

# MOŽNOSTI TVORBY NOVÉHO ZDRAVOTNÍHO INDIKÁTORU

## DESIGN OF A NEW HEALTH INDICATOR

**Jana Vrabcová**

---

### **Abstract**

In most developed countries of the world, the population lives at an older age. Changes in the length of human life are usually recorded in demography by life expectancy. Whether these changes are associated with the improvement or deterioration of the health of the population can be evaluated using indicators of health. We know that there are many different health indicators, and each is suitable for different purposes. Some focus on calculating life expectancy according to subjective health, morbidity, and restrictions, or it is also possible to calculate health deficits. In the example of the Czech Republic, a design of a new health indicator was created, which uses data from the European Health Interview Survey in 2008, 2014 and 2019. The new dichotomic variable called “healthy vs. ill” was designed based on a combination of answers to questions from the Minimum European Health Module (MEHM). This new variable is unique in that it combines answers to subjective and objective issues concerning health and can be further used to calculate the new pointer of the health state of the population and its comparison with the life length indicators based on MEHM. In the analysis of sensitivity, the assignment of the middle category of subjective health evaluation (fair) is chosen for the poor assessment of your health (bad, very bad). The contribution deals with the possibilities and limits of the new health indicator.

**Key words:** self-rated health, chronic disease, long-term limitation of activities, European health interview survey, Brass relational method, Czech Republic

**JEL Code:** I18, J11, J14

---

### **Úvod**

Ve všech vyspělých zemích světa dochází k prodlužování lidského věku, který zde významným způsobem ovlivňuje proces demografického stárnutí. Sledování a zaznamenávání zdravotního stavu obyvatelstva je důležité nejen z důvodu pochopení příčin a důsledků

rozdílů ve zdraví, ale také kvůli měření účinnosti (efektivity) lékařských zásahů, hodnocení kvality péče či odhadu budoucích potřeb populace (Ware a kol., 1981).

V České republice došlo v posledních 30 letech k výraznému prodloužení naděje dožití, převážně díky redukci úmrtí na předčasná kardiovaskulární a cerebrovaskulární onemocnění (Fihel a Pechholdová, 2017; Rychtaříková, 2004).

Ukazatele zdravotního stavu obyvatelstva jsou často konstruovány na základě subjektivního hodnocení vlastního zdraví občanů a jsou založeny na široké škále zdravotních aspektů a vnímání lidí ohledně jejich kvality života. Proto mohou být odhady zdravotního omezení důležitými ukazateli potenciální poptávky po zdravotních službách a službách dlouhodobé péče, zejména u starších generací populace. Tyto ukazatele, na rozdíl od konceptu naděje dožití, kladou důraz nejen na celou délku života, ale také na jeho kvalitu, vyjádřenou ve zdraví či disabilitě (Vrabcová a kol., 2017).

Mnoho autorů se zaměřuje na popis a analýzu subjektivního hodnocení zdraví, jakožto hlavního ukazatele zdravotního stavu. Případně se autoři zaměřují na srovnatelnost jednoho z ukazatelů zdraví či disability napříč různými datovými zdroji (Hrkal, 2009; Hrkal a Daňková, 2005; Jürges a kol., 2008; Vrabcová a kol., 2017). Spojení subjektivního a objektivního ukazatele hodnocení zdraví na základě Minimálního evropského zdravotního modulu a vytvoření nového, který bude jejich kombinací, ovšem není obvyklé.

## **1 Co je zdraví?**

Vědci mají za to, že lidské tělo se může dožít zhruba 120 až 150 let (Pyrkov a kol., 2021). Tohoto věku by bylo možné dosáhnout, pokud by byla nalezena účinná léčba zhoubných novotvarů, které jsou jednou z nejčastějších příčin úmrtnosti. To by mělo stejný dopad, jako objevení penicilinu, díky kterému bylo možné vyléčit mnoho, do té doby závažných, nemocí a v důsledku čehož došlo k výraznému nárůstu naděje dožití. Historicky prodloužení naděje dožití znamenalo zlepšení zdravotního stavu populace, což nemusí nutně platit v posledních dekádách, protože chronická onemocnění postupně nahrazovala akutní onemocnění, jako jsou onemocnění infekční (Omran, 1998; Robine a kol., 2003). Riziko onemocnění nebylo spojeno pouze s rizikem úmrtí, ale také s rizikem disability (Robine a kol., 2003).

Zda jsou navíc získané roky života prožité ve zdraví, nebo se zvyšující se disabilitou a závislostí, je důležité jako informace pro vlády, zdravotní služby, ale také pro jednotlivce. Ústředním problémem, kterému moderní společnost čelí, je potenciální konflikt mezi delším životem a zlepšováním kvality života (van de Water, 1993). Sledování zdravotních trendů,

zkoumání rovnosti mezi podskupinami populací, poskytování základu pro plánování zdravotní péče a propojování intervencí s potenciálními výsledky patří mezi další oblasti, které postihují délky života ve zdraví (Crimmins, 2003).

### **1.1 Definice zdraví**

Vnímání pojmu „zdraví“ je velmi subjektivní záležitostí. Můžeme ho chápat jako absenci nemoci, ovšem většina současných definic zdraví není pouze opakem k nemoci či disabilitě, ale bere v potaz i určitý sociální, ekonomický aspekt života jednotlivce. Definice zdraví je možné nalézt celou řadu, níže jsou uvedeny některé z nich.

Podle Fanshela a Bushe (1970, s. 1033) je zdraví *„souhrnný současný stav a prognóza (pravděpodobnost přesunu do jiných stavů), ke které dochází po celý život jedince.“*

Takto zní definice zdraví podle Křivohlavého (2001, s. 40): *„Zdraví je celkový (tělesný, psychický, sociální a duchovní) stav člověka, který mu umožňuje dosahovat optimální kvality života a není překážkou obdobnému snažení druhých lidí.“*

Podle Ústavy Světové zdravotnické organizace (World Health Organization, WHO) je zdraví definováno jako: *„Stav úplné tělesné, duševní a sociální pohody, a nejen nepřítomnost nemoci nebo vady.“* (Constitution of the World Health Organization, 2006, s. 1)

### **1.2 Definice nemocnosti (morbidity)**

*„Pod termínem nemocnost se rozumí studium výskytu nemocí v populaci. Může se k němu přistupovat ze dvou hledisek, jako k výskytu onemocnění nebo k výskytu nemocí; v prvním případě se uvažuje výskyt nových případů onemocnění za určité období, v druhém počet nemocných k určitému okamžiku n. podíl nemocných.“* (Demopædia, 2005)

### **1.3 Definice disability**

*„Disabilita je snížení funkčních schopností na úrovni těla, jedince nebo společnosti, která vzniká, když se občan se svým zdravotním stavem (zdravotní kondicí) setkává s bariérami prostředí.“* (Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví, 2001, s. 9)

Tato definice disability je klíčová pro Mezinárodní klasifikaci funkčních schopností, disability a zdraví: MKF (International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF), která navazuje na 10. revizi Mezinárodní klasifikace nemocí (MKN-10). MKF by měla být používána jako základní metodika k hodnocení funkčních schopností osob s disabilitou.

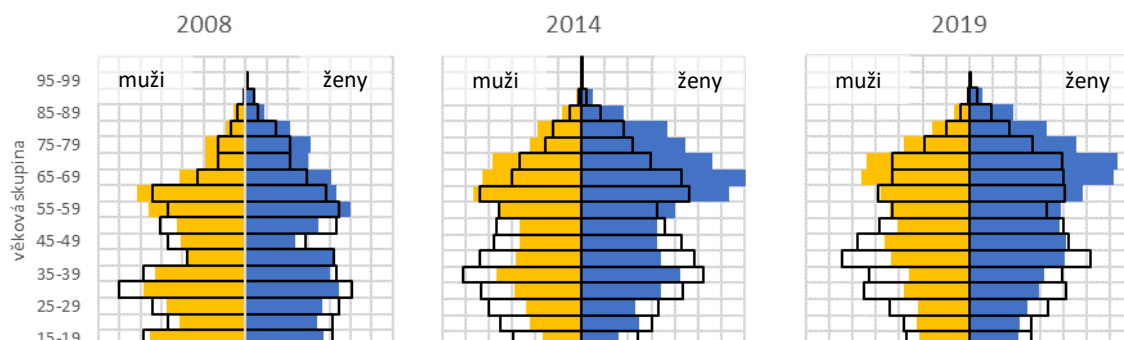
## **2 Data a metody**

Pro tento článek byla využita data Evropského výběrového šetření o zdraví (European Health Interview Survey, EHIS), které poskytuje údaje o úrovni funkčních omezení a omezení

v činnostech v populaci (ve věku 15 a více let) a také informace o zdravotním stavu, determinantech zdraví a využívání zdravotní péče.

Věkové a pohlavní zastoupení respondentů EHIS je zobrazeno na obrázku 1. V roce 2008 bylo v šetření zahrnuto celkem 1 955 osob, v roce 2014 se jednalo o 6 737 respondentů a v roce 2019 bylo zahrnuto 7 993 osob. Jak je jasně patrné hlavně ze šetření z let 2014 a 2019, věková struktura respondentů šetření EHIS je starší než populace ČR a z tohoto důvodu byly ještě ÚZIS ČR dopočítány váhy. V grafech jsou „průsvitně“ zobrazeny převážené podíly respondentů podle ÚZIS tak, aby odpovídaly věkové a pohlavní struktuře ČR. Ovšem díky tomu, že v českém prostředí nejsou do šetření EHIS zahrnuty osoby dlouhodobě umístěné v zařízeních poskytujících zdravotní a/nebo sociální služby (např. domovy pro seniory, domovy se zvláštním režimem, domovy pro osoby se zdravotním postižením, léčebny dlouhodobě nemocných atd.), dochází při převážení tohoto výběrového souboru na populaci celé České republiky ke zkreslení.

**Obr. 1 – Věkové a pohlavní složení respondentů šetření EHIS 2008, 2014, 2019, a hodnoty převážené na populaci ČR, v relativním vyjádření**



Pozn.: Žluté a modré sloupce představují skutečné zastoupení respondentů v šetření EHIS, transparentní řady zobrazují toto skutečné zastoupení převážené na populaci ČR podle věku a pohlaví

Zdroj: EHIS 2008, 2014, 2019, vlastní zpracování

Šetření EHIS obsahuje Minimální evropský modul o zdraví (Minimum European Health Module, MEHM), který zahrnuje tři otázky týkající se **subjektivního vnímání zdraví**, **chronické nemocnosti** a **dlouhodobého omezení činností** a lze ho použít jako základní soubor indikátorů pro hodnocení celkového zdravotního stavu (Vrabcová a kol., 2017). Jak už z označení indikátoru vyplývá, subjektivní vnímání zdraví je bráno jako proměnná subjektivního charakteru, naproti tomu chronická / dlouhodobá nemoc a disabilita bývají označovány jako proměnné, které hodnotí zdravotní stav objektivně<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Otázky jsou označovány jako objektivní, přestože jde o odpovědi samotných respondentů. Na rozdíl od subjektivního hodnocení zdraví se v případě chronické nemoci či dlouhodobého omezení činností nejednalo o

**Subjektivně vnímané zdraví** (Self-reported Health, Self-rated Health, SRH) je zde reprezentováno otázkou: *Jak celkově hodnotíte svůj zdravotní stav?* Odpověď: 1) *velmi dobrý*, 2) *dobrý*, 3) *uspokojivý*, 4) *špatný*, 5) *velmi špatný*.

Jak uvádí Saito a kol. (2014) lidé pravděpodobně vyhodnotí své vlastní zdraví holisticky a vezmou v úvahu řadu sociálních, fyzických a emocionálních faktorů, které ovlivňují jejich zdraví i specifické kulturní faktory.

V analýzách pracujících se SRH bývá zvykem spojit dohromady kategorie odpovědí „velmi dobrý“ a „dobrý“ jakožto určité pozitivní hodnocení zdraví a dále pak „špatný“ a „velmi špatný“ jako negativní hodnocení zdravotního stavu. Prostřední kategorie odpovědi „uspokojivý“ může být přiřazena k tomuto negativnímu anebo naopak spíše pozitivnímu hodnocení zdraví a tím vznikne členění pouze na dvě kategorie.

Otázka věnující se **chronické nemocnosti** zní v šetření EHIS následovně: *Máte nějakou dlouhodobou nemoc nebo dlouhodobý zdravotní problém? Dlouhodobým je míněna nemoc či zdravotní problém, který trvá nebo se předpokládá, že bude trvat 6 měsíců či déle.* Odpověď: 1) *ano*, 2) *ne*.

Otázka spojená s **dlouhodobým omezením činností** (disabilitou)<sup>2</sup> byla do roku 2014 uvedena v tomto znění: *Byl(a) jste kvůli zdravotním problémům po dobu předchozích nejméně 6 měsíců omezen(a) v činnostech, které lidé obvykle dělají?* Odpověď: 1) *ano, vážně omezen(a)*, 2) *ano, omezen(a), ale ne vážně*, 3) *ne, neomezen(a)*.

V roce 2019 měla otázka spojená s **dlouhodobým omezením činností** tuto podobu: *Jste kvůli zdravotním problémům omezen(a) v činnostech, které lidé obvykle dělají?* Odpověď: 1) *ano, vážně omezen(a)*, 2) *ano, omezen(a), ale ne vážně*, 3) *ne, neomezen(a)*.

Tato otázka bývá označována jako dlouhodobé omezení činností, a i v českém prostředí se můžeme setkat s užíváním její anglické zkratky (Global Activity Limiting Indicator / Instrument, GALI). GALI se zajímá o omezení respondenta, zda je způsobeno zdravotními důvody, a také jestli je dlouhodobého charakteru (trvá minimálně šest měsíců) a jak moc je závažné.

## 2.1 Brassova relační metoda

V tomto článku je pro modelování křivek prevalencí využita Brassova relační metoda. Tato relační metoda byla původně vyvinuta pro odhad změn intenzity úmrtnosti (Brass, 1971) a klíčovou výhodou jejího přístupu je, že složitost a změny v čase ve věkově specifických

---

„pocitové“ hodnocení, ale hodnocení na základě existující informace (diagnózy) nebo stavu (přítomnost omezení).

<sup>2</sup> Bývá označována také jako otázka na disabilitu.

mírách úmrtnosti jsou zachyceny v porovnání s určitým standardem a má malý počet parametrů.

Původní Brassův relační model je založen na logitové transformaci  $l(x)$ , tj. křivky počtu dožívajících se přesného věku  $x$

$$g(x) = \ln \frac{1-l(x)}{l(x)} = \text{logit}l(x). \quad (1)$$

Modifikovanou logistickou křivku je možné zapsat v tomto tvaru

$$f'(z) = \frac{1}{1 + e^{u+v \cdot z}}, \quad (2)$$

kde parametr  $u$  představuje posunutí a parametr  $v$  změnu strmosti.

Jak uvádí Koschin (1995), při změně  $l(x)$  na  $l'(x)$  se pouze lineárně změní transformační funkce  $g(x)$  na  $g'(x)$  a ze vztahu (2) vyplývá

$$\text{logit}l'(x) = g'(x) = u + v \cdot g(x) = u + v \cdot \text{logit}l(x). \quad (3)$$

Parametry  $u$  a  $v$  se v Brassově relačním modelu využívají k popisu změny úmrtnosti.

Pomocí metody nejmenších čtverců budou měřeny vzdálenosti mezi empirickou a teoretickou funkcí. Je zde předpoklad, že odchylky empirické funkce od funkce teoretické mají náhodný charakter a řídí se normálním rozdělením. Model je možné zapsat ve tvaru

$$\text{logit}l(t, x) = u(t) + v(t) \cdot \text{logit}l^*(x) + \varepsilon(t, x), \quad (4)$$

kde  $l^*(x)$  je hledaný standard a  $\varepsilon(t, x)$  je odchylka, tj. náhodná chyba s normálním rozdělením pravděpodobnosti.

Počáteční odhad je možné vytvořit jako průměr z jednotlivých empirických řad. V tomto příspěvku byla použita prevalence zdravotního ukazatele za všechny tři sledovaná období dohromady. Poté by mělo následovat zpřesnění počátečního odhadu standardu na základě získaných výsledků, aby vyhovovalo kritériu nejmenších čtverců. Jak uvádí Koschin (1995), rovnici (4) je možné převedením členu  $u(t)$  na druhou stranu přepsat do tvaru

$$\text{logit}l(t, x) - u(t) = v(t) \cdot \text{logit}l^*(x) + \varepsilon(t, x), \quad (5)$$

a pohlížet na ni jako na funkci nezávisle proměnné  $v(t)$  s parametrem  $\text{logit}l^*(x)$ . Po dosažení odhadnutých hodnot je možné rovnici zapsat následovně

$$\text{logit}l(t, x) - u^{(i)}(t) = v^{(i)}(t) \cdot \text{logit}l^*(x) + \eta^{(i)}(t, x), \quad t \in \Theta, \quad x \in \Theta, \quad (6)$$

kde je řešeno  $n$  regresních úloh pro jednotlivá  $x$ , každou s  $T$  pozorováními. „Stejně jako u regresních úloh  $i$  v tomto případě bychom měli formulovat analogické předpoklady pro použití metod regresní analýzy a stejně jako tam bychom mohli konstatovat, že nejsou splněny, ale že přesto budou výsledky zřejmě spolehlivé.“ (Koschin, 1995)

Takto bude vypadat výsledná rovnice

$$l^{(i+1)}(x) = \frac{1}{1 + e^{\text{logit}^{(i+1)}(x)}}. \quad (7)$$

### 3 Návrh nového zdravotního ukazatele na základě odpovědí MEHM

Na základě odpovědí na otázky z modulu MEHM byla vytvořena nová proměnná, která zařadí respondenta buď do kategorie „zdravý“ nebo „nemocný“. Kategorie odpovědi 3 SRH (uspokojivý) není striktně přiřazena k dobrému nebo špatnému hodnocení zdraví, ale respondent je do dané skupiny zařazen na základě kombinace odpovědí na všechny tři otázky MEHM. Pokud respondent odpověděl v šetření EHIS na otázku „Byl(a) jste kvůli zdravotním problémům po dobu předchozích nejméně 6 měsíců omezen(a) v činnostech, které lidé obvykle dělají?“ – „ano, vážně omezen(a)“, pak byl vždy zařazen mezi osoby nemocné. Pokud zněla odpověď na otázku GALI „ano, ale ne vážně“ nebo „ne, neomezen(a)“, pak záleželo na tom, jaké byly uvedeny odpovědi u SRH a dlouhodobé nemoci. Pokud odpověď GALI byla „ano, ale ne vážně“, poté byl respondent ve většině případů zařazen mezi osoby nemocné, pouze v případě nepřítomnosti dlouhodobé nemoci a dobrého subjektivního hodnocení zdraví, mezi zdravé. V případě odpovědi na otázku GALI „ne, neomezen“ je naopak většinou respondent zařazen mezi zdravé osoby, pouze v případě dlouhodobé nemoci a špatného subjektivního hodnocení zdraví spadá do skupiny osob nemocných (viz tabulka 1).

**Tab. 1 – Proměnné definující novou proměnnou „zdravý vs. nemocný“**

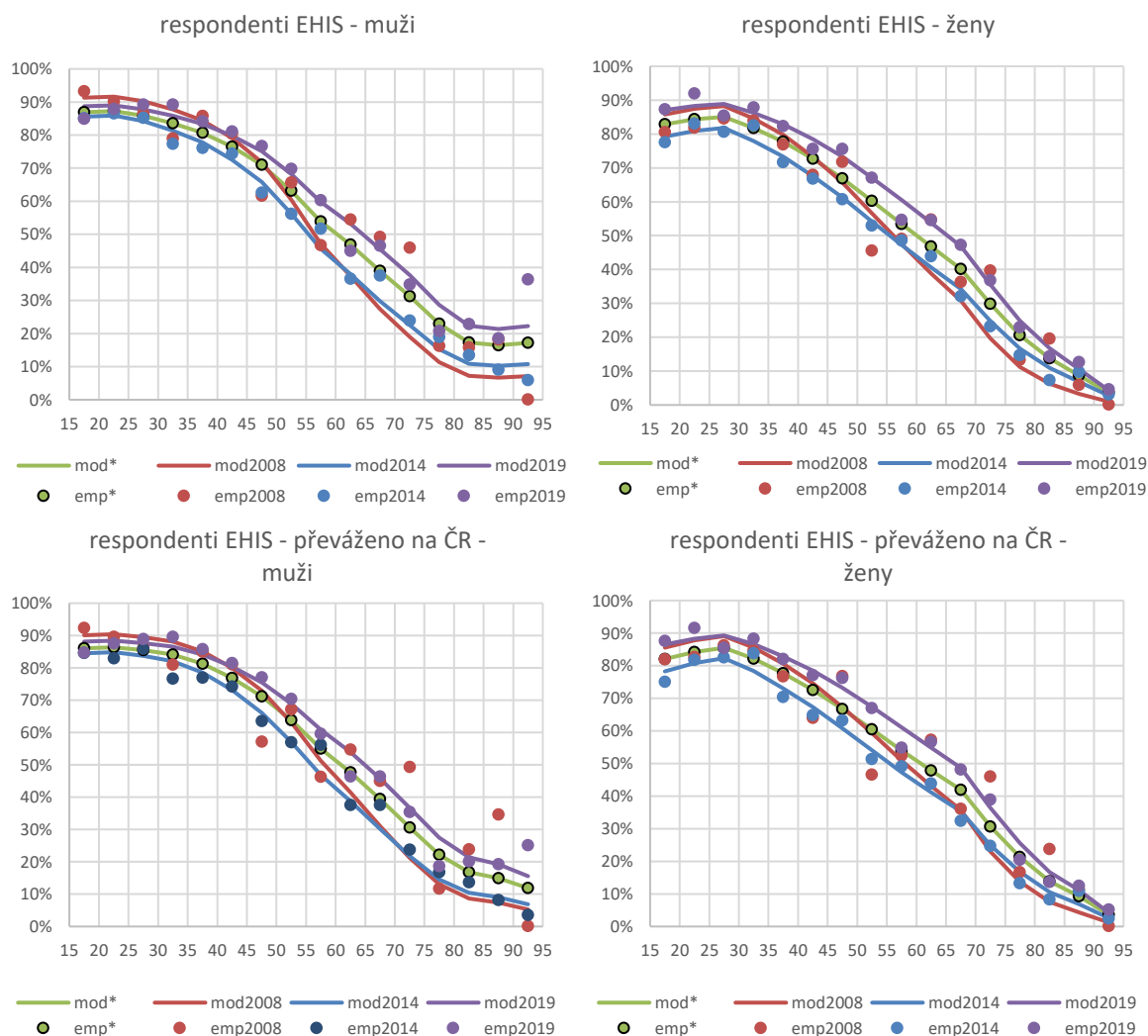
		Dlouhodobé omezení činností (GALI)			
		1) Ano, vážně omezen(a)	2) Ano, ale ne vážně	3) Ne, neomezen(a)	
Dlouhodobá nemoc	1) ano	5) Velmi špatné	N	N	N
		4) Špatné	(1 543)	(2 927)	(1 162)
		3) Uspokojivé			
		2) Dobré	N	N	Z
		1) Velmi dobré	(128)	(1 373)	(2 443)
	2) ne	5) Velmi špatné	N	N	Z
		4) Špatné	(8)	(98)	(678)
		3) Uspokojivé			
		2) Dobré	N	Z	Z
		1) Velmi dobré	(10)	(171)	(5 879)

Pozn.: N – nemocný, Z – zdravý

Zdroj: EHIS 2008, 2014, 2019, vlastní zpracování

Zjednodušeně lze říci, že pokud se u respondenta objevily tři negativní hodnocení negativní hodnocení (vlastního zdraví, přítomnost chronické nemoci či dlouhodobé omezení), respondent je zařazen do kategorie N (nemocný). Naopak pokud jsou všechny odpovědi pozitivní nebo pouze jedna z odpovědí negativní a ostatní pozitivní, je respondent zařazen do kategorie Z (zdravý), pouze v případě kombinace velmi dobrého či dobrého subjektivního hodnocení zdraví a současně nepřítomnosti dlouhodobé nemoci, ovšem vážného dlouhodobého omezení činností, byli respondenti zařazeni do kategorie nemocný. Napříč všemi třemi roky šetření EHIS bylo však zaznamenáno pouze 10 takovýchto kombinací odpovědí.

**Obr. 2 – Empirické hodnoty prevalence a modelované hodnoty nově navržené proměnné v šetřeních EHIS 2008, 2014 a 2019 podle věku a pohlaví respondenta**



Pozn.: emp – označuje empirické hodnoty prevalence naměřené v jednotlivých letech šetření  
 mod – označuje model prevalence pro jednotlivé roky  
 \* označuje standard

Zdroj: (ČSÚ, 2018b), vlastní zpracování



Vyhlazení prevalencí „zdravých“ osob z pohledu nové proměnné bylo provedeno pomocí Brassovy relační metody. Pomocí této metody byl také zkoumán potenciální trend ve vývoji mezi jednotlivými šetřeními EHIS v letech 2008, 2014 a 2019, ovšem žádný trend zde nebyl zaznamenán. Prevalence ve tvaru s-křivky (viz obrázek 2) odpovídají napozorovaným výsledkům. Křivky dosahují ve věkové skupině 15–19letých podílu 75–93 % v závislosti na pohlaví a typu dat. U mužů poté s věkem dochází k setrvalému poklesu, u žen se prevalence „zdravých“ ještě zvyšují až do věkové skupiny 25–30 let a pokles nastává později. U žen se vyhlazené prevalence v nejvyšších věcích blíží téměř k nulovému zastoupení „zdravých“, u mužů v nejvyšších věcích stagnují (v případě skutečného počtu respondentů) nebo klesají pomaleji (v případě dat převážených na populaci ČR). Tyto vyšší podíly „zdravých“ mužů jsou pravděpodobně zapříčiněny paradoxem zdravé délky života.

## **Závěr**

Prodlužování lidského života je proces dlouhodobě pozorovaný ve všech vyspělých zemích. Za ekonomické přínosy tohoto procesu může být označeno prodloužení pracovního života. Jednotlivci si mohou více vydělat, naspořit na stáří a také spotřebovat. V západních zemích je špatný zdravotní stav důležitým determinantem toho, zda se stát nebo zůstat nezaměstnaný.

V rámci snahy o konstrukci ukazatele, který zahrnuje subjektivní i objektivní hodnocení zdraví, je v tomto článku představena nová proměnná „zdravý vs. nemocný“ založená na kombinaci odpovědí respondentů šetření EHIS na otázky Minimálního evropského zdravotního modulu. Za pomoci Brassovy relační metody byly modelovány křivky prevalencí pro nově navrženou dichotomickou proměnnou. Nově navržená dichotomická proměnná „zdravý vs. nemocný“ je unikátní, neboť v sobě spojuje subjektivně i objektivně zaměřené otázky na zdraví. Tato proměnná, resp. její prevalence může být využita pro výpočet nového ukazatele zdravotního stavu populace.

Výstupy publikované v tomto článku mohou sloužit jako výchozí bod pro predikci budoucího vývoje zdravotního stavu české populace. Je důležité si uvědomit, že vlivem nárůstu počtu i podílu osob v nejstarších věkových skupinách, bude docházet k zvyšování počtu osob se zdravotním omezením. Stárnutí populace lze pojímat jako výzvu ke zdravému stárnutí. Naděje dožití a její prodlužování je přirozeným procesem. Zdravé stárnutí zvyšuje lidský kapitál a je pro společnost přínosem.

## Poděkování

Príspevek vznikl za podpory GA ČR 19-03984S *Ekonomika úspěšného stárnutí*.

## Literatura

BRASS, W. (1971). *Biological aspects of demography* (Society for the Study of Human Biology, Ed.). Taylor & Francis.

*Constitution of the World Health Organization*. (2006). WHO.

<https://www.who.int/publications/m/item/constitution-of-the-world-health-organization>

CRIMMINS. (2003). The Relevance of Health Expectancies—Introduction. In *Determining Health Expectancies* (s. 105–109). John Wiley & Sons, Ltd.

*Demopaedia*. (2005). <http://cs-ii.demopaedia.org/wiki/42#420>

FANSHEL, S., & BUSH, J. W. (1970). A Health-Status Index and Its Application to Health-Services Outcomes. *Operations Research*, 18(6), 1021–1066.

FIHEL, A., & PECHHOLDOVÁ, M. (2017). Between ‘Pioneers’ of the Cardiovascular Revolution and Its ‘Late Followers’: Mortality Changes in the Czech Republic and Poland Since 1968. *European Journal of Population*, 33(5), 651–678. <https://doi.org/10.1007/s10680-017-9456-y>

HRKAL, J. (2009). *Střední délka života prožitá ve zdraví v České republice v roce 2006*. ÚZIS ČR. <https://www.uzis.cz/index.php?pg=record&id=1042>

HRKAL, J., & DAŇKOVÁ, Š. (2005, červenec 10). *ANALÝZA: Zdravá délka života u obyvatel EU*. Demografický informační portál. [http://www.demografie.info/?cz\\_detail\\_clanku=&artclID=107](http://www.demografie.info/?cz_detail_clanku=&artclID=107)

JÜRGES, H., AVENDANO, M., & MACKENBACH, J. P. (2008). Are different measures of self-rated health comparable? An assessment in five European countries. *European Journal of Epidemiology*, 23(12), 773–781. <https://doi.org/10.1007/s10654-008-9287-6>

KOSCHIN, F. (1995). *Vybrané demografické modely*. Vysoká škola ekonomická.

KŘIVOHLAVÝ, J. (2001). *Psychologie zdraví*. Portál.

*Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví: MKF*. (2001). World Health Organization.

[https://www.mpsv.cz/documents/20142/225517/klasifikace\\_funkcnich\\_schopnosti\\_disability\\_zdravi.pdf/9e6b74c5-61a1-74f2-3e7b-b4e7237e43d5](https://www.mpsv.cz/documents/20142/225517/klasifikace_funkcnich_schopnosti_disability_zdravi.pdf/9e6b74c5-61a1-74f2-3e7b-b4e7237e43d5)

OMRAN, A. R. (1998). *The epidemiologic transition theory revisited thirty years later*. 21.

PYRKOV, T. V., AVCHACIOV, K., TARKHOV, A. E., MENSHIKOV, L. I., GUDKOV, A. V., & FEDICHEV, P. O. (2021). Longitudinal analysis of blood markers reveals progressive loss of resilience and predicts human lifespan limit. *Nature Communications*, 12(1), Art. 1.

<https://doi.org/10.1038/s41467-021-23014-1>

ROBINE, J. M., JAGGER, C., MATHERS, C. D., CRIMMINS, E. M., & SUZMAN, R. M. (2003). *Determining Health Expectancies*. John Wiley & Sons, Ltd.

RYCHTAŘÍKOVÁ, J. (2004). The case of the Czech Republic: Determinants of the recent favourable turnover in mortality. *Demographic Research*, S2, 105–138.

<https://doi.org/10.4054/DemRes.2004.S2.5>

- SAITO, Y., ROBINE, J.-M., & CRIMMINS, E. M. (2014). The methods and materials of health expectancy. *Statistical journal of the IAOS*, 30(3), 209–223. <https://doi.org/10.3233/SJI-140840>
- VAN DE WATER, H. P. A. (1993). Policy relevance and the further development of the health expectancy indicator. *Calculation of Health Expectancies: Harmonization, Consensus Achieved and Future Perspectives*, 23.
- VRABCOVÁ, J., DAŇKOVÁ, Š., & FALTYSOVÁ, K. (2017). *Healthy life years in the Czech republic: different data sources, different figures*. 59(4), 315–331.
- WARE, J. E., BROOK, R. H., DAVIES, A. R., & LOHR, K. N. (1981). Choosing measures of health status for individuals in general populations. *American Journal of Public Health*, 71(6), 620–625.

### **Kontakt**

Jana Vrabcová

Prague University of Economics and Business, Faculty of Informatics and Statistics

W. Churchill sq. 4, 130 67 Prague 3, Czech Republic

[jana.vrabcova@vse.cz](mailto:jana.vrabcova@vse.cz)