

MEDSOFT PO TRÍCATÉ

Když počátkem prosince 1989 v harrachovském hotelu začínal první ročník semináře MEDSOFT, všechno bylo jinak, než jsme původně předpokládali.

Měli jsme v TEXu vysázený sborník (v té době sázet v TEXem to bylo docela unikátní a byly jsme hrdí, že to s TEXem umíme a že si do sborníku můžeme psát, co chceme, protože odborné publikace Domu techniky nepotřebovaly schválení tehdejšího (cenzorského) Úřadu pro tisk a informace.

Sborník jsme v létě vysázeli na PC-čkách ze Slušovic, získali jsme tehdy na ústav dva kusy. Byly předražené (museli jsme si od Slušovického družstva koupit nějaký drahý software na krmení prasat), ale byly za české koruny bez devizového přídělu. Takže v přehledovém článku o rozpoznávání obrazů jedním z uváděných příkladů bylo automatizované počítání bílých příleb policistů na fotografii z rozháňení demonstrantů při lednovém Palachově týdnu a pod. V prosinci 89 to ovšem bylo zcela obsolentní – moc se kácela a v letácích (opět sázených na našich Slušovických strojích) se už psaly ostřejší věci...

Dnes je tedy jubilejní 30. ročník. Kolik skvělých českých konferencí a seminářů od té doby zaniklo – až se vkrádá otázka – má vůbec smysl pořádat české konference? Není z toho ani impakt, ani moc bodů do RIVu.

Ale je to každoroční profesní setkávání lidí, kteří stále mají, nejen po odborné stránce, o čem diskutovat. A české články – někteří moji doktorandi se diví, proč věnovat tolik energie přípravě a psaní českého článku do odborného periodika. Moje zkušenost ale praví, že pokud věnujete úsilí sepsání českého odborného sdělení, budete mít dobře rozmyšlené, co chcete sdělit. Pak ušetříte síly, až budete psát odborný článek pro mezinárodní fórum mimo českou kotlinu.

Přeji českému MEDSOFTu další léta.

březen 2018

doc. MUDr. Jiří Kofránek, CSc.

PREDIKCE BUDOUCÍCH POČTŮ POJIŠTĚNČŮ VZP ČR – DATA, METODIKA A VÝSLEDKY

Běláček Jaromír

(Oddělení strategických analýz, Všeobecná zdravotní pojišťovna ČR)

Anotace

Východiska a účely: Cílem příspěvku je představit již aplikované metodické koncepty a aktuální výsledky predikce budoucích počtů pojištěnců VZP ČR (podle věku a pohlaví), které by měly být východiskem úvah o budoucí solventnosti a profitabilitě největší zdravotní pojišťovny v ČR i v České republice jako celku.

Materiál a metody: V rámci nám dostupných datových zdrojů jsme analyzovali časové řady počtů pojištěnců VZP za roky 2002-2017 v každém kvartální období a datové zdroje možných vysvětlujících proměnných. Vzhledem k majoritním podílům VZP na trhu zdravotního pojištění v ČR (ve většině věkových skupin vyšším než 50%) byly do předpovědních modelů zavzaty časové řady počtů obyvatel ČR z demografických projekcí ČSÚ r. 2013. Ty jsme doplnili o extrapolované trendy přeregistrací pojištěnců (odchody a příchody do VZP) v odpovídajících věkových strukturách. Budoucí počty pojištěnců byly modelovány s využitím extrapoláčnických postupů běžných při aplikaci metodiky odvozených demografických projekcí v kombinaci s adaptivními aditivními regresními modely.

Výsledky: V rámci jednotlivých věkových skupin se významně uplatňují obě použité exogenní proměnné, tzn. "strategická" demografická i "operativní" (aktuálně mírně rostoucí) přeregistrační složka. Takto koncipovanou predikci můžeme považovat za poměrně spolehlivou pro období nejbližších 2-3 let; pro delší horizonty se můžeme opírat v podstatě jen o sofistikovanou demografickou složku. Variantní budoucí vývoj přeregistrační složky lze však efektivně modelovat prostřednictvím modelových scénářů v rámci uživatelské excelovské aplikace vytvořené až na regionální úrovni krajů ČR.

Závěry: Aktuálně se VZP nachází v období, kdy lze budoucí vývoj predikovat spíše s větším množstvím nejistoty; je tedy třeba počítat i s tím, že by se výsledky dosažené stávající nebo mírně modifikovanou metodikou měly průběžně aktualizovat po uzávěrkách stavů pojištěnců za každé čtvrtletí nebo pololetí.

Klíčová slova

počty zdravotních pojištěnců podle pohlaví a věku, regresní modely extrapolace časových řad, projekce obyvatelstva ČR, přeregistrace pojištěnců, adaptivní řídicí procesy

1. Předmět a cíle příspěvku

Od poloviny roku 2017 byla na Oddělení strategických analýz VZP ČR řešena úloha „predikce budoucích počtů pojištěnců VZP podle věku a pohlaví“. V souladu s původní specifikací zadání se úloha týkala predikce ročních časových řad s horizontem do roku 2022. V té době jsme měli k dispozici údaje o počtech pojištěnců z ročenek VZP, ale velmi nejasnou představu o dostupnosti a objektivitě jiných datových zdrojů. V počátečním stádiu analýz jsme předpokládali standardní využití metodiky běžné u odvozených demografických projekcí, kterou jsme již dříve použili při rámcových analýzách budoucích početních stavů pacientů ve vybraných zdravotnických zařízeních v ČR (viz [1]). Alternativně jsme pro predikci budoucích počtů pojištěnců VZP ověřovali adaptivní statistické postupy založené na principech tzv. exponenciálního vyrovnávání (viz [2], str. 57-72 a 233). Z čistě pragmatického hlediska pohledu se však ukázalo, že operativní použití formálních modelů bude požadovat vyhledání sofistikovanějších datových zdrojů, kterým bude nutno více přizpůsobit i metodiku standardních extrapoláčnických algoritmů.

V rámci tohoto příspěvku je referováno na struktury datových zdrojů VZP (počty pojištěnců VZP a přeregistrací za období 2002-2017) a také na externí časové řady početních stavů obyvatelstva v ČR (bilance a demografické projekce ČSÚ pro horizonty do r. 2032), které byly použity pro nezávislé predikce počtů pojištěnců VZP ČR celkem a v 18ti 5letých věkových skupinách (kapitola 2). Aktuální metodiky extrapolace trendů (pro ČR v kvartálních časových řadách a rozpočet pro kraje ČR) jsou rámcově představeny v kapitole 3. V souladu s výše parametrizovaným zadáním úlohy byla připravena jednoduchá uživatelská aplikace v MS Excel, kde se výsledky prezentují v tabulkách a grafech za pololetí pro tři základní modelové scénáře budoucího vývoje přeregistrací (ve věkových skupinách pro ČR celkem a za kraje ČR) – kapitola 4. Zde jsou glosovány i zobecnitelné zkušenosti a možnosti zpřesnění dosavadních metodických postupů.

2. Datové zdroje

2.1 Časové řady počtů pojištěnců VZP

V původním projekčním modelu jsme vycházeli z počtů pojištěnců uvedených v ročenkách VZP (k 31.12. od r. 2002) v 18 pětiletých věkových skupinách a podle pohlaví. Vzhledem k progresivně se měnící dynamice počtu pojištěnců (zejména vlivem přeregistrací) i z hlediska legislativně stanoveného mechanismu započtení přeregistrovaných osob do aktuálního kmene pojištěnců (viz odst. 2.3) se časové řady z ročenek ukázaly pro predikci nejbližšího vývoje jako málo vhodné. Z prospektivního hlediska jde totiž o to, že např. přeregistrační saldo, které bylo ve VZP dosaženo v I. pololetí 2017, se do časových řad termínovaných vždy k 31.12. promítne až na konci r. 2017; přeregistrační saldo z II. pololetí 2017 se v datech projeví až na úrovni údajů v ročence VZP s termínem 31.12.2018! Všechny formální předpovědi pro rok 2018,

pokud byly založeny pouze na jednoletých časových řadách z ročenek VZP, jsou tedy neoperativně zkrácené a (s pozvolným posunem ke kladné přeregistrační bilanci v r. 2017) nutně podhodnocené.(!)

Pro účely operativnějších predikcí jsme tedy shromáždili ještě časové řady datované ke konci každého čtvrtletí (údaje z interních aplikací VZP: pro období 2002-10 z BAM /“Business Aplikace pro Management“/; od r. 2011 údaje z RSZP /“Registr Subjektů Zdravotního Pojištění“/). Inovovaný algoritmus predikčního modelu (viz kap. 3) je nyní aplikován na každou ze čtyř „jednoletých“ kvartálních časových řad zvlášť.

2.2 Demosložka (projekce ČSÚ)

Časové řady počtů obyvatel ČR jsou v extrapoláčnických modelech použity formálně jako nástroj univerzálně zohledňující přírůstky či úbytky počtů pojištěnců přirozenou měnou (narození vs. zemřelí) a migrací (přistěhovalých či odstěhovaných z ČR). Z hlediska krátkodobé predikce počtů pojištěnců VZP není vliv demografické komponenty zcela zjevný. Na úrovni střednědobých analýz se však zářezy ve věkové struktuře ČR uplatňují již zcela zřetelně a nelze je při predikci budoucích stavů pojištěnců pominout. V rámci předpovědního modelu pro počty pojištěnců VZP ČR byly formálně implementovány údaje z **vysoké varianty projekce obyvatelstva** (viz [3]). Pro odhady a korekce podílů VZP na trhu zdravotního pojištění na úrovni krajů ČR jsme použili **střední variantu projekce s migrací** (viz [5]), neaktuálnější dostupnou pro regiony a oblasti.

podhodnocené; roční nedopočty pojištěnců ZP vůči populaci ČR činí od r. 2011 cca 100 tisíc občanů (v r. 2016 dokonce 140 tis. osob); hlavním formálním zdrojem těchto nedopočtů jsou dospělí ve věku 20-54 let (ve věkových skupinách '30-34', '35-39' činily rozdíly v r. 2016 více než 30 tisíc osob); t.č. předpokládáme, že nedopočty zdravotních pojištěnců vůči demografii spadají především na vrub těch občanů ČR, kteří pobývají krátkodobě v zahraničí a nevztahuje se na ně povinnost registrace ZP v ČR

V souladu s bilancí narozených a evidencí zemřelých (ČSÚ, 2013-2017) jsme budoucí počty mužů a žen ve věkových skupinách '0-4' a '85+' upravili na "reálný" stav, neboť předpovědní model založený (byť jen) na modifikacích odvozené demoprojekce je na přesnost demografických vstupů dosti senzitivní. A bychom zohlednili dlouhodobě vykazované podíly VZP na trhu ZP ČR, využili jsme ve finálním predikčním modelu pro ČR ještě oficiální počty zdravotních pojištěnců získanými jako „součet pojištěnců ze všech na českém trhu aktuálně evidovaných zdravotních pojištěnoven“. Tyto alternativní časové řady, které jsme po r. 2017 korigovali na trendy výše upravené vysoké varianty projekce ČSÚ, poskytují konzervativnější odhady počtů pojištěnců VZP než při použití projekce ČSÚ samotné; toto se vzhledem k aktuálně požadovanému horizontu predikce (2032) jeví jako více akceptovatelné.

2.3 Saldo přeregistrací VZP (odchody/příchody)

Zdravotní pojišťovnu v ČR lze měnit jednou za 12 měsíců, v souladu s měnicí se legislativou to bylo možné buď k 1. dni následujícího čtvrtletí, kalendářního roku anebo pololetí (podrobněji v legendě pod Grafem 2). Historický vývoj počtů odchodících a příchozích pojištěnců VZP za období 03/2002-09/2017 (celkem i ve věkových skupinách) jsme zrekonstruovali na základě údajů z aplikace BAM. Od r. 2014 máme dostupné rovněž srovnatelné přeregistrační údaje z CRP ("Centrální Registr Pojištěnců"), které dnes považujeme za oficiálně platné. V posledních dvou letech jsou údaje z CRP k dispozici po ukončení každého čtvrtletí, nejprve ve formě předběžných odhadů (pořizováno v dubnu a říjnu v rámci kalendářního roku) a po dalších třech měsících (v červenci téhož a v lednu následujícího roku) opravovány na konečné hodnoty. Tak např. v r. 2017 ve VZP podvkrát předběžně odhadnutá mírně kladná přeregistrační salda ve výši 2868 a 2828 osob (ve prospěch VZP) byla v červenci 2017 a v lednu 2018 finálně opravena na 2927 a 2755 nových (nebo staronových) pojištěnců.

Z náhledu na celkové počty přeregistrovaných (na Grafu 2) je zřejmé, že formální zahrnutí přeregistračních údajů do regresního modelu i samotná extrapolace jejich budoucích trendů může být provedena pouze za cenu jistých modelových zjednodušení. Za účelem efektivnější identifikace střednědobých trendů jsme v každé věkové skupině "x" využili agregací na úroveň ročních časových řad. Jak je dále ilustrováno na Grafu 3 (pro ČR celkem), roční agregáty jsou od r. 2012 aproximovatelné třemi typy trendových regresních křivek – a/ „klesající mocninná regrese /s odhadovanými parametry $a(x)$ a $b(x)^m$ “ - pro extrapolaci počtů odchodících pojištěnců:

- b/ „rostoucí logaritmická regrese /s teoretickými parametry $c(x)$ a $d(x)$ “ - pro extrapolaci příchozích pojištěnců (v rámci AKTUÁLNÍ přeregistrační varianty „1“), a také pro přímou extrapolaci salda přeregistrací (v rámci přeregistrační varianty „2“ – PROGRESE):

- c/ „konstantní nula“ - pro triviální modelovou variantu („0“ – ZERO), která reprezentuje nulový vývoj přeregistračních sald, který ve většině věkových skupin podhodnocuje aktuální trend:

3. Metodika

3.1 Mechanizmový model pro ČR

Datové zdroje představené v předchozí kapitole byly použity do kalkulačních vzorců pro roční predikce na úrovni každé ze čtyř kvartálních řad (datované k 31.3., 30.6., 30.9. a 31.12. každého roku). Budoucí počty pojištěnců \mathbf{P}_x^{t+1} ve věkové skupině „x“ (= '0-4', ..., '85+') generujeme na základě modelu

kde \mathbf{V}_x^t značí známé počty pojištěnců ve věku „x“ v roce t (= 2002, ..., 2017), \mathbf{D}_x^t je střední stav žijících osob resp. součet zdravotních pojištěnců v ČR ve věkové skupině „x“ (přepočtený k témuž kvartálu jako \mathbf{V}_x^t) a \mathbf{S}_x^{t+1} značí saldo přeregistrací realizované nebo extrapolované pro období mezi roky t a $t+1$ (v souladu se zvolenou variantou dle vzorců (1)-(3)).

V případě nulové varianty projekce ($\mathbf{S}_x^{t+1} = 0$ pro všechny budoucí roky) reprezentuje model výše vlastně výpočetní vzorec běžně užívaný pro odvozené demografické projekce. Tento speciální případ by formálně zabezpečil konstantní neměnné podíly VZP na trhu ZP ČR, pokud by ostatní parametry modelu nebyly zatíženy stochastickými chybami. Ve skutečnosti se však v různých věkových skupinách uplatňují základní systémové složky různou měrou: kupř. ve většině mladších věkových kategorií ('0-9' a '15-19'), a také ve skupinách '30-44', se více uplatňuje složka přeregistrační; u většiny ostatních skupin se však obě složky uplatňují s víceméně rovnocenným podílem demografické proměnné.

Chyby predikce modelu lze měřit formálně prostřednictvím součtů čtverců odchylek známých hodnot \mathbf{V}_x^{t+1} oproti \mathbf{P}_x^{t+1} predikovaným modelem "o jeden rok dopředu". Takto pojatá analýza reziduí za roky 2003-2017 ale v řadě případů poukázala na systematické odchylky modelu od teoretické nulové střední hodnoty. V případě modelu (4) lze však pro každou věkovou skupinu poměrně dobře rezidua aproximovat prostřednictvím lineárních trendových křivek. Tyto odhady jsme ještě zpřesnili metodou dvojitého exponenciálního vyhlazování (viz [2], str. 65-71), která má schopnost adaptovat lineární trendy na retrospektivně nejnovější pozorování prostřednictvím diskontního faktoru α (vyrovnávací konstanty minimalizující chybu predikce o jeden krok dopředu - viz v [2] na str. 68). Značí-li $\hat{\mathbf{y}}_x^t$ lineární předpovědi kalibrované pro optimální vyrovnávací konstantu pro diference ($\mathbf{V}_x^t - \mathbf{P}_x^t$), lze predikci počtu pojištěnců pro každý následující rok založit opět na vzorcí (4), kam ale namísto \mathbf{V}_x^t dosadíme opravený odhad

Algoritmus popsany výše zabezpečuje optimální predikci pro roční časovou řadu pořizovanou na úrovni každého čtvrtletí. Negarantuje však ve všech věkových skupinách (z důvodů náhodných fluktuací v datech) spojitý přechod v parametrech extrapolovaných kvartálních lineárních křivek. V rámci stávajícího metodického postupu byla eventuelní nekonzistence kvartálních údajů vyrovnávána na parametry projekčního modelu formálně extrapolovaného pro 2. čtvrtletí 2017 (tedy v zásadě na mediánové hodnoty).

3.2 Dekompozice do 14 krajů ČR

V původní verzi (pro úroveň celé ČR) byl výše popsany projekční model koncipovaný pro predikci počtů pojištěnců VZP s horizontem 2022. V souvislosti s rozšířeným zadáním úlohy (pro úroveň 14 krajů ČR a s novým horizontem 2032) nezbyla jiná možnost než použít téhož modelu jako výše, přestože stávající 3 varianty projekce odlišené pouze systematickými přeregistračními trendy nelze v delším časovém horizontu považovat za reálné. Dekompozice pro regiony by měla být standardně založena na rozpočtu aktuálních krajských podílů (%) na celkový stav pojištěnců VZP ČR.

Zejména v případě Hl. M. Prahy však nebylo možné prolongovat stávající regionální procenta ani do nejbližší budoucnosti z důvodů majoritního nárůstu počtů pojištěnců Prahy v některých věkových skupinách. Rozšířený horizont projekce vyžaduje v řadě věkových skupin specifické korekce formálně extrapolovaných trendových křivek – 1/ celkově pro ČR za období 2023-2032 byly nereálně nadhodnocené trendy proporcionálně sníženy na bázi předpokládaného demografického vývoje; - 2/ pro individuální regiony byly aktuální krajské podíly na celkovém stavu pojištěnců VZP ČR extrapolovány prostřednictvím logaritmických regresních křivek typu (2); tak, aby predikované tržní podíly v regionech formálně nepřevýšily teoretických 100% vůči střední variantě projekce ČSÚ s migrací (viz [5]). Analogicky byla použita logaritmické regrese rovněž pro rozpočet projektovaných počtů pojištěnců v krajích na pohlaví (z úrovně ČR).

Predikované budoucí tržní podíly samozřejmě reprezentují nejen setrvale konstantní, ale i rostoucí a klesající trendy. Z hlediska marketingových strategií VZP - ale i budoucích konceptů zdravotní a sociální politiky v celé ČR - je potřebné vědět, v jakých časových údobích lze predikované trendy počtů pojištěnců formálně vysvětlit pouze jako výslednici přirozeného demografického vývoje v ČR a kdy se více uplatňuje formálním scénářem extrapolovaný vývoj přeregistrací. Za tímto účelem byly pro každý rok projektovaného období vyčísleny tzv. "indexy změny":

kde P_x^t značí budoucí či minulé počty pojištěnců VZP a D_x^t jim odpovídající střední stavy obyvatelstva ve věku "x" a v čase t. Hodnoty Ind_x^t vyšší než 100% indikují počty pojištěnců VZP nadhodnocující předpokládaný vývoj demografie v ČR, hodnoty indexu nižší než 100% poukazují na počty podhodnocující předpokládaný demografický vývoj.

4. Výsledky a závěry

Časové řady predikovaných počtů pojištěnců a teoretických budoucích podílů (%) VZP ČR na trhu ZP jsou pro všechny věkové skupiny, pohlaví a 3 výše popsané přeregistrační varianty operativně k dispozici v tabulkách a grafech uživatelské aplikace vytvořené pod MS Excel. Aplikace je členěna do 15 vzájemně provázaných listů (pro ČR celkem a 14 krajů ČR), což umožňuje i velmi flexibilní nastavení scénářů kombinací základních variant projekce pro jednotlivá pololetí projektovaného období (2018-2032). Na Grafu 4 se prezentuje ukázka vývoje budoucích počtů pojištěnců VZP ČR celkem podle tří základních variant projekce a pro jednu hypotetickou kombinaci variant pro ČR, která je vyspecifikována v poznámce pod tímto grafem. Analogickým způsobem lze kombinované varianty navolit rovněž individuálně pro každý kraj. Jejich význam se zhodnocuje v napojení na další odvozené ukazatele (podíly na trhu resp. finanční ukazatele).

Vývoj tržních podílů VZP pro zmíněné 4 varianty projekce lze sledovat na Grafu 5, kde se prezentuje všeobecně velmi stabilizovaný trend - toto ovšem vyplývá z charakteru použitých formálních křivek pro extrapolaci přeregistračních sald. V dlouhodobém konceptu ale setrvale pro VZP pozitivní vývoj budoucích přeregistrací nelze považovat za reálný, takže se i vývoj tržních podílů bude v následujících letech řídit spíše scénářem pro některou z kombinovaných variant projekce (pravděpodobně odlišným pro různé věkové skupiny). Každopádně se však pojistný kmen VZP dostal v r. 2017 do historicky ojedinělého postavení, kdy lze střednědobý nebo dokonce dlouhodobý vývoj predikovat jen se značnou nejistotou.

Detailnější pohled na vývoj tržních podílů VZP umožňuje vývoj indexů změny pro ČR celkem zobrazený na Grafu 6. Ve všech námi demonstrováných variantách projekce se předpokládá aktivní bilance počtů pojištěnců VZP (v důsledku aktuálně nastaveného kladného přeregistračního salda) minimálně do r. 2022, ve střední variantě do r. 2026 a ve vysoké variantě do r. 2030. Čistě teoreticky však nelze vyloučit ani scénáře vývoje tržních podílů dramaticky snižujících stávající rámec cca 54-59% (pro VZP ČR celkem). Do této reality se za posledních 10-15 let ostatně již dostal vývoj v Moravskoslezském a v Olomouckém kraji. Aktuální situace však zatím datově nepodporuje scénáře konvenující výrazně pesimističtějšími variantám v neprospěch VZP ČR.

Poznámka ke Grafu 4: Varianta 'ČR: Kombinace' na Grafu 4 byla navolena jako kombinace variant „0-2“ pro různé etapy budoucího vývoje ČR (jmenovitě: „2“ – pro období 2018-19; „1“ – pro období 2020-24; „0“ – pro období 2025-2032)

Legenda ke Grafu 6: Vývoj indexů změny (pro daný rok, region a věkovou skupinu) jsme definovali vzorcem (6) jako poměr podílu počtu pojištěnců VZP vůči počtu obyvatel v regionu za následující a předchozí časově srovnatelné období; hodnoty indexu VYŠŠÍ NIŽŠÍ NEŽ 100% indikují počty pojištěnců VZP NADHODNOCUJÍCÍ předpokládaný vývoj demografie, hodnoty NIŽŠÍ NEŽ 100% indikují počty PODHODNOCUJÍCÍ předpokládaný demografický vývoj; na Grafu 6 pro ČR celkem se tedy předpokládá aktivní bilance počtu pojištěnců ve všech variantách predikce až do r. 2022, ve střední variantě do r. 2026 a ve vysoké variantě do r. 2030 (v modelové kombinované variantě do r. 2022)

Metodika použitá pro odhady budoucích počtů pojištěnců VZP umožňuje aktualizovat výpočty po zveřejnění údajů za každé čtvrtletí - nejlépe dvakrát do roka, vždy po první aktualizaci přeregistrací (tj. po 15.4. a 15.10. každého roku). Vnitřní mechanismus modelu však projektuje kvartální časové řady jako jednoleté, takže použitý model může být vůči operativnějším čtvrtletním vývojovým změnám ještě příliš konzervativní. V zásadě ale nic nebrání tomu, abychom stávající metodiku (pro ČR v každé z 18ti věkových skupin) založili na vzorci (4) aplikovaném přímo na čtvrtletní časové řady počtů pojištěnců. Tím by odpadl i problém potenciální nespojitosti parametrů u kvartálních modelů vzešlých z formální kalibrace dvojitého exponenciálního vyhlazování (viz poslední odstavec ve statí 3.1), protože v každé věkové skupině bude kalibrace za účelem opravy vzorce (5) prováděna pouze jednou.

V rámci jednotlivých věkových skupin se v modelu významně uplatňují obě použité exogenní proměnné - tzn. "strategická" demografická i "operativní" přeregistrační složka. Takto koncipovanou predikci můžeme považovat za poměrně spolehlivou pro období nejbližších dvou až tří let; pro delší horizonty se můžeme opírat jen o sofistikovanou demografickou složku. Ta se relativně brzy začne uplatňovat v nejmladších věkových skupinách, které v několika posledních letech zaznamenaly zjevný přeregistrační boom - jejich podíly na trhu jsou však v některých krajích (např. v Hlavním městě Praze) již téměř na stropních hodnotách. Systematicky, ale s opačným efektem, působí demografie v nejvyšších věkových skupinách: zde podíly VZP na trhu ZP dlouhodobě systematicky klesají. Jmenovitě - počínaje věkovou skupinou '70-74' - nedosahují indexy změny na úrovni ČR ani kýžené referenční hodnoty 100% pro žádnou z námi modelovaných variant budoucího vývoje (tzn. podhodnocení vývoje demografie).

Použité demografické křivky (založené na oficiálních projekcích ze serveru ČSÚ) odpovídají implicitnímu předpokladu, že se kmen pojištěnců VZP bude řídit stejně parametrizovanými demografickými procesy (tzn. porodností, úmrtností ev. intenzitou migrací) jako populace ČR. Tento předpoklad považujeme za oprávněný vzhledem k setrvalému vysokému podílu pojištěnců VZP na trhu zdravotního pojištění ve většině regionů. Tři aktuálně modelované varianty budoucího přeregistračního vývoje VZP (střední /aktuální/; vysoká /progrese/ a nízká /zero/) se t.č. jeví jako jediné, které jsou opodstatněné reálnými daty. Je zřejmé, že žádná z těchto variant nebude (jmenovitě na úrovni všech věkových skupin) pro stanovené pětiletého období zcela reálná. Proto je stávající práce koncipována tak, aby umožnila systémový pohled

pouze na nejjednodušší scénáře budoucích přeregistrací, ale v kombinaci s mnohem více předvídatelným demografickým vývojem.

Literatura

- [1.] Běláček J, Fiala T, Parma M, Michna P, Lukeš K, Murtingerová K: *Projekce budoucí potřeby a spotřeby zdravotní péče z perspektivy stárnutí ambulantních pacientů v zařízeních AGEL 2012-14*. Sborník MEDSOFT, 2017, ČSZIV ČLS JEP, Praha
- [2.] Cípra T.: *Analýza časových řad s aplikacemi v ekonomii*. Praha, SNTL/Alfa, 1986
- [3.] *Projekce obyvatelstva ČR do r. 2100, ČSÚ, 2013*; <https://www.czso.cz/csu/czso/projekce-obyvatelstva-ceske-republiky-do-roku-2100-n-fu4s64b8h4>
- [4.] *Věkové složení obyvatelstva ČR, ČSÚ, 2012, ... , 2016*; <https://www.czso.cz/csu/czso/vekove-slozeni-obyvatelstva-2016>
- [5.] *Projekce obyvatelstva v krajích ČR – do r. 2050*, <https://www.czso.cz/csu/czso/projekce-obyvatelstva-v-krajich-cr-do-roku-2050-ua08v25hx9>

PREDICTION OF FUTURE NUMBERS OF INSURED IPERSON IN VZP HEALTH INSURANCE COMPANY – DATA, METHODS AND RESULTS

Běláček Jaromír

(Department of strategic analyses, VZP health insurance company of Czech Republic)

Objectives: The aim of this contribution is to introduce the applied methodological concepts and the current results for forecasting the numbers of insured person in VZP insurance company (by age and sex), which should be the base of her future solvency and profitability, and in the Czech Republic as a whole.

Keywords: *number of health insured persons by gender and age, regression models for extrapolation of time series, population projections, new registration of insured, adaptive management processes*

Materials and methods: Inside available data sources we have analysed the time series of insured persons at VZP insurance company between 2002 - 2017 in each quarterly period and data sources for possible explanatory variables. Due to majority shareholdings in health insurance in the Czech Republic (in most age groups more than 50 percent) we pooled the numbers of living people from official demographic projections of the Czech Republic from 2013. We extrapolated the trends of new registered insured persons of VZP (outcoming and incoming) in corresponding age structures. The future numbers of insured were modelled using extrapolating algorithms used in the methodology of derived demographic projections in combination with adaptive additive regression models.

Results: In the various age groups are in different rate significant both components: "strategic" demographics and "operational" (currently slightly growing) new registrations. This concept of prediction we assume as relatively reliable for the next 2 - 3 years; for longer horizons it must be based essentially on sophisticated demographic evolution. The future development of new registered insured people may be effectively modelled by user friendly model scenarios in MS Excel application made until the regional levels, too.

Conclusions: The VZP health insurance company currently stays in the status, when her future development is possible to predict only with more uncertainty; therefore to be assumed, that the results achieved by the existing or slightly modified current methodology should be updated after each quarter or semester.

Kontakt

Jaromír Běláček, RNDr., CSc.

VZP ČR

Orlická 4, 130 00 Praha 3

jaromir.belacek@vzp.cz