

**Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta
Katedra demografie a geodemografie**

**Charles University in Prague, Faculty of Science
Department of Demography and Geodemography**

Doktorský studijní program: Demografie
Ph.D. study program: Demography

Autoreferát disertační práce
Summary of the Ph.D. Thesis



Dostupnost zdravotní péče v ČR v závislosti na geodemografických
charakteristikách obyvatelstva

Accessibility of health care in the Czech Republic according to the geodemographic
characteristics of the population

Mgr. Martin Novák

Školitel/Supervisor: RNDr. Luděk Šídlo, Ph.D.

Praha, 2015

Obsah / Contents

Abstrakt	3
Abstract	4
Úvod	5
Cíle a hypotézy práce	6
Zdroje dat a metodologie.....	7
Hlavní výsledky.....	9
Závěr.....	11
Introduction	12
Aims and Hypothesis of the Study	13
Data sources and Methodology	14
Main results	16
Conclusion.....	18
Použitá literatura / References.....	19
Curriculum vitae.....	20
Seznam publikací / Selected publications	21

Abstrakt

Veřejné zdravotnictví je téma, které se dotýká každého občana. Zdraví a zdravotní stav obyvatelstva je jedním z hlavních měřítek vyspělosti dané země. Proto je také problematika zdravotnictví tolik diskutovaným tématem. Zdravotní stav obyvatel ovlivňuje řada atributů. Jednak to může být péče jedince o vlastní zdraví. Stravovací návyky, dostatek fyzické aktivity či dbání na prevenci, to jsou atributy, jež může ovlivnit každý jedinec sám. Na druhé straně však existují determinanty, které čerpání adekvátní zdravotní péče ovlivňují. Náklady na zdravotní péči, technické zabezpečení, ale i dostupnost zdravotní péče, jež je tématem této práce, jsou atributy ovlivňující zdravotní stav populace. Povinností všech zainteresovaných aktérů veřejného zdravotnictví je vliv těchto determinantů omezit.

Jednou z hlavních překážek čerpání zdravotní péče je její dostupnost. Od 1. 1. 2013 nabylo účinnosti nařízení vlády č. 307/2012 Sb., které poprvé kvantifikuje dostupnost zdravotní péče. Zmíněná legislativní úprava definuje tzv. místní a časovou dostupnost, která zabezpečuje dostupnost odpovídajícího typu zdravotní péče na základě maximální dojezdové, resp. čekací doby. Problematika dostupnosti je však širším tématem, nežli vyplývá z platné legislativy. Odpovídající dostupnost může být ovlivněna také kapacitou lékařů, jejich demografickou strukturou, ale také ekonomickými možnostmi daného pacienta.

Cílem předkládané disertační práce je analyzovat dostupnost zdravotní ambulantní péče na příkladu specializované diabetologické péče, a to z pohledu časové dostupnosti obohacené o atributy, jež dostupnost ovlivňují. Cílem je také zdůraznit nedostatky současného pojetí analýz a navrhnout metodu využitelnou v praxi. Základní rámec poskytuje platná legislativní úprava, přičemž samotná dostupnost zdravotní péče je zde definována značně nejasně a volně. Mimo zmíněného časového hlediska, předkládaná analýza zohledňuje demografickou strukturu obyvatelstva a lékařů, včetně jejich úvazků. Vhodný nástroj pro jednotlivé analýzy poskytuje software ArcGIS a jeho nadstavbová extenze Network Analyst, která z pohledu dopravní dostupnosti umožňuje modelovat reálné situace na síti. Výstupem je vymezení spádových oblastí a poukázání na regionální diferenciaci v dostupnosti diabetologické ambulantní péče.

Součástí práce jsou také dvě modelové situace, které přibližují možné změny v dostupnosti za předpokladu splnění vstupních podmínek. První modelová situace poukazuje na fakt demografického stárnutí lékařů a zobrazuje změnu dostupnosti v případě odchodu části lékařů do starobního důchodu. Druhá modelová situace predikuje dostupnost ambulantní diabetologické péče v horizontu budoucích deseti let.

Abstract

Public healthcare is a subject that affects us all. The health and medical status of the population is a key measure of how advanced a country is. That is why healthcare issues attract so much debate. A number of factors affect the health of a nation. On one hand there are factors such as how individuals look after their health. Dietary habits, sufficient physical exercise and preventive care are all factors that the individual has control over. On the other hand, however, there are determinants affecting whether healthcare take-up is adequate. The cost of providing healthcare and medical equipment together with healthcare accessibility – the topic of this thesis – are factors affecting the population's health. It is the duty of all public healthcare stakeholders to limit the impact of these determiners.

One of the main barriers to healthcare take-up is accessibility. On 1 January 2013 government decree no. 307/2012 Coll. came into effect quantifying healthcare accessibility for the first time. This law stipulates the local and travel time accessibility that ensures accessibility depending on type of healthcare on the basis of an upper travel time limit or waiting period. Accessibility is, however, a more complex issue than would appear from the legislation. Accessibility may be affected by physician capacity, physician demographic breakdown and also the patient's financial situation.

The aim of this dissertation is to analyze the accessibility of outpatient healthcare using specialist diabetes care as a case study and taking into account travel time accessibility and the factors that affect it. The aim is also to highlight any inadequacies in existing analytical concepts and propose a method that can be used in practice. The legislation provides the basic framework; although healthcare accessibility is rather liberally and ambiguously defined. In addition to considering travel time, the analysis also looks at the population and physician breakdown including the number of posts. Arc GIS and Network Analyst extension is a suitable analytical tool enabling us to model the actual network. The outcome is a defined catchment area indicating regional differences in the accessibility of outpatient diabetes care.

The thesis also includes two modeled situations indicating potential changes to accessibility if input conditions are met. The first situation modeled highlights the demographic ageing of physicians and illustrates changes to access if a proportion of physicians were to retire. The second modeled situation forecasts the accessibility of outpatient diabetes care in ten years' time.

Úvod

Dostupnost odpovídající zdravotní péče je ve všech médiích široce diskutovaným tématem. V české literatuře však ucelené výzkumy na toto téma chybí. Pod dostupností zdravotní péče si lze představit několik aspektů, jak na tuto problematiku pohlížet, přičemž lze identifikovat několik základních bodů, které dostupnost nejvíce ovlivňují. V první řadě se jedná o časovou a prostorovou (vzdálenostní) dostupnost. Důležitou roli hrají také kapacitní možnosti lékaře či ekonomická situace obyvatel a pacientů. Nezpochybnitelný, s ohledem na zajištění dostupné péče, je ale také technologický pokrok a zdravotnické vybavení.

V současné dostupné české literatuře se můžeme setkat s výzkumy, které se tímto tématem zabývají jen okrajově. Např. se jedná o hodnocení dostupnosti v závislosti na demografickém stárnutí lékařů primární péče (Šídlo, 2010). Prostorovou dostupností se zabývá Svobodová (2011) na příkladu zubních péče. Jiný pohled na dostupnost přináší i např. Rodriguez (2011), který se zabývá hodnocením dostupnosti základní stomatologické péče v souvislosti s intenzitou využívání této péče. Jak ale ve svých závěrech uvádí poradní orgán ministerstva zdravotnictví tzv. Kulatý stůl k budoucnosti financování zdravotnictví ČR, samotná analýza dostupnosti včetně její kvantifikace, která by zahrnovala celou šíři vstupních atributů dostupnosti zdravotní péče, je velice obtížná. Prozatím lze k hodnocení dostupnosti zdravotní péče využít závěry z příslušných šetření. Dle výzkumu WHO z roku 2002 a EU SILC z roku 2005 vyplývá, že dostupnost zdravotní péče, ať už nemocniční či ambulantní, je z pohledu subjektivního vnímání obyvatel ve srovnání s evropskými zeměmi nadprůměrná. Jedná se však o deklarativní hodnocení, které nemusí odrážet všechny překážky, jež dostupnost ovlivňují. I nadále tak zůstává otázkou, jak dostupnost zdravotní péče měřit.

Alespoň částečně je dostupnost zdravotní péče definována v přijatém nařízení vlády č. 307/2012 Sb., které poprvé tuto problematiku legislativně upravuje. Dané nařízení definuje tzv. místní a časovou dostupnost, jež má charakter mezní hranice, do které musí být odpovídající péče dostupná. Zatímco místní dostupnost ve zmíněném nařízení stanovuje maximální dojezdovou dobu v minutách k danému typu ambulantní či lůžkové péče, tak časová dostupnost vymezuje maximální čekací dobu vybraných hrazených služeb. Např. v případě primární péče je dojezdová doba vyjadřující místní dostupnost stanovena na 35 minut. Oproti tomu maximální čekací doba např. na náhradu kyčelního kloubu je 52 týdnů.

Toto nařízení specifikující dostupnost zdravotní péče poskytuje základní legislativní rámec. Nicméně z výše uvedené charakteristiky je zřejmé, že nařízení vlády z pohledu zabezpečení odpovídající a dostatečné péče nic neřeší. Mimo jiné chybí specifikace dopravního prostředku, kvantifikace kapacit lékařů na počet pacientů atd. Dosavadní praxe z pohledu pojišťoven, které odpovídají za zajištění dostupnosti péče, spočívá v přepočtu lékařů či jejich úvazků na počet obyvatel v dané územní jednotce. Zpravidla se jedná o okresy Česka. Lze však identifikovat několik omezení této metody. Jednak tento přepočet nezohledňuje demografickou strukturu obyvatelstva a zejména pak nerespektuje rozdíly ve struktuře pacientů využívající jednotlivé typy zdravotní péče. Jistě je rozdíl mezi strukturou pacientů diabetologických ambulancí a pacientů ambulantní chirurgie, neurologie atd. Mezi další atributy, lze zařadit např. demografickou strukturu lékařů či typ regionu. Z dnešního pohledu je již analýza na úrovni jednotlivých okresů překonána a je nutné vymezení tzv. spádových regionů, které by více odpovídaly realitě.

Cíle a hypotézy práce

Vzhledem k náplni a tématu práce je obecným cílem aplikovatelnost v praxi. Zejména je pak snahou představit takovou metodu, jež by mohla navodit diskuzi k problematice hodnocení dostupnosti zdravotní péče a její kvantifikace, neboť současné pojetí, které vychází z platné legislativy je značně nedostačující. Samotná práce si klade tři hlavní cíle:

1. Hlavním cílem je představení metody hodnocení dostupnosti zdravotní péče v Česku, která by měla široké uplatnění a zároveň by zahrnovala podstatné atributy ovlivňující dostupnost zdravotní péče. Jedná se o atributy, se kterými současná analytická praxe nepracuje (demografická struktura obyvatel a pacientů, spádové území, věk lékařů atd.)
2. Dalším cílem je vymezení regionů či oblastí, ve kterých je dostupnost zdravotní péče nižší. Zároveň v souvislosti s vymezením těchto oblastí je snahou navrhnout doplnění sítě poskytovatelů daného typu péče, aby byly eliminovány meziregionální rozdíly.
3. Třetím cílem je na základě dvou modelových situací prezentovat nejen současný stav dostupnosti zdravotní péče, ale také dostupnost za předpokladu odchodu části lékařů do starobního důchodu a modelovat změnu dostupnosti péče v horizontu deseti let.

Na takto definované cíle práce lze navázat jednotlivými hypotézami, jejichž stanovení vycházelo z částečné znalosti problematiky a načerpané dostupné literatury. Cílem je verifikace těchto hypotéz:

- H1** Předpokladem pro jednotlivé studované odbornosti je naplnění nařízení vlády č. 307/2012 Sb. Tento předpoklad vychází zejména z podstaty vládního nařízení, ve kterém není žádným jiným způsobem, kromě maximální dojezdové doby k nejbližšímu typu zdravotního zařízení, dostupnost více specifikována.
- H2** S ohledem na dostupnou literaturu lze předpokládat, že při zohlednění věkové a pohlavní struktury lékařů je pravděpodobné, že v budoucnu může dojít k výraznému zhoršení dostupnosti zdravotní péče. Předpokládá se, že efekt stárnutí lékařů, který je pozorovatelný v některých odbornostech zdravotní péče, může být určujícím determinantem dostupnosti odpovídající péče.
- H3** Výraznou roli při hodnocení dostupnosti bude hrát u některých odborností rozdíl mezi fyzickým a přepočteným počtem lékařů. Souběhy úvazků ve smyslu ambulantní ↔ lůžková péče, nebo např. diabetologie ↔ vnitřní lékařství, a s tím související poměr mezi fyzickým a přepočteným počtem lékařů, je jedním z hlavních faktorů, které přímo ovlivňují dostupnost, ale které nařízení vlády o dostupnosti nijak nspecifikuje.

Zdroje dat a metodologie

K možnému naplnění jednotlivých cílů jsou stěžejní odpovídající zdrojová data v požadovaném detailu. Celá disertační práce se opírá o celkem tři zdroje. Prvním zdrojem jsou demografická data, jež jsou v požadovaném rozsahu dostupná na webu Českého statistického úřadu (ČSÚ). Výjimkou jsou podrobná data o pohlavní a věkové struktuře obyvatelstva v obcích Česka. Tato vytřídná data byla poskytnutá katedrou demografie a geodemografie na PřF UK v Praze.

Druhou oblastí jsou data zdravotnické statistiky. Nejpodrobnější data publikuje Ústav zdravotnických informací a statistiky (ÚZIS). Nicméně na základě dostupných dat by naplnění jednotlivých cílů nebylo možné, a proto byla adresována žádost největší české pojišťovně VZP ČR o poskytnutí relevantních dat. Žádosti bylo vyhověno, přičemž v požadovaném detailu byla získána data aktuální k 31. 12. 2013. Jedná se o data za poskytovatele zdravotní péče, které mj. obsahují tyto atributy: ID lékaře (anonymizovaný údaj), věk lékaře, pohlaví lékaře, strukturovaná adresa pracoviště, odbornost a kapacita lékaře (výše úvazku). Dále byla také získána data za objem unikátně ošetřených pacientů, počet bodů a kontaktů podle věkových kategorií za roky 2012 a 2013. Struktura dat je následující: odbornost, věková kategorie (pětileté věkové kategorie), počet unikátně ošetřených pacientů, počet bodů, počet kontaktů.

Třetí oblastí jsou prostorová data k síťovým analýzám v prostředí ArcMap. Tento bod je s ohledem na náplň a cíle práce stěžejním podobně jako odpovídající zdravotnická data. Nutností je disponování kvalitní vrstvou komunikací v Česku, nad kterou lze následně modelovat dopravní dostupnost. Vzhledem k omezeným finančním možnostem bylo přistoupeno k řešení využití volně dostupných vektorových dat ze serveru Geofabrik GmbH¹. Jedná se o tzv. data OpenStreetMap (OSM), jejichž zásadní nevýhodou je, že dané vrstvy jsou tvořeny lidmi resp. uživateli serveru. Zdrojem pro výpočet dostupnosti se nakonec stal již vytvořený síťový dataset (*Network dataset*) aktuální k 23. 3. 2014, tedy ke dni stažení vrstvy silnic z OSM (Vaněk, 2014). Model byl podroben kontrole topologické správnosti a na základě výsledků je možné podkladovou vrstvou silniční sítě považovat za vyhovující a využitelnou pro další síťové analýzy.

Vzhledem k rozsahu dat byla jako případová studie hodnocení dostupnosti zdravotní péče vybrána odbornost diabetologie. Výběr této odbornosti byl záměrný, a to zejména s ohledem na aktuálnost problematiky diabetu a jeho důsledky na zdravotní stav obyvatelstva.

Samotná metoda hodnocení dostupnosti vychází z platné legislativy. V prvním kroku je pomocí síťových analýz na celém území Česka modelována časová dostupnost. Následně do analýzy vstupují další atributy:

- 1) celkový počet úvazků (suma PPP) na daném pracovišti,
- 2) nepřímo standardizovaná věková a pohlavní struktura unikátně ošetřených pacientů (UOP) u VZP ČR v roce 2013,
- 3) věková a pohlavní struktura obyvatel v jednotlivých obcích Česka k 31. 12. 2012.

Pomocí nástroje nalezení nejbližšího zařízení (*Closest Facility*) v extenzi Network Analyst je ke každému pracovišti vymezena spádová oblast s počtem obyvatel. Vzhledem k tomu, že nelze v rámci

¹ <http://download.geofabrik.de/europe.html>

jedné obce stanovit podíl obyvatelstva spádujících právě k danému pracovišti, bylo v daných obcích přistoupeno k agregaci pracovišť a jejich spádových oblastí. Výsledkem je databáze obcí s alespoň jednou diabetologickou ambulancí a k nim navázané spádující obce s detailem o struktuře obyvatelstva. Následuje přepočtení podílu diabetiků na základě nepřímo standardizované věkové struktury unikátně ošetřených pacientů u VZP ČR na věkovou strukturu obyvatel ve spádové obci. Výsledkem je hypotetický počet diabetiků léčených v diabetologických ambulancích, který je vztažen k celkovému počtu úvazků v dané obci. Tzv. dasymetrickou metodou jsou následně vymezeny regiony či oblasti v Česku, ve kterých je dostupnost diabetologických ambulancí oproti průměru v Česku horší.

Součástí analýzy dostupnosti je následně pomocí nástroje síťových analýz také navrženo doplnění sítě poskytovatelů, aby jednak byla splněna podmínka dostupnosti péče do 45 minut pro všechny obyvatele, ale také aby došlo k alokaci úvazků ve prospěch oblastí, ve kterých je dostupnost horší.

Jako doplnění hodnocení současné situace slouží dva modely dostupnosti, které upozorňují na riziko stárnutí lékařů ambulantní diabetologické péče, resp. hodnotí změnu dostupnosti v horizontu deseti let. První modelová situace tak pracuje jen s jedním základním předpokladem, a tím je odchod části lékařů do starobního důchodu, kteří takový nárok k 31. 12. 2013 mají, Oproti tomu druhá modelová situace definuje celkem šest vstupních předpokladů:

- 1) Výpočet věku lékařů v roce 2023.
- 2) Výstup z kmenu lékařů těmi, kteří budou mít v roce 2023 nárok na odchod do starobního důchodu.
- 3) Změna výše úvazků pro všechny lékaře, a to podle průměrných hodnot rozložení dle pohlaví a věku, které je známé na základě dat k 31. 12. 2013.
- 4) Predikce počtu diabetiků léčených v diabetologických ambulancích podle pohlaví.
- 5) Projekce pohlavní a věkové struktury obyvatelstva v obcích Česka.
- 6) Nelze modelovat budoucí počty nových lékařů, neboť neznáme u těchto vstupů geografickou informaci. Cílem tohoto modelu není tedy hodnocení dostupnosti, ale zejména poukázat na oblasti, ve kterých je potřeba aktivně hledat náhradu za lékaře, kteří svou praxi pravděpodobně opustí.

Cílem je poukázat na rizika spojená s dostupností péče v případě, že by vstupní předpoklady byly splněny. Tyto modely by zároveň mohly posloužit jako vhodný nástroj k plánování uzavírání nových smluv s lékaři zajišťující danou odbornost zdravotní péče.

Hlavní výsledky

Výše byla stručně popsána metoda hodnocení dostupnosti péče včetně dvou modelových situací. Hlavní výsledky práce se týkají již jedné konkrétní vybrané odbornosti – ambulantní diabetologie. Pohled na demografickou strukturu lékařů může být základním východiskem při hodnocení dostupnosti ambulantní diabetologické péče. Více jak pětina přepočteného počtu pracovníků (PPP), celkem 22,6 %, je ve věku 60 a více let. Sice se zdá být věková struktura ambulantních diabetologů s ohledem na budoucí vývoj příznivější, než je tomu v případě např. praktických lékařů pro dospělé a praktických lékařů pro děti a dorost, ale početně silné ročníky ve věku 40–59 let nejsou v posledních letech doplňovány novými lékaři. Je nutné pracovat s faktem, že s věkem se průměrná výše úvazku snižuje, což v budoucnu může vést ke zhoršení dostupnosti této péče. Dvě nejmladší věkové skupiny lékařů (39 a mladší) vykazují jen 53,4 PPP, což odpovídá 13,9 % úvazků z celkového počtu.

Na tento pohled navazuje analýza regionálních rozdílů průměrného věku lékařů a počtu úvazků na 100 tis. obyvatel na úrovni jednotlivých okresů Česka. Jedná se o již překonaný pohled na problematiku, nicméně s ohledem na dokreslení situace je zařazení těchto analýz do práce relevantní. Nejstarší věkovou strukturu mají lékaři v okresech na západě a severozápadě Česka. V okrese Karlovy Vary je průměrný věk lékařů dokonce 70,9 roků. Naopak v průměru nejmladšími lékaři disponuje okres Kolín (41,7 roků). V Karlových Varech ordinují celkem čtyři lékaři ve věku 65–78 let s celkovým PPP 2,85. Tento okres tak může posloužit jako názorný příklad toho, že i přestože je zde péče zabezpečena celkem 4 diabetology s průměrným úvazkem 0,7 na každého z nich, dostupnost zdravotní péče s ohledem na budoucí vývoj není příznivá. Může nastat situace, kdy všichni lékaři odejdou do starobního důchodu, na který již nyní mají nárok. Dostupnost v tomto okrese, na jehož území se zároveň nachází krajské město, by byla nulová.

Z pohledu přepočteného počtu pracovníků na počet obyvatel v okresech je zřejmé, že ambulantní diabetologická péče je částečně koncentrována do velkých českých měst (hl. m. Praha, Brno a Plzeň). Tyto „městské“ okresy vykazují nejvyšší počet úvazků na počet obyvatel. Maximální podíl je zaznamenán na území hl. m. Prahy (6,9 PPP na 100 tis. obyvatel), naopak nejnižší v okrese Praha-západ (1,0 PPP). Tento fakt souvisí právě koncentrací péče do velkých českých měst.

Jedním z hlavních výsledků hodnocení současné dostupnosti ambulantní diabetologické péče je analýza časové dostupnosti, jak ji upravuje nařízení vlády č. 307/2012 Sb. Na základě provedené analýzy je zřejmé, že legislativní rámec je v případě ambulantní diabetologie splněn. Jen pro 3 998 obyvatel žijících v celkem 42 ZSJ nebyla tato povinnost splněna. Nicméně pro 81,8% obyvatel Česka je nejbližší diabetologická ambulance vzdálená do 15 minut. Dalších 17,0 % obyvatel dosáhne na tento typ péče v maximální dojezdové době 30 minut.

Přestože je zde uvedeno, že časová dostupnost v případě ambulantní diabetologické péče je dostatečná a mezní dojezdová doba byla splněna, stále analýza do této chvíle nepracuje s atributy, které mohou dostupnost výraznou měrou ovlivnit. Popsané dasymetrické zobrazení dostupnosti odhalilo některá důležitá fakta. V průměru v Česku na 1 PPP připadá 1 773 diabetiků, kteří se léčí v ambulancích. Vydělily se však dvě větší oblasti, ve kterých je dostupnost péče ve srovnání s průměrem Česka nedostatečná. Takové oblasti lze identifikovat zejména na severovýchodě, jihozápadě a západě Česka, kde na 1 PPP připadá nadprůměrný počet hypotetických pacientů. Je otázkou, jaký je optimální počet pacientů na jeden úvazek, aby byla poskytována dostatečně kvalitní péče. Je ale zřejmé, že dostupnost v těchto oblastech je oproti jiným regionům v Česku nižší.

Na hodnocení současného stavu dostupnosti ambulantní diabetologické péče navazuje první ze dvou modelových situací. Předpokladem je výstup z kmene lékařů, jež mají nárok na odchod do starobního důchodu. Z databáze byli tedy nakonec vymazáni ti lékaři (muži), kteří se narodili v roce 1950 a starší a ženy ročníku narození 1953 a starší. Celkový počet úvazků lékařů klesl o 75,3, přičemž by zaniklo 91 pracovišť v 35 obcích.

Jak již bylo uvedeno, negativním zjištěním je nulové zabezpečení péče v okrese Karlovy Vary. Na Karlovarský kraj by z celkového počtu 307,7 úvazků připadalo jen 2,9 úvazků. Díky tomu by se také výrazně snížila časová dostupnost k nejbližšímu ambulantnímu zařízení. Pro poměrně značnou část obyvatel Karlovarského kraje by časová dostupnost byla delší než 30 minut. V severní příhraniční oblasti kraje by zároveň již nebyla naplněna podmínka maximální dojezdové doby. Obdobně se také na jihozápadě a severovýchodě Čech vydělily dvě oblasti s dostupností neodpovídající legislativním podmínkám.

Co se týče analýzy přepočtu hypotetického počtu pacientů na 1 PPP na základě časové spádovosti k diabetologické ambulanci, průměr za celé Česko vzrostl o 430 pacientů na jeden úvazek. Za rizikové lze považovat změnu dostupnosti na západě a jihozápadě Čech a také v oblast na severu a severovýchodě Čech. Jednoznačně jsou to právě tyto dvě oblasti, ve kterých je z pohledu pojišťoven, nutné uzavřít v budoucnu smlouvy s novými lékaři, aby byla zachována odpovídající dostupnost ambulantní diabetologické péče. Vymezily se regiony, ve kterých na 1 PPP připadá více jak 7 500 diabetiků, přičemž tito pacienti zároveň nemají jiné alternativy.

Druhá modelová situace přibližuje úroveň dostupnosti diabetologické péče v horizontu deseti let, tedy v roce 2023. Hlavním cílem není hodnotit samotnou míru dostupnosti, neboť nemáme možnosti, jak modelovat vstupy lékařů, které by obsahovaly geografickou informaci. Proto účelem analýz v této části práce je doporučení optimálního geografického rozmístění ambulančí a počtu úvazků připadajících na tyto ambulance.

Vhodným nástrojem k těmto analýzám je funkcionalita extenze Network Analyst, tzv. metoda lokace-alokace (*Location-Allocation*). Výstupem této metody je seznam navržených obcí, ve kterých by s ohledem na legislativní opatření a s ohledem na zachování průměrně dostupné péče, měla být v ideálním případě otevřena diabetologická ambulance s příslušným úvazkem.

Závěr

Předkládané téma disertační práce je velice aktuálním tématem. Zároveň se jedná o téma, jehož předmět, tedy kvantifikace dostupnosti zdravotní péče, není prozatím výrazněji řešen. Cílem bylo představení možné metody, kterou by bylo možné využít v praxi při uzavírání smluvních ujednání mezi zdravotními pojišťovnami a jednotlivými lékaři. Zmíněná metoda by také mohla přispět k širší diskuzi, zda legislativní opatření v současné podobě není příliš obecné. Cílem všech zainteresovaných aktérů veřejného zdravotnictví by měla být dostupnost a odpovídající kvalita zdravotní péče, neboť prevence a dostupná péče je levnější, než následná péče o pacienta, jenž dlouhodobě ignoroval příznaky a např. se u něj rozvinuly komplikace spojené s diabetem (viz také např. Rybka, 2007).

Postupně se podařilo naplnit jednotlivé hlavní cíle práce. Za jako hlavní zjištění lze považovat fakt, že ačkoli v případě ambulantní diabetologie byla splněna podmínka maximální dojezdové doby, byly identifikovány oblasti, kde je dostupnost odpovídající péče nižší. Je proto nasnadě změna přístupu k analýze dostupnosti, neboť současná praxe, tzn. přepočítání úvazků na 100 tis. obyvatel je značně nedostačující.

Dalším důležitým poznatkem je riziko spojené se stárnutím lékařů. Jedná se o problematiku celé společnosti a nejenak tomu je v případě zdravotnictví. Věková a pohlavní struktura může na základě provedených analýz být jedním z hlavních determinantů, které budou čerpání zdravotní péče ovlivňovat.

Introduction

The accessibility of appropriate healthcare is widely debated in all the media. However, there is a lack of research focusing specifically on this topic in the Czech literature. The term healthcare accessibility can be considered from various different aspects; nonetheless, it is possible to identify a number of fundamental factors that most affect accessibility. The first of these are travel time and local (distance) accessibility. An important role is also played by physician capacity and the financial situation of patients and local inhabitants. Ensuring access to care is also undoubtedly affected by technological advances and medical equipment.

The existing Czech literature only deals with this research topic in passing. For instance, there has been research evaluating accessibility in relation to the demographic ageing of primary care physicians (Šídlo, 2010). Svobodová (2011) has investigated local accessibility in relation to dental care. Another perspective is found in the work of Rodriguez (2011), for example, who evaluates access to basic dental care in relation to frequency of take-up. However, as the Czech Ministry of Health's advisory body concluded in its Roundtable on Future Funding of Healthcare in the Czech Republic, analysing and quantifying accessibility, including a whole range of input factors relating to healthcare accessibility, is extremely difficult.

Nonetheless, it is possible to make use of findings from related investigations evaluating accessibility. Research conducted by WHO in 2002 and EU SILC in 2005 indicates that Czech inhabitants subjectively perceive healthcare accessibility, whether inpatient or outpatient, as being above average in relation to other European countries. However, this assessment is purely declarative and may not reflect all barriers preventing access. Moreover, there remains the question of how healthcare accessibility should be measured. Healthcare accessibility is defined to some extent in government decree no. 307/2012 Coll. which is the first piece of legislation to deal with this issue. It defines 'local and time accessibility' as limits within which healthcare must be accessible. Local accessibility is stipulated in the legislation using a maximum travel time given in minutes within which the in- or outpatient care must be accessible, while access time is set as a maximum waiting period for selected services. For instance, the travel time for accessing local primary care is set at 35 minutes. By contrast the maximum waiting time for a hip replacement is 52 weeks

The legislation stipulating healthcare accessibility provides a basic legislative framework. Nonetheless, it is clear from the above that the government decree does not deal with the issue of providing appropriate and accessible healthcare. It does not, for instance, specify the means of transport or quantify physician capacity per number of patients. Current practice amongst the insurance companies responsible for ensuring access to care is to calculate physicians or the number of physician posts per inhabitant in a given area. Generally the areas correspond to the Czech districts. However, there are a number of disadvantages to this method. On the one hand, this method of calculation does not take account of the demographics of the population and, in particular, it does not consider differences in the breakdown of patients receiving different kinds of healthcare. There is clearly a difference in the breakdown of patients attending diabetes clinics and patients attending outpatient surgery or neurology and so on. Other factors that can be considered are, for instance, physician demographics or type of region. From today's perspective an analysis conducted on a district basis is outdated and there is a need to identify catchment areas that correspond more to reality.

Aims and Hypothesis of the Study

Given the topic and content of the thesis, the general aim is to ensure applicability in practice. There is a particular concern to present a method that will promote debate on the issue of evaluating and quantifying healthcare accessibility since the way in which it is conceived of in the current legislation is clearly unsatisfactory. The thesis contains the following three main aims:

1. The main aim is to present a method for evaluating healthcare accessibility in the Czech Republic that can be widely applied and that can take account of the basic factors affecting healthcare accessibility. These factors are not used in current analyses (demographic breakdown of inhabitants and patients, catchment areas, physician age, and so on).
2. The second aim is to identify regions or areas which have low accessibility to healthcare. In addition, the aim is to suggest how networks of healthcare providers can be upgraded so as to eliminate interregional differences.
3. The third aim is to present both the current status of healthcare accessibility on the basis of two modelled situations and accessibility following the anticipated retirement of a proportion of physicians and to model changes in healthcare accessibility in ten years' time.

For each thesis aim it is possible to create a hypothesis, based partially on knowledge of the issue and on the available literature. The aim is to test the following hypotheses:

- H1** It is assumed that for each specialism studied government decree no. 307/2012 Coll. will require updating. This hypothesis stems from the decree itself which does not allow for any method other than the setting of maximum travel times to the nearest healthcare facility.
- H2** In light of the available literature it can be assumed that given the age and gender breakdown of physicians there is a likelihood that healthcare accessibility will deteriorate in the future. It can be assumed that physician ageing, observable in certain healthcare specialists, will have a determining effect on the accessibility of appropriate healthcare.
- H3** In evaluating accessibility, the difference between the actual and the calculated number of physicians will have an important role to play in certain specialisms. One of the main factors directly affecting accessibility concerns physicians who work concurrently in outpatients ↔ inpatients, or for example, in diabetology ↔ internal medicine, and the associated relationship between the actual and the calculated number of physicians, but this is not dealt with in the legislation in any way.

Data sources and Methodology

Appropriate and sufficiently detailed data sources are crucial to fulfilling the aims of the thesis. The thesis relies on three data sources. The first is demographic data sufficient for our purposes that is available online from the Czech Statistical Office (CSO). The only data not provided is detailed data on the breakdown of the inhabitants of Czech districts by gender and age. This selected data was provided by the Department of Demography and Geodemography at the Faculty of Science, Charles University in Prague.

The second is statistical data on healthcare. The most detailed data is that published by the Institute of Healthcare Information and Statistics (IHIS). However, the data available was not sufficient for the purposes of the aims of the thesis and so the data was requested from VZP, the largest Czech healthcare insurance company. The request was complied with and sufficiently detailed data was acquired for up to 31 December 2013. The data is for healthcare providers and includes the following: physician ID (anonymised data), physician age, physician gender, work address, specialism and physician capacity (number of contracted hours). Data was also obtained on the number of individual patients treated, number of points and visits for each age category for the years 2012 and 2013. The data consisted of the following: specialism, age category (five-year age categories), number of individual patients treated, number of points and number of visits.

The third area is spatial data for network analysis using ArcMap. This is just as important as the healthcare data in terms of the content and aims of the thesis. It is essential to have access to good quality layers for the roadways in the Czech Republic on which transport access can then be modelled. Given the limited finances the decision was made to use vector data available free from the Geofabrik GmbH server². It uses OpenStreetMap (OSM) data and the advantage is that the layers are created by people, that is, the server users. The source ultimately chosen for calculating accessibility was a pre-created Network dataset valid on 23 March 2014, that is, on the day the roadway layer was downloaded from OSM (Vaněk, 2014). The model was checked to ensure it was topographically correct and the results show that the underlying road network layer can be considered suitable for use in further road network analysis.

Given the amount of data it was decided to conduct a case study evaluating healthcare access using diabetology as the specialism. This specialism was deliberately chosen, mainly because of the current relevancy of diabetes and its impact on people's health.

The method for evaluating accessibility was initially selected in relation to the legislation. The first step was to model travel time accessibility by conducting a network analysis for the whole of the Czech Republic. The following were used in the analysis:

- 1) total number of posts (PPP) for the clinic,
- 2) indirectly standardised age and gender breakdown of individual patients treated (IPT) via VZP in 2013,
- 3) age and gender breakdown of inhabitants of districts in the Czech Republic up to 31 December 2012.

² <http://download.geofabrik.de/europe.html>

A catchment area with the number of inhabitants is created for each facility using the Closest Facility search tool in Network Analyst. Since it is not possible to set the proportion of inhabitants in a district who fall into the catchment area, clinic and catchment area were aggregated for each district. The result is a database of districts with at least one diabetes clinic with catchment area and a detailed breakdown of the inhabitants. The proportion of diabetics is then calculated on the basis of the indirectly standardised age breakdown of each individual patient treated via VZP in relation to the age breakdown of the inhabitants in the catchment area. The outcome is the hypothetical number of diabetics treated in diabetes clinics in relation to the total number of physician posts in that district. Dasymetric mapping is then used to identify the regions or districts in the Czech Republic in which access to diabetes outpatient care is below the Czech average.

Part of the analysis of accessibility also includes the subsequent use of network analysis to design a supplementary network of providers so that the condition that all inhabitants can access care within 45 minutes is fulfilled but also so that posts can be increased in areas where access is worse.

The analysis of the current situation also includes two models of accessibility which highlight the risks of physician ageing in outpatient diabetes care and evaluate changes in accessibility in ten years' time. The first modelled situation is based on one assumption and that is the departure of the physicians who reach retirement age on 31 December 2013. The second modelled situation contains six initial assumptions:

- 1) Calculated age of physicians in 2023.
- 2) Departure of physicians eligible for retirement in 2023.
- 3) Change in the length of contracted hours for all physicians, in relation to the average distribution of gender and age, found in the data for up to 31 December 2013.
- 4) Projected number of diabetes treated in diabetes clinics according to gender.
- 5) Projected gender and age breakdown of the inhabitants of Czech districts.
- 6) It is not possible to model the future number of new physicians since we do not have access to the geographical information on this. The aim of this model is not to evaluate accessibility but to pinpoint areas where there is a need to actively seek out replacement physicians for those who are likely to stop practising.

The aim is to highlight the risks associated with the accessibility of healthcare should these initial assumptions be fulfilled. These models could also be used as a suitable tool for signing new contracts with physicians providing specialist healthcare.

Main results

The method for evaluating healthcare accessibility was described above including two modelled situations. The main results of the thesis relate to the specialism chosen: outpatient diabetology.

Physician demographics can be used as the initial starting point in evaluating the accessibility of outpatient diabetes care. More than a fifth or 22.6% of the calculated number of healthcare workers (PPP) constitutes physicians aged 60 or over. While the age breakdown of outpatient diabetologists may appear more favourable in terms of future development than is the case for general practitioners for adults and general practitioners for children and young people, the 40-59 age group is particularly numerous and has not been supplemented with new physicians in recent years. Account must be taken of the fact that as age increases, the average number of contracted hours decreases, which could lead to a deterioration in the accessibility of this kind of care in the future. The two youngest physician age groups (39 and under) account for 53.4 PPP, which is 13.9% of all posts.

Related to this is an analysis of regional differences in the average physician age and the number of posts per 100,000 inhabitants at the district level in the Czech Republic. This is an existing insight into the problem but nonetheless it is relevant to the thesis since it helps us build up a picture of the situation. The oldest physician age breakdown is found in districts in the west and north west of the Czech Republic. In the district of Karlovy Vary the average physician age is 70.9 years. By contrast on average the youngest physicians are to be found in Kolín district (41.7 years). Karlovy Vary has a total of four practising physicians aged 65–78 years and a total PPP of 2.85. Karlovy Vary is an illustrative example of the fact that, although there are a total of four diabetologists in this district working on average of 0,7 contracted hours, healthcare accessibility is not encouraging. The physicians could all retire since they are already eligible to do so. Accessibility would then fall to zero in this district, which is also home to a regional capital.

From the calculated number of healthcare workers per inhabitant it is clear that in the districts outpatient diabetes care is partly concentrated in larger Czech cities (the capital Prague, Brno and Pilsen). These ‘city’ districts have the highest proportion of posts per inhabitant. The greatest proportion is recorded in the capital Prague (6.9 PPP per 100,000 inhabitants), while the lowest is found in Prague-West (1.0 PPP). This relates to the fact that care is concentrated into the larger Czech cities.

One of the main outcomes of the evaluation of the current accessibility of outpatient diabetes care is an analysis of time accessibility as laid out in government decree no. 307/2012 Coll. From the analysis conducted it is clear that the legislative framework has been fulfilled as far as outpatient diabetes care is concerned. This is not the case for 3,998 inhabitants living in a total of 42 districts. Nonetheless for 81.8% of the inhabitants of the Czech Republic the nearest diabetes clinic is 15 minutes away. A further 17.0% of inhabitants can reach this kind of care within 30 minutes of travel time.

Although it has been noted that time accessibility is sufficient as far as outpatient diabetes care is concerned and that the travel time limits have been fulfilled, the analysis has yet to take account of factors which may significantly affect accessibility. The dasymetric mapping of accessibility revealed a number of important facts. On average in the Czech Republic there is 1 PPP for every 1,773 diabetic outpatients. However, two larger areas were identified in which healthcare access is insufficient compared to the Czech average. These districts are largely to be found in the north east, south west and

west of the Czech Republic, where there is a higher than average number of hypothetical patients per 1 PPP. One might question what the optimal number of patients per contracted working hours is in order for appropriate quality care to be provided. However, it is clear that accessibility in these areas is lower in comparison with other regions in the Czech Republic.

Evaluating the current accessibility of outpatient diabetes care also relates to the first of the two modelled situations. It is assumed that some physicians will cease practising since they are eligible for retirement. Physicians (male) who were born in 1950 or earlier and women born in 1953 or earlier were removed from the database. The overall number of posts fell by 75.3. That would mean the closure of 91 clinics in 35 districts.

As mentioned above a negative finding was the zero accessibility in Karlovy Vary District. In Karlovy Vary Region out of a total of 307.7 posts only 2.9 remained. This means that the time required to access the nearest outpatient clinic would also drop markedly. For a relatively significant section of the population of Karlovy Vary Region the length of time required to access treatment would be more than 30 minutes. In the northern border area of the region the maximum time limit would not be met. In the south west and north east of the Czech Republic there are two areas where access times do not meet the legislative requirements.

The analysis of the calculated hypothetical number of patients per 1 PPP in relation to time catchment areas for diabetes clinics indicated that the overall Czech average grew by 430 patients per post. Changes to accessibility in the west and south west of Bohemia can be considered to present a risk as they can in the area in the north and north east of Bohemia. There is a clear need for the insurance companies to sign future contracts with new physicians in these two areas in particular, so that the accessibility of outpatient diabetes care is maintained. Areas were identified in which there are more than 7,500 diabetics per PPP, and yet these patients have no alternative options.

The second modelled situation concerns the level of accessibility of diabetes care in ten years' time, that is, in 2023. The main aim is not to evaluate the degree of accessibility since we have no means of modelling data on new physicians that would contain geographical information. Therefore the purpose of the analysis in this section of the thesis is to recommend the optimal geographical distribution of clinics and the number of posts per clinic.

A suitable analytical tool for these purposes is the Network Analyst extension, known as the Location-Allocation method. This creates a list of districts in which, given the legislation and the desire to maintain average accessibility of care, ideally there should be a diabetes clinic with an appropriate number of posts.

Conclusion

The present thesis is extremely topical. Its theme, or subject, quantifying health care accessibility, has not thus far been resolved to any great degree. The aim was to present possible methods that could be implemented when negotiating contracts between insurance companies and physicians. The method could also help contribute to discussion on whether the current legislation is not too general. The goal of all public healthcare stakeholders should be to ensure access and an appropriate quality of healthcare since prevention and accessible care are cheaper than subsequently caring for patients who have long ignored their symptoms and have developed, for example, the complications associated with diabetes (see also, for instance, Rybka, 2007).

The main aims of the thesis were gradually fulfilled. The main finding is probably the fact that, although the maximum travel time was met for outpatient diabetes care, areas were identified with lower accessibility to care. It is clear that the approach used to analyse accessibility requires changing since the current practice of calculating posts per 100,000 inhabitants is not sufficient.

Another important piece of information gleaned is the risks associated with physician ageing. This is an issue affecting society generally and healthcare is no different. The analysis provided here suggests that age and gender breakdown may be one of the main determinants affecting healthcare take-up.

Použitá literatura / References

- Česká republika. 2013. Nařízení vlády o místní a časové dostupnosti zdravotních služeb. In *Sbírka zákonů České republiky*. 2013, částka 110, č. práv. předpisu 307/2012, s. 3986–3991. Dostupné také z WWW: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=z&id=24732>.
- Eurostat, 2005. Indicators from the SILC survey. Online [http://ec.europa.eu/health/index_en.htm]. In Kulatý stůl k budoucnosti financování zdravotnictví v ČR. Praha, 2008, s. 1112–113. ISBN-13-978-80-85047-35-6.
- RYBKA, J. 2007. *Diabetes mellitus – komplikace a přidružená onemocnění. Diagnostické a léčebné postupy*. Praha: Grada Publishing, 2007, 317 s. ISBN 978–80–247–1671–8.
- RODRIGUEZ, V. 2011: *Zubaři nad Zlato: Stomatologů je dost, jsou jen špatně rozmístění*. Týden: zpravodajský týdeník [online]. Praha. Sebastian Pawlowski, Mediacop s. r. o, 2011 [cit. 2014-09-23]. ISSN 1210-9940. Dostupné z WWW: http://www.tyden.cz/rubriky/domaci/zdravotnictvi/stomatologu-je-dost-jsou-jen-spatne-rozmisteni_202656.html.
- SVOBODOVÁ, M. 2011. Nedostatek zubních lékařů je pouze relativní. *Zdravotnické noviny*. 2011. ISSN 1805-2355. [cit. 2012-04-25]. Dostupné z WWW: <http://www.zdn.cz/dennizpravy/z-domova/nedostatek-zubnich-lekaru-je-pouze-relativni-459937>.
- ŠÍDLO, L. 2010. *Současný stav a perspektivy vývoje počtu a struktury lékařů primární zdravotní péče v České republice*. Dizertační práce. Praha. Katedra demografie a geodemografie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze, 2010, 307 s.
- VANĚK, D. 2014. *Analýza dostupnosti zdravotní péče v Česku*. Bakalářská práce. Praha: Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie PřF UK v Praze, 2014.
- WHO, 2002. Online [http://www.who.int/healthinfo/survey/en/]. In Kulatý stůl k budoucnosti financování zdravotnictví v ČR. Praha, 2008, s. 1112–113. ISBN-978-80-85047-35-6.

Curriculum vitae

Education:

- 2011– Charles University in Prague, The Faculty of Science – Doctoral study programme – **Demography** – (Ph. D. thesis: Accessibility of health care in the Czech Republic according to the geodemographic characteristics of the population)
- 2009–2011 Charles University in Prague, The Faculty of Science – Master’s study programme – **Demography – master’s degree** (master’s thesis: Trends of regional differentiation in the reproductive behavior of the population in the Czech Republic during the transformation)
- 2006–2009 Charles University in Prague, The Faculty of Science – Bachelor’s study programme – **Demography–Social Geography – bachelor’s degree** (bachelor’s thesis: Regional differentiation of contemporary population in Euroregion Neisse-Nisa-Nysa)

Working experience:

- 4/2012– **Czech Post s.p.** – Marketing Analyst, Department of Market research and Marketing analysis
- 2/2011– 30/ 2011 **Czech Statistical Office** – Specialist of Census 2011, Department Prague

Seznam publikací / Selected publications

- NOVÁK, Martin. Regionální diferenciace demografického chování obyvatelstva v Euroregionu Neisse-Nisa-Nysa. *Demografie*, 2011, **53**(2), 167-175. ISSN 0011-8265.
- NOVÁK, Martin. Časové a prostorové proměny vzorců úrovně a struktury plodnosti v okresech Česka po roce 1991. In: LANGHAMROVÁ, Jitka. *Reprodukce lidského kapitálu: vzájemné vazby a souvislosti*. 1 vyd. Praha: MELANDRIUM, 2011, s. 1-15. ISBN 978-80-86175-75-1.
- KOCOURKOVÁ, Jiřina - NOVÁK, Martin - ŠÍDLO, Luděk. Evropská unie a Spojené státy americké – podobnosti a odlišnosti ve vývoji plodnosti. *Geografické rozhledy*, 2013, **23**(2), 22-23. ISSN 1210-3004.
- ŠÍDLO, Luděk - KOCOURKOVÁ, Jiřina - NOVÁK, Martin. Evropská unie a Spojené státy americké – porovnání populačního vývoje. *Geografické rozhledy*, 2013, **23**(1), 24-25. ISSN 1210-3004.
- NOVÁK, Martin - ŠÍDLO, Luděk - KOCOURKOVÁ, Jiřina. Evropská unie a Spojené státy americké - podobnosti a odlišnosti ve vývoji úmrtnosti. *Geografické rozhledy*, 2014, **23**(3), 20-21. ISSN 1210-3004.
- KOCOVÁ, Markéta – ŠÍDLO, Luděk – NOVÁK Martin. 2014. Accesibility of diabetes care in the Czech Republic. *Bratislava Medical Journal*. Příspěvek odeslán k recenznímu řízení.
-

- NOVÁK, Martin. *Regionální diferenciace demografického chování současného obyvatelstva v Euroregionu Neisse-Nisa-Nysa*. Poster. Česká demografická společnost. Brno, 2010.
- NOVÁK, Martin. *Druhý demografický přechod a vývoj regionální diferenciace prokreačního chování obyvatelstva v okresech Česka*. Poster. Česká demografická společnost. Praha, 2012.
- ŠÍDLO, Luděk - NOVÁK, Martin - BARTOŇ, Pavel. *Pracovní poměry lékařů v České republice – rozdíly a odlišnosti*. Příspěvek. RELIK. Praha, 2013.
- KOCOVÁ, Markéta - NOVÁK, Martin. *Dostupnost zdravotní péče v Česku - Obor diabetologie*. Poster. Česká demografická společnost. Praha, 2014.
- KOCOVÁ, Markéta - NOVÁK, Martin – ŠÍDLO, Luděk. *Diabetes Mellitus: Regional differentiation of morbidity in Czechia*. Příspěvek. 10th Czech-Polish-Slovak Seminarium. Litomyšl, 2015.