

Vplyv životného prostredia na zdravie obyvateľstva I:

Životné prostredie a infekčné črevné choroby

Až každé šieste úmrtie na Slovensku je spojené so životným prostredím. Infekčné črevné choroby sa, okrem iného, spájajú aj s pitnou vodou. Väčšina obyvateľov Slovenska má prístup ku kvalitnej pitnej vode, avšak na druhej strane existuje veľké množstvo zdrojov jej možnej kontaminácie. Cieľom analýzy je preto otestovať, či je výskyt infekčných črevných chorôb častejší v oblastiach ohrozených kontamináciou pitnej vody.

Výsledky analýzy nepotvrdili signifikantný vplyv environmentálnych faktorov na prevalenciu infekčných črevných chorôb. Naopak doplnkové socioekonomické faktory, z nich najmä vek diagnostikovaných pacientov a urbánne prostredie, vykazujú významný vplyv na prevalenciu sledovaných chorôb.

Tento dokument je prvou zo série piatich analýz vplyvov životného prostredia na zdravie obyvateľov.

Úvod

Životné prostredie je kľúčovým determinantom zdravia človeka. Podľa odhadov Svetovej zdravotníckej organizácie (WHO) je takmer každé štvrté úmrtie vo svete (na Slovensku približne každé šieste¹) spojené so životným prostredím nevhodným pre zdravie ľudí. Medzi najzávažnejšie environmentálne rizikové faktory patria znečistenie ovzdušia, vody a pôdy, expozícia chemikáliám, či zmeny klímy.² Zvýšené vystavenie obyvateľov znečistenému ovzdušiu výrazne ovplyvňuje vznik ochorení kardiovaskulárnej a respiračnej sústavy, kontaminovaná voda a pôda zase ochorení tráviacej sústavy a prítomnosť ťažkých kovov v pitnej vode má vplyv na vznik onkologických ochorení.³ Problém negatívneho vplyvu životného prostredia na zdravie ľudí neustále pretrváva, aj napriek prijímaným opatreniam na zmiernenie environmentálneho ohrozenia. Ochrana obyvateľov pred environmentálnymi vplyvmi a rizikami pre ich zdravie a blahobyt je jedným z prioritných cieľov Európskej únie do roku 2020.⁴

V analýze zaťaženia chorobami (Global Burden of Disease Study 2010), ktorá vychádzala z hodnotenia počtu úmrtí a počtu rokov života stratených v dôsledku ochorenia (*Disability-Adjusted Life Years*), bolo stanovených celkovo 67 rizikových faktorov pre ľudské zdravie. Z nich tri skupiny faktorov môžeme označiť ako environmentálne rizikové faktory. Prvú skupinu environmentálnych rizikových faktorov tvoria faktory súvisiace s vodou a sanitáciou a spájame ich s infekčnými črevnými chorobami. Ďalšou skupinou sú rizikové faktory znečistenia ovzdušia, ku ktorým najčastejšie priraďujeme ochorenia respiračnej a kardiovaskulárnej sústavy ako sú infekcie dolných dýchacích ciest, rakovina priedušnice, priedušiek a pľúc, ischemická choroba srdca a chronická obštrukčná choroba pľúc. Poslednú skupinu environmentálnych rizikových faktorov tvorí expozícia nebezpečným látkam akými sú radón a olovo, ktorá sa opäť spája s ochoreniami respiračnej a kardiovaskulárnej sústavy, v tomto prípade najmä s rakovinou priedušnice, priedušiek a pľúc a s ischemickou chorobou srdca.⁵

¹ http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/national/countryprofile/slovakia.pdf?ua=1 [2018-05-03]

² http://www.who.int/phe/health_topics/en/ [2018-05-03]

³ Dinis, M. A. P. (2016). Environment and Human Health. *Journal of Environment Pollution and Human Health*, 4(2), 52-59.

⁴ <http://ec.europa.eu/environment/action-programme/> [2018-08-21]

⁵ 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.

1 Infekčné črevné choroby

V úvodnej fáze nášho projektu sme sa, najmä z dôvodu dostupnosti dát, zamerali na prvú skupinu environmentálnych faktorov, a teda na ochorenia súvisiace s kvalitou vody. Infekčné črevné choroby sa vo všeobecnosti najčastejšie prenášajú kontaminovanou pitnou vodou, jedlom alebo kontaktom s infikovanými osobami. Z hľadiska symptómov sa tieto choroby najčastejšie prejavujú hnačkou, horúčkou, kŕčmi a zvracaním.⁶ V našej analýze sa zameriavame práve na indikátory súvisiace s pitnou vodou a jej možnou kontamináciou. Potraviny sme sa rozhodli nezahrnúť do analýzy z dôvodu absencie dát vhodných pre použitie v modeli.

Meranie prevalencie infekčných črevných chorôb je zložité, pretože symptómy sa nemusia prejavovať u každého nakazeného jednotlivca, a zároveň mnohí nakazení vôbec nenavštívia lekára, takže o nich neexistuje záznam ako o pacientoch s diagnostikovaným infekčným črevným ochorením.⁷ Podľa štúdie o výskyte infekčných črevných chorôb v Anglicku⁸ postihuje tento typ ochorenia zhruba 20% populácie ročne, z ktorých však lekára vyhľadá len každý šiesty infikovaný. Problémom však môže byť aj chybná diagnóza či klasifikácia patogénov.

1.1 Infekčné črevné choroby, pitná voda a sanitácia

Slovensko je krajinou s veľkým množstvom kvalitných podzemných i povrchových zdrojov pitnej vody. Zároveň však na Slovensku evidujeme takmer 1000 zdrojov environmentálnych záťaží a zdrojov pravdepodobných environmentálnych záťaží, ktoré predstavujú riziko pre ľudské zdravie alebo prírodné prostredie, vrátane zdrojov pitnej vody. Medzi sledované zdroje záťaží patria najmä skládky odpadu (51%), priemyselné objekty (15%), odkaliská, hnojiská (9%) a ďalšie.⁹ Môžeme preto predpokladať, že oblasti s výskytom týchto zdrojov environmentálnych záťaží sú viac ohrozené znečistením pitnej vody ako oblasti, v ktorých sa zdroje záťaží nenachádzajú.

Kontrolovanú vodu z verejných vodovodov využíva takmer 90% obyvateľov Slovenska¹⁰, v ostatných prípadoch sa jedná prevažne o vodu zo súkromných studní. Ani v prípade vody, ktorá je kontrolovaná však nevieme s istotou vylúčiť prítomnosť látok

⁶ <https://courses.lumenlearning.com/microbiology/chapter/bacterial-infections-of-the-gastrointestinal-tract/> [2018-09-13]

⁷ Fewtrell, L., & Bartram, J. (Eds.). (2001). *Water Quality: Guidelines, Standards & Health*. IWA publishing.

⁸ Wheeler, J. G., et al. (1999). Study of infectious intestinal disease in England: rates in the community, presenting to general practice, and reported to national surveillance. *Bmj*, 318(7190), 1046-1050.

⁹ <http://envirozataze.enviroportal.sk/Informacny-system> [2018-09-14]

¹⁰ <http://www.vuvh.sk> [2018-08-08]

škodlivých pre ľudské zdravie. Dôvodom je skutočnosť, že pri minimálnych rozboroch vzoriek pitnej vody sa na pravidelnej báze sleduje 29 ukazovateľov jej kvality z celkového počtu 83 ukazovateľov pri úplnom rozboře.¹¹ V Slovenskej republike bolo medzi rokmi 1998 až 2015 zaznamenaných celkovo 26 epidémií, pri ktorých bola zdrojom nákazy práve pitná voda, iba v troch prípadoch pritom išlo o vodu z verejného vodovodu. Riziko kontaminácie pitnej vody je teda vyššie pre obyvateľov používajúcich domové studne, pri ktorých môže byť kontaminácia v prípade silných zrážok, záplav alebo pri haváriách kanalizácií veľmi rýchla.¹² Konkrétne patria medzi patogény prenášané vodou baktérie rodu *Campylobacter*, *salmonela*, *E.coli* a *vibrio cholerea* (teda *cholera*).¹³

Keďže úroveň pripojenia obyvateľov na verejné vodovody je pomerne vysoká, za väčšie riziko kontaktu s kontaminovanou pitnou vodou považujeme práve problémy spojené s kanalizáciou a nakladaním s odpadovými vodami. Úroveň pripojenia obyvateľov na verejnú kanalizáciu je na úrovni 66%, pričom až viac ako 60% obcí Slovenska je úplne bez pripojenia.¹⁰ Existuje preto predpoklad, že prevalencia infekčných črevných chorôb bude vyššia práve v oblastiach s nižšou úrovňou pripojenia obyvateľov na verejnú kanalizáciu.

V štúdiu, ktorá skúmala vzťah medzi znečistením vody (obsah ťažkých kovov vo vode z priemyselných zdrojov) a súvisiacimi zdravotnými dopadmi (duševné a fyzické zdravie) v Číne¹⁴ autori okrem samotnej intenzity znečisťujúcich látok sledovali aj individuálne socioekonomické charakteristiky obyvateľov (vek, pohlavie, príjem, vzdelanie, zamestnanie a ďalšie). Výsledkom bolo zistenie, že s klesajúcou príjmovou situáciou obyvateľov rástli negatívne zdravotné dopady spôsobené znečistením vody. Na základe uvedenej štúdie sme sa rozhodli zahrnúť do analýzy aj socioekonomické charakteristiky obyvateľov spádových oblastí a otestovať, či tieto majú vplyv na prevalenciu infekčných črevných chorôb.

2 Hypotéza a dáta

Z uvedených predpokladov môžeme očakávať, že výskyt infekčných črevných chorôb bude častejší v oblastiach ohrozených znečistením pitnej vody, teda v oblastiach s prítomnosťou zdrojov environmentálnych záťaží alebo zdrojov potenciálnych environmentálnych záťaží.

¹¹ Nariadenie vlády SR č. 354/2006 Z. z. z 10. mája 2006, ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu

¹² http://www.uvzsr.sk/docs/info/pitna/Zdrava_pitna_voda_z_vlastnej_studne.pdf [2018-09-20]

¹³ http://www.uib.cat/depart/dba/microbiologia/ADSenfcomI/material_archivos/infeccion%20gastrointestinal.pdf [2018-09-23]

¹⁴ Wang, Q., & Yang, Z. (2016). Industrial water pollution, water environment treatment, and health risks in China. *Environmental Pollution*, 218, 358-365.

Pre účely analýzy boli použité údaje z viacerých zdrojov. Vstupné dáta na vytvorenie závislej premennej, ktorou bola prevalencia infekčných črevných chorôb na území Slovenskej republiky, pochádzali z databázy dávok ambulantnej zdravotnej starostlivosti pre zdravotné poisťovne za rok 2016.¹⁵ Podmnožinu dát použitých vo finálnej analýze tvorili dávky pokrývajúce diagnózy A00-A09 podľa medzinárodnej klasifikácie chorôb MKCH 10, teda infekčné choroby tráviaceho traktu.

Keďže nedisponujeme informáciou o bydlisku pacienta, pre zabezpečenie jeho čo najpresnejšej lokalizácie sme sa rozhodli rozdeliť územie Slovenska na 729 spádových oblastí a za závislú premennú sme si zvolili prevalenciu infekčných črevných chorôb v danej spádovej oblasti. Centrum každej spádovej oblasti tvorí obec, v ktorej sídli aspoň jeden všeobecný lekár pre dospelých alebo všeobecný lekár pre deti a dorast (pre danú odbornosť sme sa rozhodli z toho dôvodu, že v roku 2016 bolo takmer 70% pacientov s infekčnými črevnými chorobami diagnostikovaných práve u všeobecného lekára). Zvyšné obce SR boli následne na základe cestnej časovej dostupnosti, získanej pomocou *Location-allocation analysis* v programe ArcGIS,¹⁶ priradené vždy k najbližšej centrálnej obci so všeobecným lekárom. Zo 729 vytvorených spádových oblastí vykazovalo v roku 2016 celkovo 558 aspoň jeden diagnostikovaný prípad infekčnej črevnej choroby. K takto získaným spádovým oblastiam boli potom priradené ostatné atribúty (Tabuľka 1). Samotná prevalencia infekčných črevných chorôb bola stanovená ako súčet prípadov v danej spádovej oblasti na 1000 obyvateľov spádovej oblasti.

Tabuľka 1: Zoznam použitých premenných

Premenná	Úroveň	Zdroj
počet pacientov, priemerný vek, podiel mužov, počet všeobecných lekárov	spádová oblasť	NCZI ¹⁵
environmentálne záťaž a potenciálne environmentálne záťaž strednej a vysokej priority	obec	Slovenská agentúra životného prostredia ¹⁷
podiel obyvateľov napojených na verejné vodovody a verejnú kanalizáciu	obec	Výskumný ústav vodného hospodárstva ¹⁰
environmentálne riziko z kontaminácie podzemných vôd	obec	Geonika ¹⁸

¹⁵ Národné centrum zdravotníckych informácií (2018), <http://www.nczisk.sk> [2018-08-27]

¹⁶ <http://www.arcgis.com/index.html> [2018-09-16]

¹⁷ <http://www.sazp.sk> [2018-08-14]

¹⁸ <https://uvp.geonika.sk/map> [2018-09-12]

počet obyvateľov, hustota zaľudnenia	obec	DATAcube Štatistického úradu SR ¹⁹
index chudoby	okres	INEKO ²⁰
miera nezamestnanosti	okres	ÚPSVR ²¹
urbánný / rurálny charakter obce (1)	centrálna obec	vlastná definícia

pozn.: všetky uvedené premenné sú k roku 2016, resp. najnovší dostupný údaj

(1) Spádová oblasť má urbánný charakter ak aj jej centrálna obec má urbánný charakter. Centrálnu obec považujeme za urbánnu vtedy, keď v nej sídlia aspoň dvaja všeobecní lekári a zároveň má aspoň 2000 obyvateľov a hustota zaľudnenia je minimálne 100 obyvateľov na km² (Pri členení spádových oblastí na urbánne a rurálne sme vychádzali z charakteristík centrálnych obcí a zároveň sme sa snažili zachovať čo najrovnomernejšie rozloženie. Z tohto dôvodu sme minimálnu požiadavku dvoch všeobecných lekárov zvolili ako mediánovú hodnotu počtu všeobecných lekárov vo všetkých centrálnych obciach sledovaných spádových oblastí. Limit 2000 obyvateľov sme prevzali ako definíciu mesta, ktorá bola stanovená Medzinárodným štatistickým kongresom v roku 1887²² a zároveň je táto hodnota aj mediánovou. Hustota zaľudnenia minimálne 100 obyvateľov na km² bola stanovená opäť ako mediánová hodnota hustoty zaľudnenia v sledovaných centrálnych obciach.).

3 Metodológia

Pre analýzu sme použili zlomkovú logistickú regresiu (*fractional outcome logistic regression*) z toho dôvodu, že závislá premenná (prevalencia chorôb) nadobúda hodnoty od 0 po 1 (resp. od 0 po 1000, pokiaľ berieme do úvahy prevalenciu na 1000 obyvateľov).²³ 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 prevalencie by mohli byť nižšie ako 0).

Pre otestovanie predstavených hypotéz bolo v štatistickom programe StataIC/15.0²⁴ kalkulovaných niekoľko modelov, ktoré sú bližšie opísané v nasledujúcej kapitole, spoločne s výsledkami analýzy (pre súhrnný prehľad výsledkov pozri Tabuľka 2).

¹⁹ <http://datacube.statistics.sk> [2018-09-13]

²⁰ www.ineko.sk/file_download/1119 [2018-09-12]

²¹ <https://www.upsvr.gov.sk> [2018-09-12]

²² <https://www.unipo.sk/public/media/12498/Geografia%20miest%20text.pdf> [2018-09-13]

²³ 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.

²⁴ <https://www.stata.com> [2018-09-17]

4 Modely a výsledky analýzy

A) Prevalencia a environmentálne premenné

$$E(\text{prevalencia} | x) = G(\beta_1 + \beta_2 \text{počet_envirozátia} + \beta_3 \text{pripojenie_vodovod} + \beta_4 \text{pripojenie_kanalizácia} + \beta_5 \text{kontaminácia_podzemnej_vody})$$

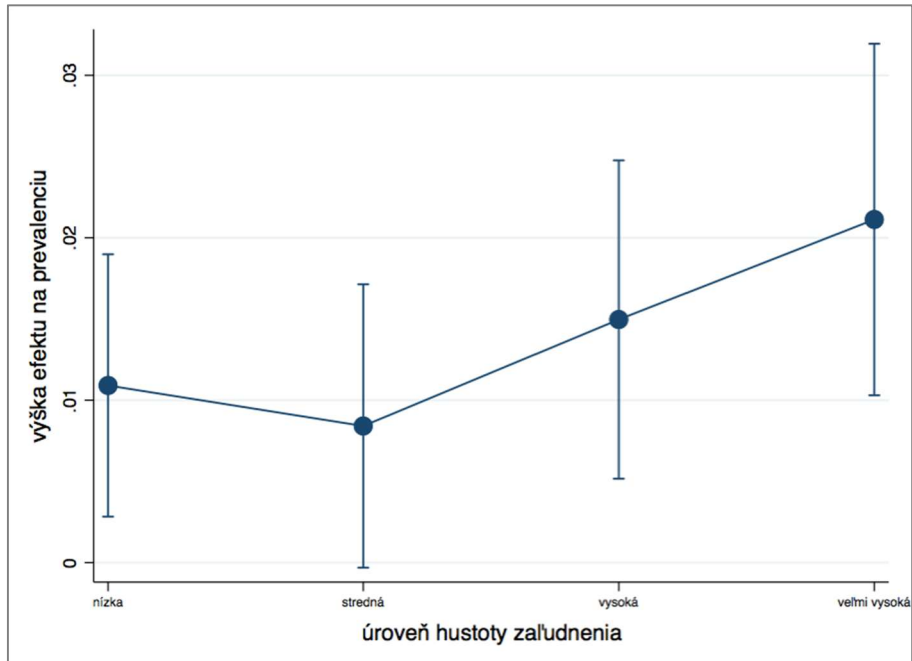
Náš prvý model bol zameraný na vzťah medzi prevalenciou skúmaných diagnóz a environmentálnymi premennými, t. j. podiel obyvateľov napojených na verejné vodovody a verejnú kanalizáciu, podiel obyvateľstva žijúceho v obciach s aspoň čiastočným rizikom kontaminácie podzemných vôd, ako aj počet environmentálnych bodových záťaží strednej a vysokej priority v spádovej oblasti. V tomto prípade bola jedinou premennou so významným efektom na prevalenciu infekčných črevných chorôb na 5 percentnej významnej úrovni miera pripojenia na verejnú kanalizáciu. Pozitívna hodnota výsledného koeficientu však naznačuje, že so zvyšujúcim sa podielom obyvateľov s pripojením na verejnú kanalizáciu zároveň očakávame nárast prevalencie infekčných črevných chorôb v testovaných spádových oblastiach všeobecných lekárov.

B) Prevalencia a socioekonomické premenné

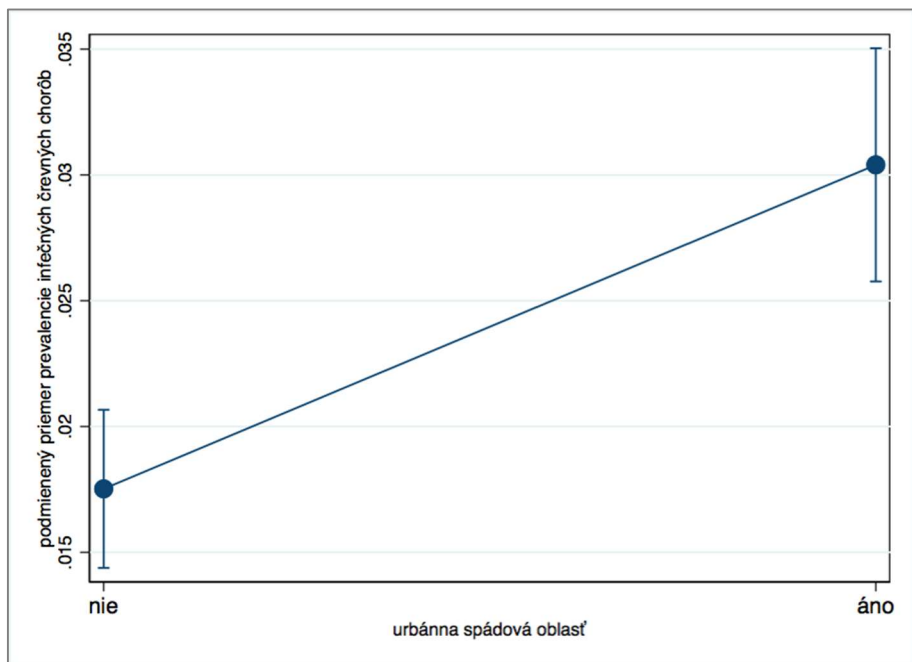
$$E(\text{prevalencia} | x) = G(\beta_1 + \beta_2 \text{hustota_zaľudnenia} + \beta_3 \text{obyvatelia_v_chudobe} + \beta_4 \text{nezamestnanosť} + \beta_5 \text{urban})$$

V druhom modeli sme sa sústredili na ukazovatele, ktoré opisovali urbánny, resp. rurálny charakter spádovej oblasti, mieru nezamestnanosti, hustotu zaľudnenia, ale aj podiel obyvateľov žijúcich v regiónoch s vysokým alebo veľmi vysokým indexom chudoby. Z testovaných premenných vykazovali významný pozitívny vzťah s prevalenciou infekčných črevných chorôb hustota zaľudnenia v spádovej oblasti ako aj to, či bola daná oblasť charakterizovaná ako urbánna. V porovnaní s oblasťami s veľmi nízkou hustotou zaľudnenia je efekt hustoty na prevalenciu infekčných črevných chorôb výrazný najmä v oblastiach s vysokou alebo veľmi vysokou hustotou zaľudnenia (Graf 1). Očakávaná prevalencia testovaných diagnóz je v urbánnych spádových oblastiach v priemere 1,8-násobne vyššia ako v oblastiach rurálnych (Graf 2). Výsledky modelu potvrdzuje aj grafické znázornenie prevalencie, kde môžeme vidieť jasnú koreláciu medzi prevalenciou a urbánnym charakterom spádovej oblasti (Mapa 1).

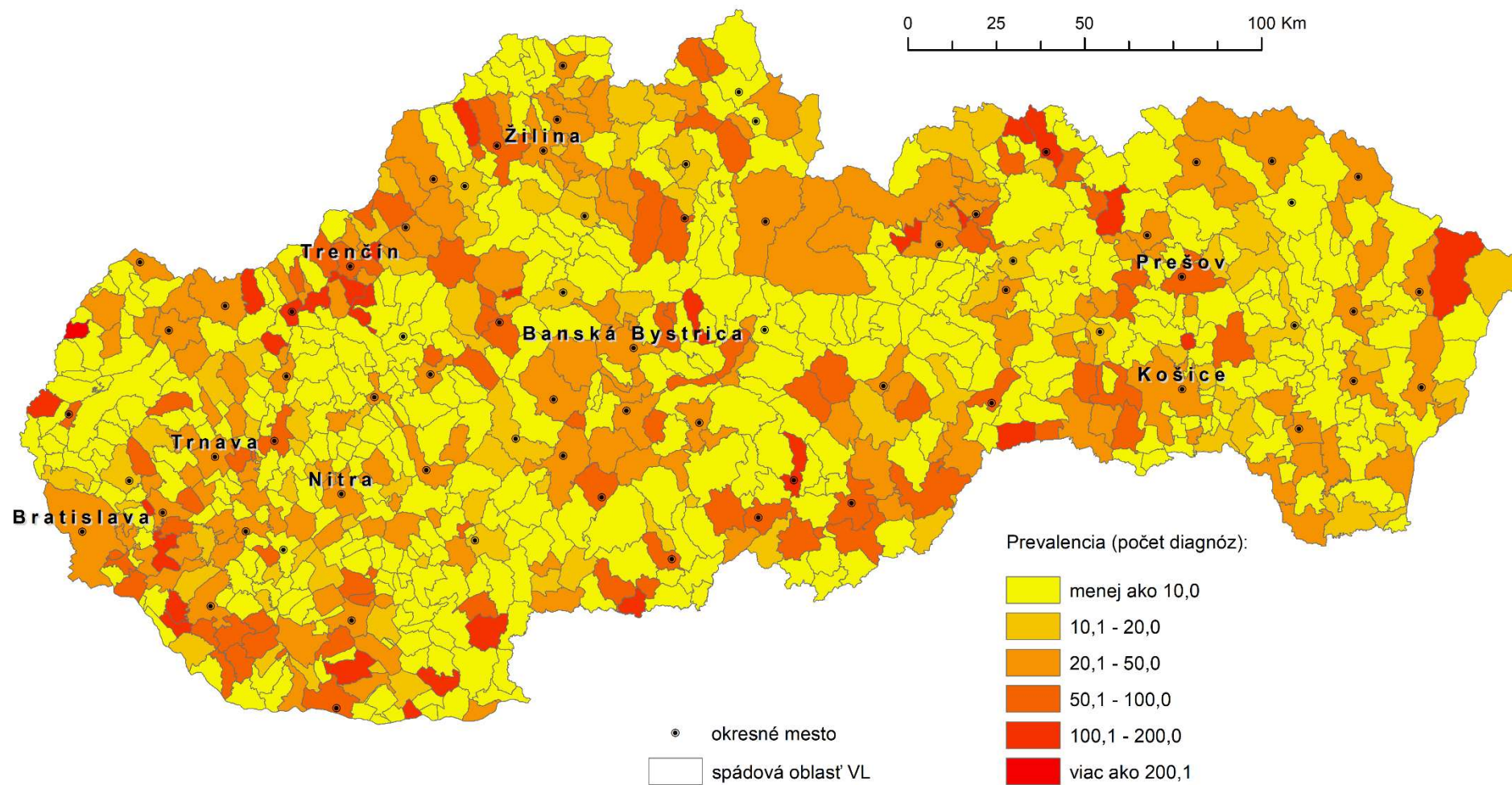
Graf 1: Efekt hustoty zaľudnenia na podmienenú prevalenciu infekčných črevných chorôb v porovnaní so základnou kategóriou "veľmi nízka hustota" (s 95% konfidenčným intervalom)



Graf 2: Porovnanie očakávanej prevalencie infekčných črevných chorôb spádových oblastí rurálneho a urbánneho charakteru (s 95% konfidenčným intervalom)



Mapa 1: Prevalencia infekčných črevných chorôb na 1000 obyvateľov spádovej oblasti všeobecného lekára (VL) v roku 2016



C) Prevalencia a premenné z modelov A) a B)

$$E(\text{prevalencia} | x) = G(\beta_1 + \beta_2 \text{počet_envirozáťaží} + \beta_3 \text{pripojenie_vodovod} + \beta_4 \text{pripojenie_kanalizácia} + \beta_5 \text{kontaminácia_podzemnej_vody} + \beta_6 \text{hustota_zaľudnenia} + \beta_7 \text{obyvatelia_v_chudobe} + \beta_8 \text{nezamestnanosť} + \beta_9 \text{urban})$$

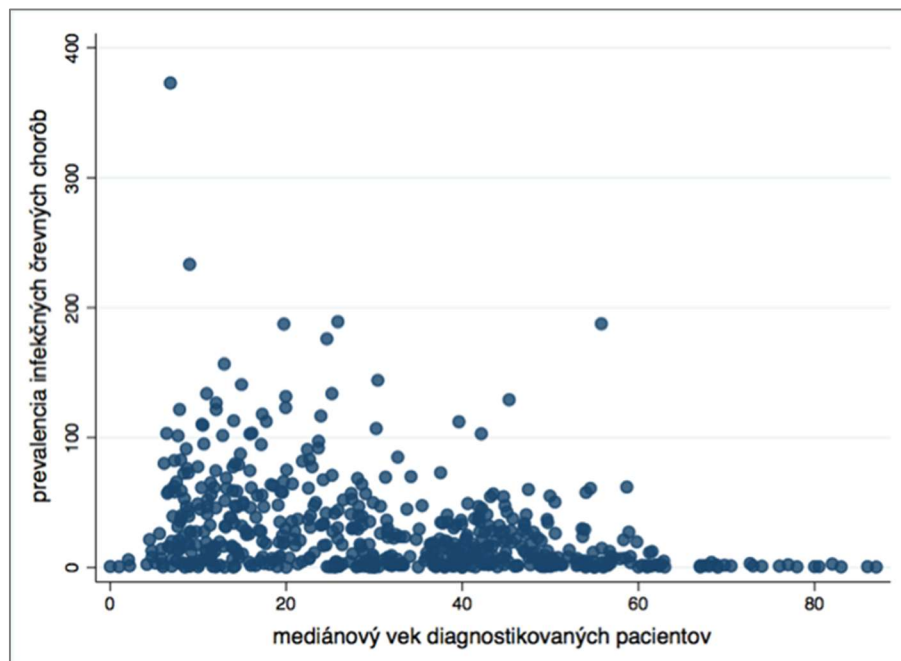
Tretí regresný model testoval premenné z prvého a druhého modelu, výsledky ktorých boli prezentované vyššie. Z tohto modelu vyplýva, že premennými s pozitívne signifikantným vzťahom (na 5 percentnej signifikačnej úrovni) so závislou premennou sú miera pripojenia na verejnú kanalizáciu (p-hodnota: 0,042) a urbánny charakter spádovej oblasti (p: 0,020). Pri bližšej analýze vzťahov medzi nezávislými premennými je zrejmé, že vyššia miera pripojenia k verejnej kanalizácii pozitívne koreluje s urbánnym charakterom spádovej oblasti (korelačný koeficient: 0,53). Môžeme teda povedať, že vyššiu mieru pripojenia na verejnú sieť kanalizácie očakávame práve v mestách. Preto je možné pozitívny vzťah medzi pripojením na kanalizáciu a prevalenciou infekčných črevných chorôb vysvetliť práve urbánnym charakterom spádovej oblasti.

D) Prevalencia a premenné z modelu C) + vek a pohlavie diagnostikovaných pacientov

$$E(\text{prevalencia} | x) = G(\beta_1 + \beta_2 \text{počet_envirozáťaží} + \beta_3 \text{pripojenie_vodovod} + \beta_4 \text{pripojenie_kanalizácia} + \beta_5 \text{kontaminácia_podzemnej_vody} + \beta_6 \text{hustota_zaľudnenia} + \beta_7 \text{obyvatelia_v_chudobe} + \beta_8 \text{nezamestnanosť} + \beta_9 \text{urban} + \beta_{10} \text{medián_vek} + \beta_{11} \text{podiel_mužov})$$

V poslednom testovanom modeli bol napokon k nezávislým premenným z modelu C) pridaný aj mediánový vek a pohlavie (t.j. podiel mužov) pacientov v oblastiach s diagnostikovanými infekčnými črevnými chorobami, čo však znížilo počet analyzovaných spádových oblastí na 558. Výsledky modelu naznačujú, že jediným faktorom so signifikantným efektom na prevalenciu infekčných črevných chorôb je mediánový vek pacientov (p: 0,000). Negatívny koeficient indikuje pokles prevalencie testovaných diagnóz so stúpajúcim mediánovým vekom pacientov v spádovej oblasti. Zároveň vyššie hodnoty prevalencie infekčných črevných chorôb môžeme sledovať v nižších vekových kategóriách, najmä do 25 rokov (Graf 3).

Graf 3: Korelácia medzi prevalenciou infekčných črevných chorôb a mediánovým vekom diagnostikovaných pacientov



Tabuľka 2: Súhrnná tabuľka použitých modelov

Nezávislá premenná	Model A)	Model B)	Model C)	Model D)
počet environmentálnych záťaží a potenciálnych environmentálnych záťaží strednej a vysokej priority	0.0264 (0.077)		0.00568 (0.684)	-0.00933 (0.491)
podiel obyvateľov s pripojením na verejný vodovod v roku 2016	0.202 (0.518)		0.252 (0.467)	0.448 (0.206)
podiel obyvateľov s pripojením na verejnú kanalizáciu v roku 2016	0.926*** (0.000)		0.596* (0.042)	0.441 (0.103)
podiel obyvateľov v oblastiach s rizikom kontaminácie podzemných vôd	0.0000782 (0.967)		-0.0000858 (0.963)	0.000450 (0.782)
hustota zaľudnenia v spádovej oblasti		0.000857** (0.001)	0.000410 (0.212)	0.000485 (0.115)
urbánnych charakter (Á/N)		0.564*** (0.000)	0.375* (0.020)	-0.144 (0.348)
podiel obyvateľov v oblastiach s vysokou alebo veľmi vysokou úrovňou chudoby		-0.00148 (0.389)	-0.00110 (0.518)	-0.00129 (0.384)
miera nezamestnanosti		0.0187 (0.202)	0.0202 (0.178)	0.0172 (0.192)
mediánový vek pacientov spádovej oblasti				-0.0267*** (0.000)
podiel mužov medzi pacientmi spádovej oblasti				-0.0803 (0.726)
konštanta	-4.432*** (0.000)	-4.245*** (0.000)	-4.633*** (0.000)	-3.438*** (0.000)
N (počet pozorovaní)	729	729	729	558

p-hodnoty v zátvorkách * p<0,05 ** p<0,01 *** p<0,001

Záver

Infekčné črevné choroby sú jedným z ochorení, ktoré sú ovplyvnené stavom životného prostredia. Predmetom tejto analýzy bolo otestovanie stanovenej hypotézy, že prevalencia infekčných črevných ochorení rastie s rastúcim počtom zdrojov environmentálnych záťaží a zdrojov potenciálnych environmentálnych záťaží v sledovanom území.

Z výsledkov analýzy dostupných dát sa nám nepodarilo potvrdiť stanovenú hypotézu. Podľa našich zistení nemá počet sledovaných záťaží v spádovej oblasti signifikantný vplyv na prevalenciu infekčných črevných ochorení. Čo sa týka doplnkových environmentálnych premenných, pozitívnu signifikantnú koreláciu s prevalenciou vykazuje iba úroveň pripojenia obyvateľov na verejnú kanalizáciu, čo znamená, že prevalencia infekčných črevných ochorení je naopak vyššia v spádových oblastiach s vyšším podielom obyvateľov pripojených na verejnú kanalizáciu. Toto zistenie si vysvetľujeme tým, že úroveň pripojenia na verejné kanalizačné siete je všeobecne vyššia v urbánnych oblastiach a práve urbánny charakter spádovej oblasti vykazuje signifikantný pozitívny vzťah s prevalenciou infekčných črevných ochorení. Okrem kontaminovanej pitnej vody sa infekčné črevné ochorenia môžu šíriť aj priamym kontaktom s infikovanou osobou. V tomto prípade je riziko nakazenia tým vyššie, čím vyššia je koncentrácia ľudí v danom území, teda v urbánnych oblastiach s vyšším počtom obyvateľov a s vyššou hustotou zaľudnenia. Z pohľadu veku zaraďujeme medzi hlavné rizikové skupiny obyvateľov kolektívy detí (napr. v materských a základných školách), ktoré ešte nemajú úplne vyvinuté hygienické návyky ani imunitu²⁵, čo potvrdili aj výsledky analýzy. Priemerný mediánový vek diagnostikovaných pacientov je na úrovni 31,5 roka. Spomenuté rizikové faktory nepredstavujú priamu príčinu vzniku ochorenia, ale tvoria významnú cestu prenosu a šírenia infekčných črevných chorôb.

Zaujímavým zistením zároveň bolo, že socioekonomické podmienky v spádovej oblasti, teda miera nezamestnanosti a index chudoby nezohrávajú žiadnu signifikantnú rolu pri prevalencii testovanej skupiny diagnóz. Takéto zistenie je však v rozpore s výsledkami predošlých štúdií infekčných chorôb tráviaceho traktu v rozvinutých krajinách, kde bol nižší socioekonomický status jednotlivca asociovaný s častejšou konzultáciou u všeobecného lekára.^{26, 27, 28} Na druhej strane rurálne obyvateľstvo, rovnako ako sociálne slabší jednotlivci,

²⁵ <http://www.hpsc.ie/a-z/gastroenteric/gastroenteritisoriid/guidance/File,13492,en.pdf> [2018-09-24]

²⁶ Teschke, K., et al. (2010). Water and sewage systems, socio-demographics, and duration of residence associated with endemic intestinal infectious diseases: a cohort study. *BMC public health*, 10(1), 767.

²⁷ Tam, C. C., et al. (2003). The study of infectious intestinal disease in England: what risk factors for presentation to general practice tell us about potential for selection bias in case-control studies of reported cases of diarrhoea. *International Journal of Epidemiology*, 32(1), 99-105.

v prípade ochorenia nevyhľadajú lekára (napr. z dôvodu zhoršenej dostupnosti), prípadne návštevu odkladajú a lekára vyhľadajú často až v neskorších štádiách ochorenia.^{29, 30, 31, 32} Všetky spomenuté fakty môžu mať za následok skreslené údaje o prevalencii diagnostikovaných infekčných črevných chorôb. Jedným z odporúčaní pre ďalší výskum je teda analýza vzťahu medzi socioekonomickým statusom a návštevnosťou u všeobecných lekárov, ktorý by odkryl dynamiky špecifické pre Slovenskú republiku.

Jednou z hlavných limitácií našej analýzy je absencia údajov o bydlisku pacienta. Aj keď bol tento problém čiastočne odstránený vytvorením spádových oblastí všeobecných lekárov, ktoré poskytovali vyššiu úroveň detailu ako napríklad okresy alebo kraje, musíme pri agregácii dát počítať s určitou stratou informácií. Za ďalší nedostatok analýzy považujeme, že v použitých modeloch neboli zohľadnené prípadné vplyvy kvality potravín na prevalenciu infekčných črevných chorôb, a to z dôvodu absencie dostupných dát. Prierezový charakter štúdie (použitá dáta pochádzali len z jedného retrospektívneho merania) nám takisto neumožňuje určiť, či medzi testovanými nezávislými premennými a závislou premennou existuje aj kauzálna súvislosť.

Medzi odporúčania pre budúci výskum teda patrí zohľadnenie plošných dát o kvalite potravín ako aj použitie dlhodobých údajov, ktoré by umožnili určiť príčinnosť medzi environmentálnymi faktormi a výskytom infekčných črevných chorôb.

Tento dokument je prvou zo série analýz vzťahov medzi životným prostredím a zdravím človeka na Inštitúte zdravotnej politiky (IZP). V nasledujúcich analýzach sa budeme venovať chronickej obštrukčnej chorobe pľúc, infekciám dolných dýchacích ciest, ischemickej chorobe srdca a nádorovým ochoreniam vo vzťahu k znečisteniu ovzdušia a environmentálnym záťažiam.

²⁸ Hoebel, J., et al. (2016). Socioeconomic status and use of outpatient medical care: the case of Germany. *PLoS One*, 11(5), e0155982.

²⁹ Rose, T. C., et al. (2017). Socioeconomic status is associated with symptom severity and sickness absence in people with infectious intestinal disease in the UK. *BMC infectious diseases*, 17(1), 447.

³⁰ Forbes, L. J., et al. (2014). Risk factors for delay in symptomatic presentation: a survey of cancer patients. *British journal of cancer*, 111(3), 581.

³¹ Adams, N. L., et al. (2017). Socioeconomic status and infectious intestinal disease in the community: a longitudinal study (IID2 study). *The European Journal of Public Health*, 28(1), 134-138.

³² Qian, W., et al. (2014). Impact of socioeconomic status on initial clinical presentation to a memory disorders clinic. *International psychogeriatrics*, 26(4), 597-603.