

Analyza úmrtnosti na zhubné nádory v regionálnom pohľade Slovenska

Katarína VILINOVÁ, Alena DUBCOVÁ

Analysis of Mortality from Cancer in the Regional Context of Slovakia

Abstract: *One of the dominant death causes, which contributes significantly to the mortality of the Slovak population, is cancer mortality. In the presence of cancers, we can find geographical differences i.e. the cancer of different organs has a different frequency of occurrence in different parts of Slovakia. It may be agreed that the fight against cancers, if it is to be complex, must include a spatial aspect and this is best applied in the field of medical geography. The solution of the development of cancer mortality in Slovakia can be considered a relevant topic of geographic research. Data on cancer mortality at the district level were used from the database of the Statistical Office of the Slovak Republic. The aim of the article is to assess the spatial aspect of cancers in the districts of Slovakia applying the standardized mortality rate. The standardized mortality rate will be analysed in terms of gender structure of population. The time horizon for standardized mortality rate comparison was set for the periods of 2001-2008, 2009-2017 and 2001-2017. From the perspective of the research of this topic it is important to apply specific analytical methods which include, for example, spatial autocorrelation.*

Keywords: *medical geography, cancer, standardized mortality rate, district, Slovakia*

Úvod

V priebehu vývoja ľudskej spoločnosti sa v každom období objaví iná štruktúra úmrtnosti, ktorá súvisí s úrovňou ekonomického a sociálneho rozvoja danej spoločnosti. Čím dynamickejší je spoločenský rozvoj, tým väčšie je množstvo vzťahov, pôsobiacich medzi prostredím a ľudským organizmom ako aj väčšie riziko nových, patogénne pôsobiacich vplyvov prostredia. Zhubné nádory sa stavajú vo vyspelých krajinách stále zložitou problematikou pri postupnom znižovaní významu väčšiny infekčných chorôb. V dnešnej dobe predstavujú nádorové ochorenia jednu z najpočetnejších príčin úmrtí vo vyspelých priemyslových krajinách a zároveň patria k hlavným civilizačným ochoreniam.

Po stabilizácii úmrtnosti a chorobnosti na infekčné ochorenia sa vďaka realizácii Národného kardiovaskulárneho a onkologického programu v 80. rokoch do popredia spoločenského záujmu dostávajú choroby obehovej sústavy a nádory (Baráková et al. 2004). Nárast výskytu zhubných nádorov je dôvod, prečo sa zaoberáme ich geografickým rozmiestnením a príčinami. Zvyšujúci sa počet úmrtí a tiež chorých na zhubné nádory vyžaduje čoraz väčšiu pozornosť. Skutočnosť, že mnohé rizikové faktory a podmienky sa dotýkajú každého a tiež fakt, že zhubný nádor sa môže vyskytnúť u kohokoľvek a kedykoľvek, nás viedla k záujmu o danú problematiku. Cieľom príspevku je prostredníctvom priestorovej autokorelácie identifikovať intenzitu štandardizovanej miery úmrtnosti na zhubné nádory v okresoch SR s ohľadom na pohlavie. Našu observačnú jednotku predstavuje Slovenská republika, pričom výskum sme zamerali na úroveň okresov. Časový horizont sledovaného javu bol analyzovaný v troch obdobiach (obdobie rokov 2001-2008, 2009-2017 a 2001-2017). V tomto príspevku sa pokúsime identifikovať regióny vyčlenené na základe kritéria homogenity.

Teoretická východiska problematiky

Po druhej svetovej vojne prešla celá Európa značnými zmenami v úmrtnostných pomeroch. Vo všeobecnosti platila dlhodobá skutočnosť, že najnižšiu úmrtnosť dosahovali krajiny v západnej a severnej Európe, kým populácie v južnej a východnej časti starého kontinentu za nimi pomerne výrazne zaostávali (Meslé a Vallin 2002). V polovici 60. rokov sa však obe skupiny k sebe značne priblížili. Išlo predovšetkým o výsledok, ktorý sa prejavil v podobe znižovania úmrtnosti v dojčenskom a detskom veku, na infekčné ochorenia a to v krajinách južnej a východnej Európy. Podobným vývojom prešla aj populácia Slovenskej republiky. Rozhodujúcim pre vývoj v Európe sa stáva smerovanie úmrtnosti na nádorové a kardiovaskulárne ochorenia. V období od konca 60. rokov až v podstate do začiatku 90. rokov sme opäťovne svedkami prehlbovania rozdielov v úmrtnosti medzi európskymi krajinami. Výrazne zlepšovanie úmrtnostných pomerov v populáciách na západ od železnej opony bolo najmä výsledkom znižovania úmrtnosti na kardiovaskulárne ochorenia (tzv. kardiovaskulárna revolúcia) a niektoré formy onkologických ochorení. Úplne iná situácia vznikla v krajinách na východ od železnej opony. K jej hlavným znakom patrila stagnácia alebo len mierne zlepšovanie úmrtnostných pomerov. Slovensko sa síce tiež zaradilo medzi populácie s klesajúcou úmrtnosťou, no z pohľadu dynamiky patrí skôr ku krajinám s priemerným až podpriemerným poklesom (Meslé 2004).

V súčasnom období prechádzajú krajiny Európy z hľadiska úmrtnostných pomerov zmenami, ktoré sú pre jednotlivé krajiny špecifické ale zároveň v sebe spájajú spoločný znak a ten je práve dominantný v pozícii úmrtnosti na nádorové ochorenia. Práve Ferlay et al. (2018) spracovali trendy vývoja incidencie a úmrtnosti u 25 vybraných typov zhubných nádorov pre krajiny Európy s dôrazom na štáty EÚ. Z výsledkov analýz vyplýva, že najprogressívnejší nárast pre najbližších 20 rokov bude zaznamenaný v prípade štyroch typov nádorov (pľúc, hrubého čreva, prsníka a žalúdka). Dôležitú úlohu pri sledovaní, plánovaní ako aj vyhodnocovaní národných plánov zohrávajú národné onkologické registre ako aj zavedenie programu „Európa proti rakovine“.

Ak sa pozrieme celkovo na vývoj úmrtnostných pomerov na Slovensku vo všeobecnosti po roku 1989, môžeme v zjednodušenej podobe hovoriť o pomerne stabilne sa správajúcom demografickom procese s jasne identifikovateľnými vývojovými črtami a zmenami (Mészáros 2008). Navyše zo samotnej vnútornej povahy úmrtnosti vieme, že je to proces vyznačujúci sa značnou dávkou zotrvačnosti a určitou inerciou voči vonkajším vplyvom s nízkou hladinou komplexnosti. Výsledkom je tak skutočnosť, že charakter a nastavený vývojový trend úmrtnosti sa mení za normálnych podmienok až v dlhšom časovom horizonte. Príčinu je potrebné hľadať v samotnom formovaní procesu úmrtnosti resp. úmrtia ako biosociálneho javu (Šprocha et al. 2013).

Caselli et al. (2006) poukazujú na dve veľké skupiny faktorov, ktoré ovplyvňujú celkovú intenzitu úmrtnosti. Do prvej skupiny patria veľmi ťažko ovplyvniteľné genetické predispozície (endogénne faktory), ktorým sú jednotlivé alebo celé skupiny osôb vystavené už od narodenia (resp. ešte v prenatálnom vývoji). Druhou sú vonkajšie (exogénne) faktory, ktoré je možné podľa Valkonena (2001) rozdeliť do troch veľkých podskupín. V prípade aplikácie na regionálnu úroveň môžeme pri vysvetľovaní existujúcich rozdielov hovoriť o nasledujúcich premenných. V prvej podskupine sa nachádzajú makroekonomické charakteristiky regiónu, jeho hospodárska pozícia v rámci štátu a tiež geografická poloha a s nimi súvisiaca dostupnosť, kvalita poskytovanej zdravotnej starostlivosti a stav životného prostredia. Druhú podskupinu predstavujú štrukturálne charakteristiky populácie regiónu. Z pohľadu úmrtnosti a zdravotného stavu sa ako dôležité faktory javia predovšetkým vek, pohlavie, najvyššie dosiahnuté vzdelanie, rodinný stav, ekonomická aktivita a s ňou spojený sektor národného hospodárstva a v prípade Slovenska veľkú úlohu môže zohrávať aj národnostné (etnické) zloženie. Do tretej podskupiny autor zaradil viaceré faktory prepojené so životnou úrovňou, materiálnymi podmienkami jednotlivých populácií a tiež niektoré rizikové behaviorálne premenné, ku ktorým môžeme predovšetkým zaradiť fajčenie tabakových výrobkov, konzumáciu alkoholických nápojov, užívanie drog a omamných látok v protiklade so snahou o zdravý životný štýl, prevenciu,

vlastnú zodpovednosť za zdravie a pod. Jedným z možných rizikových faktorov prejavujúcich sa vo vzťahu k danému ochoreniu je kontaminácia jednotlivých zložiek prírodného prostredia ako aj prostredie, v ktorom obyvateľstvo žije (Letkovičová et al 1999). Zdravotné riziká vo vzťahu s kontamináciou povrchových vôd ako rizikového faktora v CHKO Moravský kras analyzujú Pavlík et al. 2017. Okrem toho sem patria tiež javy súvisiace s prevalenciou stresových situácií, mierou psychosociálneho stresu a pod. (napr. dlhodobá nezamestnanosť). V prípade regionálnej úmrtnosti sa vyššie uvedené problémy ešte znásobujú a do popredia vystupujú aj ďalšie premenné. V regionálnom pohľade sú v prevažnej miere založené na podrobnej identifikácii súčasného a minulého vývoja úmrtnostných pomerov v okresoch Slovenska aj Česka, bez zohľadnenia niektorých známych externých faktorov – napr. rozdiely v etnickej, vzdelanostnej, ekonomickej štruktúre, riziko chudoby (Michálek a Veselovská 2012, Hübelová 2014).

Jednou z dominantných príčin smrti, ktorá sa výrazným podielom podieľa na úmrtnosti obyvateľstva Slovenska je úmrtnosť na nádory. Vo výskyte nádorov nachádzame geografické rozdiely, rakovina rôznych orgánov má rozdielnu frekvenciu výskytu v rôznych častiach sveta. Medicínska geografia sa zaoberá iba niektorými z možných príčinných faktorov vonkajšieho prostredia, o ktorých sa predpokladá, že sú vo vzťahu ku vzniku rakovinových ochorení. Sú nimi tie, ktoré priamo súvisia s geografickým prostredím človeka a s človekom samotným. Tieto vplyvy prostredia ako stimulátory zdravia alebo choroby sa prejavujú pri vzájomnom vzťahu človeka a prostredia a môžu byť spoznané na základe pozitívnej alebo negatívnej reakcie ľudského organizmu (Dzúrová 1985).

Zároveň je disciplínou, ktorá využíva koncepty a techniky geografických disciplín (Meade a Earickson 2005) pri ich štúdiu. Geografia zdravia na rozdiel od klinickej medicíny sleduje špecifické plošné procesy s dôrazom na miesto alebo priestorové otázky (napr. rozšírenie ochorenia), v súvislosti so spôsobom organizácie ľudí v priestore vo vzťahu so životným prostredím (Goovaerts 2010, Anthamaten a Hazen 2011). Okrem rizikových faktorov je dôležité poukázať na priestorové rozmiestnenie jednotlivých typov nádorov. Príkladom je rozšírenie mortality mužov na rakovinu prostaty na úrovni okresov Slovenska (Kážmer a Križan 2010). Na lokálnej úrovni Slovenska charakterizuje priestorové odlišnosti jednotlivých typov úmrtnosti (Vilinová 2012a, Vilinová 2012b, Vilinová et al. 2017c).

Metódy a dáta

Vychádzajúc zo samotnej povahy disponibilných dát ako aj aplikovaných analytických prístupov, možno príspevok zaradiť z metodologického pohľadu k retrospektívnym analytickým prierezovým štúdiám. Tie sú typické práve pre oblasť priestorovo-orientovanú, epidemiologickú výskumnú prax. Úmrtnosť patrí medzi demografické ukazovatele kde sa štandardizácia využíva najčastejšie. Hodnota hrubej miery úmrtnosti závisí na intenzite úmrtnosti v jednotlivých vekových skupinách a na vekovej štruktúre danej populácie. Je zrejmé, že tento ukazovateľ nie je vhodný na porovnanie, pokiaľ majú populácie rozdielnu vekovú štruktúru. Na druhej strane na zobjektívizovanie výsledku porovnania stačí eliminovať vplyv vekovej štruktúry (Mészáros 1999). Môžeme postupovať nasledovne.

Podľa definície pre *i*-tu populáciu platí:

$${}^i m = \frac{{}^i D}{{}^i L} = \frac{\sum {}^i D_x}{{}^i L} = \frac{\sum {}^i m_x \cdot {}^i L_x}{{}^i L} = \sum {}^i m_x \cdot {}^i P_x$$

kde ${}^i m$ je hrubá miera úmrtnosti (celková)
 ${}^i m_x$ miera úmrtnosti vo vekovej skupine *x* (špecifická úmrtnosť)
 ${}^i D, {}^i L$ celkový počet zomrelých resp. žijúcich
 ${}^i D_x, {}^i L_x$ počet zomrelých resp. žijúcich vo veku *x*
 ${}^i P_x$ relatívna veková štruktúra

Ako je vidno, hrubá miera úmrtnosti vyjadruje vážený aritmetický priemer špecifických úmrtností, kde ako váhy vystupujú počty populácie v jednotlivých vekových skupinách. Ak si teraz nahradíme v predchádzajúcom vzorci každú relatívnu vekovú štruktúru i -tej populácie určitou zvolenou vekovou štruktúrou P_x^s , dostaneme štandardizovanú mieru úmrtnosti pre i -tu populáciu:

$${}^i m^{sp} = \sum_i m_x \cdot P_x^s$$

Túto metódu nazývame priamou štandardizáciou. Vekovú štruktúru P_x^s nazývame štandardnou vekovou štruktúrou populácie.

Pre účely analýzy boli použité prepočítané medziročné štandardizované miery úmrtnosti na nádorové ochorenia metódou priamej štandardizácie, kde sú vekové špecifické úmrtnosti reálnej populácie aplikované na populáciu štandardnú. My sme pre potreby príspevku využili k hodnoteniu úmrtnosti jednu z najčastejšie používaných a to Európsku štandardnú populáciu (tab.1).

Tab. 1. Štandardná Európska populácia

vek	populácia
0	1 600
1-4	6 400
5-9	7 000
10-14	7 000
15-19	7 000
20-24	7 000
25-29	7 000
30-34	7 000
35-39	7 000
40-44	7 000
45-49	7 000
50-54	7 000
55-59	6 000
60-64	5 000
65-69	4 000
70-74	3 000
75-79	2 000
80-84	1 000
85+	1 000

Zdroj: EUROSTAT, 2013

Prepočtom získavame hodnotu úmrtnosti, ktorá by sa vyskytovala v reálnej populácii za predpokladu, že jej veková štruktúra by odpovedala vekovej štruktúre populácie štandardnej (Hašek a Šídlo 2018). Štandardizovanú úmrtnosť budeme uvádzať v prepočte na 1 000 osôb obyvateľov Európskej štandardnej populácie. Príslušný analytický pohľad bol aplikovaný separátne pre dve osemročné časové obdobia (2001-2008 a 2009-2017), ako aj za celé sledované obdobie rokov 2001-2017.

V zmysle Kázméra (2014) bola analýza priestorového zhľukovania a detekcia prípadných priestorových zhľukov prevedená prostredníctvom dvoch globálnych a jedného lokálneho štatistického indikátora. Z globálneho ukazovateľa bola aplikovaná obecná G štatistika (Getis a Ord 1992) spoločne s Moranovým I kritériom (Moran 1950). Príslušné globálne indikátory hodnotia celkovú úroveň z hodnôt priestorovej veličiny. Pri výpočtoch bola použitá riadková

standardizácia binárnych priestorových váh, koncipovaných na priamom susedstve priestorových štatistických jednotiek. Obecná G štatistika takto nadobúda hodnoty v intervale 0 až 1 a je vhodná k testovaniu zhľukovania vysokých alebo nízkych hodnôt v priestore. Avšak v prípade, že dochádza k súčasnému zhľukovaniu oboch spomenutých extrémov, príslušné zhľuky majú tendenciu sa navzájom vo výpočte eliminovať. V takomto prípade je vhodné použiť štatistiky zo skupiny indikátorov priestorovej autokorelácie, ku ktorým patrí i Moranove I kritérium. Ten dosahuje hodnoty v intervale -1 až +1 a jeho interpretácia je analogická tradičnému koeficientu Pearsonovmu korelačnému koeficientu (hodnota -1 odpovedá negatívnej priestorovej autokorelácii, hodnota +1 zase pozitívnemu vzťahu). Pred analýzou priestorovej autokorelácie bolo nutné vytvoriť priestorovú vážiacu schému, ktorá z metodologického pohľadu veľmi ovplyvňuje konečné hodnoty autokorelačných štatistík. Pre výpočet samotnej vážiacej schémy boli použité súradnice obcí vzťahujúce sa k súradnicovému systému S-JTSK. V našom prípade je priestorová váha generovaná pomocou kritérií založených na susedstve, konkrétne susedstve typu „Queen“, kedy kritickú hodnotu nešpecifikujeme a susednosť (1. rádu) je definovaná aj jedným spoločným bodom hranice dvoch priestorových jednotiek. Dôležité je upozorniť, že samotná veľkosť Moranovho I kritéria neindikuje štatistickú významnosť. Štatistická významnosť vypočítaných hodnôt zamietajúca nulovú hypotézu o neexistencii priestorovej autokorelácie bola overená pomocou permutačnej metódy v rámci programu GeoDa, keď všetky hodnoty sú považované za štatisticky významné na hladine významnosti 1 %.

Pre analýzu detekcie konkrétnych priestorových zhľukov bola použitá lokálna verzia Moranovho I kritéria (Anselin 1995), hodnotiaci úroveň autokorelácie priestorovej štatistickej veličiny medzi daným bodom priestoru a jeho okolím. Príslušný ukazovateľ je vhodný pre lokalizáciu jednotiek s relevantne vysokými (tj. nadpriemernými) / resp. nízkymi (tj. podpriemernými) hodnotami (tzv. pozitívna priestorová autokorelácia) alebo náhlymi úrovňovými zlomami v priestorovej distribúcii javu (negatívna priestorová autokorelácia). Štatistická interferencia všetkých troch aplikovaných indikátorov (obecná G-štatistika, Moranovo I kritérium, ako aj i lokálneho Moranovho I) je založená na výpočte konceptu Z- štatistiky.

Analýza priestorového zhľukovania a detekcie priestorových zhľukov je definovaná:

X_i, X_j hodnota priestorovej veličiny v i-té j-té susediacej jednotky

$W_{i,j}$ hodnota priestorových váh susediacich štatistických jednotiek

\bar{X} priemerná hodnota priestorovej štatistickej jednotky

N celková početnosť priestorových štatistických jednotiek

Moran's I:

$$\frac{N}{\sum_i \sum_j w_{i,j}} \frac{\sum_i \sum_j w_{i,j} (X_i - \bar{X})(X_j - \bar{X})}{(\sum_i (X_i - \bar{X})^2)}$$

$$i, j = 1, \dots, N=57; i \neq j$$

Local Moran's

$$I_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S_i^2} \sum_j w_{i,j} (X_{ij} - \bar{X})$$

$$S_i^2 = \frac{\sum_j (X_j - \bar{X})^2}{N-1} - \bar{X}^2$$

$$i, j = 1, \dots, N=57; i \neq j$$

Getis-Ord

$$G = \frac{\sum_i \sum_j w_{i,j} X_i X_j}{\sum_i \sum_j X_i X_j}$$

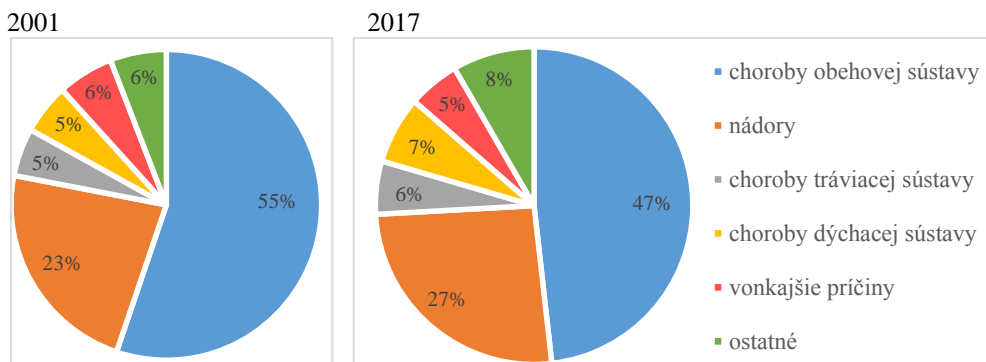
$$i, j = 1, \dots, N=57; i \neq j$$

Téma priestorovej autokorelácie je v odborných výskumoch pomerne často používaná. Už v 40. rokoch 20. storočia upozornil Cruickshank na prítomnosť pozitívnej priestorovej autokorelácie v relatívnej miere úmrtnosti na rakovinu v Anglicku a Walese (Cliff et al. 1975). Identifikácia zhlukov okresov so štatisticky vyššími a nižšími úrovňami úmrtnosti poskytla pritom možnosť zamerania výskumu práve na tieto oblasti a zároveň sa snažila odhaliť vplyvy lokálnych environmentálnych faktorov prispievajúcich k vyššej či nižšej incidencii rakoviny. Práve preto sú v súčasnosti vo svete v aplikačnej praxi veľmi často využívané priestorové analýzy dát rakoviny (Al-Ahmadi a Al-Zahrani 2013). Podľa Boscoe et al. (2004) sú priestorové analýzy používané predovšetkým na spoznanie vzťahu medzi geografiou a zdravím. Jednou z takýchto metód je aj priestorová autokorelácia. V príspevku sú za účelom evaluácie prevalence predmetného javu a jeho následnej komparácie s ostatnými geografickými entitami použité relatívne miery hodnotené v časovo-priestorovom kontexte, pričom základnou bázou spracovaných dát boli údaje poskytované Štatistickým úradom. Jednalo sa o databázu DATAcube v sekcii Demografia a sociálne štatistiky-Obyvateľstvo-Demografické procesy-Úmrtia-v tabuľkách Zomrelí podľa príčin smrti, pohlavia a trvalého pohybu. Možno súhlasiť s tvrdením Verhasselta (1993), že medicínska geografia je jedna z mnohých vedných disciplín, kde majú geografické informačné systémy (GIS) početné možnosti aplikácie. O základných princípoch vizualizácie medicínskych dát pomocou GIS píše Brewer (2006). Údaje prezentované v príspevku boli spracované pomocou programov ArcGis 10.3.

Úmrtnosť na zhubné nádory na Slovensku

Úmrtnosť je komplexný jav, z hľadiska štatistiky, demografie a hodnotenia zdravotného stavu. Je javom nerovnomerne sa vyskytujúcim vo vekových skupinách so značným rozdielom aj u oboch pohlaví. Rôzne vekové populácie svojim charakterom dávajú predpoklad na určitú skladbu príčin smrti. Tieto predpoklady sú rôzne v rôznych geografických podmienkach. Skladba príčin smrti na Slovensku je tiež závislá od času, od vývoja spoločnosti a od jej stavu v období, pre ktoré sa úmrtnosť hodnotí. Iné boli príčiny úmrtí pred päťdesiatimi rokmi a iná je ich štruktúra v súčasnosti. Na tejto štruktúre sa odrazil sociálny vývoj, zmeny životných podmienok, dĺžka života a celý komplex zdravia zaťažujúcich alebo podporujúcich faktorov (Rapant et al. 2010). Práve výskyt zhubných nádorov a s nimi spojená úmrtnosť má v celosvetovom meradle zvyšujúci sa trend, ktorý pozorujeme aj na Slovensku. Je to dôsledok viacerých príčin, ku ktorým patria - zvýšenie priemerného veku obyvateľstva, nesprávny životný štýl, stresové faktory ale aj iné.

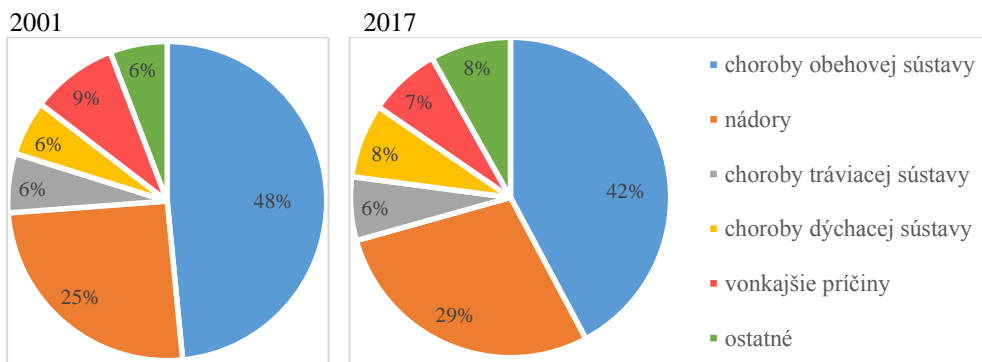
Viac ako 99 % nádorov, na ktoré obyvatelia Slovenska zomierali boli nádory zhubné. Počty úmrtí na zhubné nádory predstavovali ešte v priebehu prvých desaťročí 20. storočia iba nepatrný podiel z celkového počtu zomretých na všetky príčiny smrti. Bolo to spôsobené predovšetkým vysokou úmrtnosťou na infekčné choroby (najmä na tuberkulózu), vysokou úmrtnosťou v detskom veku, čím sa pri predčasných úmrtiach neuplatnil jeden z prirodzených rizikových faktorov zhubných nádorov a to vyšší vek. Samozrejme, nízky podiel zhubných nádorov v minulosti mal napriek tomu aj inú objektívnu príčinu. Tá sa prejavila v nedostatkoch v diagnostike onkologických chorôb. Význam údajov o úmrtnosti pre štúdium epidemiológie, základnú orientáciu zdravotníctva i výskumu onkologických chorôb vrcholil v rokoch po II. svetovej vojne. Toto úsilie ovplyvnilo identifikáciu a tým i objektivizáciu úmrtí na zhubné nádory, čo sa v priebehu 20. storočia vo vyspelých krajinách prejavilo ich vzostupom. Údaje o úmrtnosti na zhubné nádory v Československu sa v prvých desaťročiach druhej polovice 20. storočia pre svoju vysokú kvalitu často používali pri monitorovaní vývoja trendov a geografickej distribúcie zhubných nádorov v európskom i globálnom meradle (Campbell et al. 1980).



Obr. 1. Štruktúra úmrtnosti obyvateľstva Slovenska podľa príčin smrti;
Zdroj: Štatistický úrad SR (2018)

V príčinách smrti u obyvateľov Slovenska v rokoch 2001 a 2017 dominuje týchto päť príčin - choroby obehovej sústavy, nádory, choroby dýchacej sústavy, choroby tráviacej sústavy a vonkajšie príčiny. Zmeny pozorujeme v podieloch jednotlivých príčin. Pri sledovaní štruktúry úmrtnosti v roku 2001 a roku 2017 došlo k poklesu úmrtnosti na choroby obehovej sústavy o 8 % bodov, pravdepodobne na úkor nádorových ochorení (podiel z celkovej úmrtnosti 27 % v roku 2017).

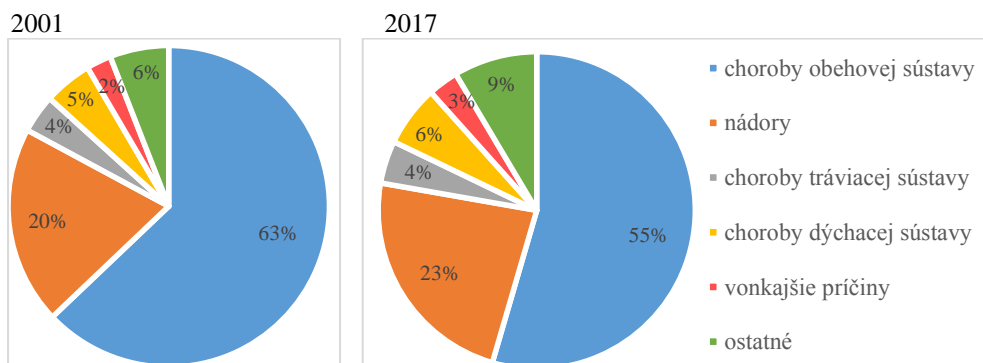
Podobnú situáciu pozorujeme v sledovaných rokoch 2001 a 2017 aj v štruktúre úmrtnosti mužov. Jednoznačne v úmrtnosti prevládajú choroby obehovej sústavy, ktorých podiel z celkovej úmrtnosti sa do roku 2017 znížil o 6 % bodov (obr. 2). Trend zvyšovania úmrtnosti na nádory pozorujeme aj pri úmrtnosti mužov, kde došlo k zvýšeniu podielu úmrtnosti na nádory o 4 %. Ako je zrejmé, práve úmrtnosť na nádory a pozícia Slovenska je nepriaznivá v mužskej časti populácie. V podstate až do konca 90. rokov sledujeme mierne a nepravidelné zvyšovanie hodnôt štandardizovanej miery úmrtnosti na nádorové ochorenia, čím sa Slovensko vzdialilo od svojich pomerne priaznivých pozícií v 70. rokoch. Nasledujúci pokles zatiaľ nedokázal vyvážiť predchádzajúci negatívny vývoj. V porovnaní so Švédskom muži zo Slovenska zomierajú na nádorové ochorenia približne 1,7-krát častejšie (Bleha et al. 2013).



Obr.2. Štruktúra úmrtnosti mužov Slovenska podľa príčin smrti;
Zdroj: Štatistický úrad SR (2018)

V ženskej časti populácie je situácia z pohľadu úmrtnosti na nádorové ochorenia na Slovensku priaznivejšia (Baráková a Hlava 2003). Navyše od konca 90. rokov sledujeme jej mierny pokles. Ako dokumentuje obrázok 3 aj v štruktúre úmrtnosti žien v roku 2001 a 2017 pozorujeme

najvyššie % zastúpenie úmrtnosti na choroby obehovej sústavy a nádory. Svoju dominanciu v úmrtnosti si u žien zachovávajú choroby obehovej sústavy s poklesom o 8 % bodov do roku 2017 (55 %). Naopak, práve pri nádoroch sa úroveň úmrtnosti zvýšila z 20 % na 23 % podiel.



Obr. 3. Štruktúra úmrtnosti žien Slovenska podľa príčin smrti;
Zdroj: Štatistický úrad SR (2018)

Výsledky analýzy úmrtnosti na zhubné nádory

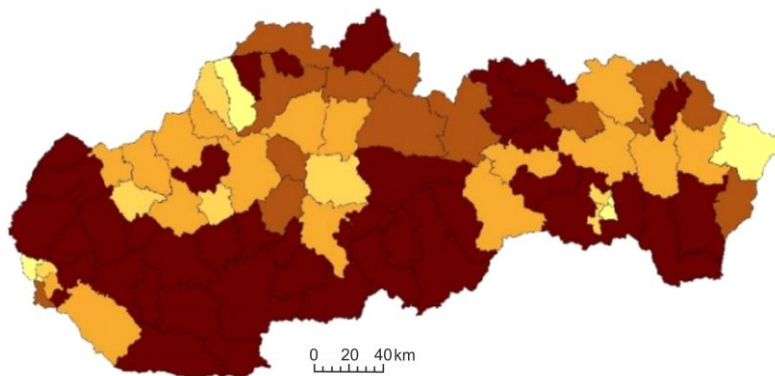
Úmrtnosť v regiónoch Slovenska podľa príčin smrti nám dáva obraz o priestorovom vplyve jednotlivých príčin smrti na celkovú úmrtnosť. Práve druhou najčastejšou príčinou smrti sú nádorové ochorenia. Na jej meranie sme použili štandardizovanú mieru úmrtnosti.

Štandardizovaná miera úmrtnosti na nádorové ochorenia v sledovaných obdobiach je v regionálnej diferenciacii znázornená na obrázku 4 a obrázku 5. Sledovaný ukazovateľ úmrtnosti na zhubné nádory na Slovensku vykazuje výrazne priestorové odlišnosti, ktoré súvisia s časovým obdobím, v ktorom mieru sledujeme, ako aj so štruktúrou podľa pohlavia. Priestorové odlišnosti štandardizovanej miery úmrtnosti u mužov nám dokumentuje obrázok 4. Pre obdobie rokov 2001-2008 je charakteristické vytvorenie homogénnych regiónov s okresmi, ktoré dosahujú najvyššie hodnoty daného ukazovateľa viac ako 3,11 a viac osôb na 1 000 obyvateľov Európskej štandardnej populácie. Tieto oblasti sa sformovali od západnej časti Slovenska smerujúcej smerom na juhovýchod s postupom na stredné ako aj východne Slovensko (obr. 4a).

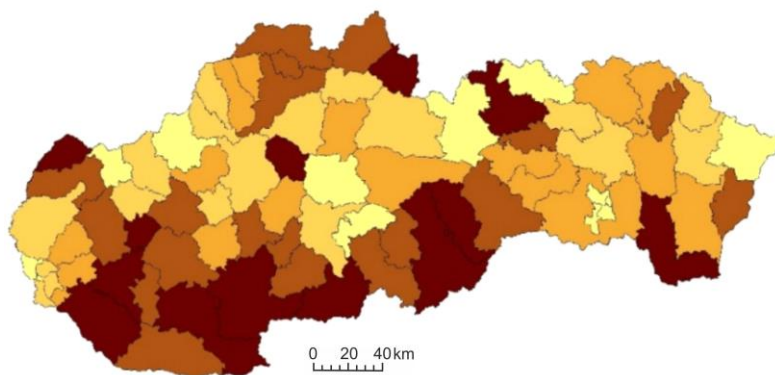
Obdobie rokov 2009-2017 je v porovnaní s obdobím 2001-2008 charakteristické poklesom úrovne ukazovateľa vo väčšine okresov Slovenska. Práve pri sledovaní hodnôt štandardizovanej úmrtnosti podľa pohlavia vykazovali priaznivejšie hodnoty daného ukazovateľa práve muži (obr. 4b). Najnižšie hodnoty sú koncentrované skôr vo východnej a severnej časti Slovenska (Snina, Stará Ľubovňa, Poprad, Banská Bystrica, Myjava, Trenčín, Košice I-IV a Bratislava I a IV). Je zaujímavé sledovať zoskupenie okresov s najvyššími dosiahnutými hodnotami (3,11 a viac osôb na 1 000 obyvateľov Európskej štandardnej populácie) a viac, kde sa vytvorili dvojice resp. trojice okresov s týmito hodnotami (napr. Rimavská Sobota, Revúca, Nové Zámky, Levice, Veľký Krtíš, Dunajská Streda, Galanta, Hlohovec).

Najvyššiu úmrtnosť mužov na nádorové ochorenia v období 2001-2017 vykazovali okresy, ktoré tvoria súvislý pás začínajúci v Trnavskom samosprávnom kraji okresmi Skalica, Senica, Trnava, Hlohovec, Galanta a pokračujúcim na juh do okresov kraja Nitrianskeho. Tento pás pokračuje smerom na východ do okresov Banskobystrického samosprávneho kraja. Túto skupinu okresov dopĺňajú okresy – Kysucké Nové Mesto, Tvrdošín, Námestovo, Kežmarok, Levoča a Trebišov (obr. 4c).

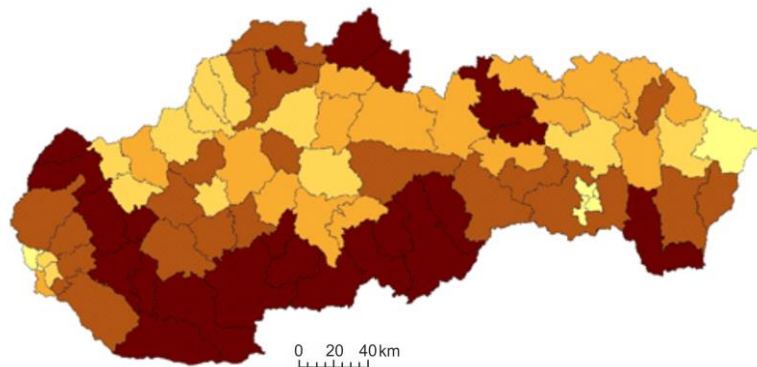
a) 2001-2008



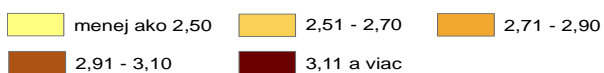
b) 2009-2017



c) 2001-2017



štandardizovaná miera úmrtnosti na nádorové ochorenia mužov /1 000 obyv. Európskej štandardnej populácie



Obr. 4. Štandardizovaná miera úmrtnosti na nádorové ochorenia mužov/1 000 obyv. európskej štandardnej populácie; Zdroj: Štatistický úrad SR (2018)

Použitie priestorovo referenčných dát o štandardizovanej úmrtnosti nádorových ochorení v okresoch Slovenska nám ponúka pochopenie priestorovo-analytických väzieb v tomto záujmovom území. Práve metódou priestorovej autokorelácie možno vymedziť zhluky regiónov z pohľadu sledovaného ukazovateľa. Pri hodnotení priestorovej autokorelácie zhubných nádorov mužov sme v sledovaných rokoch 2001-2008, 2009-2017, 2001-2017 identifikovali lokality s rôznou intenzitou výskytu štandardizovanej miery úmrtnosti nádorových ochorení. Tá sa prejavuje vo forme pozitívnej alebo negatívnej priestorovej autokorelácie.

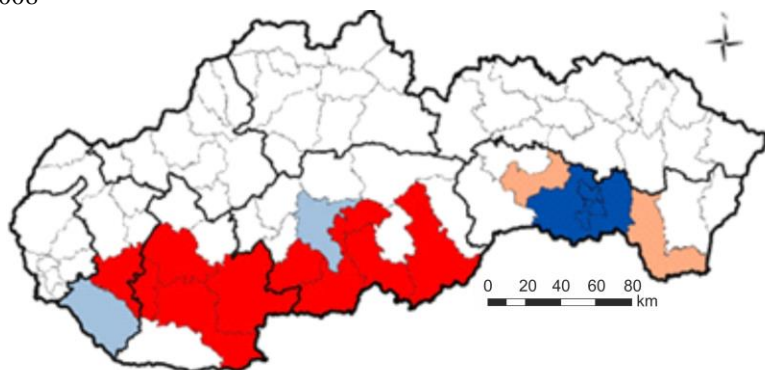
Ak by sme chceli konkrétnejšie špecifikovať štandardizované miery úmrtnosti nádorových ochorení mužov v období rokov 2001-2008, je možné konštatovať, že problematickými (kvadrant vysoká-vysoká) sa stáva skupina štyroch okresov Nitrianskeho samosprávneho kraja (Šaľa, Nitra, Nové Zámky, Levice), piatich okresov Banskobystrického samosprávneho kraja (Krupina, Veľký Krtíš, Lučenec, Detva, Rimavská Sobota), ku ktorým sa pripája okres Galanta (obr. 5a). Moranov diagram pre ukazovateľ štandardizovanej miery úmrtnosti mužov v období 2001-2008 vykazoval hodnotu 0,353461, čo znamená že ide o mierne pozitívnu priestorovú autokoreláciu (obr. 6a). Daná hodnota indukuje zhlukovanie podobných hodnôt štandardizovanej úmrtnosti nádorových ochorení mužov (vysoké s vysokými, nízke s nízkymi). Avšak ako už bolo spomínané, globálny Moranov index nám sám o sebe neodhalí rôzne stupne priestorových vzťahov v rámci jedného súboru dát. Opačným prípadom sú okresy Košice okolie a Košice I-IV lokalizované vo východnej časti Slovenska, u ktorých možno identifikovať hodnoty štandardizovanej miery úmrtnosti mužov v kvadrante nízka-nízka.

V ďalšom sledovanom období rokov 2009-2017 sa situácia z pohľadu sledovaného ukazovateľa výrazne nemení. Zo skupiny okresov z predchádzajúceho obdobia si pozíciu v kvadrante vysoká-vysoká zachovali okresy – Nitra, Šaľa, Levice, Krupina, Rimavská Sobota, Galanta, ku ktorým sa pridal okres Komárno (obr. 5b). Vo východnej časti Slovenska možno opäť vymedziť región, ktorého súčasťou sú okresy Prešov, Košice okolie, Košice I-IV a ich pozícia v kvadrante nízka-nízka. Z Moranovho diagramu za obdobie rokov 2009-2017, môžeme vidieť, že hodnota sledovaného ukazovateľa vykazovala hodnotu 0,310358, čo v globálnom meradle znamená, že ide o pozitívnu priestorovú autokoreláciu, aj keď v tomto prípade sa jedná o nižšiu hodnotu ako v predchádzajúcom roku (obr. 6b).

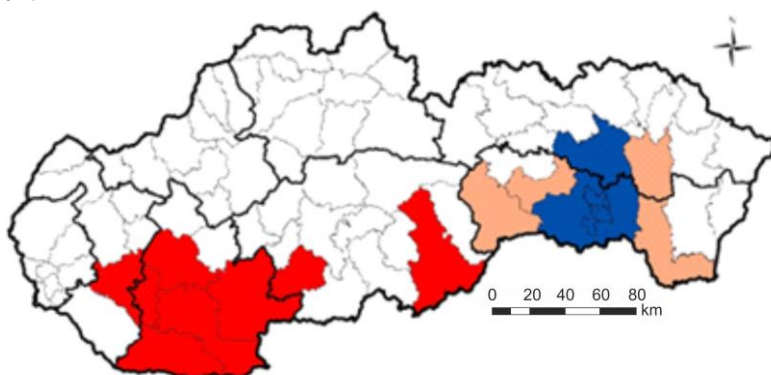
K veľmi výrazným zmenám pri sledovaní javu priestorovej autokorelácie štandardizovanej úmrtnosti na nádory u mužov nenastáva aj v celom sledovanom období rokov 2001-2017. Môžeme konštatovať, že na základe priestorovej autokorelácie vytvorenej v tomto období boli okresy v kvadrante vysoká-vysoká lokalizované opätovne v južnej časti Slovenska (Dunajská Streda, Galanta, Šaľa, Nitra, Komárno, Nové Zámky, Levice, Krupina, Lučenec, Rimavská Sobota). Izolovane v tomto kvadrante vystupujú okresy Košice I-IV a Bratislava I a V (obr. 5c). Index ukazovateľa z Moranovho diagramu za toto sledované obdobie vykazoval hodnotu 0,385643 čo sa opäť prejavilo v zmysle pozitívnej priestorovej autokorelácie (obr. 6c). Na základe výsledkov zhlukovania možno konštatovať, že najnepriaznivejšie vystupujú okresy lokalizované prevažne v juhozápadnej časti Slovenska s prevahou okresov v Nitrianskom samosprávnom kraji.

Dôvody priestorovej diferenciacie tohto javu sú úzko späté s viacerými faktormi, ktoré sú veľmi ťažko identifikovateľné. Vzhľadom k tomu, že nádorové ochorenia patria k multifaktoriálnemu ochoreniu je náročné špecifikovať faktory, ktoré sú rizikové pre vznik tohto ochorenia. Priamu závislosť na rizikových faktoroch nie je možné jednoznačne špecifikovať. Ale aj napriek tejto skutočnosti, možno k najvýznamnejším faktorom, ktoré stoja za vznikom daného ochorenia zaradiť kvalitu životného prostredia, stres, životný štýl, vekové zloženie obyvateľstva, mieru chudoby ale aj iné. Aj napriek tejto skutočnosti, nie je možné vyjadriť priamu závislosť na výskyte vysokých hodnôt štandardizovanej úmrtnosti a stupňa rozvoja regiónu.

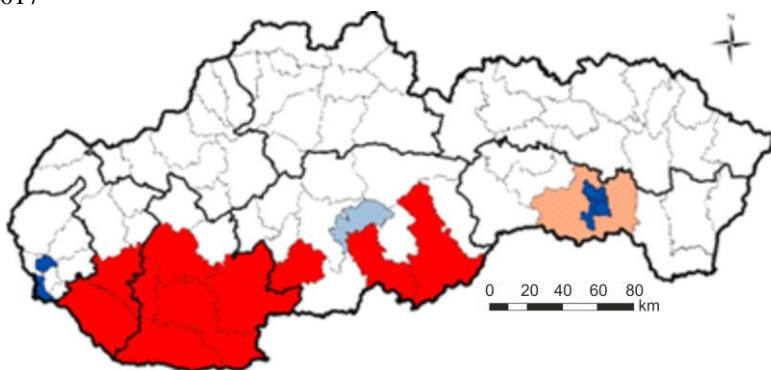
a) 2001-2008



b) 2009-2017

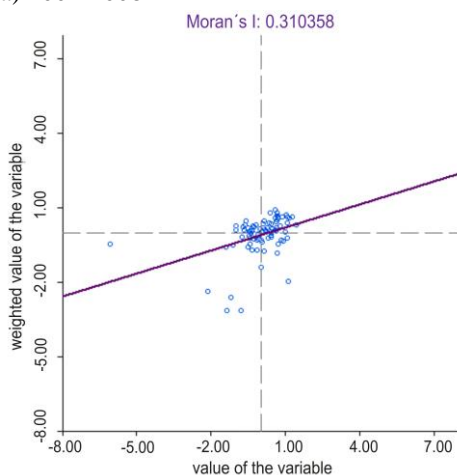


c) 2001-2017

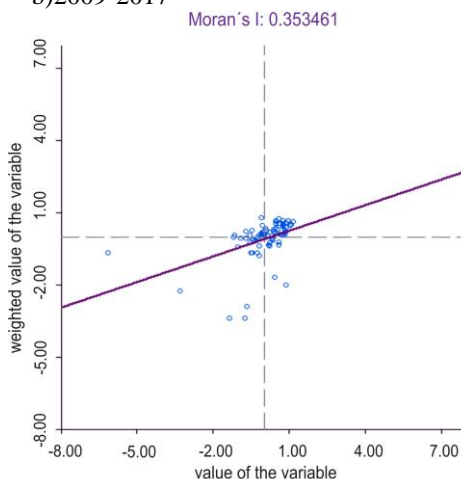


Obr. 5. Regionalizácia Slovenska na príklade LISA analýzy pre štandardizovanú mieru úmrtnosti na nádorové ochorenia mužov/1000 obyv. európskej štandardnej populácie (2001-2008, 2009-2017 a 2009-2017)
Zdroj: Štatistický úrad SR (2018)

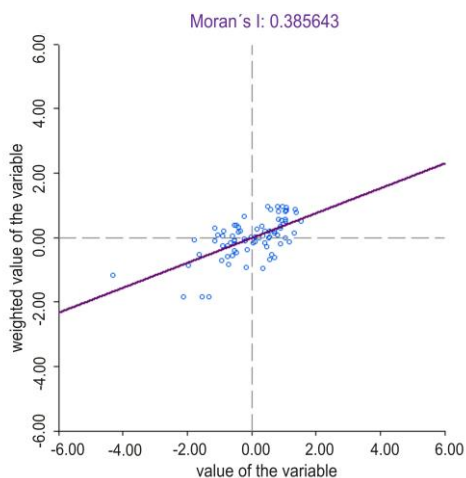
a) 2001-2008



b) 2009-2017



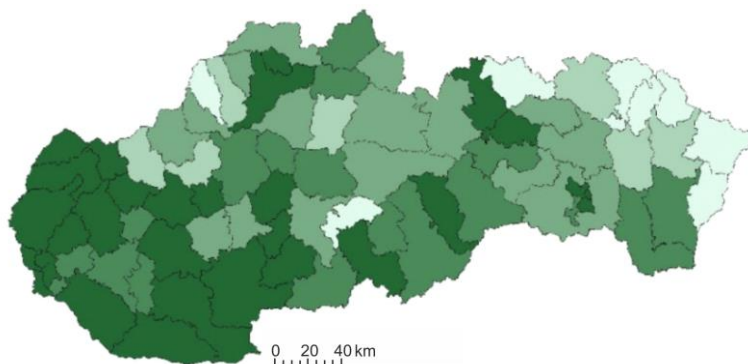
c) 2001-2017



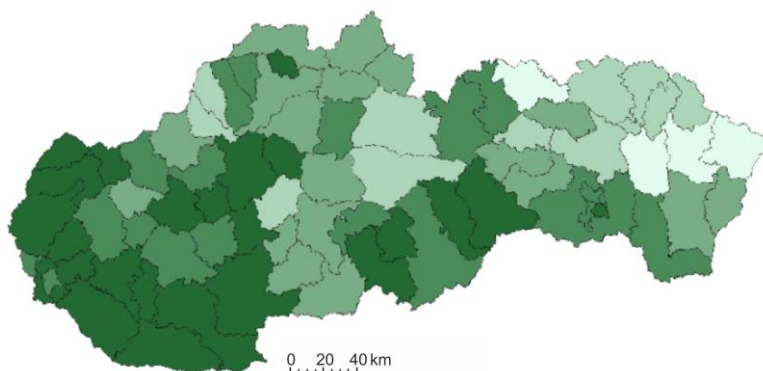
Obr. 6. Moranove diagramy pre štandardizovanú mieru úmrtnosti na nádorové ochorenia mužov/1 000 obyv. európskej štandardnej populácie (2001-2008, 2009-2017, 2001-2017)

Sociálne faktory (nezamestnanosť, miera chudoby, marginalizované skupiny a iné) sú na území Slovenska rozmiestnené značne nerovnomerne, čo sa premieta do úrovne ich sociálno-ekonomického rozvoja, ktorý je regionálne výrazne diferencovaný a v prípade niektorých okresov môže súvisieť s vyššími hodnotami štandardizovanej úmrtnosti nádorových ochorení žien. Okrem iného niektoré okresy Slovenska (napr. Spišská Nová Ves, Levice, Rimavská Sobota, Bardejov a iné) patria k okresom, ktoré sú zaťažené tzv. starými skládkami odpadu, opustenými objektmi bývalých najmä poľnohospodárskych, ale aj priemyselných prevádzok, ktoré bude potrebné zlikvidovať, aby sa predišlo ďalšiemu znečisteniu pôdy, podzemných vôd a v konečnom dôsledku ohrozenia zdravia obyvateľov. Z uvedeného obr. 7 vyplýva viacero informácií, pokiaľ ide o obsahovú, ale aj priestorovú stránku regionálnej diferencovanosti štandardizovanej úmrtnosti na zhubné nádory žien. Pri hodnotení výsledkov územnej diferenciacie štandardizovanej úmrtnosti možno dospieť k záverom, že najvyššie hodnoty sú lokalizované prevažne v západnej časti Slovenska s dominanciou v okresoch Trnavského, Nitrianskeho ale aj Trenčianskeho kraja.

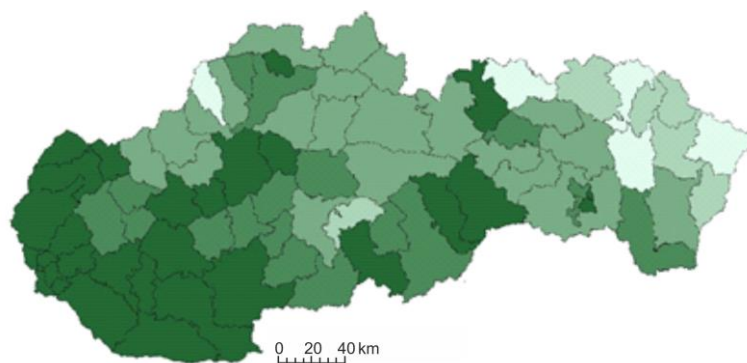
a) 2001-2008



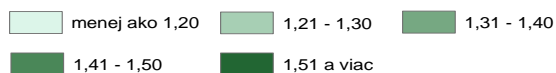
b) 2009-2017



c) 2001-2017



Štandardizovaná miera úmrtnosti na nádorové ochorenia žien/1 000 obyv. Európskej štandardnej populácie



Obr. 7. Štandardizovaná miera úmrtnosti na nádorové ochorenia žien/1 000 obyv. európskej štandardnej populácie; Zdroj: Štatistický úrad SR (2018)

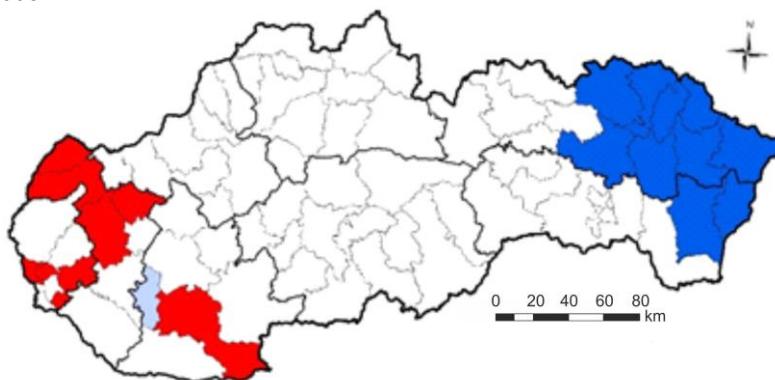
V skúmaní závislosti priestorového výskytu štandardizovanej úmrtnosti nádorových ochorení žien, pomocou lokálnej Moranovej štatistiky sa na úrovni okresov Slovenska v skúmanom priestore a časových obdobiach, v niektorých oblastiach prejavila pozitívna ale aj negatívna priestorová autokorelácia. Podľa Griffitha (1987) pozitívna priestorová autokorelácia znamená, že geograficky blízke hodnoty premennej (štandardizovaná miera úmrtnosti nádorových ochorení) majú tendenciu zoskupovať sa s podobnými hodnotami premennej na mape, teda vysoké hodnoty bývajú umiestnené v blízkosti vysokých hodnôt, stredné hodnoty v blízkosti stredných hodnôt a nízke hodnoty pri nízkych hodnotách.

V období rokov 2001-2008 pozorujeme iba prejav pozitívnej priestorovej autokorelácie (obr. 8a). Prvý zhluk typu vysoký-vysoký v tomto období sa vytvoril hlavne v západnej časti Slovenska. Tvorili ho okresy Trnavského (Skalica, Senica, Trnava, Piešťany) ale aj Bratislavského samosprávneho kraja (Senec, Bratislava II, Bratislava III, Bratislava IV). Tento zhluk je doplnený o okres Nové Zámky. Index ukazovateľa z Moranovho diagramu v tomto roku vykazoval hodnotu 0,384806 (obr. 9a). V kvadrante nízka-nízka pozorujeme zastúpenie okresov v najvýchodnejšej časti Slovenska, ktoré vytvárajú komplexný celok, ktorý tvorí desať okresov hlavne z Prešovského samosprávneho kraja. Scenár negatívnej priestorovej autokorelácie (vysoká-nízka) bol zaznamenaný v okrese Šaľa.

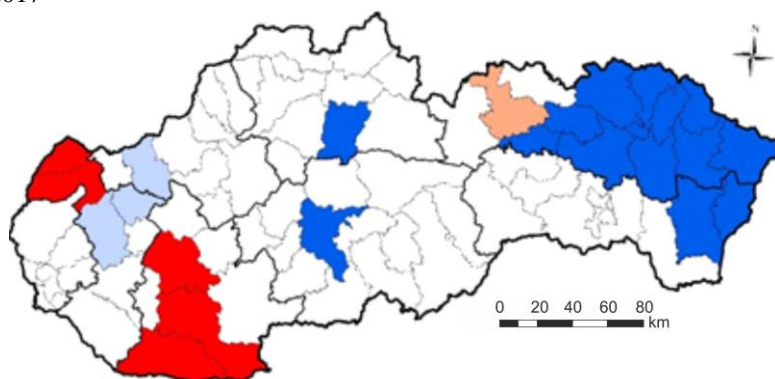
Ako ukázala naša predchádzajúca analýza je možné konštatovať, že v období rokov 2009-2017 pozorujeme okrem pozitívnej aj negatívnu priestorovú autokoreláciu. Hodnota indexu sa znížila na úroveň 0,329827 (obr. 9b). Okresy lokalizované v južnej a západnej časti Slovenska (Komárno, Nové Zámky, Nitra, Skalica, Senica), sú charakteristické pozitívnou priestorovou autokoreláciou a to so zastúpením v kvadrante vysoká-vysoká (obr. 8b). Práve tento región je typický poľnohospodárskymi aktivitami, čo sa môže do určitej miery prejaviť na zvýšenej miere štandardizovanej úmrtnosti v tomto regióne. Z hľadiska identifikácie okresov zaradených do kvadrantu nízka-nízka možno konštatovať, že opäť v najvýchodnejšej časti územia identifikujeme región podobný tomu, ktorý sa vytvoril v predchádzajúcom období. Je však doplnený o okresy Levoča a Sabinov. Izolovane do tejto skupiny možno zaradiť okresy Detva a Ružomberok. Jav negatívnej priestorovej autokorelácie je zaznamenaný v okresoch Trnava, Piešťany, Nové Mesto nad Váhom a Kežmarok. Prejav pozitívnej priestorovej autokorelácie daného javu možno identifikovať aj v období rokov 2001-2017, kde sa vo vytvorenej kategórii vysoká-vysoká nachádza deväť okresov opäť zo západnej časti Slovenska (Nové Zámky, Šaľa, Skalica, Senica, Piešťany, Trnava, Senec, Bratislava IV a I). Svoje špecifikum si aj pri tomto zhľukovaní zachováva najvýchodnejšia časť Slovenska tak ako v predchádzajúcich sledovaných obdobiach (obr. 8c). Kompaktný vytvorený región charakterizovaný kvadrantom nízka-nízka je takmer identický zložením s regiónom vytvoreným v období rokov 2001-2008, ktorého súčasťou je 11 okresov. Výnimkou je okres Sabinov. V tomto období dosiahla hodnota Moranovho indexu najvyššiu hodnotu 0,438994 (obr. 9c).

Slovensko je štát s veľkými regionálnymi rozdielmi, ktoré vyplývajú z rozdielov historických, geografických, kultúrnych, ale hlavne z rozdielneho stupňa ekonomického rozvoja, či národnostného zloženia, z ktorého pramenia rozdiely vo vzdelanostnej úrovni, sociálnej oblasti a v celkovej ekonomickej výkonnosti regiónov (Korec, 2005). Aj napriek ekonomickej vyspelosti západného Slovenska, kde by sme možno predpokladali nižšiu úroveň úmrtnosti na nádorové ochorenia spojené s vyššou kvalitou života ako aj zabezpečením lepšej zdravotnej starostlivosti sa tento fakt nepotvrdil. Priestorové disparity nádorových ochorení mužov a žien charakterizované v tomto príspevku nám toto tvrdenie vyvrátili. Jedným z možných faktorov, ktoré by mohli do značnej miery vplývať na túto skutočnosť je väčší vplyv stresu, viac priemyselných a poľnohospodárskych aktivít spojených so zlými stravovacími návykmi, ako aj nepriaznivá kvalita životného prostredia, v ktorom obyvateľstvo žije. Hodnotiť vplyv jednotlivých faktorov spojených s lokalizáciou nádorových ochorení v priestore Slovenska je veľmi náročné, pretože sa jedná o multifaktoriálne ochorenie.

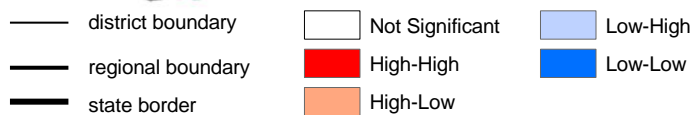
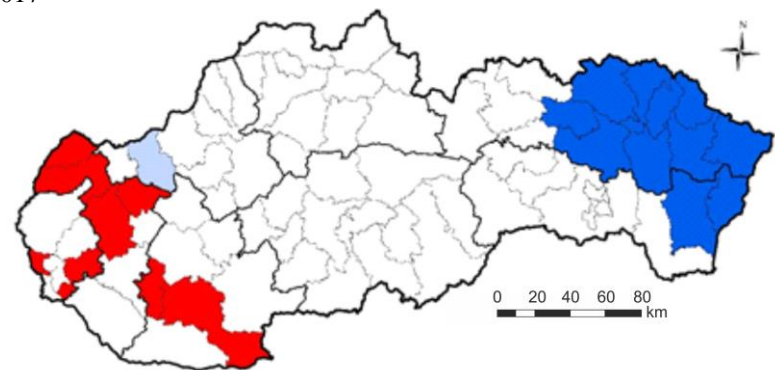
a) 2001-2008



b) 2009-2017

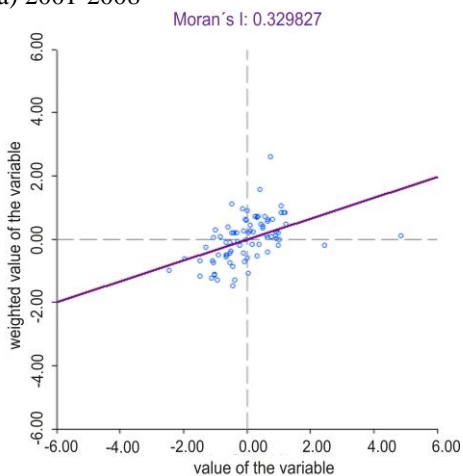


c) 2001-2017

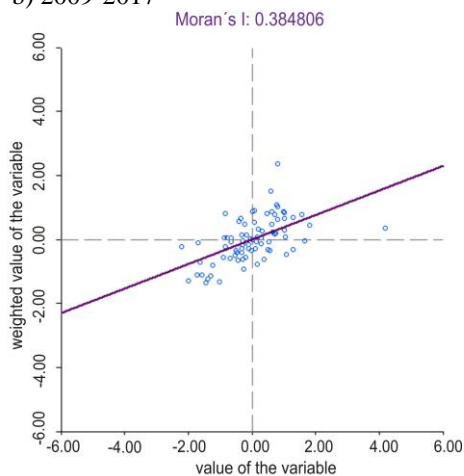


Obr. 8. Regionalizácia Slovenska na príklade LISA analýzy pre štandardizovanú mieru úmrtnosti na nádorové ochorenia žien/1 000 obyv. európskej štandardnej populácie (2001-2008, 2009-2017 a 2009-2017)
Zdroj: Štatistický úrad SR (2018)

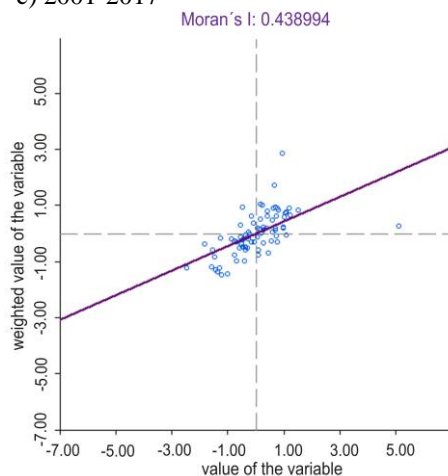
a) 2001-2008



b) 2009-2017



c) 2001-2017



Obr. 9. Moranove diagramy pre štandardizovanú mieru úmrtnosti na nádorové ochorenia žien/1 000 obyv. európskej štandardnej populácie (2001-2008, 2009-2017, 2001-2017)

Záver

Úmrtnosť na nádorové ochorenia v slovenskej populácii ovplyvňujú viaceré faktory. Hlavne podľa názoru lekárov sa jedná o multifaktoriálne ochorenie, kde je ťažké identifikovať jednoznačne faktory, ktoré priamo súvisia so vznikom daného ochorenia. K najčastejším možno zaradiť životný štýl, stres, stravovacie návyky, kvalitu životného prostredia ale aj iné. Problematika zhubných nádorov je veľmi komplexná, nebolo účelom spracovať ju v plnej šírke ale len prostredníctvom zvoleného ukazovateľa. Predkladaný príspevok sa venoval problematike hodnotenia štandardizovanej úmrtnosti na nádory mužov a žien Slovenska v období rokov 2001-2008, 2009-2017 a 2001-2017. Uvedené výsledky dokumentujú, že v štruktúre úmrtnosti dominujú choroby obehovej sústavy a nádory. Pozorujeme zvýšenie % podielu úmrtnosti na nádory, tak u mužov ako aj u žien. Populácia Slovenska prechádzala po roku 1989 dynamickou a celospoločensky rozsiahlou transformáciou s dosahmi pre jej súčasné a budúce fungovanie. Jednou z najvýznamnejších zmien je posun v charaktere reprodukčného

správania, pričom významné postavenie tu zohráva proces úmrtnosti. Z pohľadu príčin je zrejme, že výraznejšie priblíženie k demograficky vyspelým populáciám Európy brzdia najmä nepriaznivé úmrtnostné pomery na kardiovaskulárne a nádorové ochorenia (Pleško et al. 2005). Úmrtnosť na nádory patrí k príčinám smrti, ktoré si na Slovensku udržiavajú druhú pozíciu medzi príčinami. Z hľadiska priestorovej analýzy štandardizovanej úmrtnosti na nádorové ochorenia je možné špecifikovať výrazne rozdielne oblasti na Slovensku a to pre mužov a ženy, hlavne z aspektu dosahovaných hodnôt. Je tu však možné pozorovať spoločný znak, ktorý sa týka oblasti východného Slovenska, kde pozorujeme nižšie hodnoty sledovaného ukazovateľa v porovnaní s ostatným územím Slovenska. Výsledky vypovedajú nielen o charaktere, ale i o značnej miere diferenciácie medzi okresmi Slovenska. Analýzy potvrdzujú významný priestorový aspekt rozloženia sledovaného ukazovateľa, ktorý sa prejavuje aj na regionálnej úrovni. Tento fakt sa odráža aj v špecifikácii výrazných rozdielov vo viacerých oblastiach či z aspektu sociálneho, ekonomického, hospodárskeho a to hlavne na oblasť východ a západ. Identifikovanie regiónov na základe zvoleného ukazovateľa zhubných nádorov a jeho hodnôt je dôležité z pohľadu vytvorenia opatrení v týchto problémových regiónoch. Tieto opatrenia musia prioritne smerovať k optimalizácii životného štýlu, najmä k aktivitám na podporu nefajčenia, na boj proti alkoholizmu a obezite, ako aj ku zvýšeniu telesnej činnosti, zdravšiemu stravovaniu, zmene životnému štýlu ochrane pred slnečným žiarením. Z analýzy hodnôt a trendov incidencie a úmrtnosti na Slovensku vyplýva potreba zintenzívnenia prevencie. V tejto súvislosti preto považujeme za potrebné zdôrazniť veľmi významnú úlohu zavedeného Národného onkologického programu. Slovensko je poslednou krajinou z EÚ, kde bude zavedený štátom riadený skrining. Vďaka pozvánke na preventívne vyšetrenie sa podarí skôr odhaliť tri najčastejšie rakoviny na Slovensku: prsníka, krčka maternice a hrubého čreva. Rezort zdravotníctva spustil v roku 2018 „Rok prevencie“. Medzi opatrenia bude patriť napríklad zníženie počtu fajčiarov. Dosiahnuť to chcú zvýšením spotrebnej dane, ochranou obyvateľov pred vystavením fajčiarskemu dymu či odvykacím programom. Tiež by sa mali označovať nezdravé jedlá a zvýšiť dôraz na pacientov s rakovinou v rodine.

Literatúra

- AL-AHMADI K., AL-ZAHRANI, A. 2013: Spatial Autocorrelation of Cancer Incidence in Saudi Arabia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 10(12): pp. 7207–7228. DOI: 10.3390/IJERPH10127207.
- ANTHAMATTEN, P., HAZEN, H. 2011: *An introduction to the geography of health*. London (Routledge).
- ANSELIN, L. 1995: Local Indicators of Spatial Association – LISA. *Geographical Analysis*, 27(2), pp. 93–115. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>
- BARÁKOVÁ, A., HLAVA, P. 2003: *Vybrané informácie o vývoji úmrtnosti na najčastejšie príčiny smrti v SR v rokoch 1971-2000*. Bratislava (Ústav zdravotníckych informácií a štatistiky).
- BARÁKOVÁ, A., PLEŠKO, I., DUDOVÁ, M., KUČTOVÁ, Z. 2004: *Sme zdraví? ...Vybrané ukazovatele zo zdravotníckej štatistiky SR*. Bratislava (Ústav zdravotníckych informácií a štatistiky).
- BLEHA, B., ŠPROCHA, B., VAŇO, B. 2013: *Prognóza populačného vývoja Slovenskej republiky do roku 2060*. Bratislava (INFOSTAT).
- BOSCOE F.P., WARD M.H., REYNOLDS P. 2004: Current practices in spatial analysis of cancer data: data characteristics and data sources for geographic studies of cancer. *International Journal of Health Geographics*, 3(28). DOI: 10.1186/1476-072X-3-28.
- BREWER, C.A. 2006: Basic Mapping Principles for Visualizing Cancer Data Using Geographic Information Systems (GIS). *American Journal of Preventive Medicine*, 30(2S), 25–36. DOI:10.1016/j.amepre.2005.09.007

- CAMPBELL, H., CHIANG, R., HANSLUWKA, H. 1980: Cancer Mortality in Europe: Patterns and Trends 1955 to 1974. *World Health Statistics Quarterly*, 33, 152-184.
- CASELLI, G. VALLIN, J., WUNSCH, G. 2006: *Demography: Analysis and Synthesis*. London (Academic Press).
- CLIFF, A.D., HAGGETT, T., KEITH J., O., et al. 1975: *Elements of Spatial Structure – a Quantitative Approach*. Cambridge (Cambridge University Press). 258 p.
- DZÚROVÁ, D. 1985: Analýza úmrtnosti na zhoubné novotvary v regionálnom pohľadu. *Sborník Československé geografické spoločnosti*, 3(90), 190-199.
- EUROSTAT, 2013. Revision of the European Standard Population. Dostupné na: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5926869/KS-RA-13-028-EN.PDF/e713fa79-1add-44e8-b23d-5e8fa09b3f8f> [cit. 10-04-2019].
- FERLAY, J., COLOMBET, M., SOERJOMATARAM, I., et al. 2018: Cancer Incidence and Mortality Patterns in Europe: Estimates for 40 countries and 25 major cancers in 2018, *European Journal of Cancer*. 103, 356-287. DOI: 10.1016/j.ejca.2018.07.005
- GETIS, A., ORD, J.K., 1992: The Analysis of Spatial Association by Use of Distance Statistics. *Geographical Analysis*, 24(3), 189-206.
- GOOVAERTS, P. 2010: Combining areal and point data in geostatistical interpolation: applications to soil science and medical geography. *Mathematical Geosciences*, 42(5), 535-554. DOI: 10.1007/s11004-010-9286-5.
- HAŠEK, O., ŠIDLO, L. 2018: Standardizace aneb srovnáváme srovnatelné? *Geografické rozhledy*, 28(2), 32-33.
- HÜBELOVÁ, D. 2014: Regionální disparity kvality lidských zdrojů v České republice v kontextu demografického a ekonomického vývoje. *Geographia Cassoviensis*, 8, 34-49.
- KAŽMER, L., KRIŽAN, F. 2010: Priestorové rozšírenie mortality mužov na rakovinu prostaty na úrovni okresov v SR v rokoch 1996 – 2007. *Acta Geographica Universitatis Comenianae*. 54, 101-118.
- KÁŽMER, L. 2014: Časovopriestorová diferenciácie struktury úmrtnosti dle příčin smrti. 2001-2011. Dostupné na: <http://geoqol.natur.cuni.cz/?portfolio=priestorova-distribucia-umrtnosti>
- KOREC, P. 2005: *Regionálny rozvoj Slovenska v rokoch 1989-2004: Identifikácia menej rozvinutých regiónov Slovenska*. Bratislava (Geo-grafika).
- KUČERA, M. 1994: *Populace České republiky 1918-1991*. Praha (Acta Demographica).
- LETKOVIČOVÁ, M., ČELKO, M., ĎUROV, M., HOLÝ, R. et al. 1999: *Zdravotný stav obyvateľstva v okolí atómovej elektrárne Mochovce*. Trnava (VÚJE).
- MEADE, M., EARICKSON, R. 2005: *Medical geography*. New York (The Guilford Press).
- MÉSZÁROS, J. 2008: *Atlas úmrtnosti Slovenska 1993-2007*. Bratislava (Inštitút informatiky a štatistiky).
- MÉSZÁROS, J. 1999: Štandardizácia úmrtnosti. *Demografické, zdravotné a sociálno-ekonomické aspekty úmrtnosti. Zborník príspevkov*. Trenčianske Teplice (SŠDS).
- MESLÉ, F. 2004: Mortality in Central and Eastern Europe: long-term trends and recent upturns. *Demographic Research*, 3, 45-70. DOI: 10.4054/DemRes.2004.S2.3
- MESLÉ, F., VALLIN, J. 2002: Mortality in Europe: the Divergence Between East and West, *Population*, 57, 157-197. DOI: 10.3917/popu.201.0171.
- MICHÁLEK, A., VESELOVSKÁ, Z. 2012: Vplyv chudoby na morbiditu a mortalitu vybraných skupín chorôb na Slovensku. *Geographia Cassoviensis*, 6(2), 124-130.
- MORAN, P. A. P. 1950: Notes on Continuous Stochastic Phenomena. *Biometrika*, 37(1), 17-23
- PAVLÍK I., HÜBELOVÁ D., KONEČNÝ O. 2017: Príspevek ke geografii zdraví: zdroje kontaminácie povrchové vody a zdravotní rizika CHKO Moravský kras. *Geographia Cassoviensis*, 11(1), 33-50.
- PLEŠKO, I., DIMITROVÁ, E., SOMOGYI, J. et al. 1989: *Atlas výskytu zhubných nádorov v SSR*. Bratislava (Slovenská akadémia vied).

- PLEŠKO, I., BARÁKOVÁ, A., DUDOVÁ, M. 2005: *Epidemiológia zhubných nádorov v Slovenskej republike v r.1971- r.2003*. Bratislava (Ústav zdravotníckych informácií a štatistiky).
- RAPANT, S., LETKOVIČOVÁ, M., CVEČKOVÁ, V. et al. 2010: *Environmentálne a zdravotné indikátory Slovenskej republiky*. Bratislava (Štátny geologický ústav Dionýza Štúra).
- ŠPROCHA, B., VAŇO, B., BLEHA, B., 2013: *Prognóza vývoja obyvateľstva v okresoch Slovenskej republiky do roku 2035*. Bratislava (INFOSTAT).
- ŠTATISTICKÝ ÚRAD SR 2018: Databáza DATAcube. Bratislava (Štatistický úrad Slovenskej republiky). Dostupné na: <http://datacube.statistics.sk/>. [cit. 10-04-2019].
- VILINOVÁ, K. 2012a: *Zdravotný stav obyvateľstva Slovenska*. Nitra (Univerzita Konštantína Filozofa).
- VILINOVÁ, K. 2012b: Priestorové rozšírenie mortality na nádory v Nitrianskom samosprávnom kraji (1997 – 2010). *Geographia Cassoviensis*, 6(2), 176-182.
- VILINOVÁ, K., REPASKÁ, G., VOJTEK, M., DUBCOVÁ, A., 2017c: Spatio-Temporal Differentiation of Cancer Incidence in Slovakia. *European Spatial Research and Policy*, 24(2), 167-190. DOI: <https://doi.org/10.1515/esrp-2017-0015>
- VERHASSELT, Y. 1993: Geography of health: some trends and perspectives. *Social Science and Medicine*, 36(2), 119-123. DOI: [https://doi.org/10.1016/0277-9536\(93\)90203-G](https://doi.org/10.1016/0277-9536(93)90203-G)
- VALKONEEN, T. 2001: Trends in differential mortality in European countries. In: Vallin, J., Meslé, F., Valkonen, T. eds. *Trends in mortality and differential mortality*. Council of Europe Publishing. *Population studies*, 36, 185-321.

Táto práca bola podporená Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-18-0185 a v rámci grantu VEGA 1/0934/17 Transformácia využívania kultúrnej krajiny Slovenska za ostatných 250 rokov a predikcia jej ďalšieho vývoja

Adresy autorov

RNDr. Katarína Viliňová, PhD.
Katedra geografie a regionálneho rozvoja,
Fakulta prírodných vied, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre,
Trieda A. Hlinku 1, 949 74 Nitra
Slovensko
kvilinova@ukf.sk

doc. RNDr. Alena Dubcová, CSc.
Katedra geografie a regionálneho rozvoja,
Fakulta prírodných vied, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre,
Trieda A. Hlinku 1, 949 74 Nitra
Slovensko
adubcova@ukf.sk