

# Vplyv životného prostredia na zdravie obyvateľstva V

Životné prostredie a rakovina priedušnice, priedušiek a pľúc



# Obsah

Úvod.....	2
<b>1. Rakovina priedušnice, priedušiek a pľúc.....</b>	<b>3</b>
1.1 Rakovina priedušnice, priedušiek a pľúc a environmentálne rizikové faktory .....	4
<b>2. Hypotéza a dáta.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Metodológia.....</b>	<b>6</b>
<b>4. Modely a výsledky analýzy.....</b>	<b>7</b>
4.1 Celá populácia .....	8
4.2 Pacienti do 50 rokov .....	9
4.3 Pacienti nad 50 rokov (vrátane).....	9
<b>Záver .....</b>	<b>10</b>
<b>Prílohy .....</b>	<b>12</b>

## Zoznam tabuliek

Tabuľka 1: zoznam použitých premenných.....	6
Tabuľka 2: súhrnná tabuľka použitých modelov (obsahuje index znečistenia ovzdušia spolu s použitými kontrolnými premennými) .....	13

## Zoznam grafov

Graf 1: rozloženie analyzovaných pacientov podľa veku .....	7
Graf 2: prevalencia RP podľa pohlavia a veku.....	8

## Zoznam máp

Mapa 1: prevalencia RP na 100 obyvateľov v okresoch SR v roku 2016.....	12
Mapa 2: prevalencia RP na 100 obyvateľov vo veku do 50 rokov v roku 2016.....	12
Mapa 3: prevalencia RP na 100 obyvateľov vo veku nad 50 rokov (vrátane ) v roku 2016.....	13

# Úvod

Piata a zároveň posledná z analýz vzťahu medzi životným prostredím a zdravím obyvateľov je zameraná na indikátory znečistenia ovzdušia, ktoré predstavujú rizikové faktory pre vznik ochorení respiračnej a kardiovaskulárnej sústavy. V tomto dokumente sa venujeme poslednému zo sledovaných respiračných ochorení a to rakovine priedušnice, priedušiek a pľúc (ďalej len RP).

# 1. Rakovina priedušnice, priedušiek a pľúc

Rakovina je spoločné pomenovanie pre skupinu ochorení, ktoré sú charakterizované rýchlejšie alebo pomalšie prebiehajúcou tvorbou abnormálnych buniek, ktoré môžu napádať susedné bunky a rozšíriť sa tak na iné orgány. Tento proces tzv. metastázovania môže viesť až k predčasnému úmrtiu.<sup>1</sup> V mnohých prípadoch je RP diagnostikovaná až v pokročilom štádiu, kedy je pravdepodobnosť vyliečenia iba na úrovni 5% (v porovnaní so 70% v prípade zahájenia liečby v počiatočnom štádiu), čo má za následok pomerne veľký počet úmrtí na toto ochorenie. Hlavnými príznakmi RP sú dlhotrvajúci suchý kašeľ, dýchavica, opakujúce sa zápaly pľúc, či bolesť v hrudníku, ktoré sa v počiatočných štádiách ochorenia vôbec nemusia prejavovať.<sup>2</sup>

Rakovina predstavuje vážny globálny problém a je jednou z najčastejších príčin predčasných úmrtí. Najčastejšie sa vyskytujúcim druhom rakoviny je práve RP, ktorá bola v roku 2016 šiestou najčastejšou príčinou úmrtí vo svete, zodpovednou za približne 3,3% všetkých úmrtí. Od roku 1990 sa toto číslo zvýšilo o približne jednu tretinu, z 2,2%. Na Slovensku je RP pripisovaných až viac ako 4,4% úmrtí, pričom táto hodnota je za posledných 25 rokov približne rovnaká. Globálna prevalencia RP u mužov bola v roku 2016 dvojnásobná v porovnaní s prevalenciou u žien (0,06% u mužov v porovnaní s 0,03% u žien celkovo). Prevalencia RP zároveň rastie vo vyšších vekových kategóriách, u obyvateľov do 50 rokov bola prevalencia v roku 2016 na úrovni 1,4% a u 50 až 70 ročných až takmer 6%.<sup>3</sup> Toto ochorenie výrazne ovplyvňuje aj strednú dĺžku života populácie. Slovensko sa spomedzi všetkých krajín sveta zaradilo na 35. miesto v počte stratených rokov života v dôsledku RP. V roku 2015 bola odhadovaná strata 625,5 roka na 100 000 obyvateľov, čo je o 20 rokov menej ako je priemer v rozvinutých krajinách a hodnota porovnateľná s krajinami ako Nemecko, Spojené kráľovstvo, či Rakúsko. Priemer krajín strednej Európy je pritom až na úrovni viac ako 820 rokov na 100 000 obyvateľov.<sup>4</sup>

Hlavným preventabilným rizikovým faktorom vzniku RP je fajčenie, ktoré je podľa odhadov zodpovedné až za viac ako 80% úmrtí na toto ochorenie. Zvýšené riziko vzniku RP je rovnako dokázané u pasívnych fajčiarov, i keď v menšej miere v porovnaní s aktívnymi fajčiarmi.<sup>5</sup> Ďalšími významnými rizikovými faktormi vzniku RP sú pohlavie (u mužov je výskyt častejší), vek (riziko rastie s pribúdajúcim vekom), genetická predispozícia a rodinná anamnéza, životný štýl, socioekonomická situácia a vystavenie škodlivinám z prostredia, v ktorom jednotlivec žije a pracuje.<sup>1, 5, 6</sup>

---

<sup>1</sup> <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cancer> [2018-12-12]

<sup>2</sup> <https://www.unipo.sk/public/media/17467/Prevenicia%20rakoviny%20p%C4%BE%C3%BAC.pdf> [2018-12-13]

<sup>3</sup> <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/> [2018-12-13]

<sup>4</sup> <http://publichealthintelligence.org/content/incidence-mortality-and-dalys-cancer-country-level-2015-findings-global-burden-disease-study> [2018-12-12]

<sup>5</sup> <https://www.cancer.org/cancer/lung-cancer/prevention-and-early-detection/risk-factors.html> [2018-12-12]

<sup>6</sup> [https://www.cdc.gov/cancer/lung/basic\\_info/risk\\_factors.htm](https://www.cdc.gov/cancer/lung/basic_info/risk_factors.htm) [2018-12-14]

S ohľadom na výsledky štúdie *Global Burden of Disease Study 2010*<sup>7</sup> sme sa rozhodli zamerať túto analýzu na hodnotenie vzťahu medzi RP a environmentálnymi rizikovými faktormi.

## 1.1 Rakovina priedušnice, priedušiek a pľúc a environmentálne rizikové faktory

Znečistenie ovzdušia zvyšuje riziko vzniku RP. Pre jednotlivca nie je tento rast rizika v súvislosti so znečistením ovzdušia dramatický, keď však zohľadníme populáciu, v ktorej je každý človek vystavený znečisteniu ovzdušia, jeho efekt nie je zanedbateľný. V kontexte nárastu rizika vzniku RP má svoju úlohu znečistenie tak vonkajšieho, ako i vnútorného ovzdušia. Znečistenie ovzdušia je síce zodpovedné za menej prípadov RP ako iné rizikové faktory (odhady hovoria o 5% úmrtí na RP spôsobených znečistením ovzdušia, čo je v porovnaní s fajčením, ktorému je pripisovaných až 80% úmrtí na RP, veľmi nízka hodnota<sup>5</sup>), dôležité však je, že ovplyvňuje každého bez rozdielu veku, pohlavia, či socioekonomickej situácie.<sup>8</sup>

Spomedzi environmentálnych rizikových faktorov majú vplyv na vznik a priebeh RP znečistenie ovzdušia, expozícia radónu, azbestu, či arzénu.<sup>5, 8</sup> Pri tomto type ochorenia treba zohľadniť vplyv dlhodobého vystavenia škodlivým látkam, ktoré postupne narúšajú obranyschopnosť a celkové fungovanie pľúc a dýchacích ciest.<sup>9</sup>

V našej analýze sa z dôvodu dostupnosti plošných dát zameriavame na rizikové faktory súvisiace s kvalitou a stavom prostredia, v ktorom jednotlivci žijú, konkrétne na koncentrácie znečisťujúcich látok (PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>x</sub>, CO a SO<sub>2</sub> zo stredných a veľkých zdrojov znečistenia) v ovzduší, medzi nimi najmä priemyselné technologické procesy, výroba a rozvod elektriny, teplej vody a iné. Z dôvodu absencie plošných dát o mobilných zdrojoch znečistenia (väčšinu tvorí cestná doprava) a o emisiách pochádzajúcich z malých stacionárnych zdrojov znečistenia (domácnosti) sme tieto nebrali do úvahy. Sekundárne však sledujeme aj socioekonomickú situáciu obyvateľov, pretože je preukázané, že obyvatelia nižších príjmových skupín majú výrazne vyššie riziko vzniku RP, pričom u mužov je tento trend ešte vyšší ako u žien. Rovnako aj podiel fajčiarov sa zvyšuje so zhoršujúcou sa socioekonomickou situáciou obyvateľov (fajčenie je hlavným determinantom vzniku RP).<sup>10</sup>

---

<sup>7</sup> Lim, S. S., et al. (2012). A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The lancet*, 380(9859), 2224-2260.

<sup>8</sup> <https://www.cancerresearchuk.org/about-cancer/causes-of-cancer/air-pollution-radon-gas-and-cancer/how-air-pollution-can-cause-cancer> [2018-12-20]

<sup>9</sup> Venuta, F., et al. (2016). Lung cancer in elderly patients. *Journal of thoracic disease*, 8 (Suppl 11), S908.

<sup>10</sup> Hovanec, J., et al. (2018). Lung cancer and socioeconomic status in a pooled analysis of case-control studies. *PloS one*, 13(2), e0192999.

## 2. Hypotéza a dáta

Z uvedených predpokladov môžeme očakávať, že výskyt RP bude častejší v okresoch, v ktorých sú obyvatelia viac ohrození vystavením zvoleným znečisťujúcim látkam v ovzduší.

Pri získavaní vstupných dát pre našu analýzu sme vychádzali z viacerých zdrojov. Na vytvorenie závislej premennej, ktorou bola prevalencia RP v roku 2016 v okresoch Slovenskej republiky, sme použili databázu dávok ambulantnej zdravotnej starostlivosti pre zdravotné poisťovne.<sup>11</sup> Dáta použité vo finálnej analýze boli tvorené dávkami, ktoré pokrývali pacientov, ktorí v danom roku navštívili lekára s diagnózami C33 a C34, teda zhubný nádor priedušnice, priedušiek a pľúc.

Prevalencia RP bola stanovená ako súčet prípadov v okrese na 100 obyvateľov daného okresu. Špecifikom tohto ochorenia je rastúci výskyt s rastúcim vekom pacientov, výrazne najmä po 50. roku života. Preto sme sa rozhodli rozdeliť analýzu na dve čiastkové, z ktorých prvá hodnotí vzťah medzi životným prostredím a prevalenciou RP u pacientov do 50 rokov druhá u pacientov nad 50 rokov (vrátane). Pre analýzu na úrovni okresov sme sa rozhodli z toho dôvodu, že ďalšie použité dáta o environmentálnom znečistení boli dostupné iba za okresy. Keďže informáciu o mieste bydliska pacienta nemáme k dispozícii, pre zabezpečenie jeho čo najpresnejšej lokalizácie sme sa rozhodli priradiť k pacientovi sídlo jeho všeobecného lekára, ktoré sme získali z databázy dávok ambulantnej zdravotnej starostlivosti.<sup>11</sup> Jednotlivé počty pacientov so sídlom ich všeobecného lekára sme následne zoskupili podľa okresov a k nim sme priradili ďalšie sledované premenné (Tabuľka 1).

Rakovina všeobecne je ochorenie, ktoré sa vyvíja dlhšiu dobu a preto sme v analýze ako nezávisle premennú použili priemernú expozíciu znečisťujúcim látkam za obdobie desiatich rokov predchádzajúcich sledovanému roku 2016 (priemer za roky 2006 až 2015). Ďalšími environmentálnymi premennými boli bodové zdroje environmentálnych záťaží a potenciálnych environmentálnych záťaží v okrese, z nich tie, ktoré súviseli s priemyselnou činnosťou (55%; vrátane energetiky), dopravou (25%) a ťažbou nerastných surovín (20%), spolu 350 zdrojov, bez ohľadu na ich stupeň priority.<sup>12</sup>

Okrem environmentálnych premenných sme zohľadnili aj socioekonomickú situáciu obyvateľov okresu prostredníctvom indexu chudoby a tiež vekovú štruktúru obyvateľov.

---

<sup>11</sup> Národné centrum zdravotníckych informácií (2018), <http://www.nczisk.sk> [2018-11-28]

<sup>12</sup> <http://envirozataze.enviroportal.sk/Informacny-system> [2018-09-14]

Tabuľka 1: zoznam použitých premenných

Premenná	Zdroj
počet pacientov s RP	NCZI <sup>11</sup>
emisie tuhých znečisťujúcich látok (PM <sub>2,5</sub> a PM <sub>10</sub> ), SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO; počet obyvateľov, veková štruktúra obyvateľstva	DATAcube Štatistického úradu SR <sup>13</sup>
zvolené environmentálne záťaže a potenciálne environmentálne záťaže	Slovenská agentúra životného prostredia <sup>14</sup>
index chudoby	INEKO <sup>15</sup>

pozn.: všetky uvedené premenné sú k roku 2016, resp. najnovší dostupný údaj; v prípade emisií analyzovaných látok sa jedná o priemer za roky 2006 až 2015

### 3. Metodológia

Pre analýzu asociácie medzi nezávislými premennými a prevalenciou RP sme použili zlomkovú logistickú regresiu (*fractional outcome logistic regression*). Táto metóda bola zvolená z toho dôvodu, že závislá premenná, ktorou je prevalencia RP, nadobúda hodnoty od 0 po 1 (resp. od 0 po 100, pokiaľ berieme do úvahy prevalenciu na 100 obyvateľov).<sup>16</sup> Výhodou tohto typu modelu oproti viacnásobnej lineárnej regresii je, že predikované hodnoty zostanú v definovanej škále [0,1], čo pri lineárnej regresii garantované nie je (predpovedané hodnoty prevalencie by mohli byť nižšie ako 0).

Pre otestovanie predstavených hypotéz bolo v štatistickom programe StataIC/15.0 kalkulovaných niekoľko modelov, ktoré sú bližšie opísané v nasledujúcej kapitole, spoločne s výsledkami analýzy (pre súhrnný prehľad výsledkov pozri Tabuľka 2 v kapitole Prílohy).

<sup>13</sup> <http://datacube.statistics.sk> [2018-10-22]

<sup>14</sup> <http://www.sazp.sk> [2018-08-14]

<sup>15</sup> [www.ineko.sk/file\\_download/1119](http://www.ineko.sk/file_download/1119) [2018-09-12]

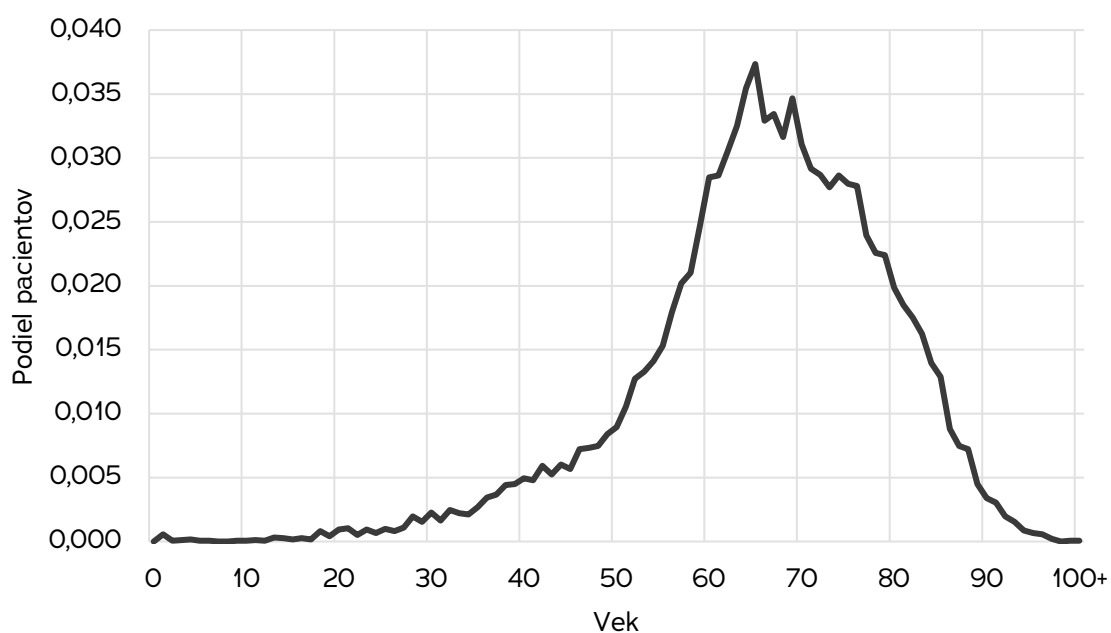
<sup>16</sup> Papke, L. E., & Wooldridge, J. M. (1996). Econometric methods for fractional response variables with an application to 401 (k) plan participation rates. *Journal of applied econometrics*, 11(6), 619-632.

## 4. Modely a výsledky analýzy

V roku 2016 bol na Slovensku najvyšší podiel pacientov s diagnostikovanou RP vo veku približne 65 až 70 rokov. Výskyt tohto ochorenia však prudko narastá už u pacientov od 50. roku života (Graf 1). Pri pohľade na prevalenciu RP môžeme vidieť, že približne do 50. roku života je vývoj u mužov a u žien rovnaký. Vo vyšších vekových kategóriách je prevalencia u mužov takmer dvojnásobná v porovnaní s prevalenciou u žien v tej istej vekovej kategórii. Napríklad u 70 ročných je prevalencia RP na úrovni 1% u žien v porovnaní s 1,9% u mužov, u 80 ročných je to 1,4% u žien a 2,3% u mužov (Graf 2).

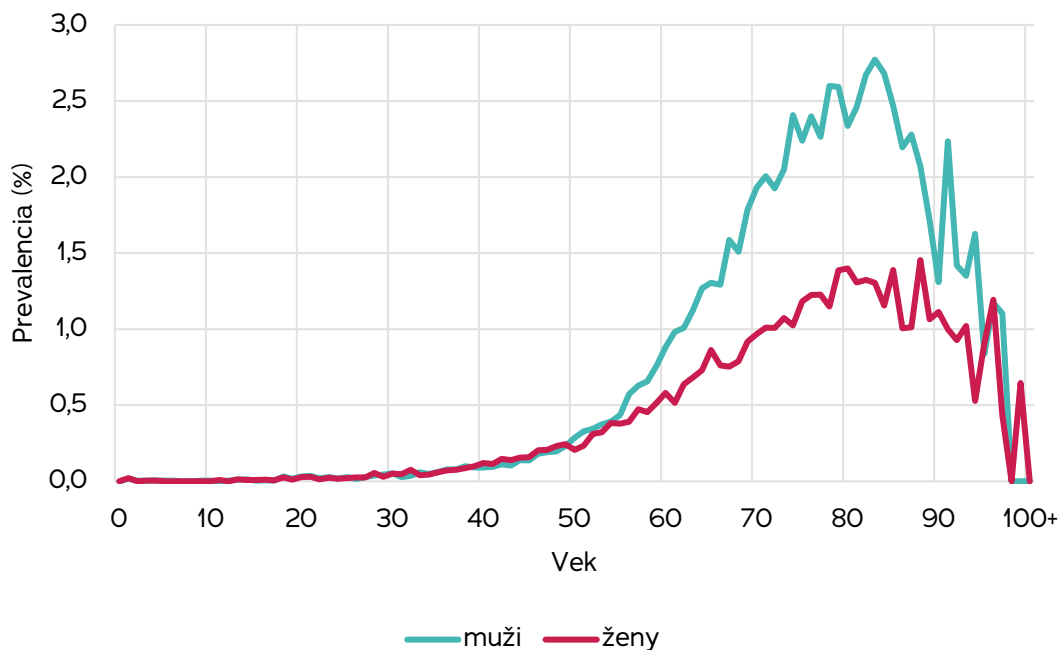
V roku 2016 bol priemerný vek pacientov s diagnostikovanou RP 65,8 rokov a mediánový vek bol na úrovni 67 rokov. Medzi pacientmi prevažovali muži (54,6%) nad ženami (45,4%). Vo vekovej kategórii do 50 rokov bola v roku 2016 iba približne jedna desatina pacientov.

Graf 1: rozloženie analyzovaných pacientov podľa veku





Graf 2: prevalencia RP podľa pohlavia a veku



Aby sme zohľadnili rozdiely medzi pacientmi mladšími ako 50 rokov a staršími ako 50 rokov, vytvorili sme individuálne modely pre obe vekové kategórie, t. j. pacienti do 50 rokov a pacienti nad 50 rokov (vrátane).

Priemerná prevalencia RP v okresoch Slovenska bola v roku 2016 približne 0,36%. Najvyššia hodnota bola zaznamenaná v okrese Komárno (1,33%) a najnižšia v okrese Kysucké Nové Mesto (0,09%). Vo vekovej kategórii do 50 rokov bola prevalencia RP v priemere 0,06%, s najvyššími hodnotami v okrese Bardejov (0,36%) a na druhej strane v okrese Kysucké Nové Mesto nebol v roku 2016 zaznamenaný žiadny prípad RP. U pacientov vo veku 50 rokov a viac bol priemerný výskyt RP na úrovni 0,92%. Najvyššia prevalencia RP v tejto vekovej kategórii bola v okrese Komárno (2,98%), najnižšia v okrese Banská Bystrica (0,27%) (pozri Mapa 1 - 3 v kapitole Prílohy).

## 4.1 Celá populácia

V prvej časti regresnej analýzy sme sa rozhodli otestovať predstavenú hypotézu pri použití všetkých pacientov s RP bez ohľadu na ich vek za rok 2016. Jednoduché regresné modely zohľadňujúce znečistenie ovzdušia tuhými znečisťujúcimi látkami, oxidom siričitým, oxidom uhľoňatým a oxidmi dusíka, ako aj ich kombinovaným indexom <sup>17</sup> nepreukázali asociáciu medzi priemerným

---

<sup>17</sup> Za účelom zohľadnenia emisií bol z normalizovaných hodnôt jednotlivých emisných látok vytvorený agregovaný *index znečistenia ovzdušia*

vyprodukovaným množstvom emisií zo stredných a veľkých stacionárnych zdrojov znečistenia ovzdušia za roky 2006 až 2015 a výskytom RP.

Komplexný model obsahoval okrem premenných popisujúcich koncentrácie emisných látok aj kontrolné socioekonomické faktory, ktoré môžu vo veľkej miere vplývať na prevalenciu RP v okresoch SR. Konkrétne ide o premenné *počet environmentálnych záťaží*, *index chudoby*, *index starnutia* a *podiel mužov na obyvateľstve*. Z výsledkov tohto modelu sme identifikovali signifikantný vzťah medzi závislou premennou a indexom chudoby ( $p = 0,002$ ), ako aj s indexom starnutia ( $p = 0,001$ ). Tieto zistenia naznačujú, že vyššiu prevalenciu RP môžeme očakávať v okresoch so staršou populáciou a okresoch viac ohrozených chudobou. Asociáciu medzi znečistením ovzdušia zo stredných a veľkých zdrojov a výskytom RP tento model nepotvrdil.

V nasledujúcich podkapitolách sa venujeme porovnaniu vzťahov medzi testovanými nezávislými premennými a výskytom RP v dvoch vekových skupinách obyvateľstva: do 50 rokov a nad 50 rokov (vrátane), keďže prevalencia tejto choroby je častejšia práve vo vyšších vekových skupinách.

## 4.2 Pacienti do 50 rokov

Konečný regresný model v podskupine pacientov vo veku do 50 rokov obsahoval nezávislé premenné *index znečistenia ovzdušia*, *index chudoby*, *počet environmentálnych záťaží* a *podiel mužov v populácii do 50 rokov*. Signifikantný vzťah s prevalenciou RP na 5 percentnej signifikačnej úrovni sa nám v tomto prípade podarilo potvrdiť len pri podiele mužov v podskupine populácie do 50 rokov ( $p = 0,004$ ). V okrese s najnižším podielom mužov na obyvateľstve očakávame priemernú prevalenciu RP na úrovni 0,024% (CI: 0,011%, 0,038%), zatiaľ čo v oblasti s najvyšším podielom mužov na populácii do 50 rokov počítame v priemere s oveľa častejším výskytom tejto choroby na úrovni 0,142% (CI: 0,042 %, 0,242%).

## 4.3 Pacienti nad 50 rokov (vrátane)

V podskupine populácie vo vekovej kategórii 50 rokov a viac boli použité nezávislé premenné *index znečistenia ovzdušia*, *index chudoby*, *počet environmentálnych záťaží* a *podiel mužov v populácii nad 50 rokov*. Pri tejto vekovej skupine sa podarilo ustanoviť signifikantný vzťah medzi prevalenciou RP vo vekovej kategórii nad 50 rokov a mierou chudoby v okrese ( $p = 0,003$ ). Asociácia medzi výskytom RP a množstvom znečisťujúcich látok z veľkých a stredných zdrojov znečistenia ovzdušia sa, podobne ako v predošlom modeli, nepreukázala ako signifikantná. Na rozdiel od pacientov pod 50 rokov sa nám u analyzovanej podskupiny pacientov nad 50 rokov nepodarilo ustanoviť signifikantný vzťah medzi prevalenciou RP a podielom mužov v okrese v skupine obyvateľstva nad 50 rokov.

# Záver

Rakovina priedušnice, priedušiek a pľúc je celosvetovo najčastejším nádorovým ochorením, ktoré postihuje mužov až dvakrát častejšie ako ženy. Väčšina prípadov výskytu tohto ochorenia je pripisovaná fajčeniu, existujú však aj ďalšie rizikové faktory, ktoré svojou súčinnosťou prispievajú k jej vzniku. Cieľom tejto analýzy bolo otestovať hypotézu, ktorá hovorí, že výskyt RP v sledovanom území rastie s rastúcou koncentráciou znečisťujúcich látok v ovzduší.

Tento vzťah medzi prevalenciou RP a znečistením ovzdušia sa nám v analýze nepodarilo potvrdiť v žiadnom z troch použitých modelov. Naša analýza však poukazuje na významnú asociáciu medzi ekonomickou depriváciou okresu a úrovňou výskytu RP, a to najmä u obyvateľstva nad 50 rokov. Jednou z možných interpretácií tohto zistenia je, že zlá socioekonomická situácia má výraznejší vplyv na zdravotný stav práve u obyvateľov vo vyšších vekových kategóriách, čo zároveň podporuje výsledky predošlých štúdií o negatívnom efekte ekonomickej deprivácie na fyzické a psychické zdravie staršej populácie.<sup>18, 19</sup> Takéto výsledky však môžu byť do istej miery skreslené najvýznamnejším rizikovým faktorom spájaným s RP, ktorým je fajčenie. Vo všeobecnosti platí, že podiel fajčiarov je vyšší v komunitách ohrozených chudobou a u skupín obyvateľov s nižším príjmom.<sup>20, 21</sup> Na druhej strane však predošlý výskum poukazuje na fakt, že negatívny vzťah medzi socioekonomickými faktormi a rizikom vzniku RP po zohľadnení fajčenia klesá alebo sa dokonca úplne stráca.<sup>22</sup> Vnútorne znečistenie ovzdušia, ktoré predstavuje problém najmä pre nízkopríjmové skupiny obyvateľov, je taktiež jedným z faktorov, ktoré prispievajú k vzniku RP.<sup>23</sup> Takisto je možné, že významná asociácia medzi prevalenciou RP u osôb nad 50 rokov a socioekonomickou depriváciou naznačuje dlhodobé vystavenie obyvateľov kombinácii negatívnych vplyvov na ich zdravie, ktoré sú často podmienené práve ich ekonomickou situáciou.

Deskriptívne štatistiky pacientov s diagnostikovanou RP za rok 2016 potvrdzujú, že toto ochorenie sa vyskytuje vo vyššej miere u pacientov nad 50 rokov. V tomto prípade môžeme hovoriť o výsledku, ktorý korešponduje s hypotézou, že pravdepodobnosť diagnózy RP stúpa s rastúcim vekom.<sup>24</sup> Prevalencia tejto choroby je takisto vyššia u mužov, vo vyšších vekových kategóriách je výskyt RP medzi mužmi dokonca takmer dvojnásobný v porovnaní s prevalenciou u žien v tej istej vekovej kategórii. Fajčenie,

---

<sup>18</sup> House, J. S., Kessler, R. C., & Herzog, A. R. (1990). Age, socioeconomic status, and health. *The Milbank Quarterly*, 383-411.

<sup>19</sup> Perissinotto, C. M., Cenzer, I. S., & Covinsky, K. E. (2012). Loneliness in older persons: a predictor of functional decline and death. *Archives of internal medicine*, 172(14), 1078-1084.

<sup>20</sup> Laaksonen, M., et al. (2005). Socioeconomic status and smoking: analysing inequalities with multiple indicators. *The European Journal of Public Health*, 15(3), 262-269.

<sup>21</sup> Hiscock, R., et al. (2012). Socioeconomic status and smoking: a review. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1248(1), 107-123.

<sup>22</sup> Nkosi, T. M., et al. (2012). Socioeconomic position and lung cancer risk: how important is the modeling of smoking?. *Epidemiology*, 377-385.

<sup>23</sup> Hovanec, J., et al. (2018). Lung cancer and socioeconomic status in a pooled analysis of case-control studies. *PLoS one*, 13(2), e0192999.

<sup>24</sup> Wagnerová, M. (2007). Nádory pľúc v staršom veku. *Onkológia* 1, 28-31.

ktoré je hlavným determinantom vzniku RP, je na Slovensku takisto častejšie u mužov,<sup>25</sup> čo pravdepodobne vysvetľuje vyšší výskyt RP u tohto pohlavia.

Hlavným nedostatkom analýzy je absencia údajov o fajčení v populácii Slovenska. Nemenej dôležitou limitáciou analýzy v kontexte životného prostredia obyvateľov je dostupnosť komplexných dát o znečistení ovzdušia pochádzajúceho zo všetkých stacionárnych i mobilných zdrojov znečistenia. Problém s absenciou informácie o bydlisku pacienta s diagnostikovanou RP sme čiastočne odstránili priradením sídla jeho všeobecného lekára.

Pre ďalší výskum rovnakého zamerania považujeme za kľúčové komplexné zohľadnenie všetkých zdrojov znečistenia ovzdušia a to na čo najnižšej úrovni. V súvislosti s RP by bolo taktiež zaujímavé sledovať vplyv fajčenia, ale tiež napríklad životného štýlu obyvateľov a prostredia, v ktorom pracujú.

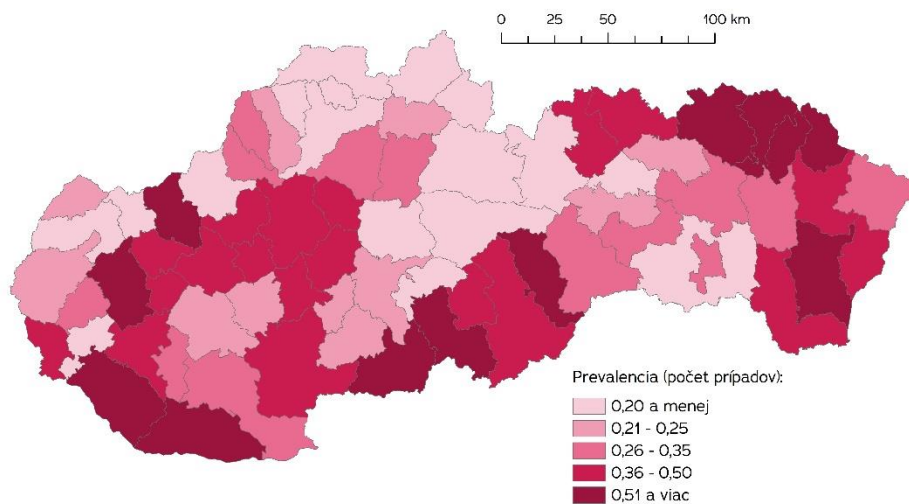
*Tento dokument je posledným zo série analýz vzťahov medzi životným prostredím a zdravím človeka na Inštitúte zdravotnej politiky (IZP), v ktorých sme sa venovali vybraným ochoreniam tráviaceho, respiračného a kardiovaskulárneho systému vo vzťahu k znečisteniu životného prostredia.*

---

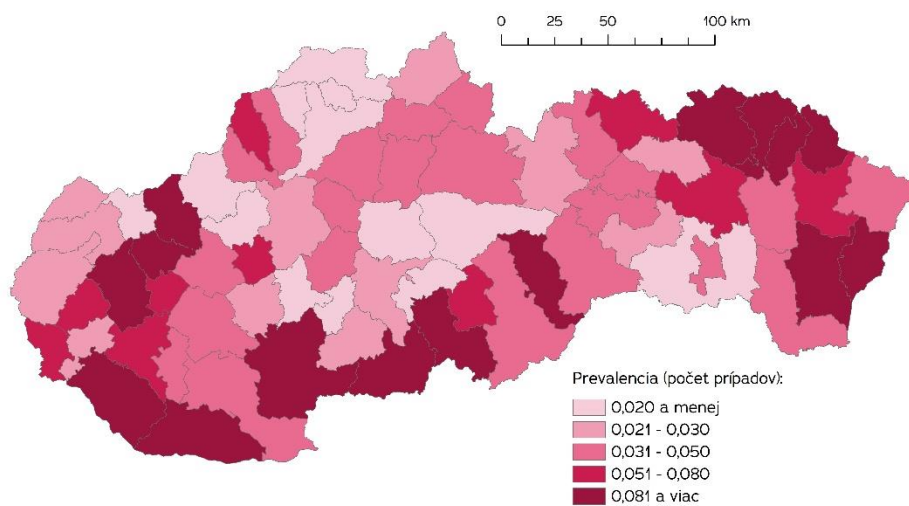
<sup>25</sup> [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Tobacco\\_consumption\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Tobacco_consumption_statistics) [2018-12-21]

# Prílohy

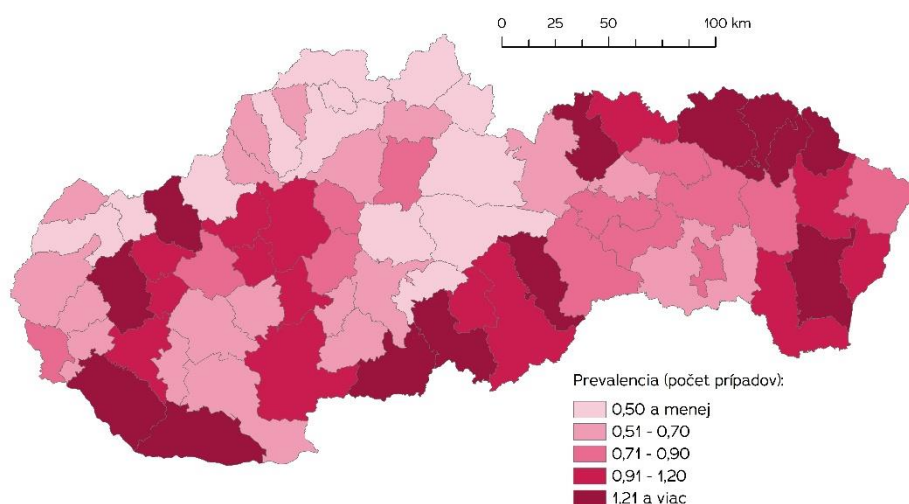
Mapa 1: prevalencia RP na 100 obyvateľov v okresoch SR v roku 2016



Mapa 2: prevalencia RP na 100 obyvateľov vo veku do 50 rokov v okresoch SR v roku 2016



Mapa 3: prevalencia RP na 100 obyvateľov vo veku nad 50 rokov (vrátane) v okresoch SR v roku 2016



Tabuľka 2: súhrnná tabuľka použitých modelov (obsahuje index znečistenia ovzdušia spolu s použitými kontrolnými premennými)

Model	Celá populácia	Pacienti do 50 rokov	Pacienti nad 50 rokov (vrátane)
Index znečistenia ovzdušia	0.0619 [-0.0230, 0.147]	-0.00329 [-0.239, 0.232]	0.0313 [-0.0614, 0.124]
Počet environmentálnych záťaží	-0.0146 [-0.0503, 0.0211]	-0.00245 [-0.0574, 0.0525]	-0.0241 [-0.0577, 0.00947]
Index chudoby	0.176** [0.0630, 0.289]	0.0472 [-0.0807, 0.175]	0.122** [0.0401, 0.203]
Index starnutia	0.00984** [0.00382, 0.0159]		
Podiel mužov na obyvateľstve	9.274 [-16.65, 35.20]		
Podiel mužov na obyvateľstve do 50 rokov		58.82** [18.86, 98.77]	
Podiel mužov na obyvateľstve nad 50 rokov			-8.006 [-24.80, 8.787]
Pozorovania	72	72	72

95% - konfidenčný interval v zátvorkách, p-hodnoty: \* p < 0.05, \*\* p < 0.01, \*\*\* p < 0.001

