant 2 a 3 shodují a činí 72 %.

Tabulky, obsahující veškeré výsledky, jsou součástí přílohy B této práce.



Obrázek 34: Výsledky varianty 3, vlastní zpracování

5 Diskuse

Tato práce se zabývá rozdělení kompetencí stomatologických pracovníků při výrobě snímatelných stomatologických náhrad. Snaží se popsat jaké směry v rozložení kompetencí jsou uplatňovány ve světě i v České republice. Zatímco ve světě je toto téma bohatě diskutováno a mnoho prací si klade otázku, zda rozložení kompetencí přináší maximální benefity pro spotřebitele, poskytovatele, plátce i organizátora péče a snaží se hledat odpovědi, tak v České republice je toto téma v odborné diskuzi, dle mého názoru, nespravedlivě opomíjeno. Při vypracování této práce jsem nenašel v tuzemsku publikované dílo, které by se zabývalo podobným tématem, natož aby se snažilo kvantifikovat odhad poptávky po ordinačních hodinách zubního lékaře. Tato práce tedy může pomoci definovat trendy ve spotřebě stomatologické péče v České republice a přispět ke kvalitnějšímu rozhodování odborných společností a regulátorů trhu.

Kromě samotné kvantifikace odhadu poptávky po klinických hodinách scénáře řešily maximální možné zapojení axilárních pracovníků ve stomatologii. Výsledky práce se více či méně shodují se zjištěními Gallagherové (2010), kdy úspora klinických hodin zubního lékaře v závislosti na kompetencích klinického zubního technika v jejím zkoumání činí 8 až 10 %. Úspora, kterou by přineslo přenesení kompetencí na dentální hygienistky, činí v její práci 14 %, výsledek této práce udává vyšší hodnoty 17 % až 19 %. Také rostoucí poptávka po péči starších osob je v obou pracích ve shodě a netrpí výraznějším rozparem. Ten přichází s celkovými počty zubních lékařů, kdy Gallagherová předpovídá výrazný nárůst poptávky po klinických hodinách zubních lékařů, což může být způsobeno předpovědí zvýšení počtu obyvatel Spojeného království, kdy jen mezi lety 2001 až 2011 má počet stoupnout o 10 %. V České republice by na základě výsledků této práce měla celková poptávka stagnovat, či poklesnout.

V práci byly všechny výkony, ke kterým měli kompetenci jednotlivé dentální profese podle scénářů, jimi vykonány. V realitě by tato úspora mohla být nižší, ať už z důvodu nové profese klinického zubního technika, kdy případné etablování na trhu by vedlo k pozvolnému nárůstu jimi vykonávaných služeb spolu s fyzickým nárůstem počtu zástupců profese. Zároveň převedení kompetencí mělo konzervativní charakter, kdy pracovníkům byly přiřazeny pouze ty, jež jsou neinvazivní při výrobě náhrad v podání zubních techniků, v případě dentálních hygienistek takové preventivní, které již nyní vykonávají mimo systém veřejného zdravotního pojištění.

Pohled na výsledky celkové poptávky klinických hodin zubních lékařů, kde verze 2 a verze 3 dokonce definují pokles v čase, dává optimistickou naději, že pokud udržíme současný počet zubních lékařů, budou již diskuze o jejich nedostatku planými řečmi. Je otázkou, zda se tak stane, neboť zubní lékaři jsou také součástí populace, kde se v budoucnu budou silné populační ročníky přesouvat mimo produktivní věk.

Práce se také nezabývala vhodností, či nevhodností převodu kompetencí z komplexního pohledu, kdy dělením ošetřením mezi více pracovníků může dojít ke ztrátě přehledu poskytované péče, což je problém běžný i v jiných oborech zdravotních služeb a má již existující organizační řešení. Není mnoho oborů lidské činnosti, kde by dělba práce a specializace nepřinesly snížení nákladů, zvýšení kvality a tím dostupnosti zboží a služeb. Vzdělávání axilárních pracovníků v daných kompetencích je časově i finančně méně náročné, než v případě komplexního studia zubního lékařství. V konečném stavu by byla pozitivně revidována role zubního lékaře na úroveň, která více odpovídá jeho znalostem, dovednostem a vedoucímu potenciálu. Větší zapojení axilární stomatologické síly může pozitivně ovlivnit kapacitu systému poskytování péče. Přenesení kompetencí k výrobě snímatelných zubních náhrad a jejich opravám na klinické zubní techniky by mělo mít významu.

Z ekonomického pohledu by přenesení kompetencí jistě prospělo i samotným lékařským praxím. V současné době je tržba – úhrada z veřejného zdravotního pojištění, stomatologické ordinace z celkové snímatelné náhrady 3900 korun. Z této částky musí vydat lékař 2200 až 2500 korun jako platbu za zhotovení náhrady v zubní laboratoři, zbývá mu tedy 1700 až 1400 korun na náklady spojené s provozem ordinace, což je vzhledem k délce ošetření částka nedostačující a v porovnání s jinými stomatologickými výkony má nejnižší produktivitu. Nahrazení těchto výkonů jinými stomatologickými výkony by se pozitivně projevilo vzrůstem tržeb za stejné časové období.

Opatření by se rovněž mohlo pozitivně projevit na trhu snímatelných stomatologických náhrad, kde by vzrostla ochota poskytovatelů zdravotních služeb tuto službu nabízet, vzrostla by průchodnost systému pro starší generaci k čerpání služby, snížil by se tlak na rychlejší růst úhrad, jenž je kvůli „zmrazení“ před více než deseti lety enormní. Celkově by se tak znovu nabízené klinické hodiny mohly projevit zkrácením čekacích dob na vyšetření zubním lékařem pro všechny věkové skupiny pacientů.

Tato práce má celou řadu omezení. Obecně se dá hovořit, že žádná predikce nemůže vytvořit přesný obraz budoucí skutečnosti s jejím konkrétním číselným vyjádřením. Může ale pomoci pro stanovení trendů, či možných budoucích situací, jež můžou nastat.

Každý model s sebou přináší limity v podobě zjednodušení reality, aby byl přehledný, či alespoň nějakým způsobem matematicky kvantifikovatelný, a v neposlední řadě řešitelný.

Výraznou hranicí při sestavování modelu je dostupnost relevantních dat, která by měla být úplná a maximálně se vztahovat k dané populaci, jenž řeší.

V České republice chybí soustavné a periodické epidemiologické sledování věkových skupin obyvatelstva, jenž vnáší výrazné omezení této práce. Jedná se zejména o pravidelnou docházku k zubnímu lékaři. Práce výši docházky přebírá ze zahraničních epidemiologických stomatologických přehledů a z nich je patrné, že vnáší do výsledků značnou variabilitu. Docházku zde řešíme jako statický faktor, avšak přehledy ze

zahraníčí ukazují, že tato se dynamicky mění v čase – jak stárnou skupiny obyvatelstva zasažené (nejspíše) preventivními a osvětovými programy, či zachováváním preventivních návyků, stoupá docházka ve starších věkových skupinách. Dá se tedy předpokládat ještě zvyšující se spotřebu klinických hodin ošetření v segmentu péče o seniory.

Neexistence epidemiologických šetření je o to více zarážející, že z veřejného zdravotního pojištění proudí do stomatologie finanční prostředky, jež mají jistě konkrétní účel a důvod, např. zvyšují dostupnost péče pro sociálně slabé spoluobčany, stabilizují péči v regionech a podobně. Avšak neexistence šetření způsobuje nemožnost ověření, zda tento účel plní, nakolik a zda je potřeba veřejnou intervenci měnit podle hesla, například PCDA cyklu řízení kvality: plánuj – dělej – kontroluj – jednej.

V současnosti roku 2018 dochází k diskuzi o změně úhradové vyhlášky, jenž by měla vstoupit v platnost v roce 2019. Cílem změny je zvýšení dostupnosti „nadstandardních“ způsobů ošetření rozšířením veřejné podpory v další stomatologické výkony, avšak neznáme informace, v jakých segmentech péče podpora selhává a jak, či proč.

Tím se dostáváme k omezení ve sběru údajů o proběhlé stomatologické léčbě, kdy rozšíření počtu dentálních zákroků, na něž „přispívá“ zdravotní pojišťovna, ji poskytne větší přehled o prodělané zubní léčbě jejích pojištěnců a možnost efektivnějšího řízení. Z důvodu, že tento přehled pojišťovna nemá, byli osloveni zubní lékaři, kteří jediní v současnosti disponují informací o proběhlé léčbě svých pacientů, jež poskytli údaje o více jak 30 tisících svých výkonů a věku klienta při intervenci. Přesto, že sumarizace je jistě vysoká, dalo jistou námahu tento počet zpracovat pro použití v práci a výběr byl posílen metodou Bootstrap, je stále přítomna otázka, zda je počet výkonů dostatečně vysoký.

Práce vychází z dat o současné léčbě, je tedy založena na myšlence, že v současnosti poskytovaná zubní léčba je ve všech věkových skupinách a sociálních postaveních dostatečná, což v případě penzistů je věc krajně nejednoznačná. Příjmy této skupiny jsou nízké a často se tito konzumenti nachází v regionech s nedostatečnou místní dostupností zubní péče. Překážky k čerpání dentálních služeb jsou tedy značné, dá se říci, že je zde možná neověřená nenaplněná poptávka po stomatologické péči. Pokud by se podařilo zásahy v organizaci péče překážky snížit, pak by přírůstek v počtu klinických hodin spotřebovávaných seniory mohl stoupat daleko výrazněji.

Přesto všechno by revize kompetencí stomatologických pracovníků po britském, americkém, či nizozemském vzoru by měla být tématem diskuze jednotlivých dentálních profesí, organizátorů a plátců stomatologické péče. Výrazně by prospěla zprůchodněním systému poskytování zubní péče v podobě navýšení nabídky ordinačních hodin.

Dalším postupem by mělo být porovnání klinických výsledků poskytování zdravotních služeb zubními lékaři a klinickými zubními techniky / denturisty, zda pohledem rizika pro klienta jsou obě služby indiferentní. Dále pak nákladová analýza

jejímž cílem by měla být přesná kvantifikace nákladů poskytovaných služeb obou profesí. Je zcela zřejmé, že cena klinického zubního technika by měla být nižší pro nižší mzdový náklad samotného pracovníka, absenci další profese u ošetření v podobě dentální instrumentářky a díky úspoře na minutovém nákladu zdravotnického zařízení, kdy minimální technické požadavky na poskytování služeb denturisty budou v počtu požadovaných přístrojů nižší a nebudou zbytečně ekonomicky zatěžovat zdravotnické zařízení. Jde tedy o číselné vyjádření tohoto rozdílu a zda tento rozdíl bude natolik významný, aby ospravedlnil vznik nové dentální profese na trhu dentálních služeb. V neposlední řadě je to analýza vzdělávacího systému, kdy by se měly jasně identifikovat potřebné změny v samotném vzdělávání zubních techniků v České republice a na jejím výsledku zvážit jakým způsobem by vzdělávání klinických zubních techniků mělo probíhat. Zda kvalifikačním, či postkvalifikačním studiem.

6 Závěr

Cílem práce bylo zvážit kompetence zubního kooperativu z pohledu požadavku na protetické řešení defektu chrupu zejména starší populace za pomoci snímatelných stomatologických náhrad a to z hlediska nabídky pracovních sil.

V rámci teoretické části byl vypracován přehled současného stavu, kdy byl kladen důraz na trendy v poskytování snímatelných náhrad, změny v kompetencích stomatologického kooperativu, bezpečnost stomatologického ošetření, obecných výzev, jimž čelí stomatologie v důsledku změn populace a životního stylu. V praktické části byla vyčíslena potřeba ordinačních hodin jak pro snímatelnou protetiku, tak pro osoby seniorské skupiny populace.

K tomuto byly sestaveny scénáře složení jednotlivých kompetencí v kritických budoucích rocích (2030, 2040, 2050) pro vyjádření počtu klinických hodin lékařských i nelékařských pracovníků a v roce minulém (2017) pro ověření matematického modelu.

Scénář 1 neobsahoval přenesení kompetencí, přenechával veškeré kompetence zubnímu lékaři a sloužil jako základ pro stanovení úspory klinických hodin oproti ostatním scénářům.

Scénář 2 přenášel kompetence preventivního charakteru na dentální hygienistku, zbylé kompetence, včetně výroby snímatelných zubních náhrad, ponechával zubnímu lékaři. Výsledná úspora při použití této kompetenční kombinace činila v roce 2017 od 17 % do 20 % klinického času oproti scénáři 1. V roce 2030 činila úspora od 17 % do 19 % klinických hodin. Rok 2040 je ve znamení 16 % až 19 % úspory a konečný rok 2050 vyjadřuje úsporu mezi 16 % a 19 %. Velikost úspory se lišila podle použité míry docházky.

Scénář 3 kombinoval kompetence preventivního charakteru dentálních hygienistek s kompetencemi výroby snímatelných náhrad klinickými zubními techniky. Zvolená kombinace kompetencí vykazovala úsporu ordinačních hodin zubního lékaře oproti kombinaci kompetencí použitým ve scénáři 1 v roce 2017 od 25 % do 29 %. V roce 2030 úspora činila mezi 30–28 %. Stejnou procentní úsporu, jako rok 2030, vykazoval i rok 2040. V roce 2050 vycházela úspora mezi 31 % a 29 %. Výše úspor, podobně jako u scénáře 2, byla závislá na použité míře docházky. Samotní kliničtí zubní technici se na úspoře klinických hodin zubního lékaře podíleli v roce 2017 7 % až 12 %. V roce 2030 se úspora pohybuje mezi 8–13 %. Kliničtí zubní technici uspoří zubním lékařům v roce 2040 9 % až 14 %. Úspora v roce 2050 bude činit 10 % až 15 %.

Práce si také všímala nárůstu poptávky v segmentu péče o seniory, kde nárůst poptávky do roku 2050 by se měl pohybovat 28 % až 48 %, což vytvoří stav, na který bude muset společnost, organizátor péče, reagovat a systém poskytování péče nastavit vzhledem k potřebám a problematice této komunity – snažit se odstranit bariéry přístupu

této skupiny k péči. Vzhledem k počtu uživatelů snímatelných stomatologických náhrad ve skupině a jejích omezeným rozpočtům, je přesun kompetencí, tedy vznik profese klinického zubního technika v České republice, logickým krokem, který přinese stejný užitek s nižšími náklady, než zubní lékař.

Výsledky uvedených scénářů naznačují, že rozšíření kompetencí dentálních axilárních pracovníků navyšuje nabídku klinických hodin na trhu stomatologické péče o minimálně 25 % v roce 2017 a se stárnutím populace tato úspora roste na minimálně 29 % v roce 2050. Dalo by tedy říci, že po přesunu kompetencí budou nelékařští stomatologičtí pracovníci mít významnou roli při poskytování stomatologické péče – zatím co totiž počet klinických hodin dentálních hygienistek se stárnutím obyvatelstva klesá, počet hodin klinických zubních techniků stoupá.

Jistě by v případných návazných pracích bylo zajímavé zjistit dopady případné změny na bezpečnost pacienta, vzdělávací systém, na náklady poskytovatelů a plátců péče.

Seznam použité literatury

Ab-Murat N, Sheiham A, Watt R, Tsakos G. Treatment needs and skill mix workforce requirements for prosthodontic care: a comparison of estimates using normative and sociodental approaches. *BMC Oral Health*. 2015;15(1):36

Abrams, S. Denturists: do they really provide more affordable care in Ontario? *Journal of the Canadian Dental Association*, 1997, 63, 771.

Brocklehurst P, Macey R. Skill-mix in preventive dental practice - will it help address need in the future? *BMC Oral Health* 2015; 15(Suppl 1): S10.

Češi zanedbávají zubní prevenci, dvakrát ročně jich chodí minimum. [Online]. https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/zubni-prevence-preventivni-prohlidky-minimum-lidi.A180926_222147_domaci_kuce (accessed April 28, 2019).

Číselník STOMAG | verze 998

Devlin, N. The effects of denturism: New Zealand dentists' response to competition. *American Journal of Public Health*, 1994, 84, 1675.

Dostálová, Tatjana et al. *Stomatologie*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2008. 193 s. ISBN 97880-247-2700-4.

Dyer, TA, Brocklehurst, P, Glenny, AM, Davies, L, Tickle, M, Issac, A, Robinson, PG. 2014. Dental auxiliaries for dental care traditionally provided by dentists. *Cochrane Database Syst Rev*. 8:CD010076.

Edelstein BL. Examining whether dental therapists constitute a disruptive innovation in US dentistry. *Am J Public Health*. 2011;101:1831–1835.

Edelstein BL. The dental safety net, its workforce, and policy recommendations for its enhancement. *J Public Health Dent*. 2010;70: S32–S39.

Egan JG, Payne AG, Thomson WM. Removable prosthodontic services, including implant-supported overdentures, provided by dentists and denturists. *J Oral Rehabil*. 2008;35:252–8.

Fábry, J. *Matematické modelování*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2011. ISBN 978-80-7431-066-9.

Friedrichsen, S., herzog, A. & christie, C. A socioeconomic comparison of patients receiving prostheses in a two-tier delivery system. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 1992, 67, 348.

Gallagher J, Wilson N. The future dental workforce? *Br Dent J*. 2009;206:195–199.

Gallagher JE, Lim Z, Harper PR. Workforce skill mix: modelling the potential for dental therapists in state-funded primary dental care. *Int Dent J* 2013; 63 (2): 57–64.

- Gallagher, J. E. Modelling workforce skill-mix: How can dental professionals meet the needs and demands of older people in England? *British Dental Journal*, 2010, 6
- Gerughty RM. Keynote Address to National Denturists Association. Phoenix, Arizona: January 20th, 1984.
- Glassman P, Subar P. Creating and maintaining oral health for dependent people in institutional settings. *J Public Health Dent*. 2010;70:S40–S48.
- Hazelkorn HM, Christoffel T. Denturism's challenge to the licensure system. *J Public Health Policy*. 1984;58:643–646.
- Hazelkorn HM, Christoffel T. Denturism's challenge to the licensure system. *J Public Health Policy*. 1984;58:643–646.
- Hill H, Birch St, Tickle M, McDonald R, Brocklehurst P. The technical efficiency of oral healthcare provision: Evaluating role substitution in National Health Service dental practices in England. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2017;45(4):310-316.
- Kilian, Jan. *Stomatologie pro studující všeobecného lékařství*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 2003. ISBN 80-246-0772-7.
- Litschmannová, Matrina. *Úvod do statistiky* [online]. 2012 [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <http://mi21.vsb.cz/modul/uvod-do-statistiky>
- Knazan Y, McCarthy JA. Comparison of complete dentures fabricated by professional and non-professional personnel. *J Can Dent Assoc*. 1987;53:557–560.
- Kushman JE. Consumers and competition in health care: the case of denturism. *J Consum Aff*. 1984;18:1–21.
- Lagová, M., Jablonský, J.: *Lineární modely*, VŠE, Praha 2004
- Leysen W, Clark RKF, Gallagher JE, Radford DR. Developing professional status: an investigation into the working patterns, working relationships and vision for the future of UK clinical dental technicians. *Br Dent J*. 2013;214, E3.
- MacEntee M, Pierce CA, Williamson MF. Removable prosthodontic services for dentists in B.C. *J Can Dent Assoc*. 1980;46:764–767.
- Mertz E, Glassman P. Alternative practice dental hygiene in California: past, present, and future. *J Calif Dent Assoc*. 2011;2011:37–46.
- Ministerstvo zdravotnictví podpoří oblasti s omezenou dostupností zubní péče. Ministerstvo zdravotnictví České republiky [online]. Copyright © 2010 [cit. 26.05.2018]. Dostupné z: https://www.mzcr.cz/dokumenty/ministerstvo-zdravotnictvi-podpori-oblasti-s%C2%A0omezenou-dostupnosti-zubni-pece_14988_1.html
- Morin C, Lund JP, Sioufi C, Feine JS. Patient satisfaction with dentures made by dentists and denturologists. *Brit Dent J*. 1998;54:205–212.

Nash D, Ruotoistenmäki J, Argentieri A, Barna S, Behbehani J, Berthold P, et al. Profile of the oral health care team in countries with emerging economies. *Eur J Dent Educ* 2008;12(1 Suppl):111–9

Nash, David A. Envisioning an oral healthcare workforce for the future. *COMMUNITY DENTISTRY AND ORAL EPIDEMIOLOGY*, 2012, 141-147

Prášková, Zuzana. *METODA BOOTSTRAP: ROBUST sborník prací zimní školy JČMF : [Jednota českých matematiků a fyziků]*. 2004. Praha: Jednota českých matematiků a fyziků, 2004. ISBN 80-701-5972-3.

Rosenstein DI, Empey G, Chiodo GT, Phillips D. The effects of denturism on denture prices. *Am J Public Health*. 1985;75:671–672.

Slezáková, Lenka a kol. *Ošetrovatelství pro zdravotnické asistenty. IV, Dermatovenerologie, oftalmologie, ORL, stomatologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008. 213 s., [16] s. barev. obr.příl. Sestra. ISBN 978-80-247-2506-2.

Stomatologů máme dost. Proč se tedy potýkáme s jejich nedostupností? – Zdravotnické noviny. *Zdravotnické noviny – Odborné fórum zdravotnictví a sociální péče* [online]. Dostupné z: <http://www.zdravotnickenoviny.com/stomatologu-mame-dost-proc-se-tedy-potykame-s-jejich-nedostupnosti/>

Tuominen R. Clinical quality of removable dentures provided by dentists, denturists and laboratory technicians. *J Oral Rehab*. 2003;30:347–352.

Vyhláška č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků

Wallace, Bruce B., MacEntee, Michael I. 2012. “Access to Dental Care for Low-income Adults: Perceptions of Affordability, Availability and Acceptability.” *Journal of Community Health* 37:32–9.

Zákon č. 48/1997 Sb., o veřejném zdravotním pojištění a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů

Zákon č. 96/2004 Sb., o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání a k výkonu činnosti souvisejících s poskytováním zdravotní péče a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o nelékařských zdravotnických povoláních)

Seznam obrázků

Obrázek 1: Proces výroby snímatelné náhrady, vlastní zpracování.....	12
Obrázek 2: Proces zhotovení snímatelné náhrady v dvojcestném systému, vlastní zpracování.....	13
Obrázek 3: Model DeSiDE (Dental Skillmix Decision Environment) autor: J. Gallagher	19
Obrázek 4: Schéma modelu, autor: Gallagherová 2010.....	25
Obrázek 5: Systém ošetření pacienta v uceleném funkčním celku, vlastní zpracování	33
Obrázek 6: Systém ošetření pacienta v České republice, vlastní zpracování.....	34
Obrázek 7: Použitý model, vlastní zpracování.....	41
Obrázek 8: Výkon preventivní prohlídky skrze ordinace, vlastní zpracování	44
Obrázek 9: Míra docházky v Dánsku, autor: Consumption of dental services among adults in Denmark 1994 – 2003.....	48
Obrázek 10: Porovnání míry docházky, s použitím uvedených zdrojů autor	48
Obrázek 11: Použité míry docházky, s použitím uvedených zdrojů autor	50
Obrázek 12 Očekávaný vývoj obyvatelstva ve věku 15–64 let, 2011–2100 (k 1. 1.), střední varianta, autor ČSÚ.....	51
Obrázek 13 Očekávaný vývoj obyvatelstva ve věku 65 a více let, 2011–2100 (k 1. 1.), střední varianta, autor ČSÚ.....	52
Obrázek 14 Očekávané složení obyvatelstva podle pohlaví a věku, 2018, 2051 (k 1. 1.), střední varianta, autor ČSÚ.....	52
Obrázek 15: Nárok klinických hodin, vlastní zpracování	54
Obrázek 16: Absolutní změna nároku klinických hodin, vlastní zpracování.....	55
Obrázek 17: Procentní změna nároku klinických hodin, vlastní zpracování	56
Obrázek 18: Nárok klinických hodin, vlastní zpracování	57
Obrázek 19: Absolutní změna nároku klinických hodin, vlastní zpracování.....	58
Obrázek 20: Procentní změna nároku klinických hodin, vlastní zpracování	58
Obrázek 21: Nárok klinických hodin, vlastní zpracování	60
Obrázek 22: Absolutní změna nároku klinických hodin, vlastní zpracování.....	61
Obrázek 23: Procentní změna nároku klinických hodin, vlastní zpracování	61
Obrázek 24: Rozdíl výsledků variant oproti stavu roku 2017, vlastní zpracování	65

Obrázek 25: Odhad vývoje poptávky zubních lékařů, vlastní zpracování	66
Obrázek 26: Výsledky varianty 1, vlastní zpracování.....	67
Obrázek 27: Výsledky varianty 2, vlastní zpracování.....	68
Obrázek 28: Výsledky varianty 3, vlastní zpracování.....	68
Obrázek 29: Výsledky varianty 1, vlastní zpracování.....	69
Obrázek 31: Výsledky varianty 3, vlastní zpracování.....	70
Obrázek 30: Výsledky varianty 2, vlastní zpracování.....	70
Obrázek 32: Výsledky varianty 1, vlastní zpracování.....	72
Obrázek 33: Výsledky varianty 2, vlastní zpracování.....	72
Obrázek 34: Výsledky varianty 3, vlastní zpracování.....	73

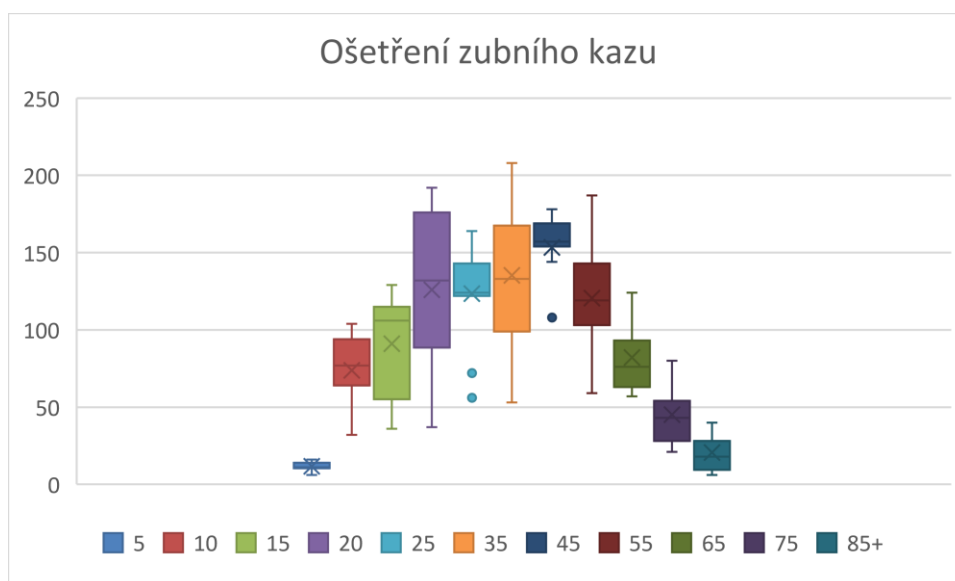
Seznam tabulek

Tabulka 1: Nejčastější použítá metodika, vlastní zpracování	36
Tabulka 2: Dostupnost dat, vlastní zpracování.....	37
Tabulka 3: Výkon preventivní prohlídky skrze ordinace, vlastní zpracování.....	45
Tabulka 4: Výsledky preventivní prohlídka, vlastní zpracování.....	46
Tabulka 5: Výsledky preventivní prohlídka metodou Bootstrap, vlastní zpracování ...	46
Tabulka 6: Míra docházky v Dánsku, autor: Consumption of dental services among adults in Denmark 1994 – 2003	47
Tabulka 7: Použité míry docházky, s použitím uvedených zdrojů autor	49
Tabulka 8: Čas ošetření, vlastní zpracování	50
Tabulka 9: Populační výhled, autor: ČSÚ.....	51
Tabulka 10: Změny počtu obyvatel, dle dat ČSÚ autor	53
Tabulka 11: Nárok klinických hodin, vlastní zpracování	53
Tabulka 12: Absolutní změna nároku klinických hodin, vlastní zpracování	54
Tabulka 13: Procentní změna nároku klinických hodin, vlastní zpracování.....	55
Tabulka 14: Celková změna nároku klinických hodin, vlastní zpracování.....	56
Tabulka 15: Nárok klinických hodin, vlastní zpracování	57
Tabulka 16: Absolutní změna nároku klinických hodin, vlastní zpracování	59
Tabulka 17: Procentní změna nároku klinických hodin, vlastní zpracování.....	59
Tabulka 18: Celková změna nároku klinických hodin, vlastní zpracování.....	59
Tabulka 19: Nárok klinických hodin, vlastní zpracování	59
Tabulka 20: Absolutní změna nároku klinických hodin, vlastní zpracování	60
Tabulka 21: Procentní změna nároku klinických hodin, vlastní zpracování.....	62
Tabulka 22: Celková změna nároku klinických hodin, vlastní zpracování.....	62
Tabulka 23: Shrnutí počtu klinických hodin, vlastní zpracování.....	62
Tabulka 24: Počet klinických hodin ve skupině 0 – 14, vlastní zpracování	63
Tabulka 25: Počet klinických hodin ve skupině 15 – 64, vlastní zpracování	63
Tabulka 26: Počet klinických hodin ve skupině 65+, vlastní zpracování	63
Tabulka 27: Výsledky scénáře 1, vlastní zpracování	64
Tabulka 28: Rozdíl výsledků variant oproti stavu roku 2017, vlastní zpracování	65

Tabulka 29: Absolutní změny jednotlivých variant v čase, vlastní zpracování	66
Tabulka 30: Procentní změny jednotlivých variant v čase, vlastní zpracování	66
Tabulka 31: Počty zubních lékařů a dentálních hygienistek, vlastní zpracování.....	67
Tabulka 32: Procentní zastoupení zubních lékařů a dentálních hygienistek, vlastní zpracování.....	67
Tabulka 33: Počty zubních lékařů a zubních techniků, vlastní zpracování	69
Tabulka 34: Procentní počty zubních lékařů a zubních techniků, vlastní zpracování ..	70
Tabulka 35: Počty klinických hodin zubního lékaře, dentální hygienistky, zubního technika, vlastní zpracování.....	71
Tabulka 36: Procentní počty klinických hodin zubního lékaře, dentální hygienistky, zubního technika, vlastní zpracování.....	71

Příloha A: Výsledky za použití metody Bootstrap

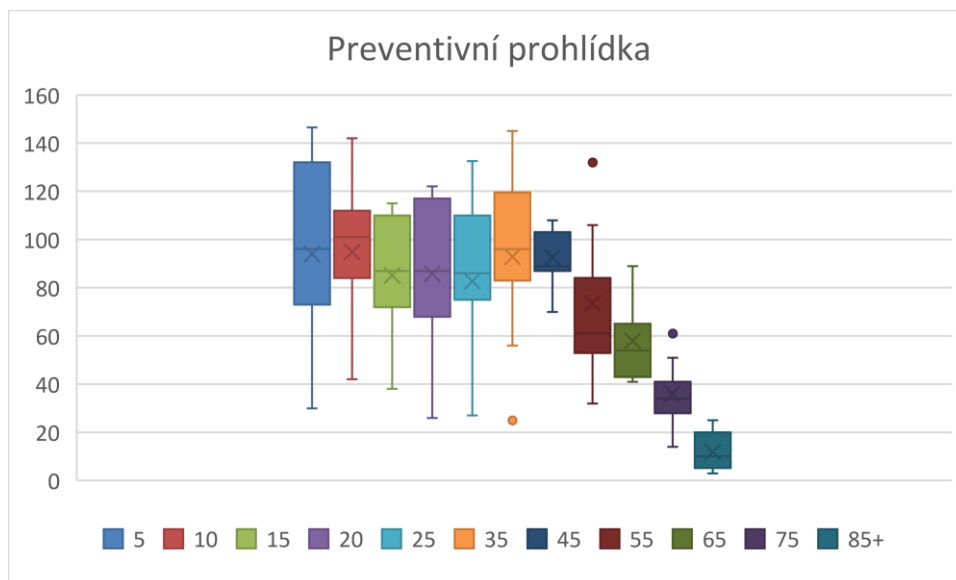
Ošetření zubního kazu



Ošetření zubního kazu

Věk	Min	Max	Median	Geometrický průměr	Průměr	Směrodatná odchylka
5	6	16	11	11,4	11,7	2,5
10	32	104	77	67,6	72,6	24,6
15	36	129	106	88,0	93,5	27,5
20	37	192	132	120,6	135,2	51,9
25	56	164	124	111,4	117,0	32,5
35	53	208	136	138,2	146,6	45,2
45	108	178	157	152,6	154,1	20,3
55	59	187	119	120,6	125,2	32,7
65	57	124	81	82,1	84,3	20,1
75	21	80	43	38,8	43,0	19,4
85+	6	40	26	19,3	23,1	12,0

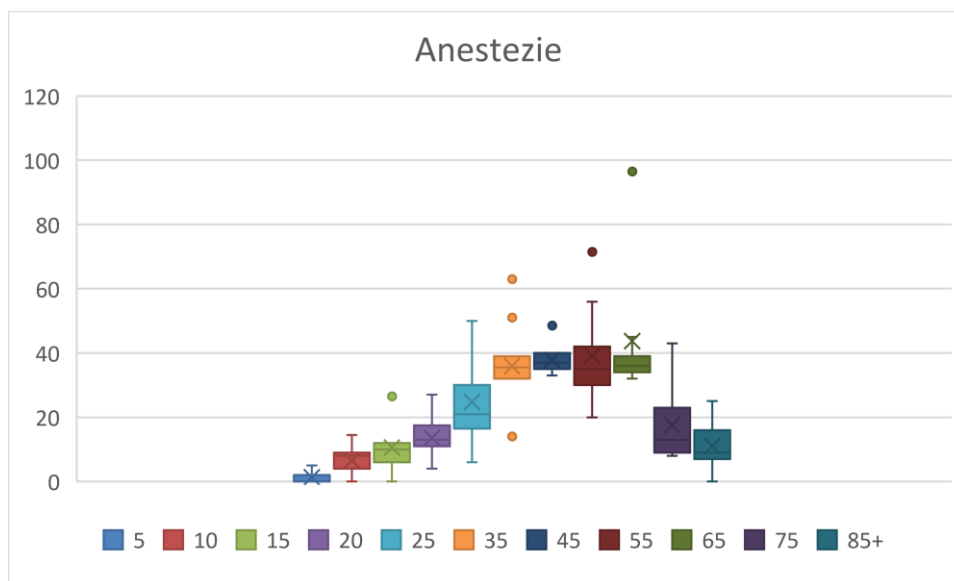
Preventivní prohlídka



Preventivní prohlídka

Věk	Min	Max	Median	Geometrický průměr	Průměr	směrodatná odchylka
5	30	146,5	96	77,1	91,1	44,7
10	42	142	101	88,7	96,0	34,0
15	38	115	87	77,5	82,7	26,8
20	26	122	106	79,1	87,5	32,2
25	27	132,5	86	77,0	86,3	35,2
35	25	145	96	90,3	96,9	30,7
45	70	108	89	91,7	92,3	10,9
55	32	132	61	66,2	71,4	29,2
65	41	89	54	55,0	57,2	17,0
75	14	61	38	34,1	37,0	14,2
85+	3	25	8	8,0	9,9	6,7

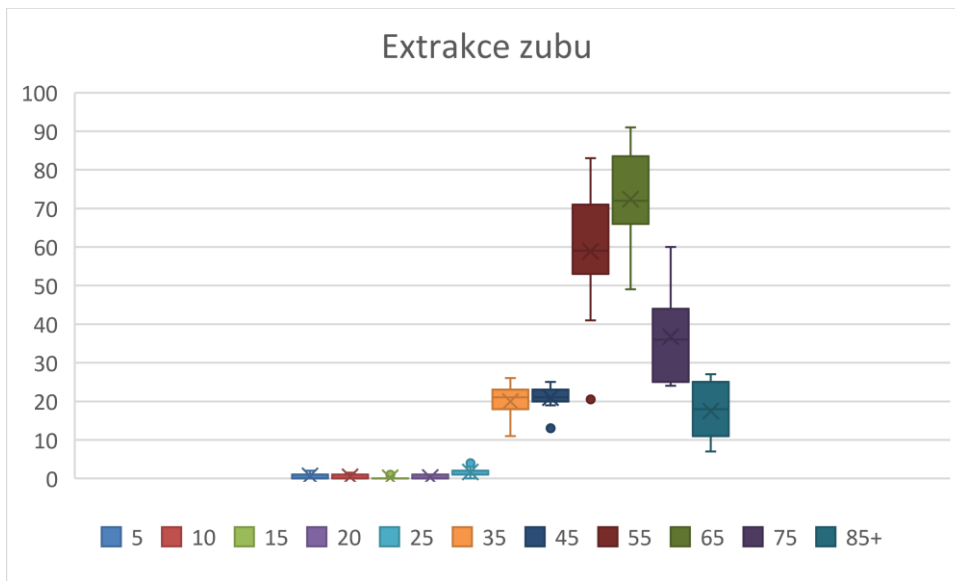
Anestezie



Anestezie

Věk	Min	Max	Median	Geometrický průměr	Průměr	směrodatná odchylka
5	0	5	0	x	1,3	1,9
10	0	14,5	4	x	5,3	4,9
15	0	26,5	10	x	9,7	7,8
20	4	27	13	12,7	14,2	6,0
25	6	50	25	22,1	26,1	13,1
35	14	63	37	37,3	39,5	12,4
45	33	49	37	37,9	38,3	5,7
55	20	71,5	35	37,3	39,6	14,5
65	32	96,5	35	39,1	41,2	17,1
75	8	43	17	16,5	18,8	10,3
85+	0	25	9	x	11,4	7,5

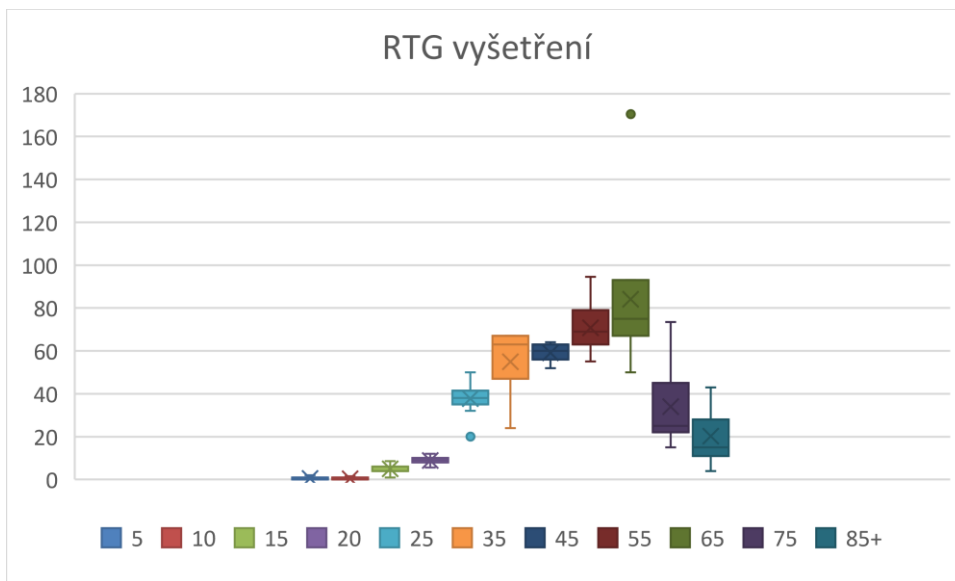
Extrakce zubu



Extrakce zubu

Věk	Min	Max	Median	Geometrický průměr	Průměr	směrodatná odchylka
5	0	2	1	x	0,7	0,7
10	0	1,5	0	x	0,5	0,5
15	0	1	0	x	0,2	0,4
20	0	1	0	x	0,2	0,4
25	0	4	2	x	2,0	1,1
35	11	26	21	19,4	20,0	4,6
45	13	25	21	20,6	20,9	3,3
55	20,5	83	59	53,6	57,1	17,0
65	49	91	72	72,1	73,0	11,6
75	24	60	36	35,7	37,5	12,0
85+	7	27	18	15,8	17,2	6,6

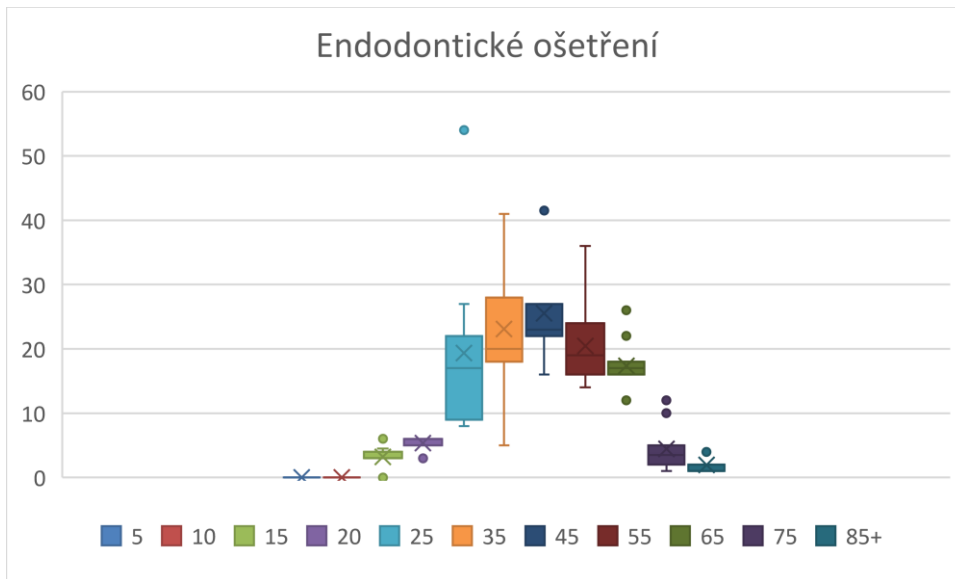
RTG vyšetření



RTG vyšetření

Věk	Min	Max	Median	Geometrický průměr	Průměr	směrodatná odchylka
5	0	2	0	x	0,6	0,9
10	0	1,5	0	x	0,4	0,6
15	1	8,5	4	4,0	4,9	2,5
20	5,5	12	9	8,6	8,7	1,7
25	20	50	41	36,9	38,0	8,2
35	24	67	53	50,7	53,3	14,5
45	52	64	59,5	58,8	58,9	3,6
55	55	94,5	69	70,0	71,0	12,2
65	50	170,5	75	81,3	86,8	36,3
75	15	73,5	32	31,8	35,8	18,3
85+	4	43	15	16,5	20,0	12,3

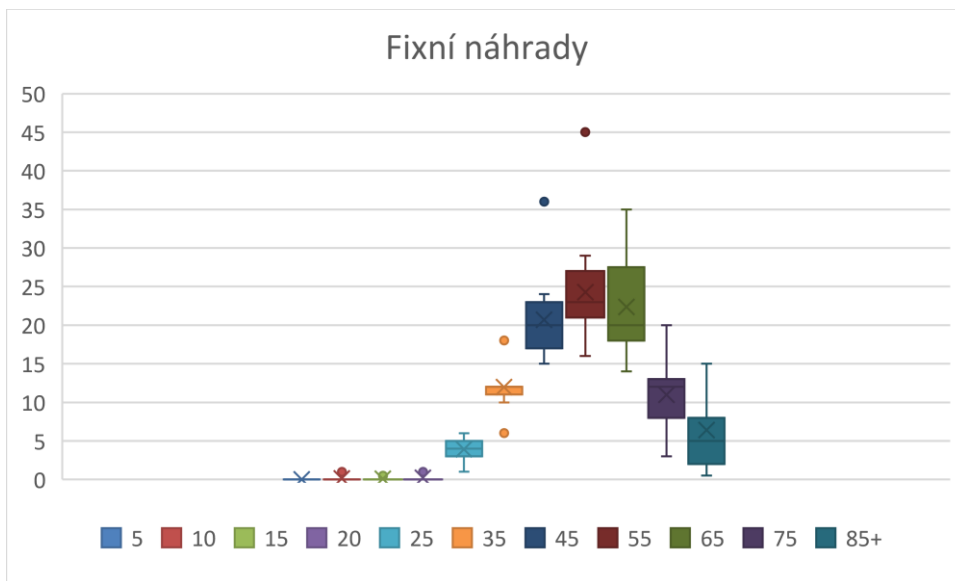
Endodontické ošetření



Endodontické ošetření

Věk	Min	Max	Median	Geometrický průměr	Průměr	směrodatná odchylka
5	0	0	0	x	0	0
10	0	0	0	x	0	0
15	0	6	3	x	3	1,8
20	3	6	6	5,2	5	0,9
25	8	54	17	18,2	21	13,6
35	5	41	20	20,0	23	10,7
44	16	41,5	23	24,1	25	5,7
55	14	36	19	19,3	20	6,0
65	12	26	17	17,0	17	4,2
75	1	12	4	4,1	5	3,6
85+	1	4	2	1,7	2	1,1

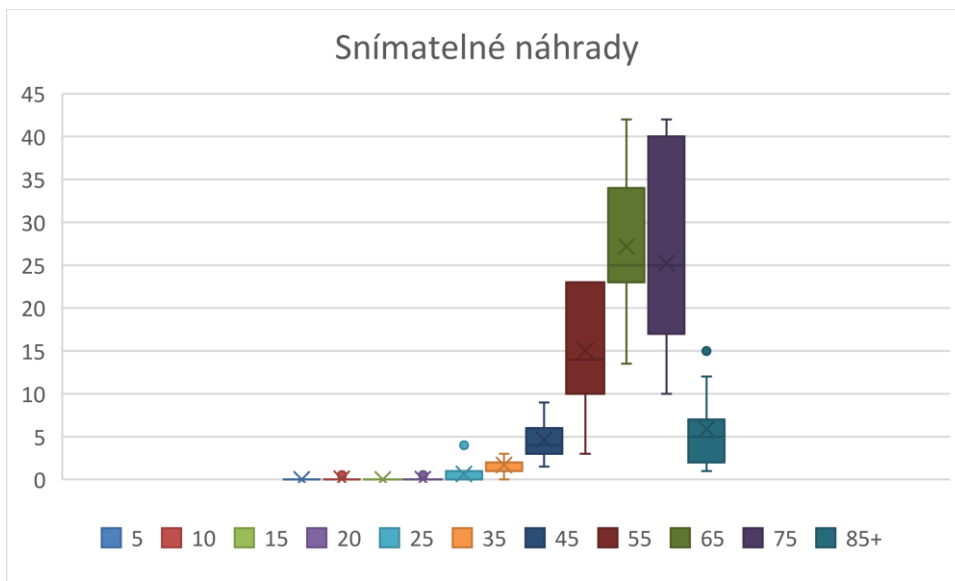
Fixní náhrady



Fixní náhrady

Věk	Min	Max	Median	Geometrický průměr	Průměr	směrodatná odchylka
5	0	0	0	x	0	0
10	0	1	0	x	0,1	0,2
15	0	0,5	0	x	0,1	0,2
20	0	1	0	x	0,3	0,5
25	1	6	4	3,6	3,9	1,4
35	6	18	12	11,2	11,6	2,8
45	15	36	19	20,1	20,7	5,6
55	16	45	23	23,7	24,5	7,0
65	14	35	20	20,6	21,4	6,5
75	3	20	12	10,7	11,9	4,7
85+	0,5	15	7	4,5	6,8	4,7

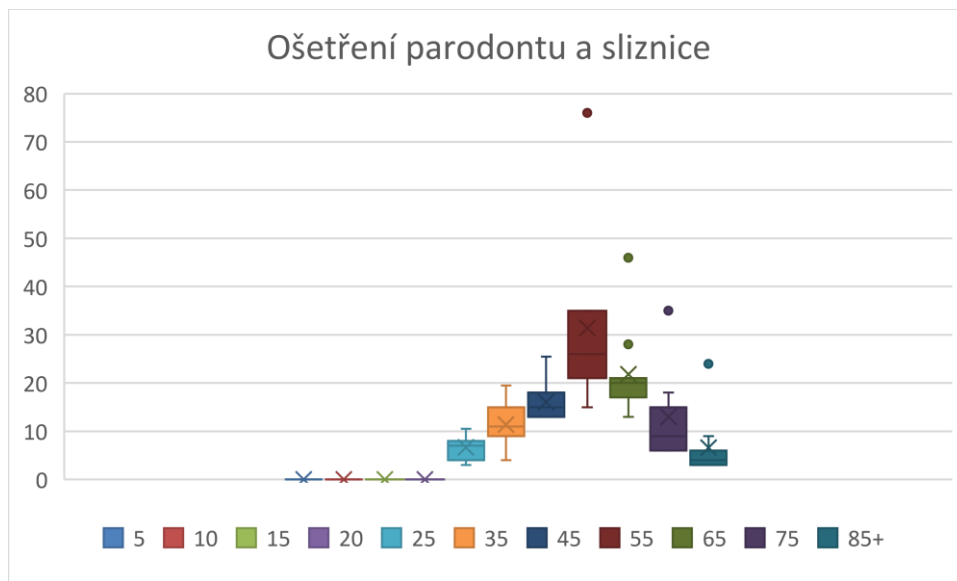
Snímatelné náhrady



Snímatelné náhrady

Věk	Min	Max	Median	Geometrický průměr	Průměr	směrodatná odchylka
5	0	0	0	x	0	0
10	0	0,5	0	x	0	0,1
15	0	0	0	x	0	0
20	0	0,5	0	x	0	0,2
25	0	4	0	x	1	1,4
35	0	3	2	x	2	0,9
45	1,5	9	4	4,0	5	2,1
55	3	23	14	12,0	14	7,1
65	13,5	42	23	25,1	26	8,1
75	10	42	22	22,6	25	11,6
85+	1	15	5	3,7	5	4,3

Ošetření parodontu a sliznice



Ošetření parodontu a sliznice

Věk	Min	Max	Median	Geometrický průměr	Průměr	směrodatná odchylka
5	0	0	0	x	0	0
10	0	0	0	x	0	0
15	0	0	0	x	0	0
20	0	0	0	x	0	0
25	3	10,5	8	6,4	7	2,6
35	4	19,5	11	11,0	12	4,4
45	13	25,5	15	15,8	16	3,8
55	15	76	26	26,8	30	17,9
65	13	46	20	20,9	22	8,5
75	6	35	9	11,5	14	9,3
85+	3	24	4	5,2	7	6,6

Příloha B: Kompletní výsledky

**Varianta 1 - docházka Adult Dental Health Survey
2009, K. B. Hill**

Výsledek Scénář 1	2017			2030			2040			2050		
	Zubní lékař	Dent. Hyg.	Zub. Tech.	Zubní lékař	Dent. Hyg.	Zub. Tech.	Zubní lékař	Dent. Hyg.	Zub. Tech.	Zubní lékař	Dent. Hyg.	Zub. Tech.
průměr	11544,9	0	0	11955,9	0	0	12033,9	0	0	11519,4	0	0
průměr - směrodatná odchylka	7451,7	0	0	7451,7	0	0	7543,6	0	0	7085,4	0	0
průměr + směrodatná odchylka	15638,1	0	0	15638,1	0	0	16524,3	0	0	15953,4	0	0
průměr - SE	10180,5	0	0	10180,5	0	0	10537,2	0	0	10041,4	0	0
průměr + SE	12909,3	0	0	12909,3	0	0	13530,7	0	0	12997,4	0	0
Scénář 2	2017			2030			2040			2050		
průměr	9497,2	2047,7	0	9970,6	1985,3	0	10124,8	1909,2	0	9730,1	1789,3	0
průměr - směrodatná odchylka	6136,6	1315,1	0	6353,4	1287,2	0	6325,9	1217,6	0	5958,2	1127,2	0
průměr + směrodatná odchylka	12857,9	2780,3	0	13587,8	2683,4	0	13923,6	2600,7	0	13502,1	2451,3	0
průměr - SE	8377,0	1803,5	0	8764,8	1752,6	0	8858,5	1678,7	0	8472,8	1568,6	0
průměr + SE	10617,4	2291,9	0	11176,3	2218,0	0	11391,1	2139,7	0	10987,5	2009,9	0
Scénář 3	2017			2030			2040			2050		
průměr	8146,0	2047,7	1351,2	8390,8	1985,3	1579,8	8428,3	1909,2	1696,5	7969,8	1789,3	1760,4
průměr - směrodatná odchylka	5400,7	1315,1	735,9	5515,9	1287,2	837,5	5441,6	1217,6	884,3	5046,8	1127,2	911,4
průměr + směrodatná odchylka	10891,3	2780,3	1966,6	11265,7	2683,4	2322,1	11414,9	2600,7	2508,7	10892,8	2451,3	2609,3
průměr - SE	7230,9	1803,5	1146,1	7432,5	1752,6	1332,3	7432,7	1678,7	1425,8	6995,5	1568,6	1477,4
průměr + SE	9061,1	2291,9	1556,4	9349,1	2218,0	1827,2	9423,8	2139,7	1967,2	8944,1	2009,9	2043,3

Varianta 2 - docházka Consumption of dental services among adults in Denmark 1994–2003

Výsledek	2017			2030			2040			2050		
	Zubní lékař	Dent. Hyg.	Zub. Tech.	Zubní lékař	Dent. Hyg.	Zub. Tech.	Zubní lékař	Dent. Hyg.	Zub. Tech.	Zubní lékař	Dent. Hyg.	Zub. Tech.
Scénář 1												
průměr	7864,3	0	0	7654,4	0	0	7254,6	0	0	6536,8	0	0
průměr - směrodatná odchylka	5268,0	0	0	5180,1	0	0	4874,9	0	0	4349,3	0	0
průměr + směrodatná odchylka	10460,6	0	0	10128,6	0	0	9634,3	0	0	8724,3	0	0
průměr - SE	6998,8	0	0	6829,6	0	0	6461,4	0	0	5807,6	0	0
průměr + SE	8729,7	0	0	8479,1	0	0	8047,9	0	0	7265,9	0	0
Scénář 2		2017			2030			2040			2050	
průměr	6259,1	1605,1	0	6174,4	1479,9	0	5890,2	1364,4	0	5307,0	1229,8	0
průměr - směrodatná odchylka	4222,0	1046,0	0	4194,3	985,8	0	3974,3	900,6	0	3545,7	803,6	0
průměr + směrodatná odchylka	8296,2	2164,3	0	8154,6	1974,1	0	7806,2	1828,1	0	7068,3	1655,9	0
průměr - SE	5580,1	1418,7	0	5514,4	1315,2	0	5251,6	1209,8	0	4719,9	1087,7	0
průměr + SE	6938,2	1791,5	0	6834,5	1644,6	0	6528,9	1518,9	0	5894,1	1371,8	0
Scénář 3		2017			2030			2040			2050	
průměr	5661,1	1605,1	598,1	5530,1	1479,9	644,4	5218,0	1364,4	672,2	4662,2	1229,8	644,8
průměr - směrodatná odchylka	3887,9	1046,0	334,1	3836,0	985,8	358,2	3596,8	900,6	377,4	3181,9	803,6	363,8
průměr + směrodatná odchylka	7434,2	2164,3	862,0	7224,1	1974,1	930,5	6839,3	1828,1	967,0	6142,5	1655,9	925,8
průměr - SE	5070,0	1418,7	510,1	4965,4	1315,2	549,0	4677,6	1209,8	574,0	4168,8	1087,7	551,1
průměr + SE	6252,1	1791,5	686,1	6094,7	1644,6	739,7	5758,4	1518,9	770,5	5155,6	1371,8	738,5

Varianta 3 - docházka VZP

Výsledek	2017			2030			2040			2050		
	Zubní lékař	Dent. Hyg.	Zub. Tech.	Zubní lékař	Dent. Hyg.	Zub. Tech.	zubní lékař	Dent. Hyg.	Zub. Tech.	Zubní lékař	Dent. Hyg.	Zub. Tech.
Scénář 1												
průměr	5013,5	0	0	4362,4	0	0	4174,5	0	0	3826,1	0	0
průměr - směrodatná odchylka	3488,7	0	0	2912,7	0	0	2766,2	0	0	2505,6	0	0
průměr + směrodatná odchylka	7263,9	0	0	5812,1	0	0	5582,9	0	0	5146,6	0	0
průměr - SE	4747,1	0	0	3879,2	0	0	3705,1	0	0	3385,9	0	0
průměr + SE	6005,5	0	0	4845,7	0	0	4644,0	0	0	4266,3	0	0
Scénář 2	2017			2030			2040			2050		
průměr	4140,5	873,0	0	3550,7	811,8	0	3420,5	754,0	0	3140,3	685,8	0
průměr - směrodatná odchylka	2921,2	567,5	0	2374,9	537,9	0	2271,2	495,0	0	2059,7	445,9	0
průměr + směrodatná odchylka	6085,3	1178,5	0	4726,5	1085,6	0	4569,9	1013,0	0	4220,8	925,8	0
průměr - SE	3975,9	771,2	0	3158,7	720,5	0	3037,4	667,7	0	2780,1	605,8	0
průměr + SE	5030,6	974,8	0	3942,6	903,0	0	3803,7	840,3	0	3500,5	765,8	0
Scénář 3	2017			2030			2040			2050		
průměr	3765,3	873,0	375,2	3134,5	811,8	416,2	2986,8	754,0	433,8	2710,6	685,8	429,7
průměr - směrodatná odchylka	2712,4	567,5	208,8	2145,3	537,9	229,6	2030,1	495,0	241,1	1820,6	445,9	239,1
průměr + směrodatná odchylka	5543,7	1178,5	541,6	4123,7	1085,6	602,7	3943,4	1013,0	626,5	3600,5	925,8	620,3
průměr - SE	3656,2	771,2	319,7	2804,8	720,5	354,0	2667,9	667,7	369,5	2413,9	605,8	366,2
průměr + SE	4600,0	974,8	430,7	3464,3	903,0	478,3	3305,6	840,3	498,0	3007,2	765,8	493,2

Příloha D: Obsah přiloženého CD

- 1) Zadání diplomové práce**
- 2) Vypracovaná diplomová práce**