

## Vplyv životného prostredia na zdravie obyvateľstva IV:

### Životné prostredie a ischemická choroba srdca

Dlhodobou najčastejšou príčinou úmrtí vo svete je ischemická choroba srdca. Riziko vzniku ischemickej choroby srdca rastie s pribúdajúcim vekom, najvýraznejšie u pacientov po päťdesiatom roku života. Okrem veku sú rizikovými faktormi pre vznik a priebeh ischemickej choroby srdca aj pohlavie, genetická predispozícia, životný štýl, fajčenie, životné prostredie pacienta a súčasný výskyt ďalších ochorení ako sú diabetes, obezita, vysoký cholesterol a krvný tlak a iné. Cieľom tejto analýzy je otestovať, či existuje vzťah medzi výskytom ischemickej choroby srdca a koncentráciou znečisťujúcich látok v ovzduší.

Výsledky analýzy potvrdili významnú asociáciu medzi znečistením ovzdušia a prevalenciou ischemickej choroby srdca s prípadmi pacientov do 50 rokov. U pacientov vo veku nad 50 rokov vykazujú silnejší vzťah so sledovaným ochorením doplnkové faktory, ktoré zohľadňovali socioekonomickú úroveň obyvateľov a výskyt ďalších ochorení.

Tento dokument je štvrtou zo série piatich analýz vzťahu medzi životným prostredím a zdravím obyvateľov.

## Úvod

Štvrtá z analýz vzťahu medzi životným prostredím a zdravím obyvateľov je zameraná na skupinu environmentálnych indikátorov spájaných so znečistením ovzdušia. Tieto indikátory môžeme zároveň považovať za rizikové faktory pre vznik ochorení respiračnej a kardiovaskulárnej sústavy. Respiračným ochoreniam sme venovali predchádzajúce analýzy. V tomto dokumente sa zameriavame na kardiovaskulárne ochorenia, konkrétne na ischemickú chorobu srdca (ďalej len ICHS).

## 1 Ischemická choroba srdca

ICHS je akútna alebo chronická porucha funkcie srdca, ktorá je spôsobená nerovnováhou medzi dodaným a potrebným množstvom kyslíka a živín v srdcovom svalе. Táto nerovnováha vzniká v dôsledku nedostatku okysličenej krvi prúdiacej do srdcového svalu a/alebo ako reakcia na zvýšenú požiadavku srdca na kyslík. Prvými symptómami nedokysličenia srdcového svalu sú zväčša bolesť za hrudnou kosťou alebo pocit nedostatku vzduchu a zvýšená dýchavica a únava, ktoré sa objavujú zväčša pri zvýšenej fyzickej alebo psychickej námahe.<sup>1,2</sup>

Dlhodobou najčastejšou príčinou úmrtí vo svete je práve ICHS. Toto ochorenie bolo v roku 2016 zodpovedné za 16% úmrtí vo svete, na Slovensku to bolo až 32% všetkých úmrtí. Prevalencia ICHS bola v roku 2016 na úrovni 1,7% vo svete a 4,1% na Slovensku. Rozdiel v prevalencii u mužov a žien je na Slovensku zanedbateľný (muži 4,3%, ženy 3,9%). Ak však porovnáme medzi sebou prevalenciu podľa veku, u obyvateľov do 50 rokov je iba do 1%, u obyvateľov vo veku 50 až 70 rokov je približne 7% a u obyvateľov nad 70 rokov je až takmer 19%. Z údajov o prevalencii vyplýva, že ICHS postihuje výrazne častejšie obyvateľov vo vyšších vekových kategóriách a približne rovnako mužov aj ženy (vo vyšších vekových kategóriách začína byť rozdiel v prevalencii mužov a žien výraznejší). V poradí ochorení podľa počtu stratených rokov života (DALYs - *Disability Adjusted Life Years*) je ICHS taktiež dlhodobou na prvom mieste.<sup>3</sup>

Hlavnými rizikovými faktormi vzniku ICHS, ktoré nedokážeme ovplyvniť sú vek, pohlavie, genetická predispozícia pacienta, ale tiež poruchy zrážania krvi. Medzi ovplyvniteľné rizikové faktory vzniku ICHS zaradíme vysoký krvný tlak, vysoký

---

<sup>1</sup> [https://www.npz.sk/sites/npz/Stranky/NpzArticles/2013\\_06/Ischemicka\\_choroba\\_srdca.aspx?did=4&sdid=31&tuid=0&page=full&](https://www.npz.sk/sites/npz/Stranky/NpzArticles/2013_06/Ischemicka_choroba_srdca.aspx?did=4&sdid=31&tuid=0&page=full&) [2018-11-19]

<sup>2</sup> Moran, A. E., et al. (2012). Assessing the global burden of ischemic heart disease: part 1: methods for a systematic review of the global epidemiology of ischemic heart disease in 1990 and 2010. *Global heart*, 7(4), 315-329.

<sup>3</sup> <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/> [2018-11-20]

cholesterol, diabetes, fajčenie (aktívne i pasívne), sedavý spôsob života, nezdravé stravovacie návyky, obezitu, stres a rovnako aj vplyv prostredia, v ktorom pacient žije.<sup>4, 5, 6</sup> Nedávne štúdie poukazujú na nezanedbateľný význam socioekonomických indikátorov pri vzniku, morbidite a mortalite spájanej s ICHS. Medzi socioekonomické indikátory, ktoré ovplyvňujú ICHS zaraďujeme najmä príjmovú situáciu, dosiahnuté vzdelanie a zamestnanie obyvateľov. Tieto faktory majú výrazný vplyv na stravovacie návyky obyvateľov, pričom je dokázané, že obyvatelia s vyšším socioekonomickým statusom preferujú produkty s nižším glykemickým indexom a konzumujú viac vlákniny, ovocia, zeleniny a rýb a naopak menej sladkých, mastných a vyprážených jedál v porovnaní s obyvateľmi strednej a nižšej socioeconomickej skupiny. Hlavným dôvodom je skutočnosť, že zdravé potraviny sú často drahšie. Tým pádom je aj výskyt obezity vyšší u nízkopríjmového obyvateľstva.<sup>7</sup>

S ohľadom na výsledky štúdie *Global Burden of Disease Study 2010*<sup>8</sup> sme sa rozhodli zamerať túto analýzu na hodnotenie vzťahu medzi ICHS a environmentálnymi rizikovými faktormi.

### **1.1 Ischemická choroba srdca a environmentálne rizikové faktory**

Rozsiahle dôkazy poukazujú na to, že environmentálne faktory prispievajú k výskytu, závažnosti a riziku vzniku kardiovaskulárnych ochorení. Spomedzi nich môžeme riziko vzniku ICHS spájať tak so znečistením ovzdušia prachovými časticami PM<sub>2,5</sub> a PM<sub>10</sub> (súhrnne TZL - tuhé znečisťujúce látky), ako aj expozíciou oxidu uhoľnatému, dusitanom a olovu. Kauzálny vzťah týchto látok s ICHS je verifikovaný početnými medicínskymi a vedeckými štúdiami. Ďalšími rizikovými látkami, ktorých vzťah s ICHS je dokázaný prostredníctvom epidemiologických štúdií, sú arzén, kadmium, bisfenol A a ortuť. Všetky vyššie spomenuté environmentálne faktory zvyšujú riziko vzniku ICHS a ovplyvňujú jej priebeh tým, že ovplyvňujú procesy aterogenézy (hromadenie látok v stene tepny), trombózy

---

<sup>4</sup> IOM (Institute of Medicine). 2010. *Cardiovascular disability: Updating the Social Security listings*. Washington, DC: The National Academies Press.

<sup>5</sup> <https://www.healthandenvironment.org/our-work/toxicant-and-disease-database/> [2018-11-20]

<sup>6</sup> Hajar, R. (2017). Risk factors for coronary artery disease: Historical perspectives. *Heart views: the official journal of the Gulf Heart Association*, 18(3), 109.

<sup>7</sup> Psaltopoulou, T., et al. (2017). Socioeconomic status and risk factors for cardiovascular disease: impact of dietary mediators. *Hellenic Journal of Cardiology*, 58(1), 32-42.

<sup>8</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.

(tvorbu krvných zrazenín) a regulácie krvného tlaku.<sup>5, 9</sup> Dôležité je tiež poznamenať, že vo vzťahu k riziku vzniku ICHS sa jedná o dlhodobú expozíciu týmto znečisťujúcim látkam.<sup>10</sup>

S ohľadom na dostupnosť dát sa v našej analýze zameriavame na hodnotenie emisií tuhých znečisťujúcich látok a oxidu uhoľnatého zo stredných a veľkých stacionárnych zdrojov znečistenia ovzdušia, medzi ktoré zaradujeme napríklad priemyselné technologické procesy, výrobu a rozvod elektriny, teplej vody a ďalšie. Z dôvodu absencie plošných dát o mobilných zdrojoch znečistenia (väčšinu tvorí cestná doprava) a o emisiách pochádzajúcich z malých stacionárnych zdrojov (domácnosti) sme tieto nebrali do úvahy.

## 2 Hypotéza a dáta

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

Pri získavaní vstupných dát pre našu analýzu sme vychádzali z viacerých zdrojov. Na vytvorenie závislej premennej, ktorou bola prevalencia ICHS 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 I20 až I25 (zahŕňajú akútne aj chronické formy ochorenia).

Prevalencia ICHS 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 ICHS u pacientov do 50 rokov a druhá u pacientov nad 50 rokov. 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).

---

<sup>9</sup> O'Toole, T. E., Conklin, D. J., & Bhatnagar, A. (2008). Environmental risk factors for heart disease. *Reviews on environmental health*, 23(3), 167-202.

<sup>10</sup> Hennig, B., Oesterling, E., & Toborek, M. (2007). Environmental toxicity, nutrition, and gene interactions in the development of atherosclerosis. *Nutrition, metabolism and cardiovascular diseases*, 17(2), 162-169.

<sup>11</sup> Národné centrum zdravotníckych informácií (2018), <http://www.nczisk.sk> [2018-11-16]

Vo vzťahu k riziku vzniku ICHS a jej priebehu je dôležitejšie zohľadniť dlhodobú expozíciu obyvateľov znečisťujúcim látkam. Z tohto dôvodu sme ako nezávislé premenné použili priemerné hodnoty sledovaných emisií tuhých znečisťujúcich látok a CO z malých a stredných zdrojov znečistenia za obdobie desiatich rokov predchádzajúcich analyzovanému roku 2016 (t. j. obdobie rokov 2006 až 2015). Ako ďalšie environmentálne premenné sme použili počet bodových zdrojov environmentálnych záťaží a potenciálnych environmentálnych záťaží v okrese. Spomedzi všetkých zdrojov sme zvolili iba 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>

Ako doplnkové socioekonomické premenné sme použili index chudoby, podiel rómskeho obyvateľstva na celkovom počte obyvateľov okresu a podiel mužov na celkovej populácii okresu. Spomedzi komorbidít sme ako doplnkovú premennú vybrali prevalenciu cukrovky v okrese.

*Tabuľka 1: Zoznam použitých premenných*

Premenná	Zdroj
počet pacientov s ICHS; prevalencia cukrovky	NCZI <sup>11</sup>
emisie tuhých znečisťujúcich látok (PM <sub>2,5</sub> a PM <sub>10</sub> ) a 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>
podiel rómskeho obyvateľstva	Atlas rómskych komunít <sup>15</sup>
index chudoby	INEKO <sup>16</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*

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

<sup>13</sup> <http://datacube.statistics.sk> [2018-11-23]

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

<sup>15</sup> [https://www.minv.sk/?atlas\\_2013&subor=203148](https://www.minv.sk/?atlas_2013&subor=203148) [2018-11-12]

<sup>16</sup> [www.ineko.sk/file\\_download/1119](http://www.ineko.sk/file_download/1119) [2018-09-12]

### 3 Metodológia

Pre analýzu asociácie medzi nezávislými premennými a prevalenciou IDDC sme použili, podobne ako v predošlých analýzach vzťahu medzi životným prostredím a zdravím obyvateľov, zlomkovú logistickú regresiu (*fractional outcome logistic regression*). Táto metóda bola zvolená z toho dôvodu, že závislá premenná (prevalencia IDDC) nadobúda hodnoty od 0 po 1 (resp. od 0 po 1 000, pokiaľ berieme do úvahy prevalenciu na 1 000 obyvateľov).<sup>17</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 (napr. predpovedané hodnoty prevalence 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 – 4).

### 4 Modely a výsledky analýzy

V roku 2016 bol na Slovensku najvyšší podiel pacientov s diagnostikovanou ICHS vo veku približne 60 až 80 rokov. Výskyt tohto ochorenia však prudko narastá u pacientov od 50. roku života (Graf 1). Podobný vývoj výskytu ICHS podľa veku môžeme sledovať u mužov aj u žien, s tým rozdielom, že u žien je prudký nárast a maximum podielu pacientov posunutý do približne o 10 rokov vyššieho veku v porovnaní s mužmi (Graf 2). Tento jav je spôsobený predovšetkým tým, že ženy sú počas produkčného veku hormonálne chránené pred poškodzovaním endotelu, teda vnútornej výstelky ciev, čo však neplatí u mužov. Pri pohľade na prevalenciu ICHS u mužov a žien podľa veku je tento priebeh veľmi vyrovnaný, s mierne vyššími hodnotami prevalence ICHS u žien od 90. roku života (Graf 3).

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).

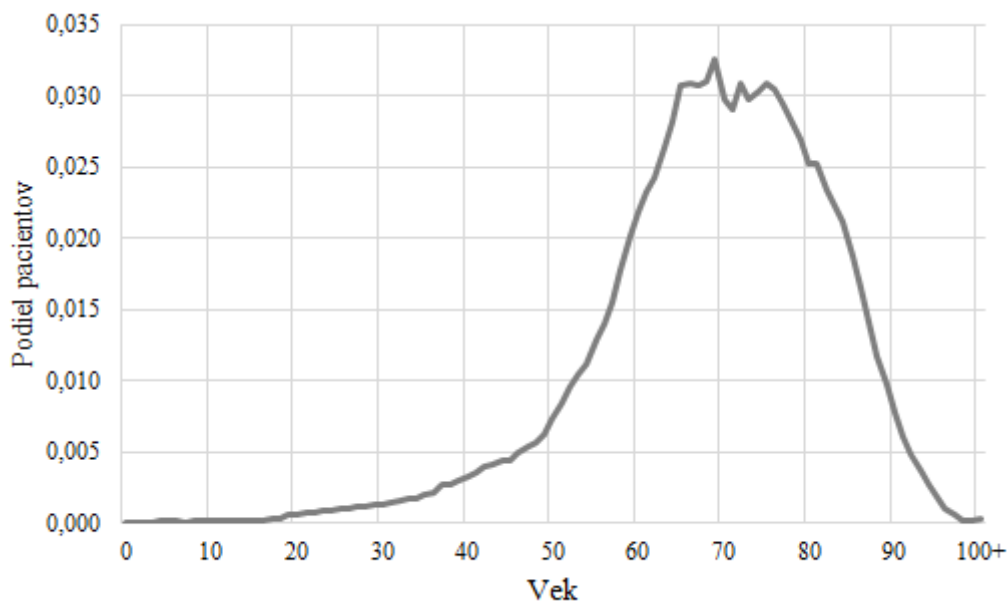
Priemerná prevalencia ICHS v okresoch Slovenska bola v roku 2016 približne 9,7%. Najvyššia hodnota bola v okrese Veľký Krtíš (16,4%) a najnižšia v okrese Senec (4,7%). Vo vekovej kategórii do 50 rokov bola prevalencia ICHS v priemere 1,1%, s najvyššími hodnotami v okrese Revúca (3,6%) a naopak najnižšími v okrese Myjava (0,3%). U pacientov vo veku 50 rokov a viac bola priemerná prevalencia ICHS na úrovni 25,6%. Najvyššia

---

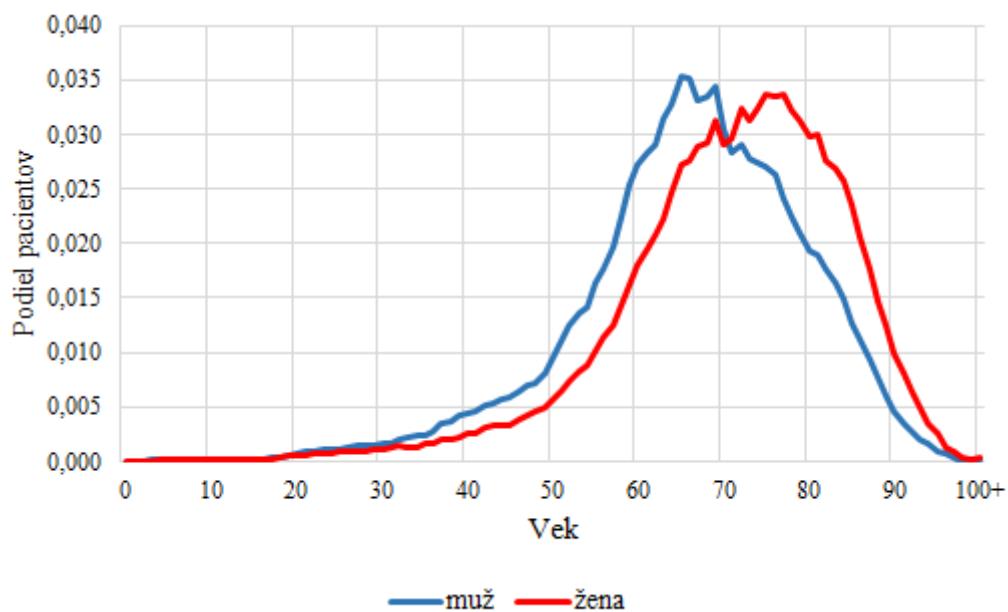
<sup>17</sup> Papke, L. E., & Wooldridge, J. M. (1996). Econometric methods for fractional response variables with an application to 401 (k) plan participation rates. *Journal of applied econometrics*, 11(6), 619-632.

prevalencia ICHS v tejto vekovej kategórii bola v okrese Revúca (39,9%) a najnižšia v okrese Senec (15,2%) (pozri Mapa 1 - 3 v kapitole Prílohy).

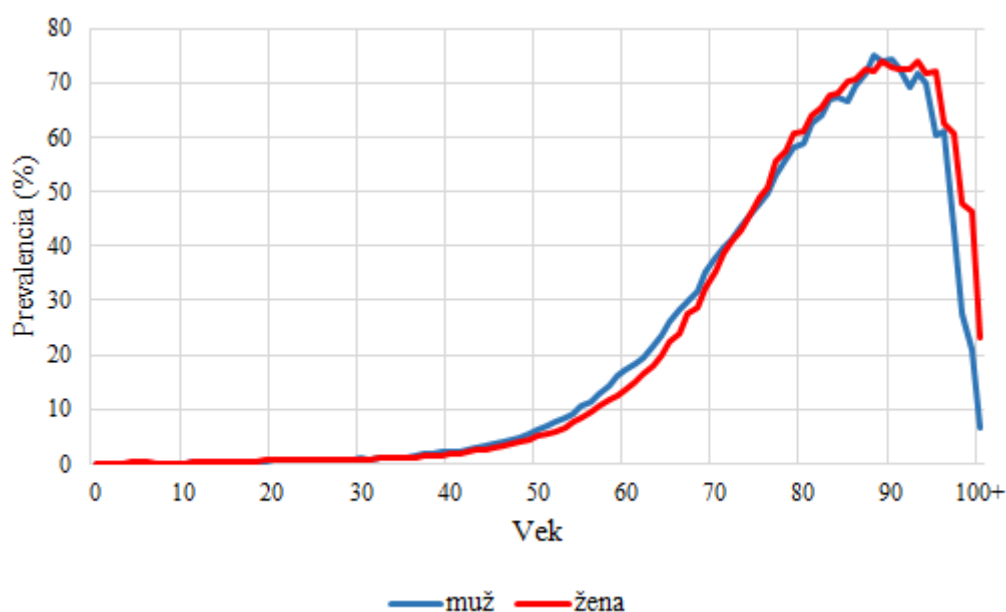
*Graf 1: Rozloženie analyzovaných pacientov podľa veku*



*Graf 2: Porovnanie rozloženia analyzovaných pacientov podľa veku medzi pohlaviami*



Graf 3: Prevalencia ICHS podľa pohlavia a veku



#### 4.1 Celá populácia

V prvej časti regresnej analýzy sme sa rozhodli otestovať predstavenú hypotézu pri použití celej populácie pacientov s ICHS za rok 2016. Jednoduché regresné modely zohľadňujúce znečistenie ovzdušia tuhými znečisťujúcimi látkami a oxidom uhoľnatým<sup>18</sup> preukázali pozitívne signifikantnú asociáciu medzi množstvom emisií zo stredných a veľkých stacionárnych zdrojov za roky 2006 až 2015 a výskytom ICHS.

Komplexný model obsahoval okrem premenných popisujúcich koncentrácie emisií aj kontrolné socioekonomické faktory, ktoré môžu vo veľkej miere vplývať na prevalenciu ICHS v okresoch SR. Konkrétne ide o premenné *počet environmentálnych záťaží*, *index chudoby*, *podiel rómskej populácie*, *index starnutia*, *podiel mužov na populácii* a *prevalencia cukrovky*. Z výsledkov tohto modelu sme identifikovali signifikantný vzťah medzi závislou premennou a indexom chudoby, indexom starnutia, prevalenciou cukrovky (všetky tri premenné s p-hodnotou < 0,001), ako aj s podielom mužov v okrese (p = 0,047). Tieto zistenia naznačujú, že vyššiu prevalenciu ICHS môžeme očakávať v okresoch s vyššou mierou chudoby, staršou populáciou ako aj s vyšším výskytom cukrovky. Naopak, v okresoch s vyšším podielom mužov na celkovej populácii je očakávaná prevalencia nižšia. Asociáciu medzi znečistením ovzdušia zo stredných a veľkých stacionárnych zdrojov a výskytom ICHS tento model nepotvrdil (p = 0,125).

<sup>18</sup> Za účelom zohľadnenia oboch emisných látok bol z normalizovaných hodnôt TZL a CO vytvorený agregovaný *index znečistenia ovzdušia*



V nasledujúcich podkapitolách sa venujeme porovnaniu vzťahov medzi testovanými nezávislými premennými a výskytom ICHS 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 obsahoval nezávislé premenné *index znečistenia ovzdušia*, *podiel rómskej populácie*, *index chudoby*, *počet environmentálnych záťaží*, *prevalencia cukrovky u populácie do 50 rokov* a *podiel mužov v populácii do 50 rokov*. Signifikantný vzťah s prevalenciou ICHS na 5 percentnej signifikačnej úrovni sa nám v tomto prípade podarilo potvrdiť pri výskyte cukrovky v podskupine populácie do 50 rokov ( $p = 0,013$ ), ako aj pri indexe znečistenia ovzdušia ( $p = 0,001$ ). V okrese s najmenším množstvom emisií zo stredných a veľkých stacionárnych zdrojov znečistenia za roky 2006 až 2015 očakávame priemernú prevalenciu ICHS na úrovni 1,22% (CI: 1,1%, 1,33%), zatiaľ čo v oblasti s najvyšším znečistením ovzdušia počítame v priemere so 40% častejším výskytom tejto choroby - 1,71% (CI: 1,37%, 2,04%).

#### **4.3 Pacienti nad 50 rokov (vrátane)**

V podskupine populácie vo vekovej kategórii 50 rokov a viac boli použité nezávislé premenné *index znečistenia ovzdušia*, *podiel rómskej populácie*, *index chudoby*, *počet environmentálnych záťaží*, *prevalencia cukrovky u populácie nad 50 rokov* a *podiel mužov v populácii nad 50 rokov*. Na rozdiel od vekovej skupiny do 50 rokov sa v tomto prípade nepodarilo ustanoviť signifikantnú asociáciu medzi prevalenciou ICHS a indexom znečistenia ovzdušia ( $p = 0,509$ ). Silne signifikantný vzťah s výskytom ICHS bol však prítomný pri prevalencii cukrovky ( $p < 0,001$ ), miere chudoby v okrese ( $p = 0,007$ ), ako aj pri podiele mužov na populácii vo veku nad 50 rokov ( $p = 0,004$ ). Zatiaľ čo v okrese s najnižšou mierou chudoby očakávame prevalenciu ICHS v priemere na úrovni 23,03% (CI: 20,35%, 25,70%), očakávaný priemerný výskyt tejto choroby v okresoch najviac ohrozených chudobou je až 28,97% (CI: 27%, 30,95%). Naopak môžeme predpokladať, že v okresoch s relatívne vyšším podielom mužov v kategórii nad 50 rokov bude prevalencia ICHS v tejto vekovej skupine nižšia.

## Záver

Ischemická choroba srdca je ochorenie, na ktoré dlhodobo zomiera najviac obyvateľov tak vo svete, ako i na Slovensku. K jej vzniku a závažnosti priebehu prispievajú mnohé rizikové faktory, medzi nimi aj dlhodobá expozícia znečistenému životnému prostrediu. Predmetom tejto analýzy bolo preto otestovať hypotézu, že prevalencia ICHS v sledovanom území rastie s rastúcou koncentráciou znečisťujúcich látok v ovzduší.

Výsledky našej analýzy naznačujú, že vzťah medzi prevalenciou ICHS a znečistením ovzdušia je signifikantný v komplexnom modeli zohľadňujúcom relevantné doplňujúce socioekonomické a demografické faktory vo vzťahu k prevalencii ICHS u obyvateľov vo veku do 50 rokov. V podskupine obyvateľstva nad 50 rokov sa nepodarilo ustanoviť signifikantný vzťah medzi znečistením ovzdušia a výskytom ICHS, čo je spôsobené pravdepodobne tým, že s rastúcim vekom pacientov rastie aj významnosť ďalších rizikových faktorov. Stanovenú hypotézu sme preto potvrdili v jednom z dvoch testovaných prípadov.

Štatistickou analýzou bola taktiež ustanovená konzistentne signifikantná asociácia medzi prevalenciou cukrovky v okrese a výskytom ICHS, a to bez ohľadu na vek. Toto zistenie podporuje výsledky predošlých štúdií, ktoré spájajú cukrovku, ale aj nadváhu a zlú životosprávu so zvýšeným rizikom vzniku, výskytom a priebehom ICHS.<sup>4, 5, 6</sup> Ďalším zaujímavým zistením našej analýzy bolo, že očakávaný signifikantný vzťah medzi mierou chudoby a ICHS sa potvrdil len pri populácii staršej ako 50 rokov. Jednou z možných interpretácií tohto zistenia je, že zlá socioekonomická situácia má výraznejší vplyv na zdravotný stav práve u obyvateľstva vo vyšších vekových kategóriách, čo zároveň podporuje zistenia predošlých štúdií o negatívnom efekte deprivácie na fyzické a psychické zdravie staršej populácie.<sup>19, 20, 21</sup>

Jedným z hlavných nedostatkov analýzy je absencia údajov o bydlisku pacienta, čo sme čiastočne vyriešili priradením sídla všeobecného lekára k pacientovi s diagnostikovanou ICHS. Pri takto zvolenom postupe je však potrebné rátať s istou stratou informácií. Nemenej dôležitou limitáciou našej analýzy je dostupnosť dát o znečistení ovzdušia na úrovni okresov a ich neúplnosť, s absenciou informácií o znečistení ovzdušia pochádzajúceho z mobilných zdrojov znečistenia a z domácností.

---

<sup>19</sup> House, J. S., Kessler, R. C., & Herzog, A. R. (1990). Age, socioeconomic status, and health. *The Milbank Quarterly*, 383-411.

<sup>20</sup> Schultz, W. M., et al. (2018). Socioeconomic status and cardiovascular outcomes: challenges and interventions. *Circulation*, 137(20), 2166-2178.

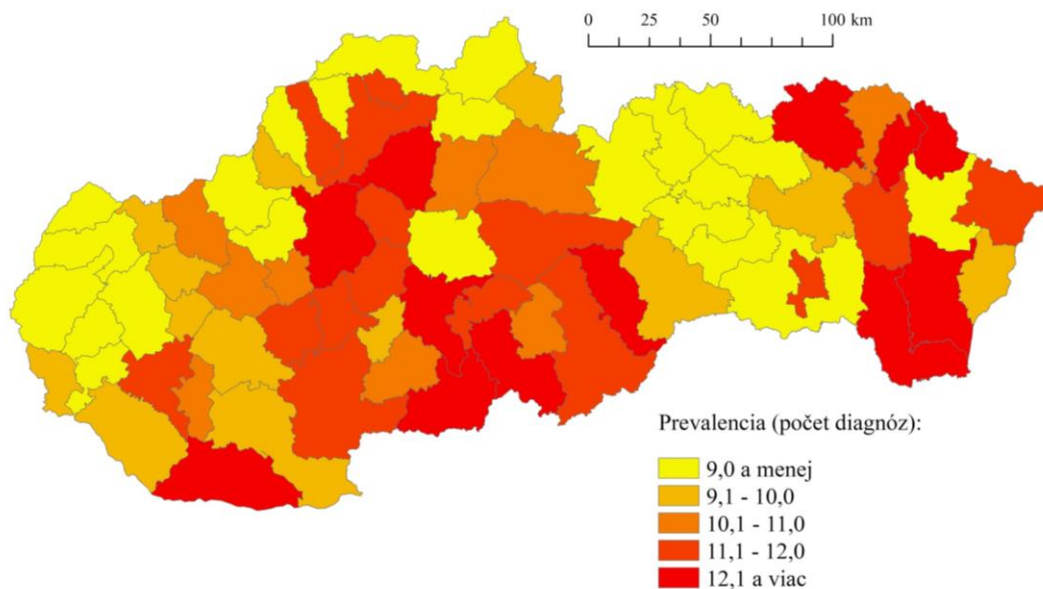
<sup>21</sup> Perissinotto, C. M., Cenzer, I. S., & Covinsky, K. E. (2012). Loneliness in older persons: a predictor of functional decline and death. *Archives of internal medicine*, 172(14), 1078-1084.

Odporúčaním pre budúci výskum tohto zamerania je komplexné zohľadnenie znečistenia ovzdušia zo všetkých jeho zdrojov a na čo najnižšej úrovni. V súvislosti s ICHS by bolo tiež zaujímavé sledovať vplyv fajčenia, stravovacích návykov, celkového spôsobu života a iných ochorení, ktoré sa s ICHS vzájomne ovplyvňujú.

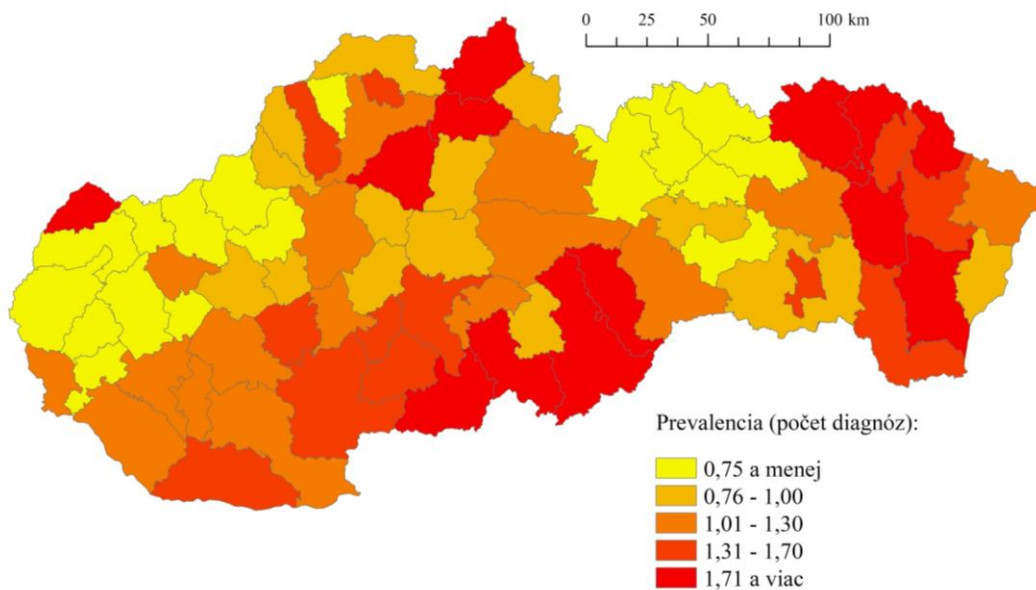
*Tento dokument je štvrtým zo série analýz vzťahov medzi životným prostredím a zdravím človeka na Inštitúte zdravotnej politiky (IZP). V nasledujúcej analýze sa budeme venovať nádorovým ochoreniam vo vzťahu k znečisteniu ovzdušia a environmentálnym záťažiam.*

## Prílohy

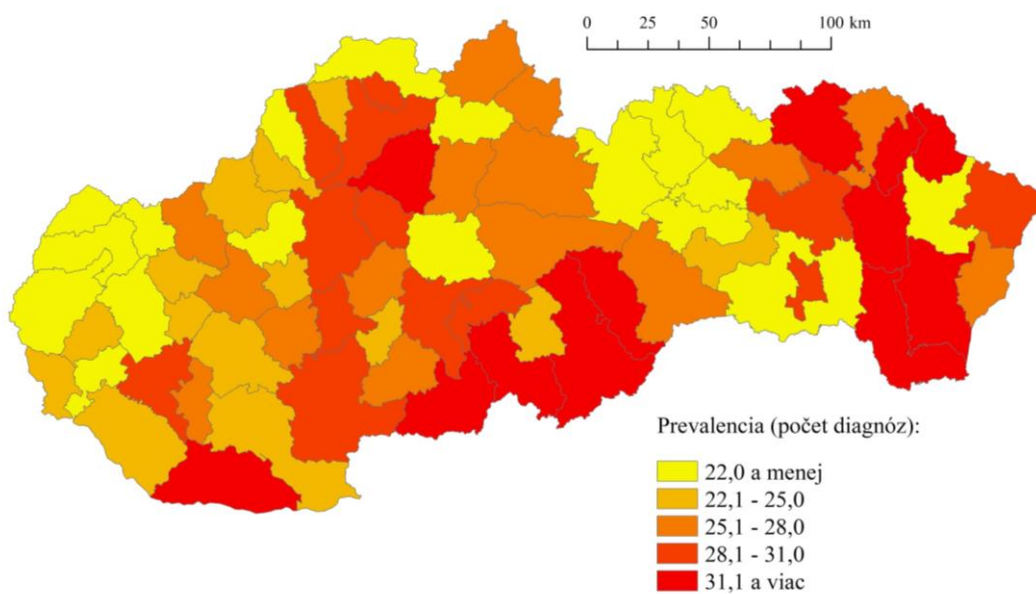
Mapa 1: Prevalencia ICHS na 100 obyvateľov v okresoch SR v roku 2016



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



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



Tabuľka 2: Súhrnná tabuľka použitých modelov (všetky vekové kategórie)

Model				Index znečistenia ovzdušia + kontrolné premenné
Premenná	Tuhé emisie	Oxid uhoľnatý	Index znečistenia ovzdušia	
Tuhé znečisťujúce látky 2006-2015	0.00124** [0.000364,0.00211]			
Oxid uhoľnatý 2006-2015		0.000387*** [0.000217,0.000556]		
Index znečistenia ovzdušia			0.0820*** [0.0378,0.126]	0.0490 [-0.0136,0.112]
Počet enviro. záťaží				-0.00559 [-0.0179,0.00675]
Prevalencia cukrovky				8.861*** [4.621,13.10]
Podiel mužov na obyvateľstve				-9.174* [-18.25,-0.102]
Index chudoby				0.0862*** [0.0389,0.133]
Podiel rómskej populácie				0.745 [-0.175,1.666]
Index starnutia				0.00508*** [0.00254,0.00762]
Pozorovania	72	72	72	72

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

Tabuľka 3: Súhrnná tabuľka použitých modelov (pacienti do 50 rokov)

Model	Index znečistenia ovzdušia + kontrolné premenné
Premenná	
Index znečistenia ovzdušia	0.172** [0.0663,0.277]
Počet environmentálnych záťaží	0.00638 [-0.0139,0.0267]
Prevalencia cukrovky u populácie do 50 rokov	53.20* [11.02,95.37]
Podiel mužov na obyvateľstve do 50 rokov	0.986 [-21.20,23.17]
Index chudoby	0.108 [-0.00817,0.224]
Podiel rómskej populácie	1.161 [-1.041,3.364]
Pozorovania	72

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

Tabuľka 4: Súhrnná tabuľka použitých modelov (pacienti nad 50 rokov, vrátane)

Model	Index znečistenia ovzdušia + kontrolné
Premenná	premenné
Index znečistenia ovzdušia	0.0258 [-0.0507,0.102]
Počet environmentálnych záťaží	-0.00878 [-0.0237,0.00610]
Prevalencia cukrovky u populácie nad 50 rokov	4.144*** [1.890,6.398]
Podiel mužov na obyvateľstve nad 50 rokov	-10.36** [-17.32,-3.404]
Index chudoby	0.0778** [0.0211,0.134]
Podiel rómskej populácie	0.155 [-0.831,1.141]
Pozorovania	72

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