

Marko Galjak

PREVREMENI MORTALITET U SRBIJI – UTICAJ AEROZAGAĐENJA I PANDEMIJE COVID-19

SAŽETAK

Smrtnost mladih u Srbiji je problem koji se često zanemaruje. U radu se kvantifikuje prevremeni mortalitet u Srbiji i to ukupan prevremeni mortalitet, kao i mortalitet izazvan pandemijom COVID-19 i aerozagađenjem sitnim $PM_{2,5}$ česticama. Rezultati pokazuju da Srbija izgubi preko pola miliona godina potencijalnog života godišnje. Aerozagađenje $PM_{2,5}$ najviše utiče na vojvodanske opštine. U radu su date preporuke u vidu promene paradigme kada je u pitanju populaciona politika (umesto pronatalitetne, na onu koja zdravlje stavlja u fokus populacione politike), revizije strateških dokumenata, fokusiranje na prevenciju i otvaranje podataka kao jeftinog načina da se podstakne istraživanje, informiše i edukuje šira javnost.

KLJUČNE REČI

smrtnost, prevremeni mortalitet, SARS-CoV-2, demografija, populaciona politika

Uvod

Srbija je zemlja sa brojnim i značajnim demografskim izazovima. Jedan od ovih izazova je i problem visoke smrtnosti, posebno prevremene smrtnosti. Prevremena smrtnost se može definisati kao smrt koja se javlja pre nego što osoba dostigne određenu starost. Prevremena smrt je važna jer daje odgovore na pitanja od javnog interesa, a ne samo naučnoistraživačkog. Koncept prevremene smrtnosti se često poistovećuje sa pokazateljem izgubljenih godina potencijalnog života koji predstavlja i najučestaliji način da se prevremena smrtnost iskaže. Ovaj pokazatelj je osmislila američka statističarka Meri Dempsey (Dempsey 1947), iz „Nacionalnog udruženja za tuberkulozu“, i ona je upravo iskoristila ovaj pokazatelj da prikaže teret koji je tuberkuloza predstavljala za društvo Sjedinjenih Američkih Država sredinom dvadesetog veka. Ideja je da imenovanjem neke stvari iscrtavamo ciljeve za probleme koji se mogu rešiti. Kada govorimo o našem razumevanju mortaliteta kroz konvencionalne metrike koji opisuju čitavu populaciju mnogo toga ostane sakriveno. Fokusiranjem na prevremeni mortalitet dobijamo potpunu drugačiju informaciju od one koja se dobija



korišćenjem konvencionalnih pokazatelja mortaliteta (kao što je to npr. očekivano trajanje života).

Rešavanje problema prevremene smrtnosti je jedan od zacrtanih ciljeva održivog razvoja u kategoriji *zdravlje*. Ujedinjene nacije su postavile kao zvaničan cilj smanjenje preranog mortaliteta od nezaraznih bolesti za jednu trećinu do 2030. godine kroz prevenciju i lečenje i unapređenje mentalnog zdravlja i blagostanja (3.4) (United Nations 2021). Kao rezultat toga, prerana smrt je identifikovana kao globalni problem oko kojeg se čitavo čovečanstvo može ujediniti.

U ovom članku analiziramo prevremeni mortalitet u Srbiji, sa fokusom na dva njegova uzročnika — virus SARS-CoV-2¹ i zagađenje vazduha. Za analizu smo koristili indikator zasnovan na principu izgubljenih godina potencijalnog života, uključujući i standardizovanu verziju ovog indikatora kada posmatramo različite opštine Republike Srbije. Pored toga, trošak prevremene smrti u Srbiji je procenjen merenjem izgubljene produktivnosti. Na kraju ovog članka identifikujemo najvažnije faktore prerane smrti i dajemo preporuke o načinima smanjenja prevremene smrtnosti.

Pandemija COVID-19

Nijedna savremena priča o prevremenoj smrtnosti u Srbiji ne bi bila potpuna bez analize pandemije COVID-19. Prve procene, koje su kasnije potvrđene, bile su da virus generalno mnogo teže posledice ima po starije osobe. Kako ova činjenica utiče na ukupnu stopu mortaliteta u zemlji sa mnogo starih (sa većom stopom ukupnog mortaliteta)? Očekivano je da takve zemlje imaju i višu stopu mortaliteta od zemlja sa generalno mlađom populacijom. Drugim rečima, i na samom početku pandemije se znalo da će Srbija (sa svojim starim stanovništvom) biti veoma ranjiva. Međutim, nemoguće je ispričati punu priču o prevremenom mortalitetu uzrokovanom pandemijom. Razlog je taj što pandemija i dalje traje, a u vreme pisanja ovog rada još uvek nemamo detaljne podatke o mortalitetu za 2021. kao ni za 2022. (godine tokom kojih je pandemija očigledno imala ogroman uticaj). Detaljni, pouzdani (i verodostojni) podaci o mortalitetu dostupni su tek od jula za prethodnu godinu. Osim činjenice da pandemija izaziva direktne smrti, još jedan važan aspekt pandemije je kako je i u kojoj meri uticala na druge stope mortaliteta. Drugim rečima, postavlja se pitanje u kojoj meri je pandemija indirektno promenila stopu prevremenog mortaliteta u Republici Srbiji?

1 Virus koji izaziva bolest COVID-19

Aerozagađenje

Poslednjih godina, zagađenje vazduha se sve više pojavljuje kao tema u javnosti, kao lajtmotiv raznih ekoloških kampanja i akcija. U svetu je bilo dosta istraživanja na ovu temu, a istraživanja vezana za Srbiju uglavnom su se fokusirala na merenje i objavljivanje podataka o visokim nivoima zagađenja $PM_{2,5}$ i PM_{10} čestica, kao i drugih zagađujućih materija.

Podaci o uticaju zagađenja vazduha na preranu smrt u Srbiji često su izvedeni iz globalnih istraživanja i publikacija Svetske zdravstvene organizacije. Štaviše, čak i kada su dostupni podaci za Srbiju, oni su uvek dati na nivou čitave republike. Analize efekata zagađenja vazduha u pojedinim administrativnim jedinicama u Republici Srbiji, za koje je efekat prevremene smrtnosti možda i najrelevantniji, najčešće (ili u potpunosti) izostaju. Prethodna studija je ispitivala geografsku distribuciju zagađenja (koristeći iste podatke daljinske detekcije korišćene u ovom radu) (Stanojevic et al. 2019), ali ne i efekat koji to zagađenje ima na prevremenu smrtnost u Srbiji.

Postoje metodološka pitanja koja povezuju svaku konkretnu smrt sa zagađenjem vazduha. Za razliku od akutnih i hitnijih smrti kada je reč o bolesti COVID-19, zagađenje vazduha može dugoročno uticati na zdravlje i zahteva produženo izlaganje. Dakle, kada govorimo o uticaju zagađenja vazduha na prevremenu smrt, možemo govoriti samo o procenama, ali ne i o tačnim brojkama. Najveći uzroci prerane smrti prema literaturi su $PM_{2,5}$, NO_2 i O_3 (Gsella, Guerreiro, Horálek 2021). Međutim, daleko najveće zagađenje izazivaju sitne čestice $PM_{2,5}$. Na nivou Republike Srbije više od 92% prevremenih smrti usled zagađenja vazduha uzrokovano je zagađenjem $PM_{2,5}$, dok su ostali zagađivači NO_2 i O_3 eliminisali ostatak preranih smrti (5% i 3%) (Gsella, Guerreiro, Horálek 2021). Uticaj zagađenja vazduha na preranu smrt u ovom radu će se fokusirati na zagađenje izazvano najmanjim česticama, $PM_{2,5}$, upravo zato što su one odgovorne za ogromnu većinu prevremenih smrti povezanih sa zagađenjem vazduha.

Metode

Podaci

U radu se koristi nekoliko različitih izvora podataka. Glavni izvor podataka je domaća vitalna statistika. Detaljni podaci o mortalitetu (uključujući dimenzije: pol, starost, uzrok smrti i grad) dobijeni su posebnom obradom vitalne statistike (Republički zavod za statistiku 2021b). Podaci o procenjenom broju stanovnika po polu, starosti i gradu su sa portala otvorenih podataka Republičkog zavoda za statistiku (Republički zavod za statistiku 2021a).

Podaci o $PM_{2,5}$ zagađenju vazduha su preuzeti od EOSDIS (eng. *Earth Observing System Data and Information System*) – informacionog sistema agencije NASA (van Donkelaar et al. 2018). Podaci su dostupni za sve godine od 1998. do 2016. godine. Ovaj članak će razmotriti podatke o zagađenju iz 2016. Uticaj ove vrste zagađenja na prevremenu smrtnost je dugoročan, a uzimajući u obzir trogodišnji prosečni mortalitet od 2017-2019, podaci o zagađenju su iz godine koja prethodi periodu analize². U pitanju su satelitski podaci koji omogućavaju potpunu pokrivenost (Cohen et al. 2017). Ovo je važno jer najveći problem pri merenju uticaja zagađenja vazduha predstavlja nedostatak podataka, tj. mali broj mernih stanica (najčešće lociranih u većim gradovima) znači i slabu pokrivenost ukupne teritorije. Pomoću satelitskih podataka možemo dobiti procene prosečne godišnje izloženosti građana Srbije, i to veoma precizno sa rezolucijom od 0,01° podataka (tj. kvadrat veličine 1.1x1.1 km). Takva rezolucija nam omogućava izračunavanje prosečnog nivoa zagađenja $PM_{2,5}$ na nižim administrativnim jedinicama. U ovom radu analiza je sprovedena na nivou opština (nivo do kog imamo detaljne podatke o mortalitetu u Srbiji).

Pokazatelji

U naučnim disciplinama bliskim javnom zdravlju (naročito demografiji i epidemiologiji) najčešće se pod prevremenim mortalitetom misli na specifičan pokazatelj izgubljenih godina potencijalnog života. Taj pokazatelj se još zove i izgubljene godine života ili potencijalno izgubljene godine života – engl. Years of potential life lost (YPLL), a alternativne forme su i Years of life lost (YLL) i Potential years of life lost (PYLL). Svi ovi različiti termini znače isto – kvantifikaciju potencijalnih godina života izgubljenih prevremenom smrću. U suštini, ovaj indikator pokazuje zbir svih razlika između referentne starosti i starosti prilikom smrti tokom određenog vremenskog perioda.

$$YPPL = \sum_{i=1}^L ((L - i) * d_i)$$

Gde su:

L – izabrana referentna starost (najčešće 75 i 65 god.)

d_i – broj umrlih od bolesti COVID-19 starih godina

² Nivo aerozagađenja ne varira značajno iz godine u godinu, npr. nivo izlaganja $PM_{2.5}$ u 2015 je bio samo za 0,11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ niži od onog izmerenog u 2016 (World Bank & Institute for Health Metrics and Evaluation 2016)

Da bismo mogli da uporedimo različite gradove sa različitim brojem stanovnika i različitim starosnim strukturama, potrebno je izvršiti standardizaciju. Iz gornje formule možemo izvesti standardizovanu varijantu istog indikatora, poznatu u literaturi kao indeks potencijalnih godina izgubljenog života:

$$YPPLi = \left(\sum_{i=1}^L \frac{((L - i) * d_i) * w_i}{P_i} \right) * 100.000$$

Gde su:

P_i – broj stanovnika starih i godina

w_i – ponder za specifične starosne grupe standardne populacije

Preвременi mortalitet izazvan zagađenjem vazduha PM_{2.5} česticama je procenjen ustanovljenom metodologijom Svetske zdravstvene organizacije (World Health Organization, 2013) i počiva na tome da se za svako linearno povećanje koncentracije od 10 µg/m³ PM_{2.5} čestica (od 0 µg/m³) rizik smrti povećava za 6,2 procentnih poena i to za sve ljude starije od 30 godina (bez obzira na pol).

Izračunavanje prosečne izloženosti PM_{2.5} aerozagađenju za svaku opštinu zahteva i ponderisanje prema distribuciji stanovništva. Naime, opština velike površine može imati koncentrisano stanovništvo u jednom urbanom centru u kom je itekako prisutno zagađenje, a da u isto vreme ima ogromnu nezagađenu teritoriju na kojoj živi jako malo ljudi. Ponderisanjem osiguravamo da je zapravo izmerena izloženost, a ne samo prosek zagađenja u čitavoj opštini. Za ponderisanje podataka korišćeni su takođe NASA podaci (Center for International Earth Science Information Network – CIESIN – Columbia University 2018). Da bi se ponderisanje omogućilo, neophodno je svesti podatke na istu rezoluciju kao i zaraženi podaci. Izloženost zagađenju vazduha ponderisana po stanovništvu (IAPS) izračunata je za svaki grad po sledećoj formuli:

$$IAPS = \frac{1}{P} \sum_i (A_i * P_i)$$

Gde su:

P – ukupan broj stanovnika opštine

A_i – procenjeni nivo PM_{2.5} zagađenja u geografskoj jedinici (ćeliji) i

P_i – procenjeni broj stanovnika u geografskoj jedinici (ćeliji) i

Trošak izgubljene produktivnosti – engl. cost of productivity lost (CPL) – je kompozitna mera koja aproksimira ekonomski gubitak usled prevremene smrti kombinovanjem mere potencijalno izgubljenih godina života i mere BDP-a po glavi stanovnika. Prilikom računanja ovog pokazatelja uzima se u obzir samo prevremeni mortalitet onih koji su radno sposobni (u starosnom smislu).

$$CPL = \left(\sum_{i=1}^{15} ((65 - 15) \times d_{mi}) + \sum_{i=1}^{15} ((63 - 15) \times d_{fi}) \right) * GDPPC$$

$$\left(\sum_{i=16}^{65} ((65 - i) \times d_{mi}) + \sum_{i=16}^{63} ((63 - i) \times d_{fi}) \right)$$

Grafičko predstavljanje prostornih podataka vrši se horoplet³ metodom. Svi horopleti Republike Srbije napravljeni su korišćenjem otvorenih i besplatnih podataka projekta OpenStreet (OpenStreetMap contributors 2021). Karte su projektovane koristeći Merkatorovu projekciju. Izbor boja bazirao se na Harover i Bruer (Harrower, Brewer 2003) paletama.

Interaktivna vizuelizacija najvažnijih rezultata data je na sajtu predumimo.rs (Galjak 2022).

Rezultati

Rezultati iz Srbije pokazuju da u standardnim okolnostima (isključujući izuzetne okolnosti izazvane pandemijom COVID-19) svake godine prevremeno umre oko 42.000 ljudi. To znači da prevremena smrt u Srbiji čini nešto više od 40% ukupnog mortaliteta (Tabela 1). Broj umrlih u Srbiji poslednjih decenija je prešao ili se približio 100.000. To je broj koji se lako pamti i koji omogućava demografima i epidemiolozima da ga često koriste za brze proračune. Još jedan broj koja bi mogao da se iskoristiti za zagovaranje (lobiranje za više sredstava za javno zdravlje i smanjenje prevremenog mortaliteta) mogao bi biti gubitak od 500.000 godina potencijalnog života godišnje u Srbiji.

3 Horoplet (ili koroplet) tematske karte se najčešće koriste za prikazivanje klasifikovanih podataka koji se odnose na promenjive socio-ekonomske pojave kao što su populacija, nezaposlenost itd.

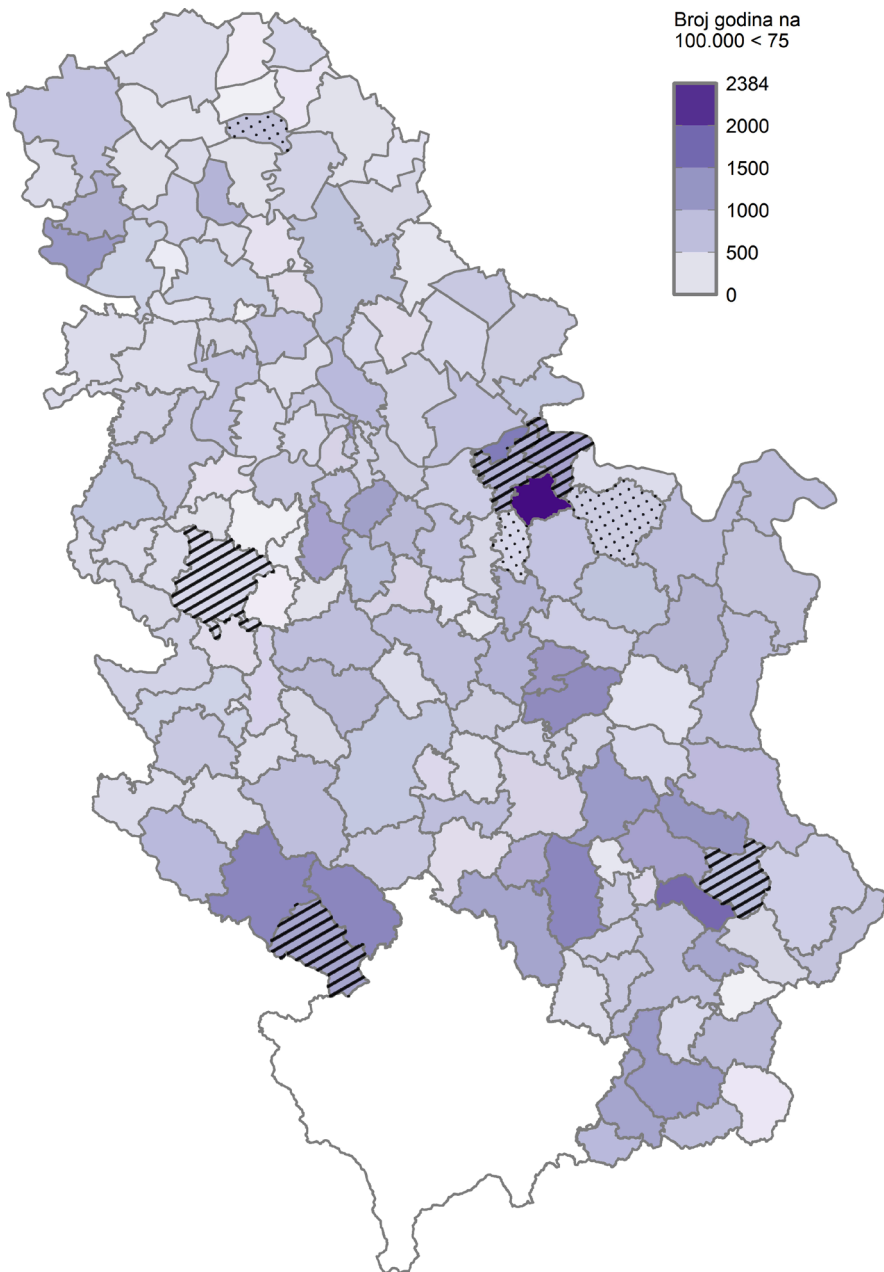
Tabela 1. Umrli u Srbiji u periodu od 2015. do 2020. god.

Godina	YPLL	Umrli <75	Ukupno umrlih	Umrli <75 (%)
2015	568.849	42.736	103.678	41,22
2016	547.137	41.679	100.834	41,33
2017	550.012	42.336	103.722	40,82
2018	533.238	42.036	101.655	41,35
2019	535.524	43.002	101.458	42,38
2020	614.312	51.398	116.850	43,99

Uticaj SARS-CoV-2 na prevremeni mortalitet u Srbiji

U 2020. godini, najčešći uzrok prerane smrti bio je SARS-CoV-2 (Slika 1). U poređenju sa uzrocima smrti u prethodnom periodu, jasno je da je epidemija, pored novih umrlih, poremetila i distribuciju drugih uzroka smrti. Ipak, 2020. godine kardiovaskularne bolesti su bile najčešća kategorija (a ne tumori, kao prethodnih godina). Ova razlika se može objasniti na dva načina. Moguće je da više ljudi umire od ovih uzroka smrti zbog nedostatka pristupa zdravstvenoj zaštiti (pošto je zdravstveni sistem preopterećen pandemijom). Druga mogućnost je da su smrti izazvane virusom SARS-CoV-2 kodirane nekim drugim uzrokom, koji su „uobičajeni krivci“. Jedan od takvih simptoma je akutni infarkt miokarda, koji se u godini pandemije povećao za skoro 50% u odnosu na prethodni period. Najverovatnije se radi o kombinaciji ova dva faktora.

Do kraja 2020. godine, opštine Srbije najviše pogođene pandemijom COVID-19 su bile: Malo Crniće, Gadžin Han i Kostolac, dok su najmanje pogođeni gradovi Crna Trava, Sremski Karlovci i Senta. Teško su pogođeni i gradovi sa mladom starosnom strukturom, kao što su Novi Pazar, Sjenica, Bujanovac i Preševo, što je uočljivo tek kada se koristi standardizovani pokazatelj (Slika 2). Ne postoji jasna pravilnost koja bi nam ukazala zašto su neke opštine u 2020. bile pogođenije od drugih. Međutim, 2020. godina je samo uvod u pandemiju, a ako je opština teže pogođena na početku pandemije, to može značiti da je stanovništvo izloženo virusu steklo rezistentnost za kasnije faze pandemije.



Moran's I: 0.222 ($p < 0.0001$)

Slika 2. Standardizovana stopa izgubljenih godina potencijalnog života od svih smrti osim onih koje je uzrokovao SARS-CoV-2 u 2020. god.

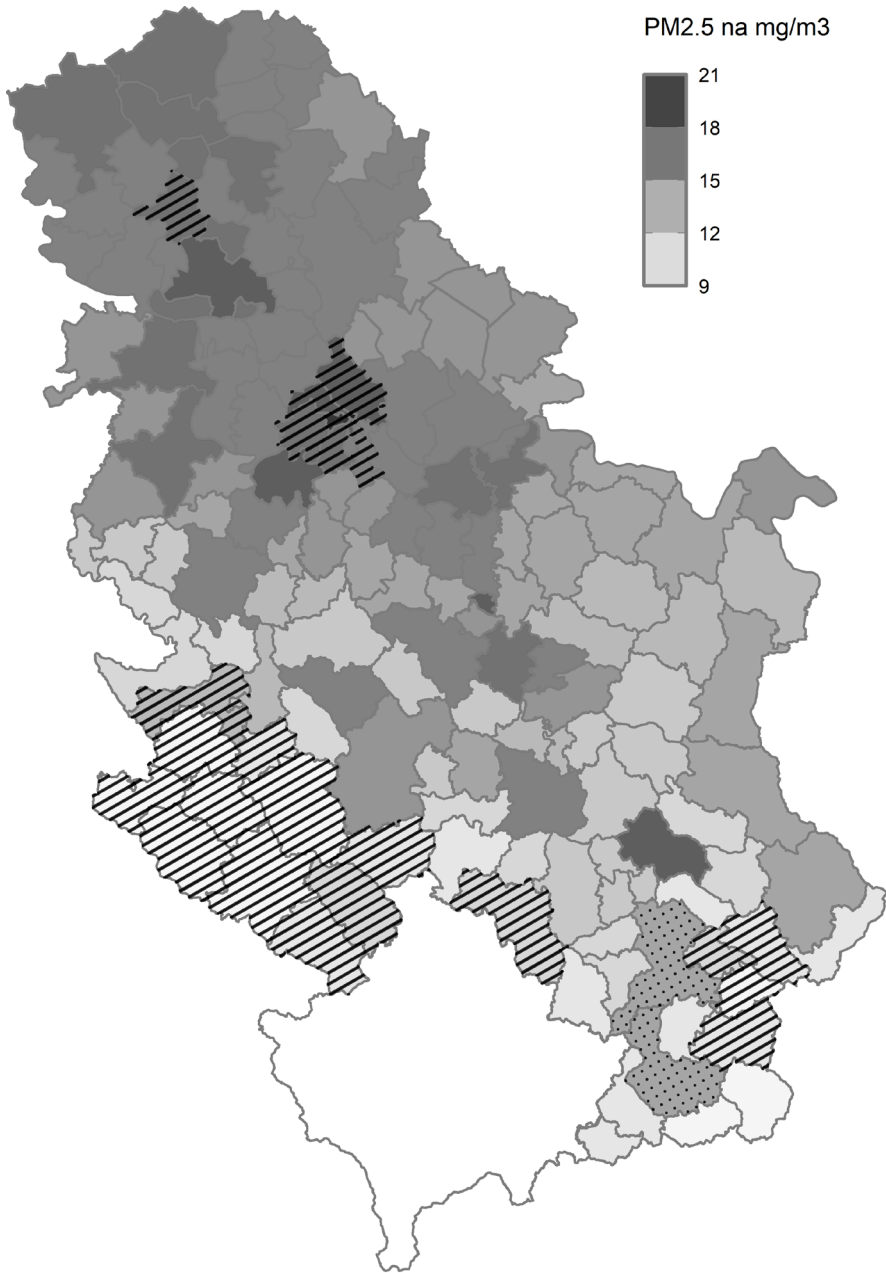
Uticaj PM_{2.5} aerozagađenja na prevremeni mortalitet u Srbiji

Prosečna vrednost zagađenja vazduha PM_{2.5} česticama na nivou cele Srbije (ponderisano koncentracijom stanovništva) prema podacima iz 2016 bila je 15,67 µg/m³, što je više nego 3 puta više od trenutnih preporuka Svetske zdravstvene organizacije da godišnji prosek koncentracije PM_{2.5} bude ispod 5 µg/m³ (WHO 2022a). Prosečna vrednost dobijena za Srbiju (analizom satelitskih snimaka) je zapravo konzervativna, tj. niža od očekivanih vrednosti jer su neke prethodne analize bazirane na mernim stanicama dobijale značajno više vrednosti prosečnog godišnjeg zagađenja – 20,8 µg/m³ u 2019 (Gsella, Guerreiro, Horálek 2021). Kao validacija dobijenih podataka do sličnih rezultata za Srbiju je došla i nezavisna analiza koja je za Srbiju procenila izlaganje stanovništva PM_{2.5} aerozagađenju na 15,78 µg/m³ u 2015. god (World Bank & Institute for Health Metrics and Evaluation 2016).

Kada se podaci agregiraju na nivo opština, prosečno godišnje izlaganje PM_{2.5} zagađenju izgleda veoma regionalizovano (Slika 3). Vojvodina ima generalno veći nivo zagađenja PM_{2.5} česticama od centralne Srbije, čija su ruralna područja najmanje zagađena u celoj republici. Vojvodina je u smislu ovog tipa aerozagađenja prilično uniformna, tako da nema velike razlike među opštinama. To nije slučaj u Centralnoj Srbiji, gde su ogromne razlike između gradova jasno vidljive. Zagađenje vazduha PM_{2.5} tipično je za veće urbane centre. Tri opštine sa najvećim nivoom zagađenja PM_{2.5} su: Stari Grad, Novi Beograd i Lapovo, dok su gradovi sa najmanje čestica: Nova Varoš, Bosilegrad i Crna Trava. Od svih beogradskih opština, samo Sopot od 14,93 µg/m³ imao je prosečnu godišnju koncentraciju PM_{2.5} čestica ispod 15 µg/m³. Jasno je da pored industrijske aktivnosti i koncentracije stanovništva, na prisustvo zagađenja utiču i fizičko-geografski činioci. Gradovi sa većim nadmorskim visinama imaju znatno niže koncentracije PM_{2.5} (Stanojevic et al. 2019).

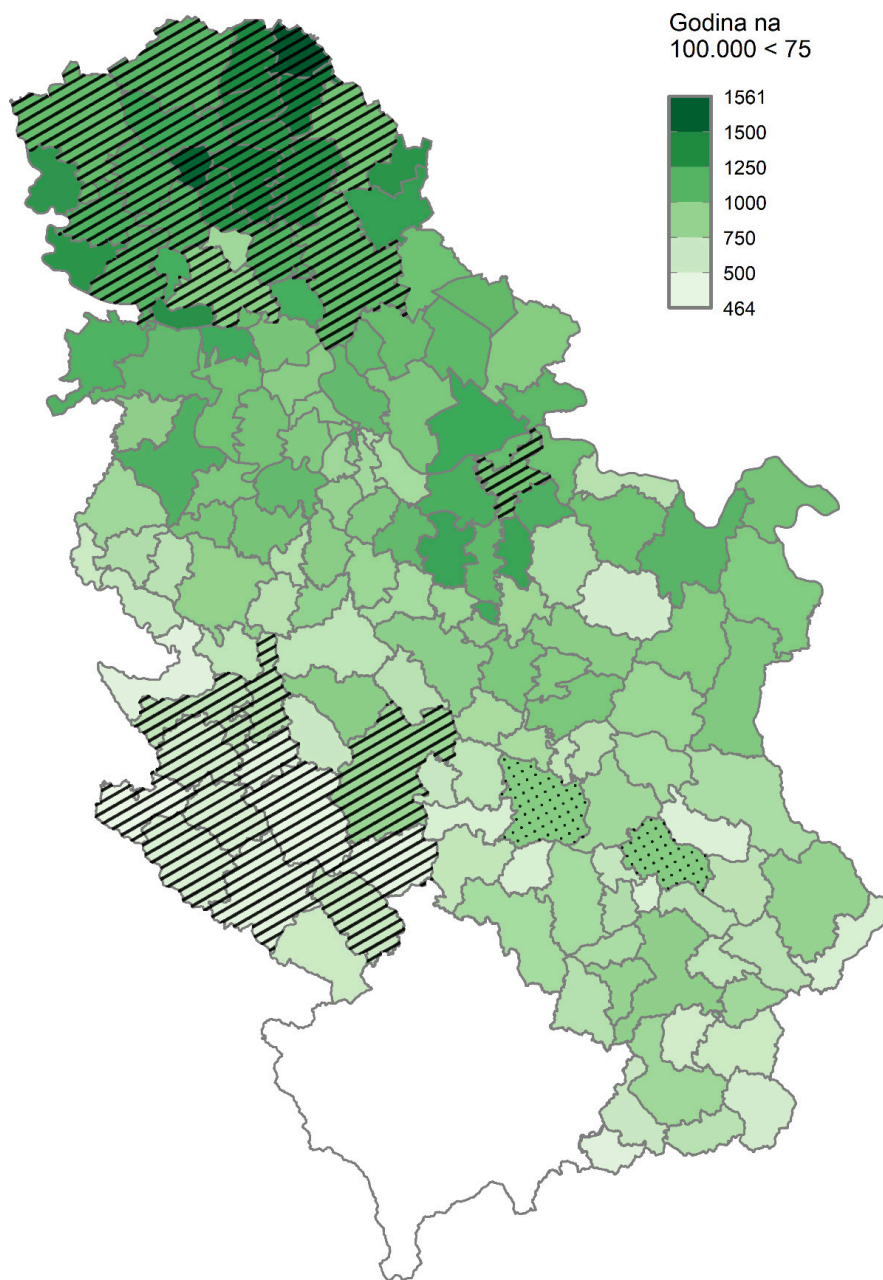
Uticaj aerozagađenja na mortalitet po opštinama Srbije ukazuje na to da su opštine Severnobanatske oblasti najteže pogođene kada je u pitanju prevremeni mortalitet, dok su opštine jugozapadne Srbije najmanje pogođene (Slika 4).

Kako distribucija zagađenja vazduha utiče na prevremenu smrtnost u Srbiji? Izračunato je da je na osnovu uticaja zagađenja vazduha PM_{2.5} česticama Srbija izgubila 3.972 osobe (starije od 30 godina) godišnje između 2017. i 2019. godine, što je rezultiralo godišnjim teretom od 45.852 izgubljenih godina potencijalnog života.



Moran's I: 0.686 (p<0.0001)

Slika 3. Nivo prosečnog godišnjeg izlaganja PM_{2.5} česticama po opštinama Srbije



Slika 4. Procena standardizovane stope izgubljenih godina potencijalnog života usled zagađenja vazduha PM_{2,5} česticama u Srbiji na nivou opština u periodu od 2017. do 2019 god.

Ekonomski trošak prevremenog mortaliteta

Prevremeni mortalitet je veliki problem na individualnom, ali i na kolektivnom nivou svakog društva. Jedan od načina da se izmeri teret prevremene smrti je njen uticaj na ekonomiju. Ljudski kapital je najvredniji resurs svakog savremenog društva, otuda gubitak ljudskog života, tj. skraćeni životni vek predstavlja gubitak koji se može izraziti u monetarnom smislu.

Ekonomski trošak prerane smrti izračunat je između 2015. i 2020. godine. Korišćen je kriterijum mortaliteta koji se može izbeći (Nolte, McKee 2004). Rezultati pokazuju da je između 2015. i 2020. godine izgubljeno više od 9,8 milijardi dolara usled prevremenih smrti koje je bilo moguće izbeći (Tabela 2). Računica isključuje smrtne slučajeve uzrokovane virusom SARS-CoV-2, čija se cena procenjuje na 300 miliona dolara u 2020 (Galjak 2021). Tokom šestogodišnjeg perioda izgubljeno je više od 10 milijardi dolara. Smrtonosniji nastavak pandemije 2021. sigurno će dodatno povećati ekonomsku cenu prevremenog mortaliteta.

Tabela 2. Ekonomski trošak prevremenog mortaliteta koji se može izbeći

Godina	YPPLL	BDPPC	CPL
2015.	270.440	\$5.586,8	\$1.510.894.192
2016.	255.457	\$5.764,6	\$1.472.607.422
2017.	251.234	\$6.307,8	\$1.584.733.825
2018.	237.760	\$7.244,9	\$1.722.547.424
2019.	233.886	\$7.415,3	\$1.734.334.856
2020.	233.783	\$7.742,2	\$1.809.994.743
UKUPNO	1.482.560	\$6.676,9 (prosek)	\$9.835.112.462

YPPLL – izgubljene godine potencijalnog produktivnog života lica starijih od 30 godina

BDPPC – bruto domaći proizvod po glavi stanovnika za datu godinu

CPL – trošak izgubljene produktivnosti izražen u američkim dolarima

Ekonomski trošak prevremene smrtnosti usled zagađenja vazduha PM_{2,5} česticama se takođe može izračunati (Tabela 3). Godine izgubljene usled ove vrste aerozagađenja računaju se za osobe starije od 30 godina, ali se trošak izračunava na isti način kao i za prevremene smrti koje se mogu izbeći. Rezultati pokazuju da je u prethodnih šest godina izgubljeno je više od 1,3 milijardi američkih dolara samo usled aerozagađenja.

Tabela 3. Ekonomski trošak prevremenog mortaliteta izazvanog aerozagađenjem PM_{2,5}

Godina	YPPLL > 30	PM _{2,5} (µg/m ³)	YPPLL-PM _{2,5} > 30	BDPPC	CPL-PM _{2,5}
2015.	374.774	15,78 ^a	36.666,4	\$5.586,8	\$204.847.782
2016.	351.270	15,67 ^b	34.127,3	\$5.764,6	\$196.730.150
2017.	349.530	15,67 ^b	33.958,2	\$6.307,8	\$214.201.771
2018.	330.249	15,67 ^b	32.085,0	\$7.244,9	\$232.452.699
2019.	330.592	15,67 ^b	32.118,3	\$7.415,3	\$238.167.091
2020	378.061	15,67 ^b	36.730,1	\$7.742,2	\$284.372.077
UKUPNO	2.114.476		205.685,4	\$6.676,9 (prosek)	\$1.370.771.571

YPPLL >30 – izgubljene godine potencijalnog (produktivnog) života populacije starije od 30 god.

PM_{2,5} – nivo prosečnog godišnjeg izlaganja zagađenju vazduha česticama manjim od 2.5 mikrona

BDPPC – bruto domaći proizvod (po glavi stanovnika)

CPL – trošak izgubljene produktivnosti u američkim dolarima

a – Prema (World Bank & Institute for Health Metrics and Evaluation 2016)

b – Proračuni autora bazirani na podacima (van Donkelaar et al. 2018) za 2016. godinu

Zaključak

Prevremeni mortalitet u Srbiji je ogroman problem koji postaje sve prepoznatiji u javnosti. Nedavno, sa početkom pandemije taj problem je gurnut u žižu javnosti, međutim postoji opasnost da mortalitet kao tema izgubi na značaju nakon završetka pandemije. Aerozagađenje, je još jedna relevantna društvena tema koja je poslednjih godina sveprisutna u javnom diskursu. Prisutnost ovih tema može dati zamah za odlučnu borbu protiv visokog (prevremenog) mortaliteta.

Revizija strateških dokumenta Republike Srbije

Prevremene smrti u Srbiji se ne smatraju problemom per se, već su deo mnogih drugih problema, posebno onih koji se odnose na javno zdravlje. U tom smislu, Republika Srbija se bavi prevremenom smrtnošću indirektno kroz različite strateške dokumente. Zajednička karakteristika svih ovih strateških dokumenata je da su odlični u dijagnosticiranju problema, međutim, ciljevi ovih strategija su često nedovoljno ambiciozni. Drugi problem sa strateškim dokumentima je taj što su mnogi zastareli ili više nisu važeći. Jedna od njih

je „Strategija kontrole duvana“. Ova strategija, iako potencijalno ključna u borbi protiv prevremene smrtnosti u Srbiji, usvojena je 2007. godine.

Primer dobre identifikacije problema u strateškom dokumentu je vezan za planove poboljšanja kontrole raka. Taj strateški dokument (tačno) identifikuje problem nedostatka opreme, naime, navodi se problem što u celoj Srbiji postoje samo dva PET skenera, ali nigde u akcionom planu se ne navodi da je neophodno nabaviti više PET skenera. Čak i tamo gde se u akcionom planu pominje konkretna implementacija, često nedostaju konkretne budžetske linije, tj. namenjena sredstva neophodna za implementaciju.

Još jedan problem sa postojećim strateškim dokumentima je to što ciljevi nisu dovoljno ambiciozni, a ti ciljevi često predstavljaju vrlo dostižna marginalna poboljšanja do kojih bi se verovatno došlo i ukoliko se koraci iz akcionog plana ne implementiraju. U tom smislu, ambicije strateških dokumenata ne odražavaju ambicije Ciljeva održivog razvoja UN i Milenijumskih ciljeva razvoja (2022).

Konkretan predlog je izrada nove strategije za borbu protiv prevremene smrtnosti u Republici Srbiji, koja će kombinovati mnoge delove postojećih strategija koje se posredno bave ovom tematikom i uključiti novi odgovarajući akcioni plan sa specifičnim budžetskim linijama. Takva strategija treba da pokrije nedostatke aktuelnih strateških dokumenata Republike Srbije.

Druga konkretna preporuka je hitno usvajanje nove strategije kontrole duvana. S obzirom da je pušenje povezano sa više od četvrtine smrti koje se dogode u Srbiji (Marinkovic 2017), potrebno je prvo pozabaviti se ovim verovatno najvažnijim faktorom mortaliteta. Takav dokument bi morao da dovede do dramatičnog pada prevalencije pušenja u Srbiji i verovatno je najvažniji strateški dokument koji bi mogao da utiče na prevremenu smrtnost u Srbiji. U tom smislu, Srbija ima mnogo primera drugih zemalja koje može da sledi. Najnoviji primer sa Novog Zelanda podrazumeva trajnu zabranu kupovine duvana za osobe rođene posle 2008. godine. Takva mera spada u kategoriju mera završne igre (engl. *end game measures*) čiji cilj nije smanjenje pušenja, već potpun obračun sa epidemijom pušenja (McDaniel Smith, Malone 2016). Takav pristup je zanimljiv jer podrazumeva da roditelji (starije generacije) donose odluku ne za sebe već za generacije koje tek treba da stasaju.

Pametno trošenje ograničenih resursa – ulaganje u zdravstvo kao populaciona politika

Srbija ne izdvaja dovoljno sredstava za svoj zastareli zdravstveni sistem, kako u apsolutnom iznosu (641 USD po glavi stanovnika godišnje u 2019.), tako i u relativnom (oko 9% BDP-a u 2019.) (Galjak 2014; WHO 2022c). Na

primer, Hrvatska izdvaja 1.040 dolara (7% svog BDP), Slovenija 2.219 dolara (9% BDP-a), dok Švajcarska, država sa jednom od najnižih stopa prevremene smrtnosti u svetu, daje 9.666 dolara (11% BDP-a).

Veliki deo novca koji se izdvaja za zdravstvenu zaštitu ide na plate (koje su i dalje niske čak i kada se uzme u obzir paritet kupovne moći). To u praksi znači da Srbija može da zaposli veliki broj potrebnih lekara po glavi stanovnika u poređenju sa ekonomski razvijenim zemljama (Srbija 31,13, Hrvatska 34,65, Slovenija 32,77, UK 29,09 na 10.000 stanovnika) (WHO 2022b). Pošto ne postoji velika razlika u broju lekara po glavi stanovnika sa ekonomski razvijenim zemljama (koje imaju nižu prevremenu smrtnost), onda se razlika mora objasniti drugim varijablama kao što su: oprema (koja je veoma skupa) ali i organizacija i drugi parametri ljudskih resursa kao što je korišćenje najsavremenijih metoda.

Nedostatak lekara specijalista postaje sve češća tema u javnom diskursu, posebno u kontekstu pandemije COVID-19, ali i širih demografskih pitanja o emigraciji u zapadne zemlje, posebno u Nemačku. Celokupni zdravstveni sistem u Republici Srbiji osmišljen je za društvo sa relativno malim udelom starih i više nije adekvatan da odgovori savremenim zdravstvenim izazovima (Galjak 2018).

S obzirom na to da su se mere za podsticanje fertiliteta u vidu direktnih novčanih davanja (svuda u svetu) pokazale neefikasnim (De Santis 2006; Demeny 1986, 2011), preporučljivo je dovesti u pitanje oportunitetni trošak takvih politika. Kada su u pitanju prihodi, viši porezi koji finansiraju takve programe su, po definiciji, faktor „guranja“ (engl. *push*) i stoga pomažu emigraciji. Kada su u pitanju rashodi, novac treba uložiti tamo gde je preko potreban — u zdravstveni sistem.

Ekonomska cena prerane smrti je enormna, a s obzirom na to da Republika Srbija izdvaja tako malo novca za zdravstveni sistem (u apsolutnom smislu), jasno je da će se daljim ulaganjima ovaj novac višestruko isplatiti u narednim decenijama. Čak i mala ulaganja, uglavnom u vidu savremene opreme, mogu doneti mnogo opipljivih rezultata.

Insistiranje na prevenciji

Kao što svi znamo, prevencija je obično mnogo jeftinija od lečenja (Hankey, Warlow 1999; Herman et al. 2003). Dugoročno gledano, prevencija je prilika za ostvarivanje značajnih rezultata sa malo uložених resursa. Iskustvo drugih zemalja pokazuje da programi primarne prevencije mogu igrati važnu ulogu.

Primarna prevencija – Postoji mnogo prostora za akciju u oblasti prevencije kardiovaskularnih bolesti. Pored toga, jedan od važnih aspekata

primarne prevencije je imunizacija. Imunizacija mladih populacija mogla bi smanjiti njihovu stopu mortaliteta u bliskoj, ali i dalekoj budućnosti. Trajne, pozitivne promene načina života sigurno mogu uticati na buduće zdravstvene rezultate. Značaj imunizacije protiv virusa je evidentan tokom pandemije COVID-19, posebno u pogledu mortaliteta, međutim, u Srbiji postoje mnogi drugi oblici imunizacije koji nisu toliko razvijeni. Jedna od njih je vakcina protiv humanog papiloma virusa (HPV). Uprkos najavama da će besplatne imunizacije biti dostupne od aprila 2022. godine (RFZO 2021), vakcine protiv virusa koji izaziva rak grlića materice (i neke druge vrste maligniteta) još uvek nisu besplatne u Srbiji.

Sekundarna prevencija je izuzetno važna za Srbiju, jer trenutna situacija u Srbiji daje mnogo više prostora u odnosu na primarnu prevenciju. Sekundarna prevencija uključuje rano otkrivanje i blagovremeno lečenje bolesti, kao i farmakološko delovanje pre nego što se pojave simptomi. Podaci nam sugerišu da je veliki deo prevremenih smrti često moguće izbeći pristupima sekundarne prevencije. Posebno je žalosno što su najčešći uzroci smrti u Srbiji sprečivi ranim otkrivanjem (kao što su rak grlića materice, rak dojke, kardiovaskularne bolesti itd.). Dobar primer je upotreba statina, (leka koji snižava holesterol u krvi), veoma efikasnog i jeftinog načina za smanjenje ukupne smrtnosti (Nunes 2017), čija upotreba u Srbiji još uvek nije na nivou najrazvijenijih zemalja (Blais et al. 2021).

Redukcija nivoa aerozagađenja

Dugoročni ekonomski trošak aerozagađenja je enorman. Eliminisanje aerozagađenja je možda nemoguće, ali njegovo smanjenje je itekako moguće. Koliko će koštati smanjenje ovog zagađenja je posebno pitanje, ali strategije za njegovo smanjenje su neophodne. Trenutno je društvo svesno ove teme i postoji zamah ekološkog buđenja koji treba pametno iskoristiti.

Potencijalno delovanje države može biti povezano sa strožom primenom postojećih ekoloških standarda i njihovim pooštavanjem. Iako postoji dobar plan za smanjenje emisija velikih zagađivača iz starijih velikih postrojenja za sagorevanje, koja bi obezbedila značajno smanjenje zagađenja vazduha u velikim postrojenjima, problem sa pojedinačnim ložištima je identifikovan kao još jedan veliki problem koji doprinosi zagađenju vazduha (Đorđević 2018; Ilić et al. 2016; Jovčić et al. 2013). Poskupljenjem ovog načina grejanja može se rešiti problem sagorevanja najjeftinijeg uglja u individualnim ložištima. Ovo je jako osetljivo socijalno pitanje, pa bi takva mera zahtevala i dodatne mere amelioracije ovog poskupljenja. Država može da poveća poreze na eksploataciju uglja s jedne strane i subvencionise čisto grejanje s druge strane. Ove mere mogu biti veoma skupe ali bi bile

značajne i kada je u pitanju smanjenje emisija koje doprinose globalnom zagrevanju. To je takođe i u skladu sa drugim ciljevima održivog razvoja i obavezama Republike Srbije prema Pariskom sporazumu (Negotiators of the Paris Agreement 2016).

Država nije učinila dovoljno na konverziji pojedinačnih ložišta (tzv. malih ložišta). Takođe, nejasno je zašto država ne obezbeđuje finansijska sredstva za sprovođenje strateškog dokumenta koji je pripremljen uz pomoć donatorske zajednice i prošao sve faze još pre godinu dana – Program kvaliteta vazduha sa Akcionom planom za period 2022-2030 (Vlada Republike Srbije 2021), imajući u vidu troškove prevremenih smrti i zašto stalno odlaže da započne implementaciju onih mera koje su ipak donete, kao što su to lokalni planovi kvaliteta vazduha.

Otvoreni podaci – jeftin način za poboljšanje

Detaljni podaci o mortalitetu su veoma važni za istraživanje ali i za proces donošenja odluka. Iako Srbija ima davno uspostavljen, regulisan i institucionalno definisan sistem vitalne statistike, ona tek treba da realizuje potencijal koji otvoreni podaci donose državi i društvu. Učinjeni su veliki pomaci u otvaranju mnogih baza podataka, primeru su Portal otvorenih podataka Republičkog zavoda za statistiku (RZS 2022) i Portal otvorenih podataka Republike Srbije (Vlada Republike Srbije 2022), ali ima još mnogo prostora za poboljšanje – posebno uključivanjem podataka iz vitalne statistike. Problemi sa podacima o mortalitetu i nepoverenje javnosti u 2020. godini zbog neadekvatnog izveštavanja o mortalitetu COVID-19 (Jovanović 2020) mogli su se u potpunosti izbeći da su podaci o smrtnosti bili objavljeni u javnosti. To važi za podatke o smrtnosti od virusa koji je izazvao pandemiju, ali ima mnogo potencijalne koristi od uključivanja takvih podataka čak i pod redovnim okolnostima. Naravno, uvek postoji tenzija između privatnosti građana i javnog interesa. Međutim, interesi javnog zdravlja moraju biti na prvom mestu, posebno tokom pandemije. Otvaranjem podataka o mortalitetu, država olakšava pristup istraživačima (što znači više istraživanja na tu temu javnog zdravlja) i čini ih dostupnim javnosti, tako da i tema zauzima više prostora u javnom i naučnom diskursu. Kada su u pitanju podaci iz vitalne statistike, takva otvorenost može biti veoma jeftina (sa malo dodatnih procedura u institucijama koje su uključene u proizvodnju takvih podataka).

Država treba da podstakne institucije da kreiraju nove otvorene skupove podataka. Ovo uključuje podatke koji se ne odnose direktno na mortalitet, ali su relevantni za javno zdravlje (morbidity, izdavanje, itd.).

Istraživačima i institucijama su takođe potrebni podaci o zagađenju vazduha i drugim uticajima životne sredine na zdravlje. Stoga se u ovoj oblasti

zemlje mogu obavezati i na implementaciju projekata koji imaju za cilj prikupljanje više sirovih podataka, koji takođe mogu biti otvoreni.

Država kroz razne mere u javnim politikama, nastojeći da ostvari njihovo sinergijsko dejstvo na smanjenje prevremenih smrti i u aktuelnim društveno-ekonomskim okolnostima može da omogući ljudski procvat kao krajnji cilj svih političkih, društvenih, ekonomskih i političkih aktivnosti. Budući da te mere same po sebi nisu nepopularne, jedini razlog za njihovo nedonošenje je neprepoznavanje veličine problema prevremenog mortaliteta u Srbiji, od strane donosioca odluka, ali i građana. U takvim okolnostima, povećanje prisustva ovog problema u javnom diskursu, kao neophodnog koraka za kreiranje pritiska javnosti, je od krucijalnog značaja za usvajanje potrebnih mera.

Zahvalnica: Rad je napisan kao deo istraživačkog projekta Predupredimo. rs u okviru programa Srbija i globalni izazovi koji je finansirala Fondacija za otvoreno društvo, Srbija.

Literatura

- Blais, Joseph E., Yue Wei, Kevin K. W. Yap et al. (2021), „Trends in Lipid-Modifying Agent Use in 83 Countries“, *Atherosclerosis* 328: 44–51.
- Center for International Earth Science Information Network – CIESIN – Columbia University (2018), „Gridded Population of the World, Version 4 (GPWv4): Population Density“, Revision 11.
- Cohen, Aaron J., Michael Brauer, Richrad Burnett et al. (2017), „Estimates and 25-Year Trends of the Global Burden of Disease Attributable to Ambient Air Pollution: An Analysis of Data from the Global Burden of Diseases Study 2015“. *The Lancet* 389(10082): 1907–1918.
- De Santis, Gustavo (2006), „Pronatalist Policy in Industrialized Nations“, u: Graziella Caselli, Guillaume J. Wunsch, Jacques Vallin (ur.), *Demography: Analysis and Synthesis*, Amsterdam, Boston: Elsevier, str. 137–146.
- Demeny, Paul (1986), „Pronatalist Policies in Low-Fertility Countries: Patterns, Performance, and Prospects“, *Population and Development Review* 12: 335.
- Demeny, Paul (2011), „Population Policy and the Demographic Transition: Performance, Prospects, and Options“, *Population and Development Review* 37: 249–274.
- Dempsey, Mary (1947), „Decline in Tuberculosis; the Death Rate Fails to Tell the Entire Story“, *American Review of Tuberculosis* 56(2): 157–164.
- Đorđević, Milijana (2018), „Zagađivanje i Zaštita Vazduha, Vode i Zemljišta“, *Vojno delo* 70(4): 465–474.
- Galjak, Marko (2014), „Preduprediv Mortalitet u Srbiji i Evropskoj Uniji – Komparativna Analiza“, *Demografija – međunarodni časopis za demografska i ostala društvena istraživanja* 11: 135–146.
- Galjak, Marko (2018), „Fight against the Early Mortality in Serbia: Finland as an Example of Good Practice“, *Zbornik Matice srpske za društvene nauke* (167): 585–595.

- Galjak, Marko (2021), „The Effects of COVID-19 Pandemic on the Premature Mortality in Serbia in 2020“, *Demografija – međunarodni časopis za demografska i ostala društvena istraživanja* 18: 57–70.
- Galjak, Marko (2022), „Predupredimo.rs“. *Predupredimo.rs.*, [Online] <https://predupredimo.rs/> (pristupljeno 25. februara 2022.)
- Gsella, Artur, Alberto González Ortiz, Cristina Guerreiro et al. (2021), „ETC/ATNI Report 10/2021: Health Risk Assessments of Air Pollution. Estimations of the 2019 HRA, Benefit Analysis of Reaching Specific Air Quality Standards and More“ [Online], <https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-atni/products/etc-atni-reports/etc-atni-report-10-2021-health-risk-assessments-of-air-pollution-estimations-of-the-2019-hra-benefit-analysis-of-reaching-specific-air-quality-standards-and-more>, (pristupljeno 4. januara 2022.)
- Hankey, Graeme J., Charles P. Warlow (1999), „Treatment and Secondary Prevention of Stroke: Evidence, Costs, and Effects on Individuals and Populations“, *The Lancet* 354(9188): 1457–1463.
- Harrower, Mark, Cynthia A. Brewer (2003), „ColorBrewer.Org: An Online Tool for Selecting Colour Schemes for Maps“, *The Cartographic Journal* 40(1): 27–37.
- Herman, William H., Michael Brandle, Ping Zhang et al. (2003), „Costs Associated with the Primary Prevention of Type 2 Diabetes Mellitus in the Diabetes Prevention Program“, *Diabetes Care* 26(1): 36–47.
- Ilić, Danijela, Jelena Jović, Momčilo Mirković et al. (2016), „The Concentration of Soot as a Factor of Change in the Air Quality“, *Praxis medica* 45(1): 35–39.
- Jovanović, Natalija (2020), „Korona: Broj umrlih i zaraženih višestruko veći od zvanično saopštenog“, *BIRN*, [Online] <https://web.archive.org/web/20200622141934/https://javno.rs/analiza/korona-broj-umrlih-i-zarazenih-visestruko-veci-od-zvanicno-saopstenog> (pristupljeno 22. juna 2020.)
- Jovčić, Nataša, Jelena Radonić, Maja Turk-Sekulić et al. (2013), „Identification of Emission Sources of Particle-Bound Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in the Vicinity of the Industrial Zone of the City of Novi Sad“, *Hemijska industrija* 67(2): 337–348.
- Marinković, Ivan (2017), „Smoking as the Main Factor of Preventable Mortality in Serbia“, *Stanovništvo* 55(1): 87–106.
- McDaniel, Patricia, Elizabeth A. Smith, Ruth E. Malone (2016), „The Tobacco Endgame: A Qualitative Review and Synthesis“, *Tobacco Control* 25(5): 594.
- Negotiators of the Paris Agreement (2016), Paris Agreement.
- Nolte, Ellen, Martin McKee (2004), *Does Health Care Save Lives?: Avoidable Mortality Revisited*, London: Nuffield Trust.
- Nunes, José P. (2017), „Statins in Primary Prevention: Impact on Mortality. A Meta-Analysis Study“, *Minerva Cardiology and Angiology* 65(5): 531–538.
- OpenStreetMap contributors (2021), „Planet Dump“, [Online] [https://planet.osm.org.](https://planet.osm.org/), (pristupljeno 26. januara 2022.)
- Republički zavod za statistiku (2021a), „Umrli po polu, starosti, uzroku smrti i opštinama“. (podaci dobijeni posebnom obradom)
- Republički zavod za statistiku (2021b), „Procene Stanovništva Sredinom Godine (Prosek)“, [Online] <https://opendata.stat.gov.rs/data/WcfJsonRestService.Service1.svc/dataset/18010403IND03/3/csv> (pristupljeno 26. februara 2022.)
- RFZO (2021), „Besplatna HPV vakcina za uzrast od 9 do 19 godina“. *NI*, [Online] <https://rs.nlinfo.com/zdravlje/besplatna-vakcina-protiv-hpv-virusa-za-uzrast-od-9-do-19-godina/>, (pristupljeno 26. februara 2022.)

- RZS (2022), „Open Data“, [Online] <https://opendata.stat.gov.rs/odata/> (pristupljeno 26. februara 2022.).
- Stanojević, Gorica, Dragana Miljanović, Dejan Doljak et al. (2019), „Spatio-Temporal Variability of Annual PM_{2.5} Concentrations and Population Exposure Assessment in Serbia for the Period 2001-2016“, *Journal of the Geographical Institute Jovan Cvijic, SASA* 69(3): 197–211.
- United Nations (2022), United Nations Millennium Development Goals, [Online], <https://www.un.org/millenniumgoals/childhealth.shtml>, (pristupljeno 9. januara 2022.).
- United Nations (2021), Health. *United Nations Sustainable Development* [Online], <https://web.archive.org/web/20211222013937/https://www.un.org/sustainabledevelopment/health/#tab-3f22056b0e91266e8b2>, (pristupljeno 19. novembra 2022.).
- Van Donkelaar, A., R.V. Martin, M. Brauer et al. (2018), „Global Annual PM_{2.5} Grids from MODIS, MISR and SeaWiFS Aerosol Optical Depth (AOD) with GWR, 1998-2016.“ [Online], <https://sedac.ciesin.columbia.edu/data/set/sdei-global-annual-gwr-pm2-5-modis-misr-seawifs-aod-v4-gl-03>, (pristupljeno 19. novembra 2022.).
- Vlada Republike Srbije (2021), Održan završni događaj projekta ‘EU za bolju životnu sredinu’. *EU za bolju životnu sredinu*. [Online], [https://web.archive.org/web/20221113082814/https://eas3.euzatebe.rs/rs/vesti/odrzan-završní-događaj-projekta-eu-za-bolju-zivotnu-sredinu](https://web.archive.org/web/20221113082814/https://eas3.euzatebe.rs/rs/vesti/odrzan-zavrсни-događaj-projekta-eu-za-bolju-zivotnu-sredinu) (pristupljeno 13. novembra).
- Vlada Republike Srbije (2022), Portal otvorenih podataka Republike Srbije. [Online], <https://data.gov.rs/sr/>, (pristupljeno 26. februara 2022.).
- WHO (2013), *Health Risks of Air Pollution in Europe – HRAPIE Project. Recommendations for Concentration–Response Functions for Cost–Benefit Analysis of Particulate Matter, Ozone and Nitrogen Dioxide*. [Online] <https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/publications/2013/health-risks-of-air-pollution-in-europe-hrapie-project-recommendations-for-concentrationresponse-functions-for-costbenefit-analysis-of-particulate-matter,-ozone-and-nitrogen-dioxide> (pristupljeno 23. januara 2022.).
- WHO (2022a), „Ambient (Outdoor) Air Pollution“. [Online] [http://web.archive.org/web/20220108073354/https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](http://web.archive.org/web/20220108073354/https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health) (pristupljeno 16. januara 2022.).
- WHO (2022b), „Global Health Expenditure Database“. *World Health Organization*. [Online] <http://apps.who.int/nha/database/Select/Indicators/en> (pristupljeno 13. februara 2022.).
- WHO (2022c), „Density of Physicians (Total Number per 1000 Population, Latest Available Year)“. *Global Health Observatory (GHO) data*. [Online] <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/health-workforce> (pristupljeno 15. februara 2022.).
- World Bank and Institute for Health Metrics and Evaluation (2016), *The Cost of Air Pollution: Strengthening the Economic Case for Action*. Washington, DC: World Bank. [Online] <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/25013> (pristupljeno 19. januara 2022.).

Marko Galjak

PREMATURE MORTALITY IN SERBIA – THE EFFECTS OF AIR POLLUTION AND COVID-19 PANDEMIC

Summary

Premature mortality in Serbia is a problem that is often overlooked. The paper quantifies the premature mortality in Serbia, the total premature mortality, as well as the mortality caused by the COVID-19 pandemic and PM2.5 air pollution. Detailed mortality (vital statistics based) data is combined with remote sensing data of PM2.5 estimate how affected are the municipalities of Serbia by air pollution. The results show that Serbia loses over half a million years of potential life per year. Premature mortality due to PM2.5 air pollution is most prominent in municipalities of Vojvodina (North Banat). Results indicate that the initial year of pandemic does not paint a full picture when it comes to premature mortality caused by COVID-19. The paper offers recommendations in the form of a needed paradigm shift when it comes to population policy (instead of a pronatalist one – to one that focuses on improvement of public health as a population policy), revision of strategic documents, focus on prevention and opening data as a cheap way to encourage research, inform and educate the public.

Keywords

mortality, premature mortality, SARS-CoV-2, demography, population policy