

Prostorna analiza incidencije raka pluća u Hrvatskoj

Pleić, Tvrtko

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:265598>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-04**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



Tvrtko Pleić

Prostorna analiza incidencije raka pluća u Hrvatskoj

Diplomski rad

Zagreb

2019.

Tvrtko Pleić

Prostorna analiza incidencije raka pluća u Hrvatskoj

Diplomski rad

predan na ocjenu Geografskom odsjeku
Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu
radi stjecanja akademskog zvanja
magistra edukacije povijesti i geografije

Zagreb

2019.

Ovaj je diplomski rad izrađen u sklopu integriranog preddiplomskog i diplomskog sveučilišnog studija *Povijest i geografija*; smjer: *nastavnički* na Geografskom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, pod vodstvom doc. dr. sc.

Vedrana Prelogovića.

Sveučilište u Zagrebu
rad
Prirodoslovno-matematički fakultet
Geografski odsjek

Diplomski

Prostorna analiza incidencije raka pluća u Hrvatskoj

Tvrtko Pleić

Izvadak: Rak pluća velik je javnozdravstveni problem u Hrvatskoj. Do sada nisu provedene, barem s geografskog gledišta, pomoću geografskih metoda i tehnika, nikakve analize pojavnosti bilo koje bolesti pa tako ni ove. Rak pluća kronična je nezarazna bolest. U radu se polazilo od pretpostavki da će stope incidencije raka pluća biti veće u prostorima gdje je stanovništvo starije i gdje je BDP *per capita* manji od hrvatskog. Uspoređivale su se dvije popisne godine – 2001. i 2011. pomoću grubih stopa incidencija raka pluća i standardizirane stope incidencije prema dobi. Međutim, rak pluća se u Hrvatskoj pojavljuje ne prateći bilo kakve prostorne zakonitosti – stope incidencije raspoređene su poput *leopardove kože*. Takva situacija upućuje na dominantne individualne rizične faktore pojavnosti – odnosno način života koji pogoduje pojavi ove bolesti. S tim u svezi, u Hrvatskoj se ne može ciljano djelovati na jedan prostor, već je važna prevencija u smjeru pojedinca kako bi očuvao vlastito zdravlje, a time i doprinio zdravlju cjelokupne populacije.

51 stranica, 20 grafičkih priloga, 9 tablica, 75 bibliografskih referenci; izvornik na hrvatskom jeziku

Ključne riječi: rak pluća, incidencija, standardizirane stope prema dobi, Hrvatska

Voditelj: doc. dr. sc. Vedran Prelogović

Povjerenstvo: doc. dr. sc. Vedran Prelogović
doc. dr. sc. Ivan Zupanc
doc. dr. sc. Ružica Vuk

Tema prihvaćena: 11. 10. 2018.

Rad prihvaćen: 13. 6. 2019.

Rad je pohranjen u Središnjoj geografskoj knjižnici Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Marulićev trg 19, Zagreb, Hrvatska.

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb
Thesis
Faculty of Science
Department of Geography

Master

Spatial analysis of lung cancer incidence in Croatia

Tvrtko Pleić

Abstract: Lung cancer is a big public health problem in Croatia. Up to now, as far as the geographical point of view and the usage of geographical methods and techniques are concerned, there were no known analyses of any disease, including this one. Lung cancer is a chronic, non-contagious disease. This paper starts from the assumption that the incidence rates for lung cancer will be higher in the areas with older population and lower GDP *per capita*. Two years were compared, 2001 and 2011 (the years in which censuses of population were carried out), using rough incidence rates for lung cancer as well as age standardized incidence rates. The result shows that lung cancer appears in Croatia without following any spatial regularities; the incidence rates are not distributed evenly. Such a situation indicates dominant individual risk factors of prevalence, i.e. the way of life suitable for occurrence of the disease. In connection with that, it is not possible to aim at one particular area in the country. What is important is the prevention directed to each individual and consequently to the health of the population in general.

51 pages, 20 figures, 9 tables, 75 references; original in Croatian

Keywords: lung cancer, age standardized rate, incidence, Croatia

Supervisor: Vedran Prelogović, PhD, Assistant Professor

Reviewers: Vedran Prelogović, PhD, Assistant Professor
Ivan Zupanc, PhD, Assistant Professor
Ružica Vuk, PhD, Assistant Professor

Thesis title accepted: 11/10/2018

Thesis accepted: 13/06/2019

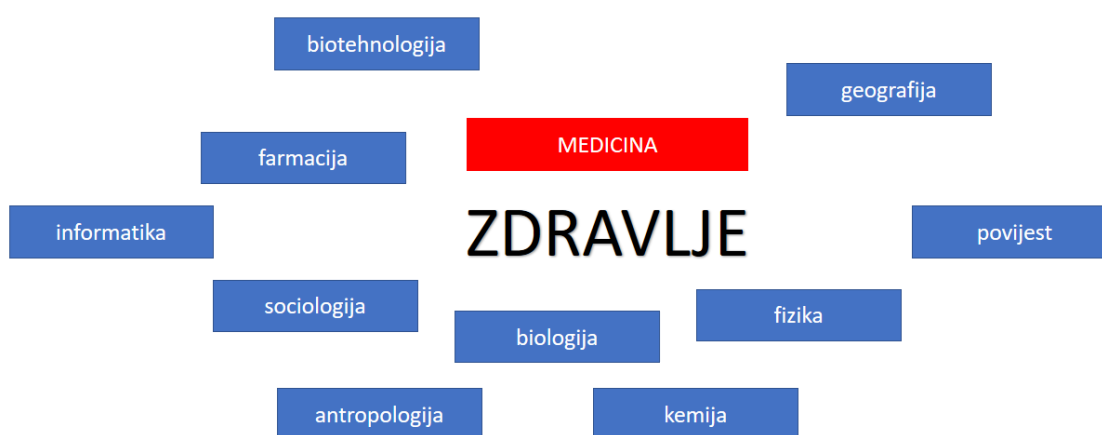
Thesis deposited in Central Geographic Library, Faculty of Science, University of Zagreb, Marulićev trg 19, Zagreb, Croatia.

SADRŽAJ

1.	UVOD	1
	1. 1. Ciljevi, zadatci, hipoteze	2
	1. 2. Rak kao bolest	3
	1. 3. Rak pluća	5
	1. 4. Pregled dosadašnjih istraživanja	6
2.	MEDICINSKA GEOGRAFIJA I GEOGRAFIJA ZDRAVLJA	9
3.	METODOLOGIJA	13
	3. 1. Izvori podataka	13
	3. 2. Obrada podataka	13
	3. 3. Europska standardna populacija	16
4.	SPACIJALNO-TEMPORALNO ODREĐENJE ISTRAŽIVANJA	18
	4. 1. Demografska i ekonomska obilježja Hrvatske	18
	4. 2. Rak u Hrvatskoj	24
5.	RAK PLUĆA U HRVATSKOJ	26
6.	ZAKLJUČAK	43
	LITERATURA	44
	IZVORI	48
	POPIS TABLICA	50
	POPIS SLIKA	50
	PRIPREMA ZA IZVOĐENJE NASTAVNOG SATA GEOGRAFIJE	VI

1. UVOD

Zdravlje je definirano kao „stanje potpunog fizičkog, psihičkog i socijalnog blagostanja, a ne samo odsustvo bolesti ili iznemoglosti“ (WHO, 2016, 1). Ono se direktno tiče kako pojedinca, tako i društva, zato ne čudi da je zdravlje čovjeka predmet interesa velikog broja znanstvenih disciplina, ne isključivo medicinske (sl. 1). Neki autori, poput Butlera (2003) smatraju i da je medicina i društvena znanost, odnosno da medicinsko područje znanosti u sebi sadržava izraženu, prije svega, društvenu komponentu.



Sl. 1. Znanstvene discipline koje istražuju zdravlje

Pristup istraživanja zdravlja ljudi svakako je interdisciplinaran, a sve više i transdiscipliniran, stoga je potrebna međusobna suradnja eksperta različitih struka, a sve kako bi zdravlje društva bilo što cjelovitije. Time bi se odgovorilo i na definiciju zdravlja Svjetske zdravstvene organizacije, krovne zdravstvene institucije. Međusobno prožimanje spoznaja različitih znanstvenih disciplina o zdravlju posebno se ističe kroz javno zdravstvo, kako kroz djelatnost javnog zdravstva, tako i kroz posebno znanstveno polje, kao interdisciplinarne struke.¹

¹ Iako prema *Pravilniku o znanstvenim i umjetničkim područjima, poljima i granama* (NN 118/09, 82/12, 32/13 i 34/16) javno zdravstvo i zdravstvena zaštita pripada području biomedicine i zdravstva, a kao polje razlikuje epidemiologiju, javno zdravstvo, medicinu rada i športa, obiteljsku medicinu, socijalnu medicinu i zdravstvenu ekologiju, javno zdravstvo kao polje i područje uistinu jest interdisciplinarno. Pitanjem javnog zdravstva ne bave se samo doktori medicine, već i ekonomisti, sociolozi, psiholozi, matematičari i ini.

Iako je iz definicije zdravlja razvidno da je izostanak bolesti nužan, ali ne i jedini uvjet da bi netko bio zdrav, često se u javnosti zdrava osoba percipira kao ona ne-bolesna. Od svih bolesti, najviše pažnje izazivaju one koje su gotovo pa terminalne. U prvom redu to je rak za koji još nije pronađen odgovarajući lijek niti način kako ga iskorijeniti.

Jedna od znanosti, koja svojim spoznajama i metodologijom može pomoći u razumijevanju raka, svakako jest geografija, tj. dvije njezine discipline koje se međusobno prožimaju - medicinska geografija i geografija zdravlja. Smatra se kako je *utvrđivanje veličine problema raka na nekom području, u smislu pojave novih slučajeva i umiranja od osnovnog značenja za kontrolu raka, posebice pri utvrđivanju utjecaja novog postupka u liječenju ili preventivne strategije* (Strnad, 2010, 199). Upravo prostorna komponenta daje za pravo geografiji da proučavanje problema raka bude i predmet njezinog interesa.

1.1. Ciljevi, zadatci i hipoteze

U ovom radu fokus je na raku pluća, najčešćem kancerogenom oboljenju u Republici Hrvatskoj. Opći cilj jest pridonijeti razumijevanju ovog nacionalnog javnozdravstvenog problema.

Specifični ciljevi ovog rada su:

- ustvrditi prostorni raspored incidencije raka pluća u Hrvatskoj
- odgovarajućim kartografskim prikazima prikazati prostorni raspored incidencije raka pluća u Hrvatskoj.

Na temelju do sada proučene literature te provedenih istraživanja postavljaju se sljedeće hipoteze:

H1: Stope incidencija raka pluća bit će veće od hrvatskog prosjeka u depopulacijskim prostorima.

H2: Stope incidencija raka pluća bit će veće od hrvatskog prosjeka u onim prostorima u kojima je BDP manji od hrvatskog prosjeka za promatrano razdoblje.

H3: Ne postoji izrazita koncentracija ekstremnih vrijednosti stopa incidencija raka pluća.

Najbolji primjer za to je Škola narodnog zdravlja „Andrija Štampar“ pri Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu koji zapošljava stručnjake raznih profila.

Ciljevi i hipoteze provjereni su korištenjem recentne literature i dostupnih podataka Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo i Državnog zavoda za statistiku za čiju su obradu kombinirane geografske i javnozdravstvene metode i postupci.

1.2. Rak kao bolest

Rak, zloćudna novotvorovina ili karcinom jest nakupina zloćudno preobraženih stanica. Rak je „skup različitih bolesti koje se međusobno razlikuju prema svojoj etiologiji, biologiji, kliničkoj slici te (...) načinu liječenja (...) zajedničko je da nastaju od zdravih stanica organizma procesom koji nazivamo zloćudnom pretvorbom“ (Vrdoljak, ur., 2018, 3). Stanica više nema sposobnost odgovarajućeg odgovaranja na različite signale koje odašilju potrebe organizma što vodi nekontroliranoj diobi zloćudno preobraženih stanica (Vrdoljak, ur., 2018). Znanost koja se primarno bavi rakom naziva se onkologija. Ne ulazeći u daljnje medicinske rasprave o raku, valja još istaknuti da postoje određeni modeli, poput Hanahan-Weinbergovog, koji navodi određene uvjete koje zloćudno tkivo (nakupinu stanica) razlikuje od zdravog, a koji moraju biti zadovoljeni da nešto smatramo rakom. Uz rak povezane su i metastaze. Metastaze ili presadnice su stanice zloćudnih tumora koje su se, različitim procesima, proširile iz primarnog sijela raka. U ovom diplomskom radu fokus je, sukladno metodologiji primarnog izvora *Registra za rak* Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo, na primarnom sijelu raka, odnosno na mjestu u čovječjem tijelu gdje se rak prvo pojavio. Praktički razlikujemo onoliko sijela rakova koliko je različitih sustava organa (tab. 1).

Tab. 1. Sijela rakova²

Sijelo	Uključeno u sijelo
rak središnjeg živčanog sustava	mozak leđna moždina
rakovi dišnog sustava i sredoprsja	timus sredoprsje pluća zloćudni pleuralni mezoteliom
rakovi probavnog sustava	jednjak želudac jetra žučni vodovi i žučni mjehur gušterača tanko crijevo debelo crijevo anus
rakovi mokraćnog sustava	bubreg bubrežna nakapnica, mokraćovodi, mokraćni mjehur
rakovi endokrinog sustava	hipofiza štitnjača nadbubrežna žlijezda neuroendokrini tumori
rakovi ženskog spolnog sustava	stidnica rodnica vrat maternice trup maternice jajnici
rakovi muškog spolnog sustava	prostata sjemenik penis

² Sijelom označavamo topografsko mjesto ljudskog tijela na kojem se inicijalno pojavio rak.

rak dojke	-
rakovi mekih tkiva i kostiju	meka tkiva liposarkom gastrointestinalni stromalni tumor kosti osteosarkom Ewingow sarkom
tumori glave i vrata	
rakovi kože	karcinom kože melanom
tumori nepoznatog primarnog sijela	-

Izvor: Vrdoljak, ur., 2018.

Rak se rijetko pojavljuje prije 30. godine života. Učestalost je proporcionalna povećanju dobi pojedinca, a većinu (>60 %) oboljelih čine kohorte starijih dobnih skupina. Stoga, starost smatramo najvažnijim rizičnim čimbenikom pojavnosti - što dulje osoba živi, dulje je bila izložena rizičnim čimbenicima. Iako pod rakom obuhvaćamo preko 200 bolesti, postoje zajednički rizični čimbenici koji povećavaju mogućnost pojavnosti raka. To su obiteljska anamneza, genetička predispozicija, nezdrav način života, zračenje, profesionalna izloženost karcinogenima u okolišu, infekcije te ostali rizični čimbenici (Strnad, 2010).

1.3. Rak pluća

Rak je u razvijenom svijetu na drugom mjestu uzroka smrti, odmah nakon cirkulacijskih oboljenja. Tako je i u Hrvatskoj (Strnad, 2010; Vrdoljak, ur., 2018). Od svih sijela raka, najčešći je rak pluća. Stope incidencije raka pluća u opadanju su u razvijenim zemljama svijeta, uslijed proaktivne kampanje protiv pušenja kao glavnog uzročnika raka, a u porastu su u zemljama Istočne Europe (Strnad, 2010). To se može objasniti značajnim padom kvalitete zdravstva za sve stanovnike nakon raspada komunističkog režima, kao i povećanje stopa ovisnosti, posebno pušenja i alkohola (Nejašmić, 2002). U Hrvatskoj najčešći je rak također rak pluća, a Hrvatska je u samom svjetskom vrhu po stopama oboljenja od raka (Fitzmaurice, 2018).

Rak pluća u prvom stadiju često nema simptome. Liječenje je često bez prevelikih rezultata. Prilikom liječenja raka pluća rabe se kirurška metoda, radioterapija, kemoterapija, kombinacija navedenih metoda te simptomatsko liječenje. Te metode kao ciljeve imaju

uklanjanje tumora, svođenje metastaziranje, koje je kod raka pluća vrlo često, na najmanju moguću mjeru, po mogućnosti spriječiti te reducirati simptome. Time se direktno utječe na kvalitetu života oboljele osobe (Grbac i dr., 2001).

Potvrđeno je da postoji izravna veza između mogućnosti pojave raka pluća i aktivnog pušenja. Tako, primjerice, pušači koji dnevno popuše 30 i više cigareta, imaju 22 puta veću vjerojatnost da će se kod njih pojaviti rak pluća. Rizik je veći za one koji su počeli pušiti ranije (dulja izloženost rizičnom faktoru). Važno je ukazati da rizik prestankom pušenja ne nestaje, ali se smanjuje. Na rak pluća također djeluju i karcinogeni s kojima se pojedinac susreće na poslu. Od najvažnijih, to su anorganski spojevi arsena, azbest, bis-eter, kadmij, kromovi spojevi, proizvodi od katrana i ugljena, nikal, lijevanje željeza i čelika, ispušni plinovi iz motora, različite boje i ostalo. Važan rizični čimbenik su i onečišćenja zraka - vrlo značajne su *londonski* (kombinacija čađe, SO₂ i H₂SO₄) i *losanđeleski* (kombinacija CO, ugljikovodika i fokokemijskih produkata) smog. Rak pluća češći je u osoba nižeg socioekonomskog statusa i obrazovanja koji su skloniji pušenju, a rizik se povećava i zbog rada u industriji u kojoj su prije spomenuti karcinogeni izraziti (Nejašmić, 2005; Strnad, 2010; Vrdoljak, ur., 2018).

1.4. Pregled dosadašnjih istraživanja

Prostorne analize, odnosno zaključivanje o prostornim (među)odnosima, u medicinskoj geografiji i geografiji zdravlja ima dugu prošlost - od Finkea i njegove karte s kraja 18. stoljeća, preko pionira GIS-a i medicinske geografije Johna Snowa u 19. stoljeća sve do današnjih dana. Metode su se mijenjale usavršavanjem tehnologija i novim spoznajama, ali osnovni principi ostali su isti. Iako u Hrvatskoj postoji nekoliko članaka koji bi se mogli svrstati pod medicinsku geografiju i/ili geografiju zdravlja (poput Heim i dr., 2001 i Turalija, 2017), ako ih se shvati u najširem smislu, prostorne analize bolesti nisu bile predmet interesa niti javnozdravstvene niti geografske struke.

Prva suvremena kartiranja oboljenja javljaju se s atlasima Maya i Justza (Maede i Earickson, 2005). Unazad šezdesetak godina, kartiranja su se usavršavala; stvoreni su i različiti interaktivni atlasi, ponajprije fokusirani na oboljenja od raka, a koji sadržavaju više informacija, poput opisa okolišnih, infrastrukturnih i socijalnih faktora. Kartiranja oboljenja izuzetno su bitna jer pružaju informacije o „potencijalnim koncentracijama, prostornim kontinuitetima i diskontinuitetima, gradijentima i ostalome“ (Rican i Salem, 2010, 98).

Bell i dr. (2006) ističu kako je vrlo teško napraviti optimalan produkt prostorne analize pojavnosti raka, odnosno tematsku kartu. Potrebna je stalna evaluacija korisnika

karata, a kartografi svoje karte trebaju dobro oblikovati kako se ne bi dogodila krucijalna pogreška, a to je izostanak informacija. Stoga Brewer (2006) donosi osnovna pravila prilikom kartiranja bolesti i njezinog prikaza.

Značajnije prostorne analize rađene su prvenstveno u programskom paketu R koji je *open-source*. Tako je Tango (2010) razvio cijelu kompleksnu metodologiju klasteriranja prostora s obzirom na pojavnosti bolesti, prvenstveno raka, namijenjena radu u R-u, kao i pripadajuće programske kodove i ekstenzije. S druge strane, Yasobant i dr. (2015) ističu višestruki značaj GIS-alata u vizualizacijama i prostornim analizama iz domene javnog zdravstva, a sve u svrhu poboljšanja ponajprije zdravstvene skrbi kao nužnog uvjeta za zdravlje populacije. Oni kao problem prepoznaju još uvijek nedovoljno uporabu istog, uslijed relativno skupih licenci.

U svijetu se odavna provode različite prostorne analize pojavnosti bolesti. Kako je rak nezarazna bolest, smjerovi širenja *epidemije* raka nebitni su. Važniji je prostorni raspored incidencija. Shen i dr. (2017) proučavali su regionalne razlike i regionalne faktore koji pogoduju pojavnosti raka pluća u Kini i stopama smrtnosti u razdoblju od 1973. do 2013. godine. Zaključuju da postoje znatne razlike na razini urbano/ruralno te da se visoke stope pojavljuju u jače industrijaliziranim prostorima. Također, suprotno od zemalja Zapadnog Svijeta, od raka pluća češće obolijevaju i umiru ljudi višeg socioekonomskog statusa od raka pluća.

Bristow i dr. (2015) proučavali su lokaciju i udaljenost kao ključne geografske prediktore u uznapredovaloj fazi raka jajnika kod žena u Kaliforniji - što su žene bile bliže jedinicama zdravstvene njege, to je zdravstvena njega bila dostupnija i šansa za smrt kao rezultat manja.

Regionalni dispariteti u incidenciji i mortalitetu od raka vrata maternice u Brazilu bio je predmet interesa Santos i dr. (2012). Oni uviđaju da su veće stope incidencije, kao i mortaliteta u ekonomski slabije razvijenim regijama, a kao posljedica niže razine zdravstvene njege, izostanka provođenja sustavnih pregleda velikog broja žena, ali i uvjeta života u tim prostorima.

Iako su proučavali socioekonomske nejednakosti kao prediktore pojavnosti raka i smrti u Bremenu, Eberle i dr. (2010) u svojem radu također su provodili prostorne analize. Naime, imajući adrese oboljelih od različitih vrsta raka, smještali su ih u gradske distrikte koje su povezivali s različitim obilježjima svojstvenim bremenskim distriktima, formirajući razrede određenih socioekonomskih osobina.

Ramis i dr. (2015) izradili su studiju slučaja pojavnosti raka u djece u Španjolskoj, a povod je bio izrazito visoka stopa pojavnosti leukemije u djece 2012. godine. U svojem radu radili su prostorne klastere te detekciju klastera za tri različita kancerogena oboljenja; iako ne negiraju da su varijacije za različite regije rezultat i različitog broja stanovnika, naglašavaju da one postoje i iz različitih drugih faktora koji pogoduju razvitku triju oblika leukemije.

Potrebno je istaknuti i istraživanja socioekonomskih determinanta pojavnosti raka pluća. Tako Hovanec i dr. (2018) zaključuju da su muškarci nižeg socioekonomskog statusa najugroženiji od svih za oboljenje od raka pluća. U prvom redu to su *blue-collar* radnici, odnosno radnička klasa, najčešće zaposlena u teškoj industriji, s visokim udjelom dugogodišnjih pušača.

U svome istraživanju Ekberg-Aronsson i dr. (2006) donose slične zaključke. I oni uočavaju veće stope oboljenja općenito u grupama slabijeg socioekonomskog statusa, uz posredovanje ovisnosti pušenja, životnim navikama i stilom, odnosno profesionalnim rizicima.

Powell (2019) zaključuje kako se rak pluća javlja kod siromašnijih češće nego kod bogatijih iako te razlike nisu toliko znatne kao kad je u pitanju njega i preživljavanje od istog.

Do sličnih ili istih zaključaka došli su gotovo svi istraživači ove tematike. Popis literature koji se time bavi opširan je, a istraživanja se uglavnom razlikuju u promatranom prostoru.

2. MEDICINSKA GEOGRAFIJA I GEOGRAFIJA ZDRAVLJA

Češki geograf Jiří Král 1958. godine objavio je članak *Medicinska geografija* u dvadesetom broju Geografskog glasnika. U njemu ističe kako je medicinska geografija mlada antropogeografska disciplina koja „se mora probijati ne samo u javnosti, nego i u stručnim geografskim, a posebno i u medicinskim krugovima“ (Král, 1958, 117). U tome članku Král navodi dotadašnja dostignuća i najvažnije autore u medicinskoj geografiji.

Ocem medicinske geografije u Hrvatskoj smatramo Branimira Gušića. Gušićev je fokus interesa bio na izučavanju međudnosa geografske sredine, načina života i patologije na primjeru gorštaka stočara u krškim područjima (*Hrvatska enciklopedija*, 1999).

Medicinska geografija i geografija zdravlja u Hrvatskoj otad nisu prepoznate kao potrebne geografske discipline ili, ako jesu, nije se radilo na njihovoj sistematizaciji i etabliranju.

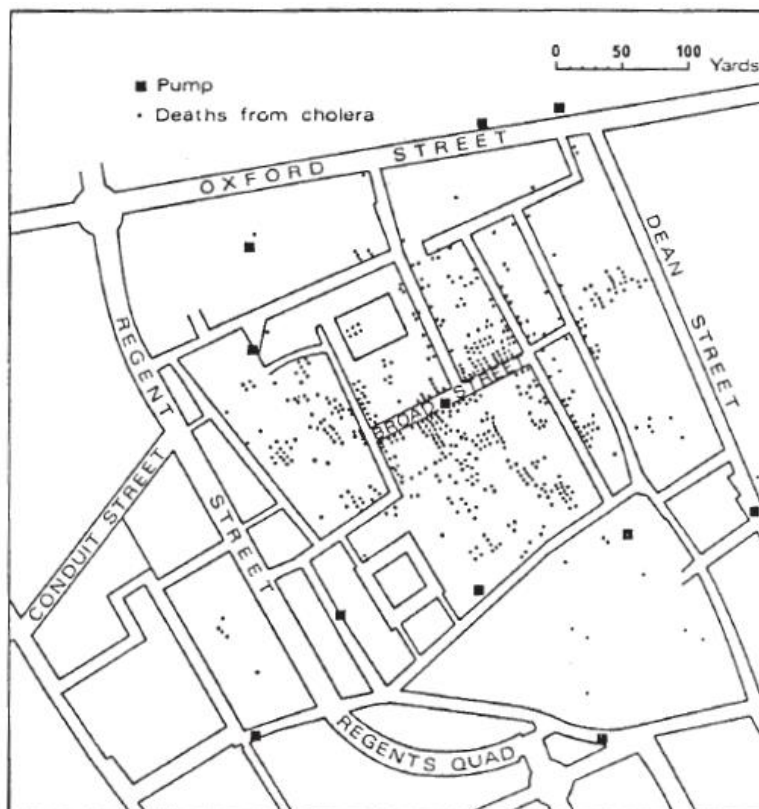
Medicinska geografija geografska je disciplina koja s geografskog, prostornog aspekta analizira zdravlje, bolest i zdravstvenu opskrbu (Johnston i dr., 2003). Staut (2008) iz te definicije izdvaja dva područja zanimanja medicinske geografije. Prvo je analiza različite varijabilnosti zdravlja stanovništva, dok je drugo proučavanje zdravstvene opskrbe kroz formalne i neformalne oblike. Pri tome, Staut ističe da se ovaj drugi predmet interesa formirao 1980-ih u samostalnu disciplinu - geografiju zdravlja. Meade i Emch (2010) pojašnjavanju da je upravo socijalna dimenzija zdravlja i interakcija u prostoru predmet interesa geografije zdravlja. Mayer (2010) upozorava da je zapravo u medicinskoj geografiji malo toga medicinskog, čak ako se pod *medicinskim* uzme najšire značenje te riječi. On donosi alternativne nazive - epidemiološka geografija, geografija bolesti te javnozdravstvena geografija. S druge strane, u javnozdravstvenoj literaturi ono, što geografi nazivaju medicinskom geografijom ili epidemiološkom geografijom, javnozdravstveni radnici nazivaju geografskom epidemiologijom (Strnad, 2010), čime se pojačava zdravstvena komponenta naspram geografske.

Meritum medicinske geografije jest orijentacija ponajprije na prostor i određenu pojavu, odnosno različite prostorne analize svega onoga što ima veze s ljudskim zdravljem. Na tragu toga, Curtis (1996, prema Staut, 2008) izdvaja pet smjerova/pristupa/predmeta interesa u medicinskoj geografiji:

- prostorna varijabilnost bolesti i smrti
- prostorna varijabilnost zdravstvenih usluga
- humanistički pristup - fokus na razumijevanju važnosti prostora za ljudsko zdravlje

- strukturalistički, materijalistički i kritički pristup - fokus na nejednakoj dostupnosti *zdravog* prostora i zdravstvenih usluga
- kulturni pristup - razvija se u sklopu nove kulturnogeografske paradigme; prostor kao lijek i terapija.

Medicinska geografija ima dugu povijest. Već 1792. nastaje prva tematska karta orijentirana na bolesti, autora L. L. Finkea. Nažalost, nikad nije tiskana. Seaman je 1795. proučavao pojavu žute groznice u New Yorku te je na temelju prikupljenih podataka objavio kartu. Berghausov atlas iz 1852. sadržavao je različite tablice, dijagrame i karte o podacima pojavnosti različitih oboljenja. C. F. Fuchs je već 1853. izdao svoju knjigu *Medizinische Geographie* u kojem iznosi osnovne postulate discipline. Pretečom GIS-a smatramo postupke liječnika John Snow kartirao je pojavu kolere u Londonu 1854. godine te pratio punktove zaraze i povezivao ih s vodom. Smatrao je da je uzrok kolere onečišćenje vode te na svojoj karti označio i crpke za vodu te pokušao ustvrditi smjerove širenja kolere u korelaciji s crpkama za vodu. Svoje rezultate prezentirao je u kartografskom obliku (Rican i Salem, 2010; Barrett, 2000; Meade i Emch 2010).



Sl. 2. Karta širenja kolere Johna Snowa

Izvor: Meade i Emch, 2010

Medicinska geografija kao disciplina definitivno je usustavljena 1950. godine kada Jacques May izdaje svoju knjigu *Medical Geography: Its Methods and Objectives*. Meade i Emch (2010, 11-16) razlikuju tri faze razvoja medicinske geografije, uz koje se ovdje dodaju dvije - protofaza i faza usustavljivanja. Kao i kod svake periodizacije, koje smatramo relativnima i definitivno ne konačnima (Lorenz, 2017), i ovdje su primjetna preklapanja, kao i kontinuiteti i promjene.

Tab. 2. Faze razvoja medicinske geografije (i geografije zdravlja)

Vremenski okvir	Faza	Predstavnici	Obilježja
do 1950.	protofaza	L. L. Finke Seaman J. Snow C. F. Fuchs	kartiranje bolesti; izrada tematskih karata i grafičkih priloga
1950. - 1960.	faza usustavljivanja	J. May	kartiranje bolesti; istraživanje različitih uvjeta života na pojavnosti bolesti; problem gladi i nutrijenata okoliš i bolesti
1960. - 1980.	rana faza razvoja	J. Hunter J. R. Audy W. Armstrong R. Morrill G. Pyle R. Earickson G. Shannon A. Dever	prostorne analize zdravstvene službe i opskrbe zdravstvenim funkcijama; regionalizacije; epidemije i širenje bolesti u prostoru; biogeokemijski okoliš i zdravlje; bolest i <i>zdravo</i> ponašanje; politika (prostornog) planiranja i implementacija
1980. - 1990-e	srednja faza	M. J. Dear J. R. Wolch A. D. Cliff P. Haggett R. W. Thomas	studije lokacija; prostorne analize distribucija bolesti i nejednakosti; analitičko modeliranje
1990-e - danas	recentna faza	R. Kearns G. Moon W. M. Gesler P. Farmer A. J. McMichael E. K. Cromley S. L. McLafferty	kvalitativne analize; razdvajanje medicinske geografije i geografije zdravlja; terapeutski prostori

Izvor: Meade i Emch, 2010

Geografija zdravlja razvija se na prijelazu iz srednje u recentnu fazu. Ugrubo, geografija zdravlja fokusira se na socijalne aspekte zdravlja i demonstracije istih u prostoru. Razvija se ponajprije na kulturnogeografskim i poststrukturalističkim postavkama. Za razliku od medicinske geografije, koja se ponajprije oslanja na različite prostorne analize koje su nužno vezane uz kvantitativne podatke, geografija zdravlja oslanja se na kvalitativne podatke i analize. Usko je vezana uz kulturni obrat u društvenim znanostima. Usmjerena je na pojedinca, ali i na zajednicu i populaciju, iako svoje zaključke izvodi iz istraživanja zajednica. Za razliku od geografije zdravlja, medicinska geografija, zbog svojeg predmeta interesa, nužno je usmjerena, kao i (prostorna) epidemiologija, na populaciju. Ključni koncepti u geografiji zdravlja su zdravlje i blagostanje, a svojim istraživanjima pristupa holistički, transdisciplinarno i interdisciplinarno. Istraživači su usmjereni na razlike između pojedinaca i zajednica, odnosno nejednakostima koje direktno utječu na zdravlje čitave zajednice (Kearns i Collins, 2010; Kearns i Moon, 2002).

Tri su ključna koncepta geografije zdravlja. To su mjesto, zdravlje i blagostanje. Oni se javljaju kao posljedica prije svega teoretskog promišljanja i odmaka od pragmatičnosti medicinske geografije (Kearns, 1995). U medicinskoj geografiji mjesto se promatra više kao geometrijska konstrukcija prostora. S druge strane, geografija zdravlja promatra iskustvene aspekte mjesta, kao i mogućnosti dimenzioniranja i konstruiranja mjesta određenih *bolesnih* skupina (Kearns i Gesler, 1998; Kearns 1991). Možda najbolji primjer toga jesu konstrukcije terapijskog pejzaža i pejzaža očaja (Dear i Wolch, 1987; Gesler, 1992). Tako su, primjerice, terapijski pejzaži modeli mjesta koji imaju unutarnji i vanjski kontekst za nekog, a pomažu u razumijevanja procesu ozdravljenja u i uz pomoć mjesta, odnosno prostora (Gesler, 1992; 1993).

U samom nazivu discipline, ističe se *zdravlje*. Koncept zdravlja u geografiji zdravlja označava više od definicije zdravlja. U fokusu su zdrave zajednice u prostoru, a ne sami pojedinci. To uključuje potencijale okoliša, kao i socijalnu, kulturnu, političku, infrastrukturnu i prirodnu bazu zdravlja i njihovu interakciju u prostoru kao i refleksiju na zajednicu (Kearns i Collins, 2010).

Blagostanje, kao koncept u geografiji zdravlja, označava zdravu osobu i odmak od promatranja zdravlja kao odsustva bolesti. On sadržava različite aspekte koji pridonose *blagostanju* pojedinca i zajednice - od emocija (posebice kako prostor izaziva emocije) preko kvalitete života do *fitness* kulture i različitih praksi koje pridonose boljem životu pojedinca i zajednice (Kearns i Collins, 2010).

3. Metodologija

3.1. Izvori podataka

U Hrvatskoj je za bilježenje incidencije raka odgovoran Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Podatci su organizirani na razini pojedinca, a sva daljnja obrada podataka vezana je uz populaciju radi očuvanja privatnosti oboljelih. Svi podatci pohranjuju se u Registru za rak.

Za potrebe diplomskog rada iz Registra za rak preuzete su apsolutne incidencije raka pluća u Hrvatskoj na razini općina i upravnih gradova za 2001. i 2011. godinu. Ostali podatci o raku preuzeti su iz dostupnih publikacija Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo. Podatci o stanovništvu preuzeti su iz objavljenih publikacija Državnoga zavoda za statistiku - Popisa stanovništva, kućanstava i stanova 2001. i 2011. te službenih procjena broja stanovnika za međupopisna razdoblja (2002. – 2010. i 2012. – 2015.). Podatci o BDP-u preuzeti su iz priopćenja i baza podataka Državnog zavoda za statistiku.

3.2. Obrada podataka

Grube stope incidencije raka pluća za 2001. i 2011. godine izračunati su po formuli:

$$i = \frac{I}{S} \times 100\,000 \quad (1)$$

gdje je i gruba stopa incidencije u promatranom razdoblju, I apsolutna incidencija u promatranoj godini. Grube stope incidencije izračunate su u Excel 2016.

Incidencija je, uz prevalenciju, mjera morbiditeta, odnosno pobola. *To je mjera koja nam govori o novooboljelima od promatrane bolesti u definiranoj populaciji u točno određenom vremenskom razdoblju* (Kolčić, 2012a, 16).

Izračunata je i standardizirana stopa prema dobi metodom izravne standardizacije za 2001. i 2011. godine. Kod metode izravne standardizacije, prvo se računa specifična stopa za dobne kohorte ($ASR_{kohorta}$), najčešće po pet godina (0 – 4; 5 – 9; 10 – 14 godina itd.) po formuli:

$$ASR_{kohorta} = \frac{I_{godina} * SP}{S_{godina}} \times 100\,000 \quad (2)$$

gdje je I_{godina} apsolutna incidencija u promatranom razdoblju u promatranoj dobnoj kohorti, SP standardna populacija, u ovom slučaju europska, a S_{godina} broj stanovnika dobne kohorte u promatranoj jedinici u promatranom razdoblju.

Zbroj svih standardiziranih stopa prema dobi čini jedinstvenu standardizirana stopa prema dobi promatrane prostorne jedinice i populacije.

$$ASR = ASR_{0-4} + ASR_{5-10} + \dots + ASR_{75-79} + ASR_{80-84} + ASR_{85+} \quad (3)$$

Prilikom izravne standardizacije koristi se standardna populacija. Ona ne mora uvijek biti stvarna; primjerice, postoji standardna europska populacija koja je stvar dogovora, ali može se koristiti i svaka druga populacija (Kolčić, 2012b) Za standardnu populaciju korištena je stara europska standardna populacija u 2001. i 2011. godini koja ne razlikuje spol. Standardizacija se provodi kako bi podatci međusobno bili usporedivi na različitim razinama, ali i kako bi se uklonila razlika u dobnim strukturama jer su dob i spol *osobine koje često mogu dovesti do pojave nazvane zabunom (confounding effect), koja, kad se pojavi, uvijek dovodi do pogrešnog rezultata istraživanja* (Kolčić, 2012b, 170). Standardizacija može provesti i na hrvatskoj standardnoj populaciji, međutim, ona se koristi za usporedbe prostornih razlika unutar iste godine. Kako udjeli stanovništva po dobnim skupinama hrvatskog stanovništva nisu isti 2001. i 2011. godine, ovdje se koristi stara europska standardna populacija.

Tab. 3. Prikaz standardizacije prema dobi za incidenciju raka pluća na primjeru Zagrebačke županije za 2001. godinu

Dobna skupina (godine)	Br. stan. Zagrebačke županije 2001. (1)	Broj novooboljelih 2011. (2)	Stopa specifična za dob /100 000 (3)=(2)/(1)*100000	Broj stanovnika standardne populacije (4)	Standardizirana stopa/100000 (5)=(2)*(4)/(1)
0-4	17 264	0	0	8 000	0
5-9	17 723	0	0	7 000	0
41913	18 835	0	0	7 000	0
15-19	2 187	0	0	7 000	0
20-24	22 169	0	0	7 000	0
25-29	21 569	1	4,64	7 000	0,32
30-34	20 949	0	0	7 000	0
35-39	22 039	3	13,61	7 000	0,95
40-44	23 358	6	25,69	7 000	1,8
45-49	24 348	17	69,82	7 000	4,89
50-54	21 496	17	79,08	7 000	5,54
55-59	16 692	26	155,76	6 000	9,35
60-64	17 012	32	188,1	5 000	9,41
65-69	15 645	36	230,11	4 000	9,2
70-74	12 665	39	307,94	3 000	9,24
75-79	8 714	21	240,99	2 000	4,82
80-84	3 511	6	170,89	1 000	1,71
85+	2 415	3	124,22	1 000	1,24
Standardizirana stopa prema dobi					58,47

Izvori: Registar za rak 2001., HZJZ, 2019.; Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2001., DZS, 2003.

Stope se izražavaju na 100 000 stanovnika. Takva praksa stvar je dogovora i iz praktičnih razloga. Europska standardna populacija, kao hipotetska populacija, broji 100 000 stanovnika. Nadalje, standardizirana stopa prema dobi, da nije izražena na 100 000 stanovnika, iznosila bi 0,0005847/1 stan. S takvim brojevima, s dugim brojevnim izrazom iza decimalnog zareza, vrlo je teško baratati i manipulirati prilikom različitih analiza. S obzirom da se radi o stanovništvu, vrlo je nezgrapno koristiti brojeve koji opisuju to isto stanovništvo, a da nije izraženo na cijelu osobu.

Svi izračuni sintetskih javnozdravstvenih statističkih pokazatelja izračunati su u programima Excel i R-Studio te su priododani u atributivne tablice u ArcGIS-u³ pomoću naredbe Join.

3.3. Europska standardna populacija

Standardna populacija je „hipotetična populacija koja ima točno definiranu dobnu i spolnu strukturu. Standardna populacija nije stvarna populacija nekog područja, već je sastav rezultata dogovora, uzimajući u obzir stvarni dobni i spolni sastav populacije toga područja“ (Kolčić, 2012b, 171). Postoji više standardnih populacija – svjetska, europska, standardna populacija SAD-a.

Europska standardna populacija napravljena je na bazi 100 000 stanovnika. Europska standardna populacija nekoliko je puta korigirana, budući da europska populacija stari i mijenjaju se udjeli unutar određenih dobnih kohorti (*Revision*, 2013). Stara europska populacija ne razlikuju spol, već samo distribuciju s obzirom na dob. Nova europska populacija razlikuje i spol.

I za Hrvatsku se mogu napraviti standardne populacije, odnosno hrvatska standardna populacija. Tada bi se udio određene dobne kohorte (ili dobno-spolne) za promatrano razdoblje množio s brojem stanovnika u istovjetnoj dobnoj (ili dobno-spolnoj) kohorti europske standardne populacije. Međutim, kako se ovdje promatraju dvije različite godine, 2001. i 2011., podatci bi bili neusporedivi, stoga se tomu nije pribjeglo u ovom slučaju.

³ Svi kartografski grafički prikazi izrađeni su u licenciranom programu ArcGIS v. 10.5.. Vlasništvo licence – istraživanje *Regionalizacija kancerogenih oboljenja u Republici Hrvatskoj* (voditelj: doc. dr. sc. Ognjen Brborović) u sklopu potpore Sveučilišta u Zagrebu.

Tab. 4. Stara i nova europska populacija

Dobna skupina (godine)	Stara europska populacija	Nova europska populacija		
		Muškarci	Žene	Ukupno
0-4	8 000	6 648	6 018	6 326
5-9	7 000	6 800	6 160	6 472
10-14	7 000	7 108	6 452	6 772
15-19	7 000	7 570	6 863	7 208
20-24	7 000	8 163	7 438	7 792
25-29	7 000	8 206	7 552	7 871
30-34	7 000	7 811	7 258	7 528
35-39	7 000	7 448	6 986	7 212
40-44	7 000	7 068	6 661	6 860
45-49	7 000	5 997	5 739	5 865
50-54	7 000	5 937	5 817	5 876
55-59	6 000	5 521	5 585	5 553
60-64	5 000	5 015	5 463	5 245
65-69	4 000	4 139	5 196	4 680
70-74	3 000	2 449	3 392	2 932
75-79	2 000	2 228	3 536	2 897
80-84	1 000	1 094	2 076	1 606
85+	1 000	798	1 808	1 305
Ukupno	100 000	100 000	100 000	100 000

Izvor: Kolčić, 2012b,171 i 173.

4. SPACIJALNO-TEMPORALNO ODREĐENJE ISTRAŽIVANJA

U ovom radu detaljnije su promatrane dvije godine – 2001. i 2011. Tih su godina u Republici Hrvatskoj provedeni popisi stanovništva. Za međupopisna razdoblja dostupne su procjene stanovništva, međutim, one nisu točne kao podatci utvrđeni popisom. Za te dvije godine detaljnije je određena demografska i ekonomska struktura Hrvatske, budući da se za prediktor pojavnosti raka pluća ovdje uzimaju upravo ta obilježja stanovništva, kao što su i provedene detaljnije analize incidencije raka pluća na razini općina i upravnih gradova.

Za razdoblja od 2002. do 2010. i od 2012. do 2015. godine urađene su analize na razini Republike Hrvatske kako bi se mogućnost pogrešaka u analizi svela na najmanju moguću mjeru.

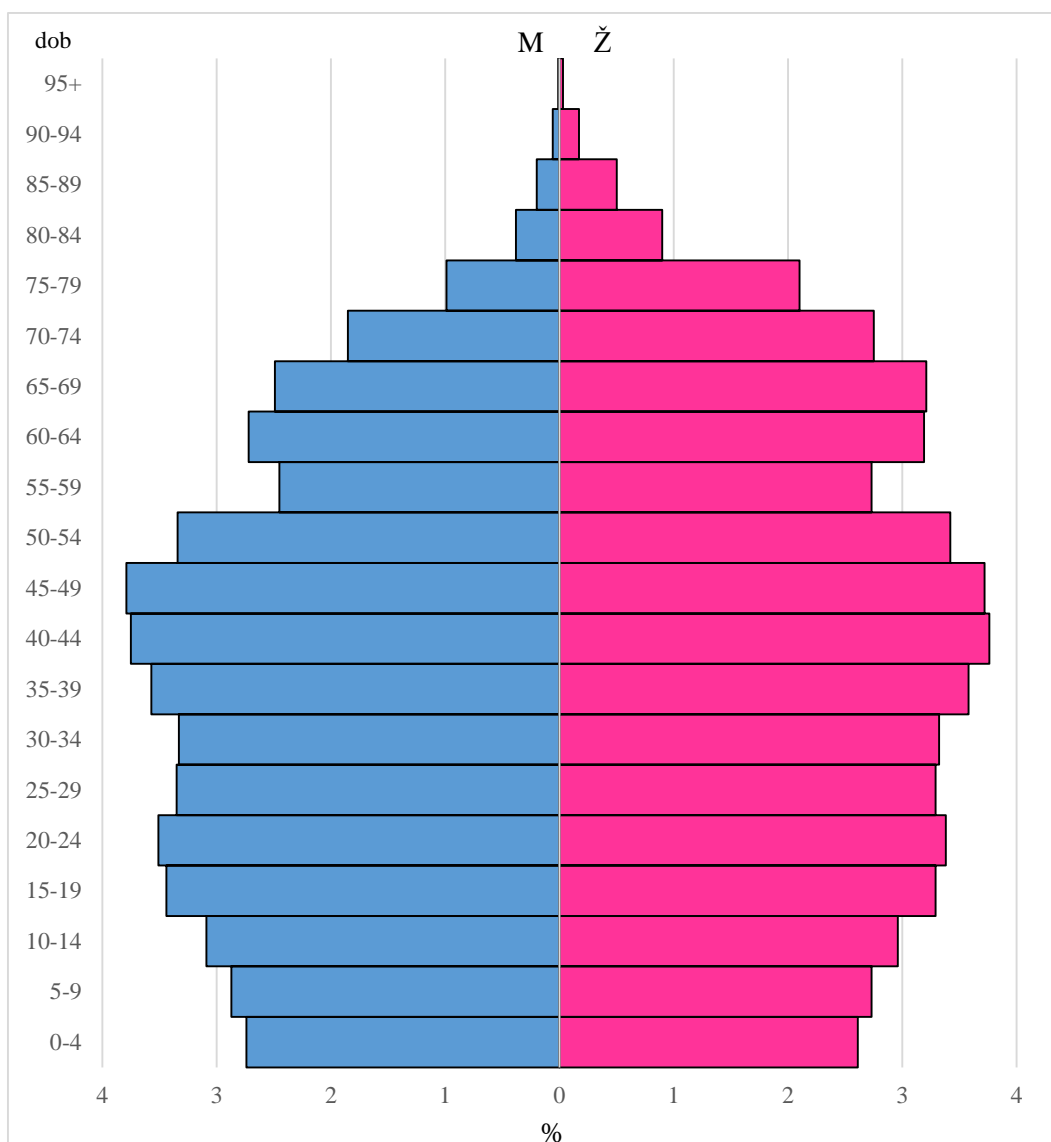
Istraživanjem su obuhvaćene dvije razine – prva je na razini Hrvatske, druga je na razini jedinica lokalne uprave i samouprave. Za nižu razinu od JLS-a, odnosno na naselja, nisu bili dostupni svi podatci koji su nužni za donošenje valjanih zaključaka.

4.1. Demografska i ekonomska obilježja Hrvatske

Prema Popisu iz 2001. godine u Hrvatskoj je bilo 4 437 460 stanovnika, od čega 48,13% muškog stanovništva. Najbrojnije dobne kohorte su bile između 35 i 45 godina. Prosječna dob stanovništva iznosila je 39,3 godina za ukupno pučanstvo - 37,5 godina za muškarce, odnosno 41,0 za žene (Priopćenje 7.1.3., 2017).

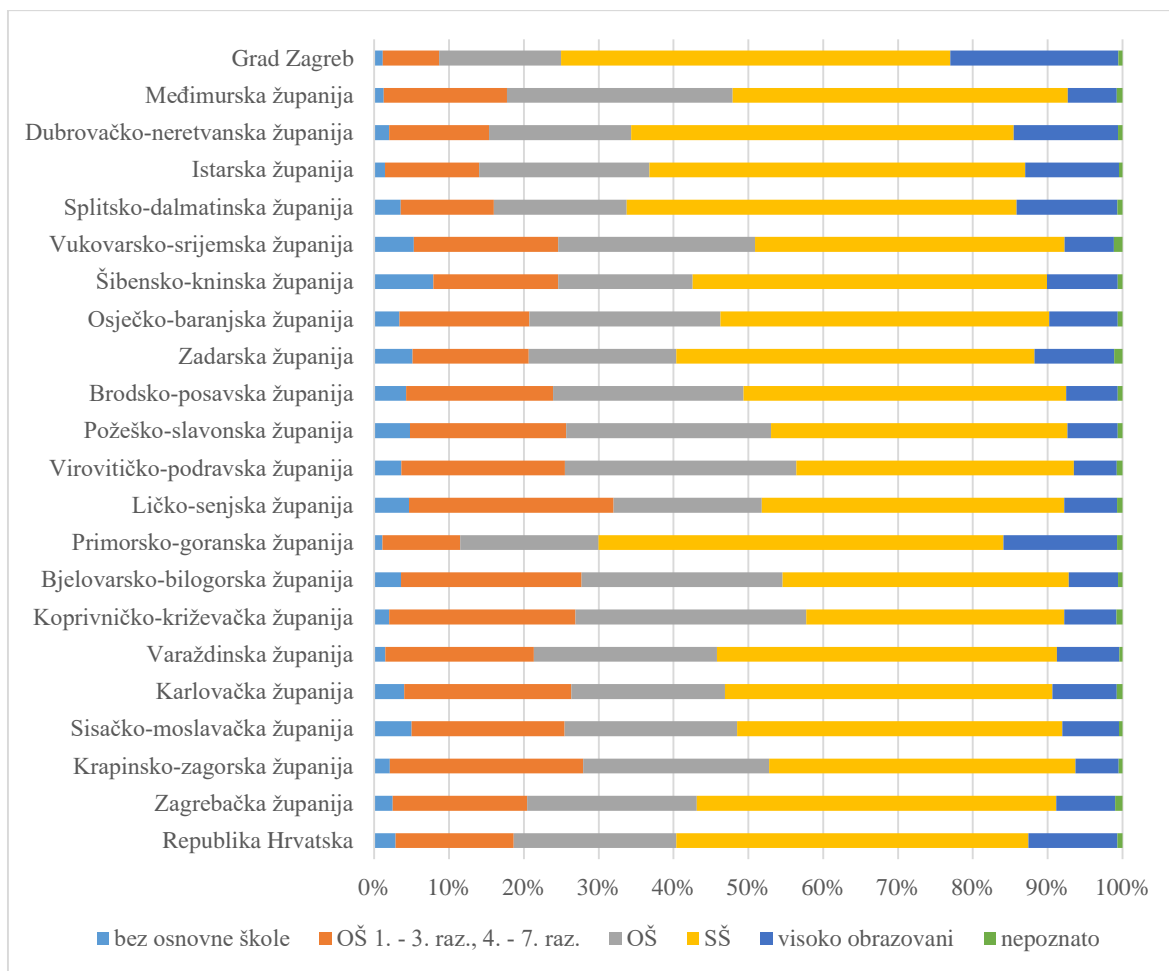
Dobno-spolna struktura prikazana je na slici 3. Uočavaju se uobičajene razlike udjela spolova u određenim dobnim kohortama (Nejašmić, 2005). U mlađim kohortama, više je muškog nego ženskog stanovništva, dok je u starijima situacija obratna.

Najveći dio hrvatskog stanovništvo 2001. godine imao je završenu srednju školu, njih 47,06% (sl. 4.). Najviše visokoobrazovanih nalazilo se u Gradu Zagrebu, populacijski najvećim gradom u RH, u kojem je središte znanosti, kao i najveća ponuda poslova za koje je potrebna fakultetska naobrazba. Slijede Primorsko-goranska te Dubrovačko-neretvanska županija. Najmanje visokoobrazovanih stanovnika bilo je Međimurskoj, Krapinsko-zagorskoj i Virovitičko-podravskoj županiji. Visoko obrazovanje, barem u teoriji, omogućava bolje zaposlenje, a time i veća primanja.



Sl. 3. Dobno-spolna struktura stanovništva Hrvatske 2001. godine

Izvor: Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2001., DZS, 2003.



Sl. 4. Obrazovna struktura stanovništva starijeg od 15 godina u RH i po županijama 2001. godine

Izvor: Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2001., DZS, 2003.

U 2001. godini Hrvatska je ostvarila BDP od 190 796 mil. kuna, odnosno 39 921 kn *per capita*. U ukupnom BDP-u, najviše je sudjelovao Grad Zagreb s 31 %, zatim Primorsko-goranska županija s 8,1 % (dvije županije s najvećim udjelom visokoobrazovanih) te Splitsko-dalmatinska županija s 7,9 %.

Iz tablice 5. vidljivo je da u Hrvatskoj postoji jaka polarizacija s obzirom na BDP. Najsiromašnije županije su one koje su bile pogođene ratom u Istočnoj Slavoniji (Pejnović i Matišić, 2016) te u Južnom hrvatskom primorju koje su bile pogođene jačim ratnim razaranja.

Tab. 5. Usporedba BDP *per capita* hrvatskih županija u odnosu na Hrvatsku 2001. godine

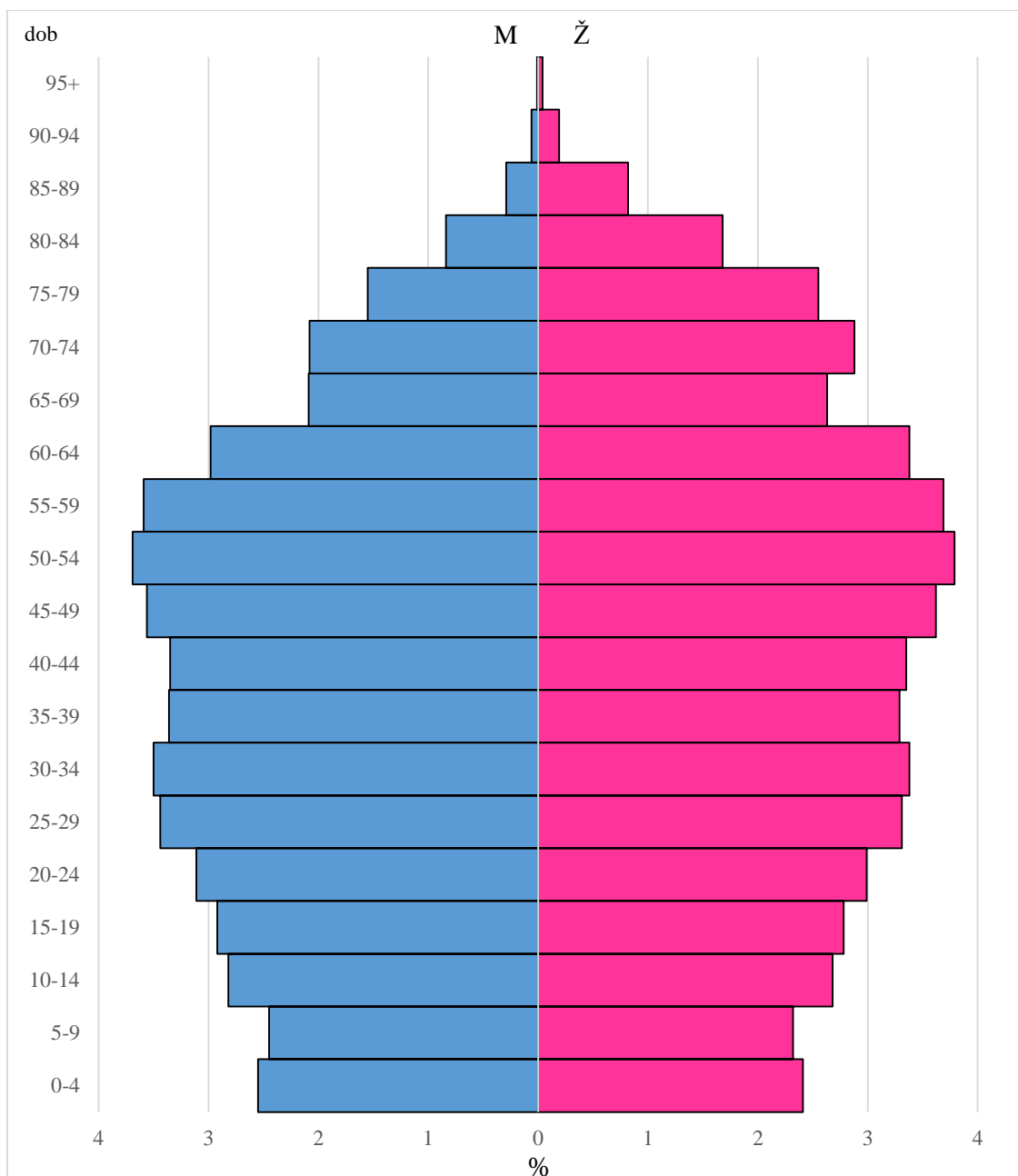
Županije	Indeks (Hrvatska = 100,0)
Republika Hrvatska	100,0
Zagrebačka	67,9
Krapinsko-zagorska	79,0
Sisačko-moslavačka	86,8
Karlovačka	84,9
Varaždinska	95,1
Koprivničko-križevačka	103,5
Bjelovarsko-bilogorska	78,5
Primorsko-goranska	117,5
Ličko-senjska	80,2
Virovitičko-podravska	80,0
Požeško-slavonska	73,9
Brodsko-posavska	61,0
Zadarska	72,1
Osječko-baranjska	77,6
Šibensko-kninska	63,6
Vukovarsko-srijemska	58,0
Splitsko-dalmatinska	75,8
Istarska	134,5
Dubrovačko-neretvanska	90,2
Međimurska	83,1
Grad Zagreb	176,4

Izvor: Priopćenje 12.1.3., DZS, 2009.

Najviše zaposlenih bilo je u prerađivačkoj industriji – 243 761 (23,80 % ukupno zaposlenih), a zatim u trgovini na veliko i malo, u popravcima motornih vozila i motocikala te predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo te u javnoj upravi i obrani.

Prema Popisu iz 2011. godine, u Hrvatskoj je živjelo 4 284 889 stanovnika (-3,43 % u odnosu na Popis iz 2001. godine). Najbrojnije dobne kohorte bile su između 45 i 55 godina (generacije koje su u 2001. imale između 35 i 45 godina). Prosječna dob stanovništva iznosila je 41,8 godina za ukupno pučanstvo (+3,3 godine u odnosu na 2001.), 40,0 za muškarce (+2,5 godine u odnosu na 2001.), a za žene 43,5 (+2,5 godine u odnosu na 2001.) (Priopćenje 7.1.3., 2017).

U odnosu na 2001. godinu, na dijagramu dobno-spolno strukture uočava se suženje baze. Godišta središnjeg dijela dijagrama dobne-spolne strukture iz 2001. ostarila su pa se struktura proširila u svojem gornjem dijelu. Prosječna životna dob za cjelokupnu populaciju iznosila je 41,7 godina – za muškarce 40,0, a za žene 43,5 godine (Priopćenje 7.1.3., 2017.)



Sl. 5. Dobno-spolna struktura stanovništva Hrvatske 2011. godine

Izvor: Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011., DZS, 2013.

Godine 2011. BDP Hrvatske iznosio je 328 737 mil. kuna, odnosno 44 220 kn p.c. To je 72,30 % više nego 2001., čime je prosječan rast BDP-a u promatranom razdoblju godišnje iznosio 7,23 %.

Tab. 6. Usporedba BDP *per capita* hrvatskih županija u odnosu na Hrvatsku 2011. godine

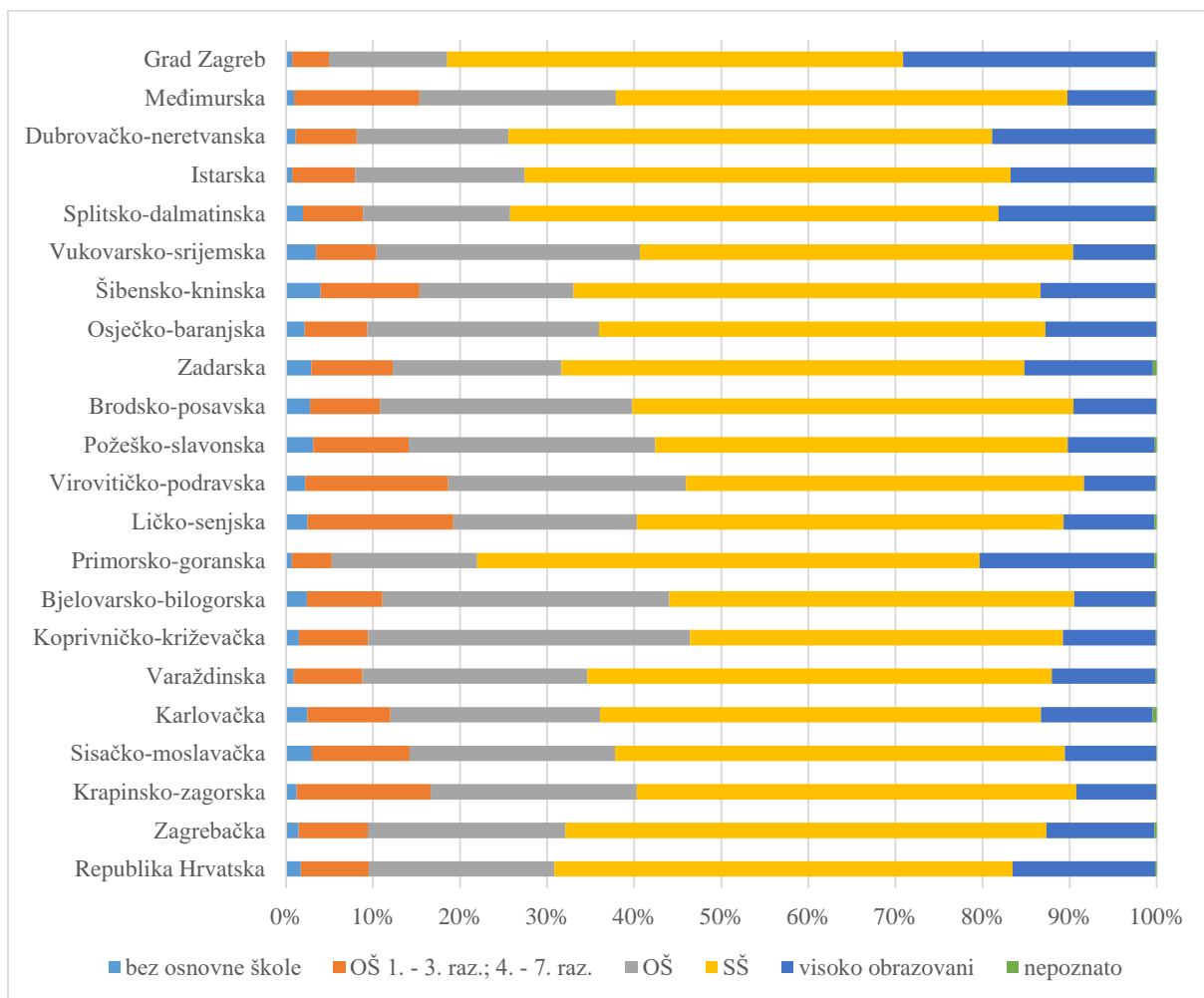
Županije	Indeks (Hrvatska = 100)
Republika Hrvatska	100,0
Zagrebačka	75,4
Krapinsko-zagorska	61,0
Sisačko-moslavačka	79,6
Karlovačka	74,7
Varaždinska	80,2
Koprivničko-križevačka	82,6
Bjelovarsko-bilogorska	68,4
Primorsko-goranska	123,2
Ličko-senjska	78,3
Virovitičko-podravska	61,3
Požeško-slavonska	60,8
Brodsko-posavska	57,0
Zadarska	80,4
Osječko-baranjska	80,1
Šibensko-kninska	78,2
Vukovarsko-srijemska	60,2
Splitsko-dalmatinska	78,2
Istarska	125,8
Dubrovačko-neretvanska	95,0
Međimurska	81,9
Grad Zagreb	179,2

Izvor: Priopćenje 12.1.2., DZS, 2014.

Godine 2011. povećani su regionalni dispariteti. Tako se primjerice Varaždinska županija udaljila od hrvatskog BDP *per capita* za čak 15 %. Neke županije, primjerice Osječko-baranjska i Vukovarsko-srijemska županija, smanjile su razliku u BDP p.c. u odnosu prema hrvatskom BDP *per capita*.

U ovoj godini najviše zaposlenih bilo je u prerađivačkoj industriji, njih 210 767 (-15,65 % u odnosu na 2001.), odnosno 18,68 % svih zaposlenih u 2011. godini (Priopćenje 9.2.1/12, 2012), koje se ubrajaju u *blue-coats* radnike. Slijede zaposleni u trgovini na veliko

i malo, u popravcima motornih vozila i motocikala te predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo te u javnoj upravi i obrani javnoj upravi i obrani te oni zaposleni u obrazovanju i znanosti.



Sl. 6. Obrazovna struktura stanovništva starijeg od 15 godina u RH i po županijama 2011. godine

Izvor: Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011., DZS, 2013.

4.2. Rak u Hrvatskoj

U Hrvatskoj je rak, općenito gledano, drugi uzrok smrti. Rak je gotovo pa terminalna bolest. Najvažnija je prevencija, kako do liječničkih tretmana ne bi ni dolazilo. Za rak još uvijek ne postoji lijek koji bi ga u potpunosti izliječio. Gledajući stope incidencija raka u Hrvatskoj, uočava se povećanje stopa oboljenja. Sve starije stanovništvo, podložnije oboljenjima, kao i sve stresniji život, uz genske predispozicije i izloženost ostalim rizičnim faktorima, svakako pridonose takvoj situaciji.

Tab. 7. Gruba stopa incidencije i standardizirana stopa incidencije raka prema dobi u Hrvatskoj 2001. – 2015. godine

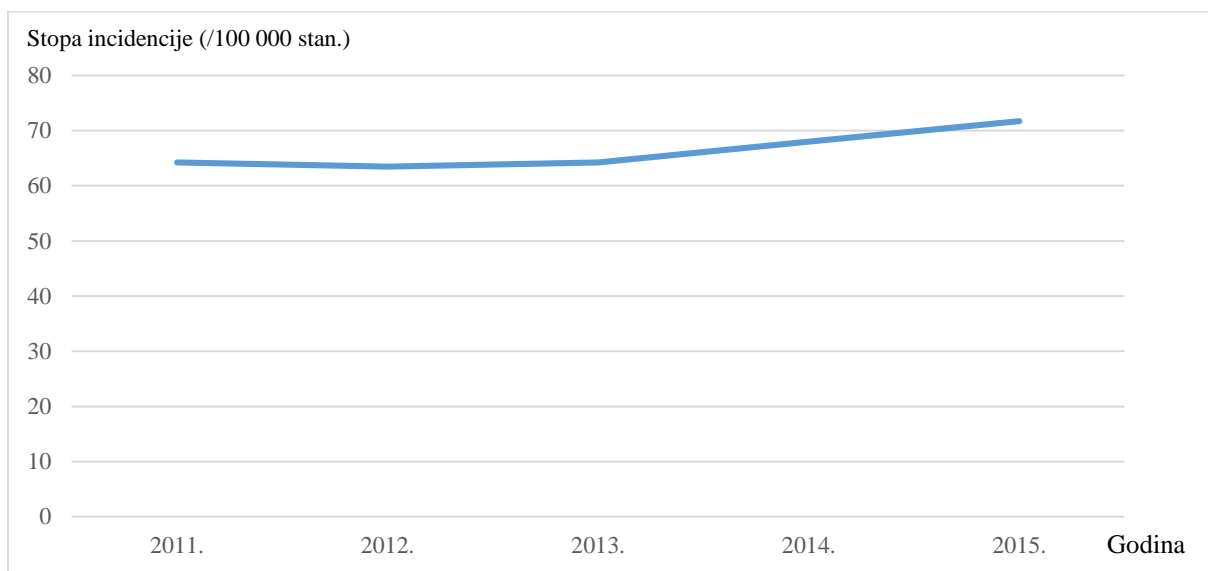
Godina	Stopa incidencije (/100 000 stan.)	Verižni indeks	ASR (/ 100 000 stan.)	Verižni indeks
2001.	444,8	-	*	-
2002.	442,1	99,39	*	-
2003.	444,7	100,58	*	-
2004.	431,1	96,94	*	-
2005.	466,8	108,28	*	-
2006.	451,9	96,81	*	-
2007.	461,6	102,15	*	-
2008.	405,9	87,93	*	-
2009.	477,7	117,69	*	-
2010.	472,8	98,97	*	-
2011.	478,7	101,25	345,5	-
2012.	482,3	100,75	348,1	100,75
2013.	487,9	101,16	351,5	100,83
2014.	500,2	102,52	365,8	104,07
2015.	535,3	107,02	369,9	101,12

* nedostupni podatci

Izvori: 5., 6., 7., 8., 9., 10., 11., 12., 13., 14., 15., 16., 17., 18., 19., 20.

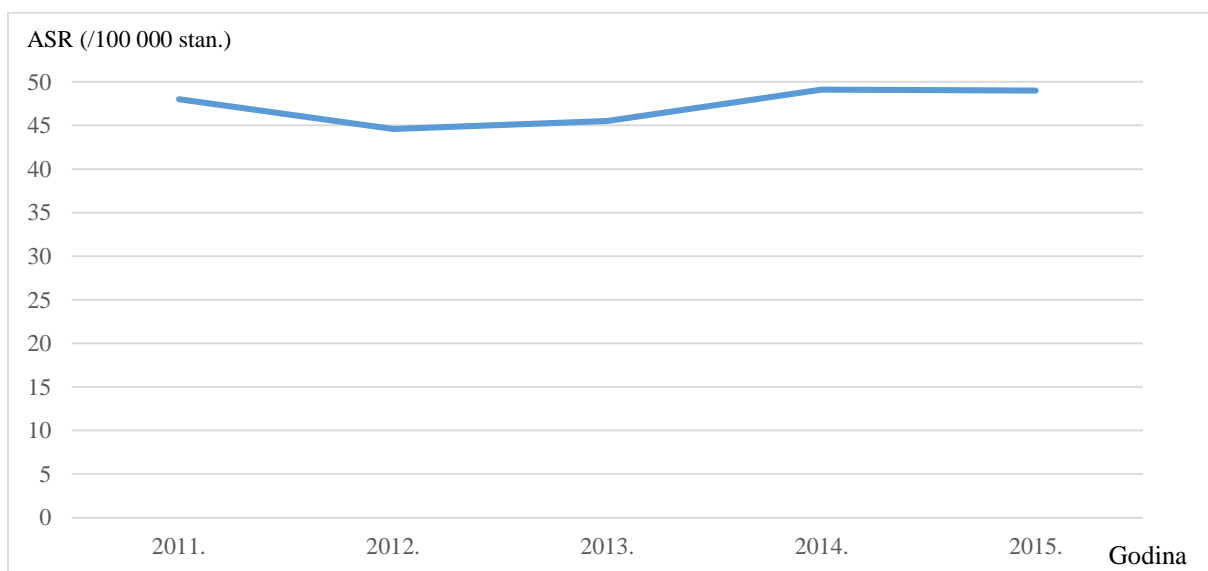
5. RAK PLUĆA U HRVATSKOJ

Od svih sijela rakova, najčešći je rak pluća. U javnozdravstvenoj statistici često se isti promatra zajedno s rakom traheja i bronha. U Hrvatskoj je stopa incidencije u posljednjoj dekadi u porastu. Prema zadnjim dostupnim podacima, onima za 2015., u Hrvatskoj je gruba stopa incidencije iznosila 71,7/100 000 stanovnika. U usporedbi s početkom desetljeća to je rast za 10,5 %



Sl. 7. Kretanje stopa incidencija raka traheja, bronha i pluća u Hrvatskoj od 2011. do 2015. godine

Izvor: 16., 17., 18., 19., 20.

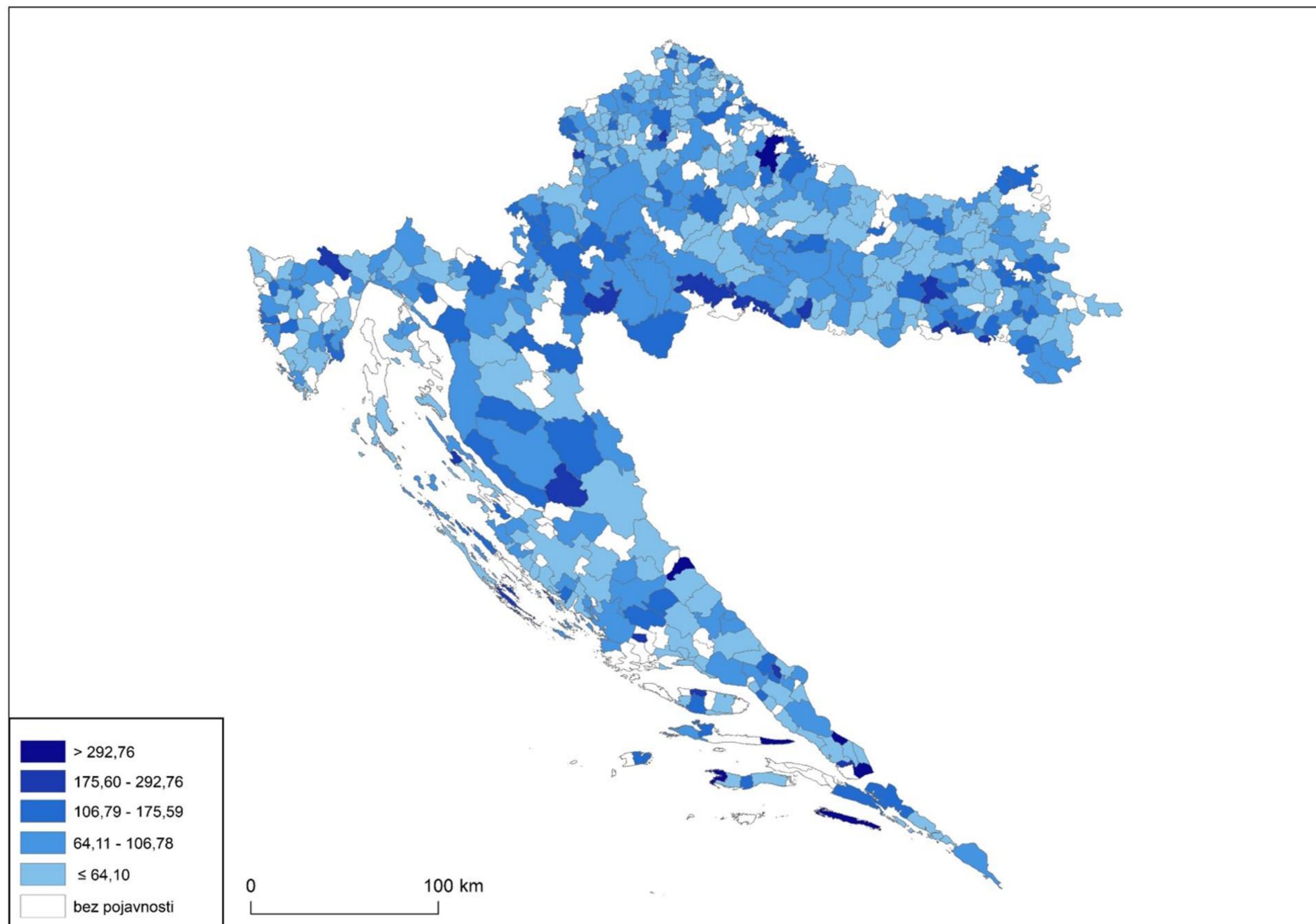


Sl. 8. Kretanje standardiziranih stopa incidencija raka traheja, bronha i pluća prema dobi u Hrvatskoj od 2011. do 2015. godine

Izvor: 16., 17., 18., 19., 20.

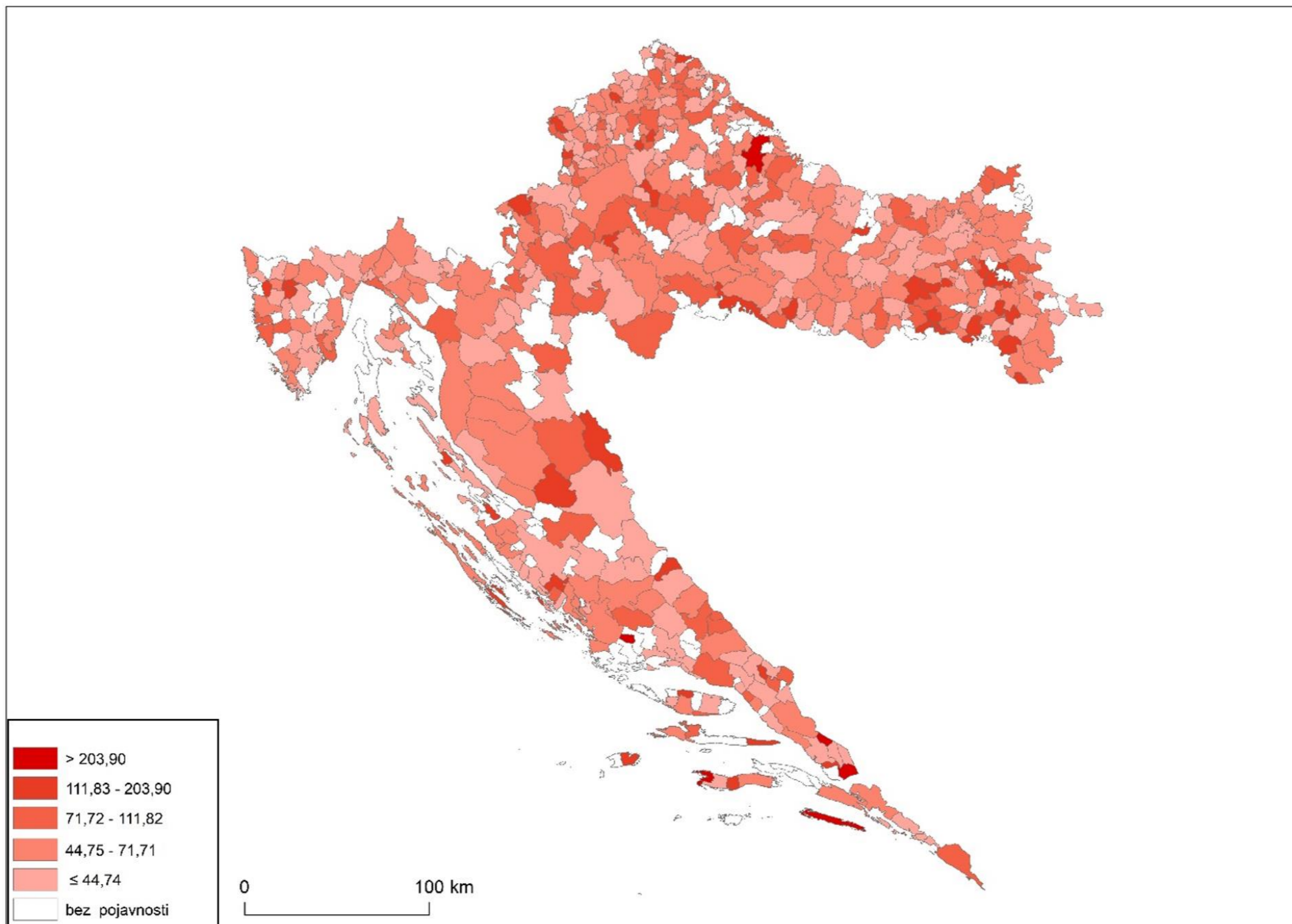
U razdoblju od 1. siječnja 2001. do 31. prosinca 2001. godine u Republici Hrvatskoj ukupno je zabilježeno 3105 novih slučajeva oboljenja od raka pluća. Time je opća, gruba stopa incidencija raka pluća za cjelokupnu Republiku Hrvatsku iznosila 72,22/100 000 stanovnika. Standardizirana stopa incidencije raka pluća prema dobi za Hrvatsku iznosila je 56,91/100 000 stanovnika. Minimum je zabilježen u Dubrovniku u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, a maksimum u Cijljanima u Šibensko-kninskoj županiji. Deset godina kasnije, u razdoblju od 1. siječnja do 31. prosinca 2011., u Hrvatskoj ukupno je zabilježeno 3178 novih slučajeva oboljenja od raka pluća. Time je opća, gruba stopa incidencija raka pluća za cjelokupnu Republiku Hrvatsku iznosila 74,17/100 000 stanovnika. Standardizirana stopa incidencije raka pluća prema dobi za Hrvatsku iznosila je 53,13/100 000 stanovnika. Minimum je zabilježen u Brckovljanima u Zagrebačkoj županiji, a maksimum u Kastvu u Primorsko-goranskoj županiji.

U 2001. godini rak pluća pojavio se u 453 općina i upravnih gradova, a 2011. u 459 jedinica lokalne uprave i samouprave.



Sl. 9. Prostorna distribucija grubih stopa incidencije raka pluća (/100 000 stan.) po općinama i upravnim gradovima Republike Hrvatske 2001. godine

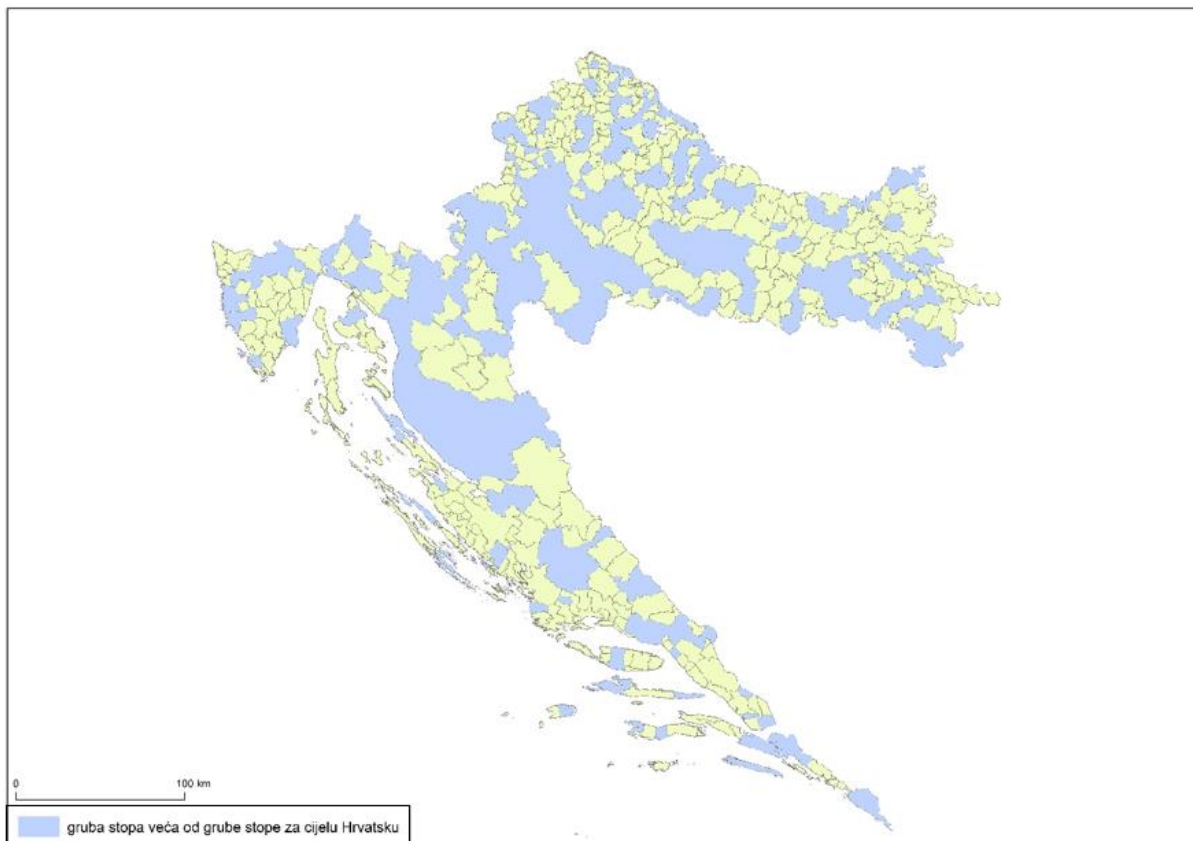
Izvori: Registar za rak 2001., HZJZ, n.d.; Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2001., DZS, 2003.



Sl. 10. Prostorna distribucija standardiziranih stopa incidencije raka pluća prema dobi (/100 000 stan.) po općinama i upravnim gradovima Republike Hrvatske 2001. godine

Izvori: Registar za rak 2001., HZJZ, n.d.; Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2001., DZS, 2003.

Hrvatska je i po grubim i po standardiziranim stopama prema dobi 2001. godine činila gotovo pa u cijelosti jednu kontinuiranu zonu. Takva situacija ukazuje na visok stupanj oboljenja od raka pluća neovisno o prostoru u kojem ljudi obitavaju, a što je svakako i više nego zabrinjavajuće.

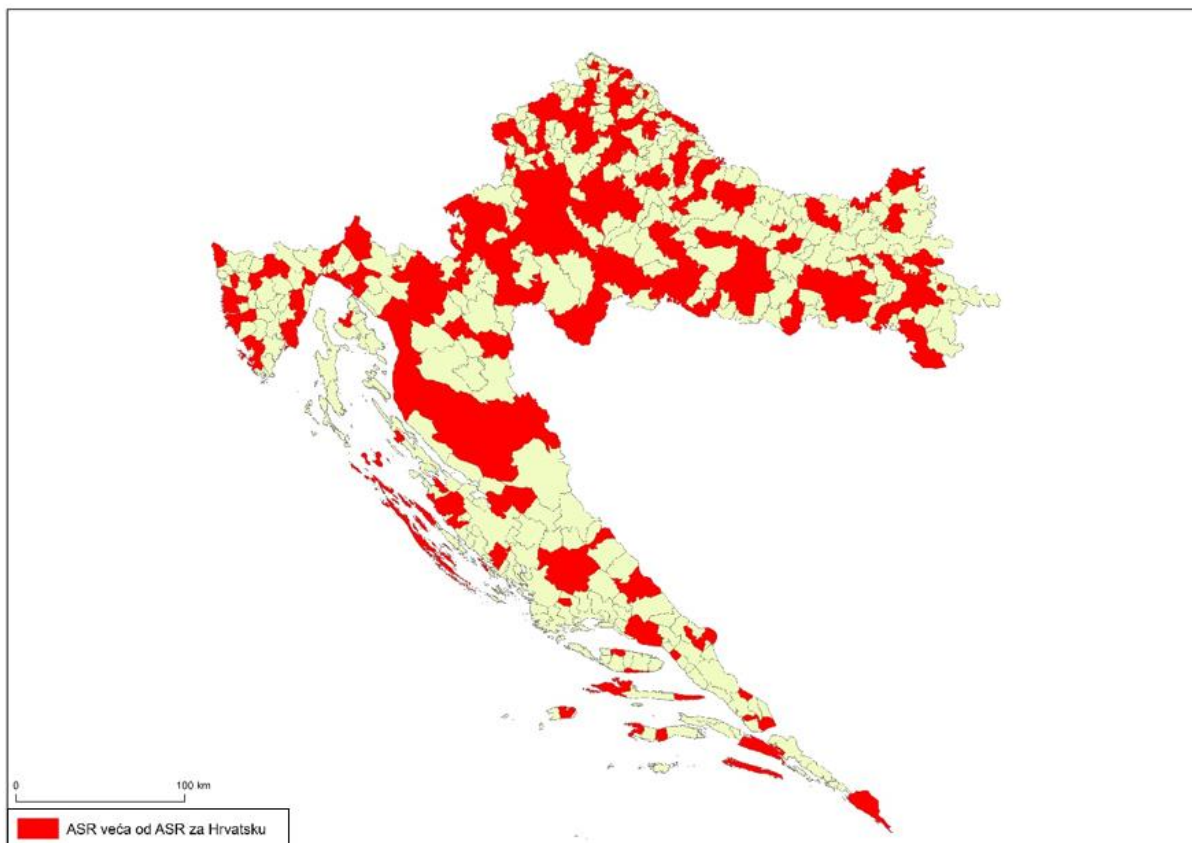


Sl. 11. Općine i upravni gradovi Hrvatske s grubom stopom incidencije raka pluća 2001. godine većom od one za Hrvatsku

Ukoliko se, kao kriterij visoke grube stope incidencije, uzme da je to ona koja je viša od stope za Hrvatsku ($>72,22/100\ 000$ stan.), onda se može govoriti o kontinuiranoj zoni koju čini Velebitsko primorje, dijelovi Like do granice s BIH, Banovina, Kordun i Moslavina te dijelovi *zagrebačkog prstena*. Zagreb ovdje treba izostaviti zbog statističkih razloga. Naime, Zagreb se promatra kao jedna jedinica, međutim, on je veliki ponder u svim statističkim analizama ako ga se tako promatra. U njemu je 2001. godine živjela gotovo četvrtina cjelokupnog hrvatskog stanovništva, a unutar samog Zagreba diferenciraju se prostori, odnosno gradske četvrti s izrazitim razlikama u biološkom sastavu stanovništva, s različitim socioekonomskim i kulturalnim obilježjima.

Ostale promatrane jedinice pripadaju tradicionalno depopulacijskim prostorima sa slabije razvijenim gospodarstvom, u graničnom prostoru, s tada, još uvijek velikim posljedicama Domovinskog rata (Akrap i Gelo, 2009; Lovrinčević i dr., 2004; Rašić-Bakarić, 2007).

Kako bi se dobila prava slika, moraju se ukloniti razlike u dobnim strukturama, odnosno promatranjem standardiziranih stopa incidencija prema dobi. I ovdje se za kriterij izdvajanja uzimaju sve standardizirane stope prema dobi veće od one za Hrvatsku (>56,91/100 000 stan.).



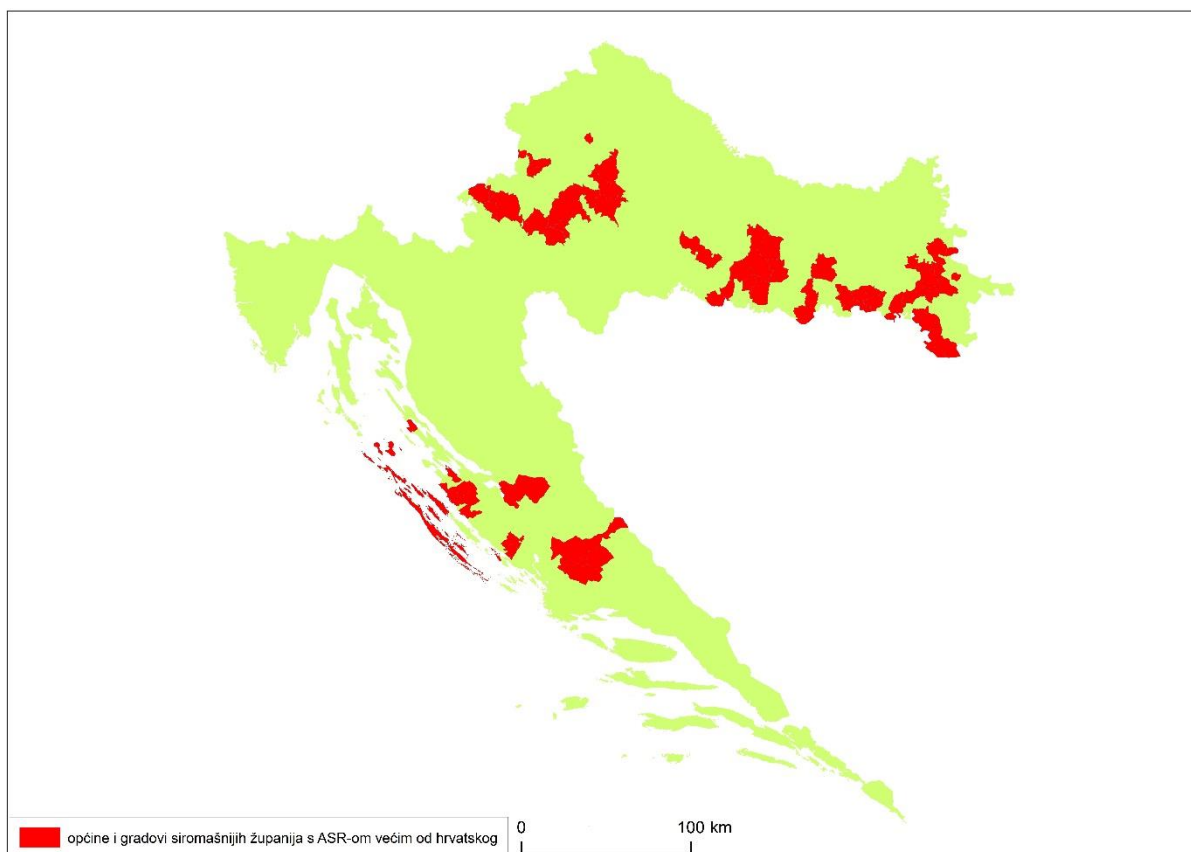
Sl. 12. Općine i upravni gradovi Hrvatske s standardiziranom stopom incidencije raka pluća prema dobi 2001. godine s većom od one za Hrvatsku

Gotovo svi prostori koji su imali grubu stopu incidencije veću od hrvatske, imaju i standardizirane stope prema dobi veće od one za Hrvatsku. Kontinuirana zona ista je kao i kod grubih stopa, izuzev Petrinje, Topuskog, Gvozda u Sisačko-moslavačkoj županiji, Tounja u Karlovačkoj, Karlobaga u Ličko-senjskoj te Starigrada u Zadarskoj. S obzirom na raspodjelu standardizirane stope prema dobi koja je veća od hrvatske, ne postoji objektivan razlog tvrditi da su zahvaćeniji depopulacijski prostori.

Kako bi se provjerio utjecaj socioekonomskih obilježja prostora, u ovom slučaju BDP p.c. po županijama, izdvojene su općine i gradovi u onim županijama u kojima je BDP

per capita između 50 i 75 % hrvatskog. To su Vukovarsko-srijemska, Brodsko-posavska, Zagrebačka, Šibensko-kninska i Zadarska županija. To su ujedno i županije s većim udjelom stanovnika s nižim stupnjevima obrazovanja. Gruba stopa incidencije raka pluća u ovim prostorima iznosi 66,62/100 000 stan., odnosno standardizirana stopa prema dobi iznosi 55,41/100 000 stan. Obje stopa manje su nego od one za Hrvatsku u cjelini.

Iz tih županija potom su izdvojene općine i upravni gradovi koji imaju veću standardiziranu stopu prema dobi od hrvatske.



Sl. 13. Općine i upravni gradovi županija Hrvatske s 50 – 75 % hrvatskog BDP *per capita* koje imaju ASR veću od ASR-a za Hrvatsku 2001. godine

Kako bi se provele detaljnije analize, potrebni podatci nisu dostupni – BDP *per capita* po općinama i upravnim gradovima te podatci o oboljelima na razini pojedinca. Iz ovakvih podataka, usporedbom slika 10. i 13. može se zaključiti da općine i upravni gradovi koji se nalaze u županijama s izrazitim manjim BDP *per capita* ne nalazi većina istih s višom dobnom standardiziranom stopom od hrvatske. Kada se podatci analiziraju na razini općina i upravnih gradova, ne uočavaju se ekstremne vrijednosti standardizirane stope prema dobi, izuzev općine Kolan u Zadarskoj županiji gdje je vrijednost standardizirane stope 200/100 000 stan. Kolan je 2001. brojio 423 osobe s poznatom dobi. Prosječna dob stanovnika Kolana

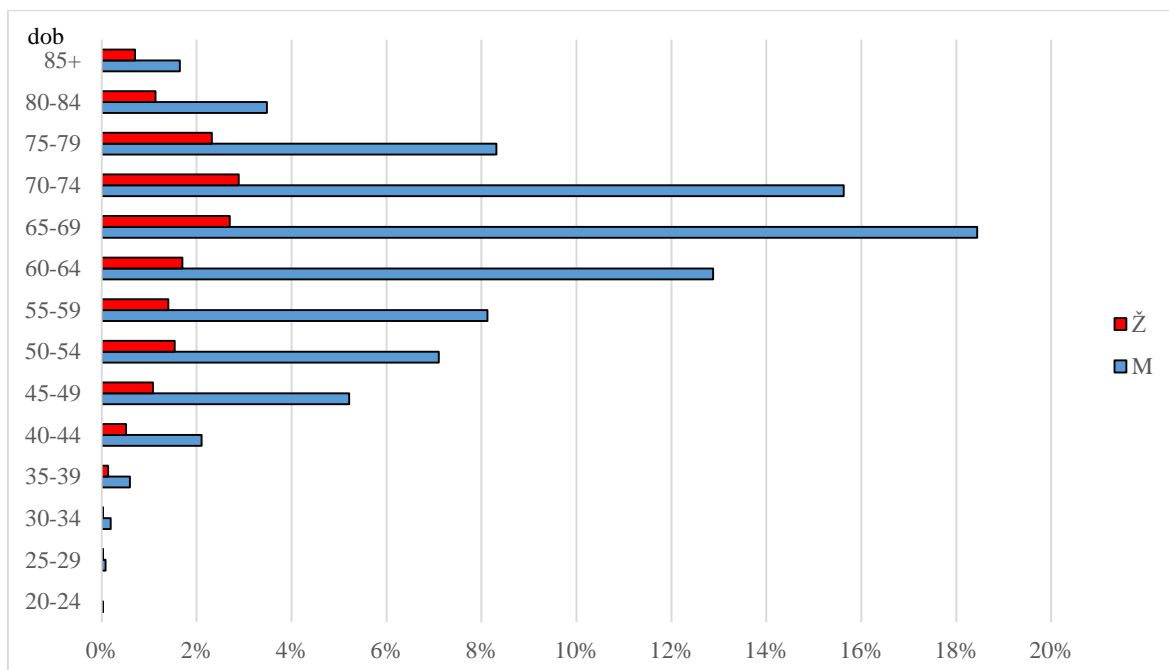
iznosila je 45,12 godina (gotovo 6 godina više od hrvatske prosječne dobi). U ukupnoj populaciji Kolana 18 % je činilo staro stanovništvo, a 35 % od zrelog stanovništva bilo je staro više od 50 godina.

Tab. 8. Ekstremne grube i standardizirane stope incidencije raka pluća prema dobi u Hrvatskoj 2001. godine

Općina/upravni grad	Županija	Gruba stopa incidencije (/ 100 000 stan.)	ASR (/ 100 000 stan.)
Kraljevac na Sutli	Krapinsko-zagorska	275,48	203,90
Primorski Dolac	Splitsko-dalmatinska	238,66	301,24
Mljet	Dubrovačko-neretvanska	631,20	480,53
Pojezerje	Dubrovačko-neretvanska	430,29	381,83
Vela Luka	Dubrovačko-neretvanska	434,68	337,42
Zažablje	Dubrovačko-neretvanska	438,60	436,83

Izvor: Registar za rak 2001., HZJZ, n.d.; Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2001., DZS, 2003.

Iz tablice 8. uočava se da ekstremi nemaju tendenciju okupljanja, već su raspršeni u prostoru, odnosno ne postoji zakonitost pojavnosti ekstremnih vrijednosti. Ekstremi su počesto iznimka, a ne pravilo, pa već u sljedećoj promatranoj godini, 2011., primjerice u Kraljevcu na Sutli, Mljetu, Pojezerju i Zažablju nije zabilježena pojavnost raka pluća.



Sl. 14. Biološka struktura oboljelih od raka pluća u Hrvatskoj 2001. godine

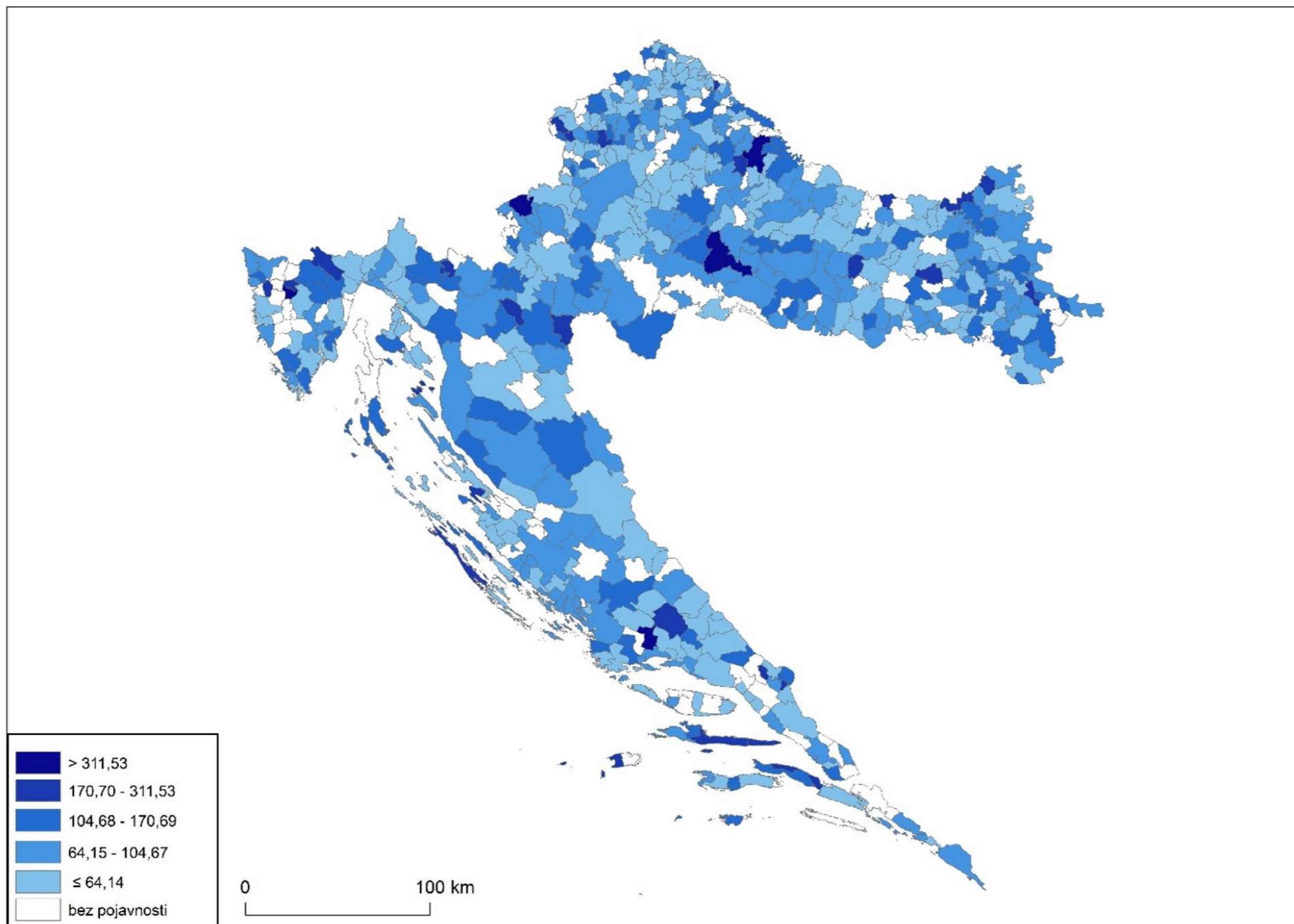
Izvor: Registar za rak 2001., HZJZ, n.d.

Godine 2001. muškarci su činili 80,71% svih novooboljelih od raka pluća, a žene 19,29%. Najviše oboljelih bilo je u dobnoj skupini 65 – 69 (22,0%) godina života, a 90,21% svih oboljelih bili su stariji od 50 godina. Stariji su dulje izloženi rizičnim faktorima, a time se i vjerojatnost obolijevanja od bilo koje vrste raka pa tako i pluća povećava s dobi (Kozielski i dr., 2012). U dobnim kohortama 0 – 4, 5 – 9, 10 – 14, 15 – 19 nije zabilježena niti jedna pojavnost, a najmanje je novooboljelih bilo u grupi 20 – 24 i to 0,03%.

U razdoblju od 1. siječnja 2011. do 31. prosinca 2011. godine u Republici Hrvatskoj ukupno je zabilježeno 3178 novih slučajeva oboljenja od raka pluća. Time je opća, gruba stopa incidencija raka pluća za cjelokupnu Republiku Hrvatsku iznosila 74,17/100 000 stanovnika. Standardizirana stopa incidencije raka pluća prema dobi za Hrvatsku iznosila je 53,13/100 000 stanovnika.

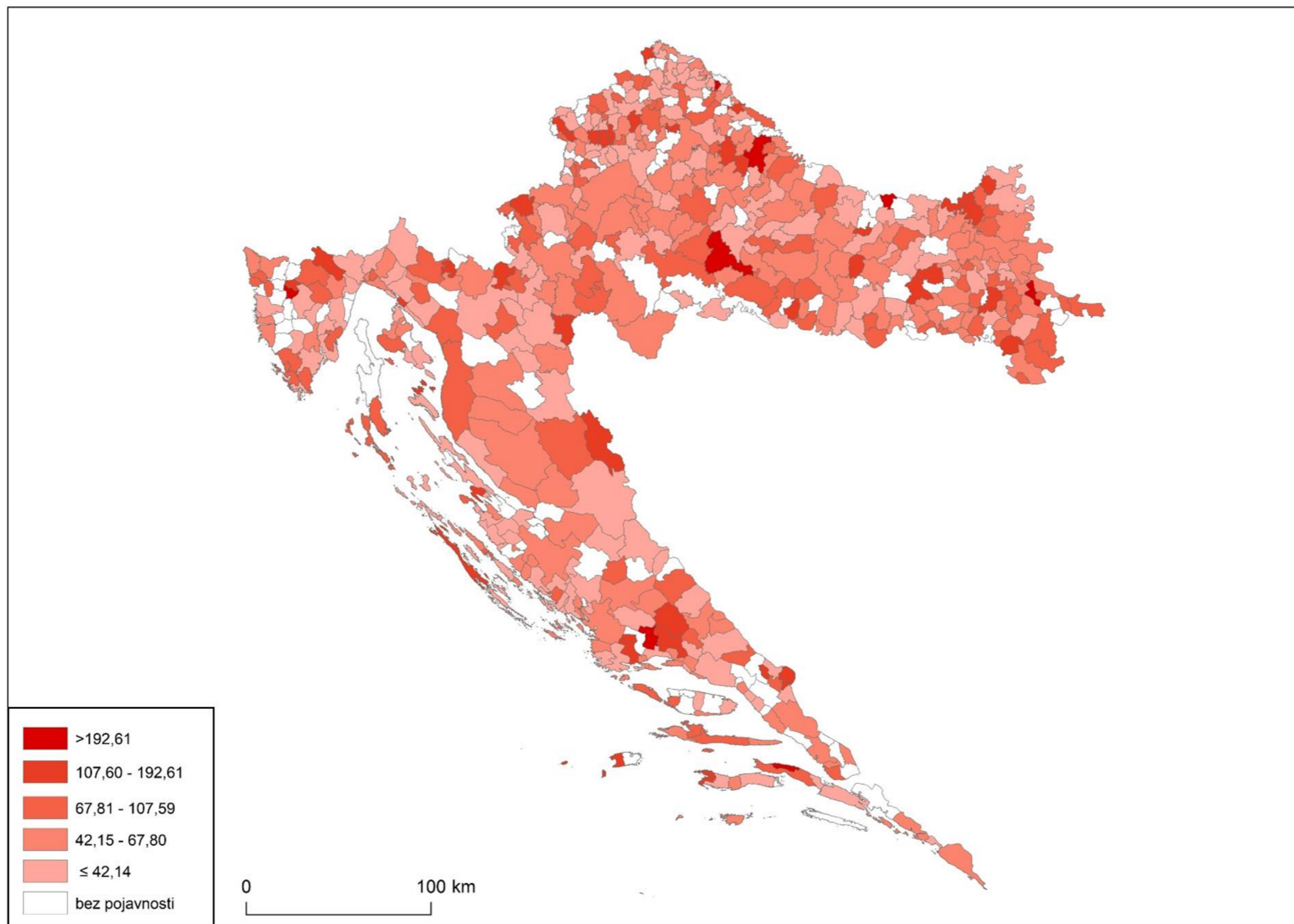
Analiza na razini općina i upravnih gradova, incidencija je zabilježena u ukupno 459 općina i upravnih gradova. Grube stope incidencija zabilježene su u rasponu od 14,63 do 565,33/100 000 stanovnika. Raspon rezultata je 560,70. Minimum je zabilježen u Brckovljanima u Zagrebačkoj županiji. Maksimum je zabilježen u Kastvu, u Primorsko-goranskoj županiji. Medijan iznosi 62,35/100 000 stanovnika, aritmetička sredina 73,19/100 000 stanovnika, a standardna devijacija 66,91, uzimajući u obzir sve općine i gradove u Hrvatskoj.

Standardizirane stope incidencije prema dobi zabilježene su u rasponu od 1,07/100 000 do 313,21/100 000 stanovnika. Minimum je zabilježen u Plitvičkim Jezerima u Ličko-senjskoj županiji, a maksimum u Kastvu u Primorsko-goranskoj županiji. Medijan iznosi 40,43/100 000 stanovnika, aritmetička sredina 50,58/100 000 stanovnika, a standardna devijacija 45,39, također uzimajući u obzir sve općine i upravne gradove u Hrvatskoj.



Sl. 15. Prostorna distribucija grubih stopa incidencije raka pluća (/100 000 stan.) po općinama i upravnim gradovima Republike Hrvatske 2011. godine

Izvori: Registar za rak 2011., HZJZ, n.d.; Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2001., DZS, 2013..

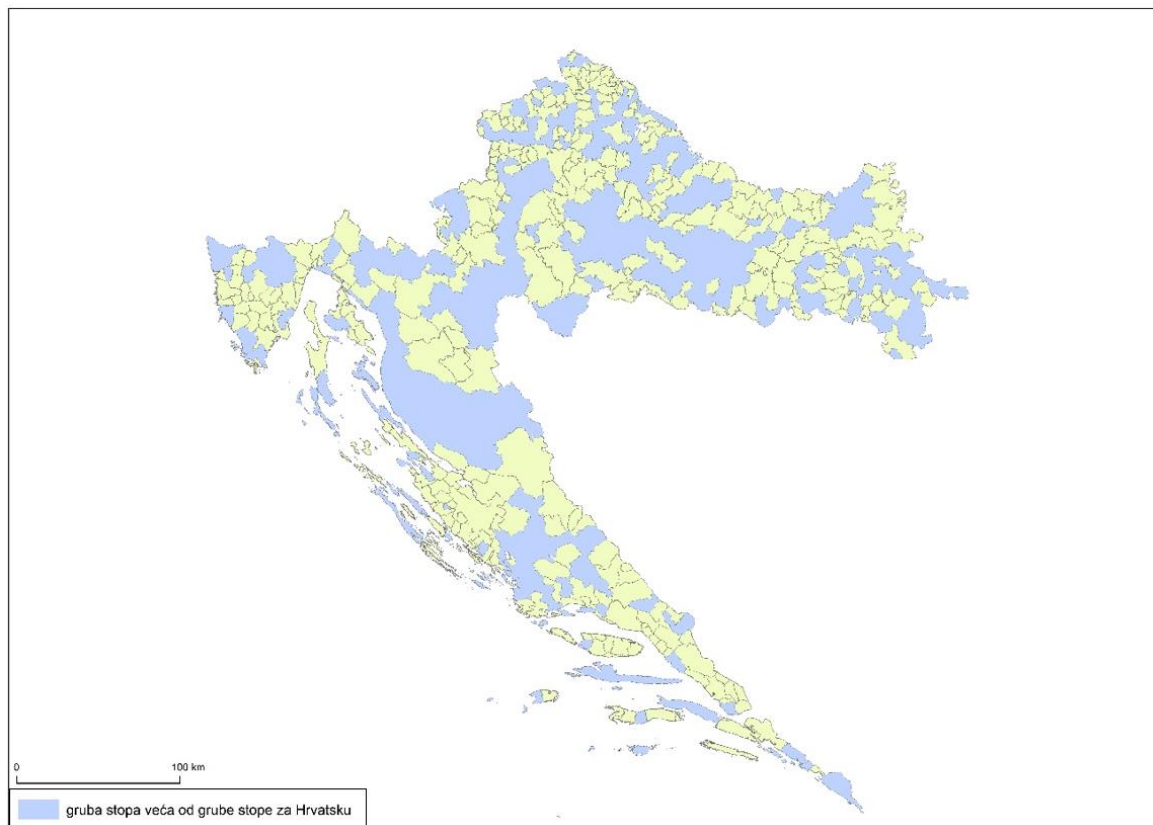


Sl. 16. Prostorna distribucija standardiziranih stopa incidencije raka pluća prema dobi (/100 000 stan.) po općinama i upravnim gradovima Republike Hrvatske 2011. godine

Izvori: Registar za rak 2011., HZJZ, n.d.; Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011., DZS, 2013.

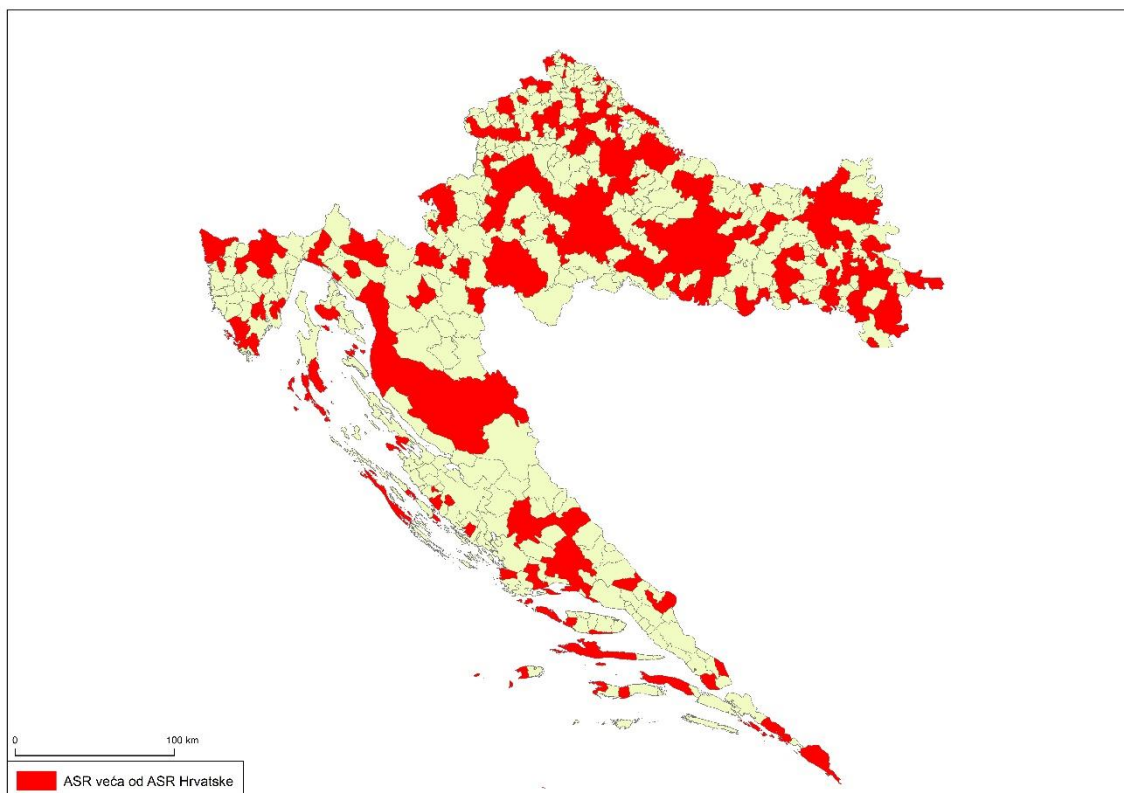
Godine 2011. cijela Hrvatska bila je kontinuirana zona (relativno) visokih stopa incidencija raka pluća, jednog od glavnih uzročnika smrti u Hrvatskoj u kojem prednjači u Europi i svijetu.

I ovdje se po istom postupku izdvajaju prostori kao i za 2001. godinu.



Sl. 17. Općine i upravni gradovi s grubom stopom incidencije raka pluća 2011. godine većom od one za Hrvatsku

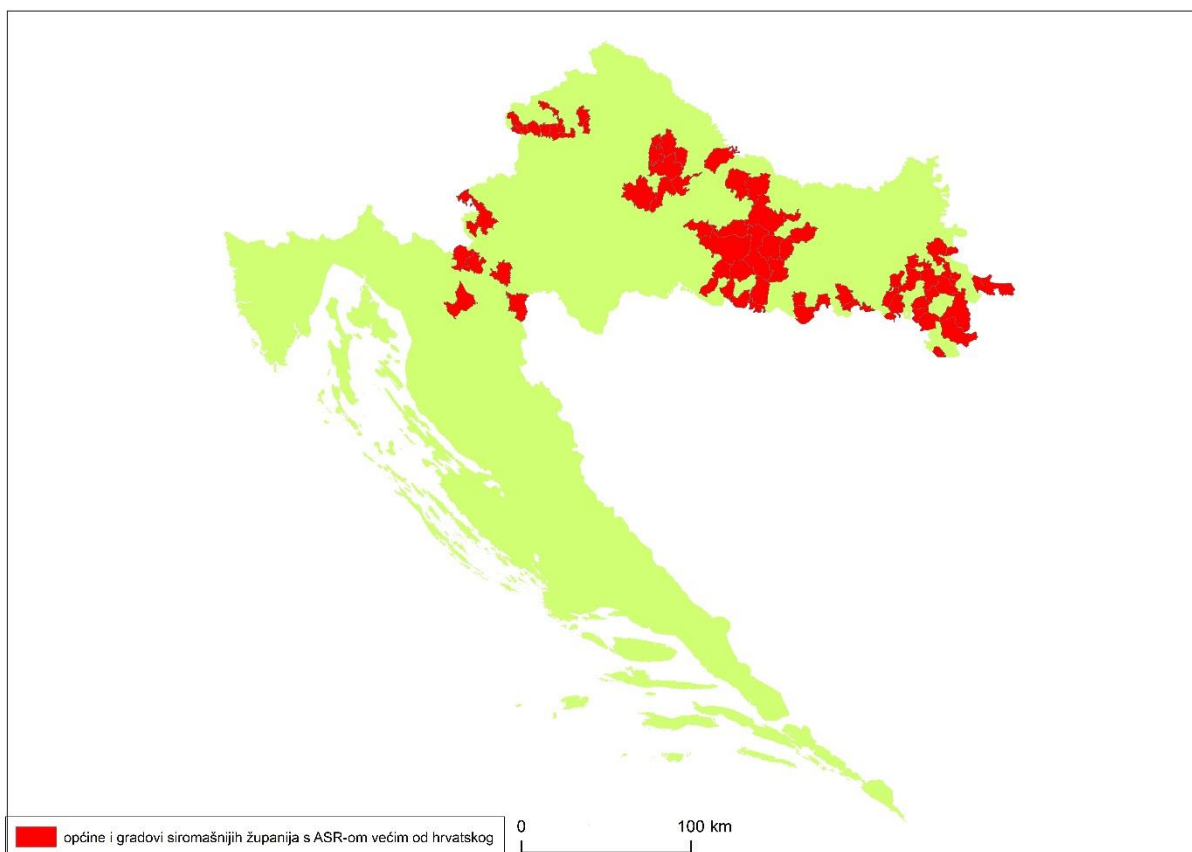
Ako se uzima kriterij gdje gruba stopa incidencije mora biti veća nego za cijelu Hrvatsku ($>74,17/100\ 000$ stan.), tada uočavamo dvije zone kontinuiteta. Jedna je duž Velebitskog primorja i južni granični lički dio; drugi čine općine i upravni gradovi u Zagrebačkoj, Bjelovarsko-bilogorskoj, Brodsko-posavskoj te Sisačko-moslavačkoj županiji. U tome se prostoru, osim depopulacijskih obilježja, javljaju i različiti rizični faktori poput zagađenog zraka (prostor Posavine na granici s BiH, naftna polja i polja zemnog plina).



Sl. 18. Općine i upravni gradovi Hrvatske s ASR-om raka pluća 2011. godine većom od one za Hrvatsku

Prostori koji imaju veću dobno standardiziranu stopu incidencije od one za Hrvatske (>53,13/100 000 stan.) gotovo u potpunosti poklapaju se s prostorima veće grube stope incidencije, s nekoliko iznimaka (poput Karlobaga i Dvora). Međutim, ne može se kategorički tvrditi da su zahvaćeni depopulacijski prostori.

I ovdje se uzima za kriterij siromašnih županija one koje imaju BDP *per capita* između 50 i 75 % BDP-a p.c. Hrvatske. Godine 2011. to su bile Krapinsko-zagorska, Bjelovarsko-bilogorska, Virovitičko-podravaska, Požeško-slavonska i Brodsko-posavska. Gruba stopa incidencije raka pluća iznosi 74,90/100 000 stan., dok je dobno standardizirana 53,74/100 000 stan. Ni 2011. godine također stope ne odskaču od stopa za Hrvatsku. Jedinice lokalne uprave i samouprave sa stopom standardiziranom po dobi većom od onog za Hrvatsku izdvojeni su na slici 13.



Sl. 19. Općine i upravni gradovi županija Hrvatske s 50 – 75% hrvatskog BDP *per capita* koje imaju ASR veću od ASR-a za Hrvatsku 2011. godine

Ni 2011. godine većina općina i upravnih gradova sa standardiziranom stopom većom od hrvatske ne nalazi se u siromašnijim prostorima. Ovo su i depulacijski prostori, sa starim stanovništvom pa se i ova grupiranja u Požeško-slavonskoj županiji ne mogu smatrati isključivo rezultatom ekonomskih prilika, već i demografskim faktorima gdje je vjerojatnost pojavnost raka svakako veća uslijed senilizacije kao i iseljavanja.

Uspoređujući slike 17. i 18. uočava se disperzija viših stopa (grubih i dobno-standardiziranih) duž cijele Hrvatske, stoga se za situaciju 2011. godine ne može govoriti o diferencijaciji stopa u siromašnijim/bogatijim prostorima, prostorima sa starijim, odnosno mlađim stanovništvom. I 2011. godine rak pluća bio je epidemija, a ne endemija u Hrvatskoj.

Što se tiče ekstremnih vrijednosti, 2011. godine njih ima više nego 2001. Prikazane su u tablici 10.

Tab. 9. Ekstremne grube i dobno standardizirane stope incidencije raka pluća u Hrvatskoj 2011. godine

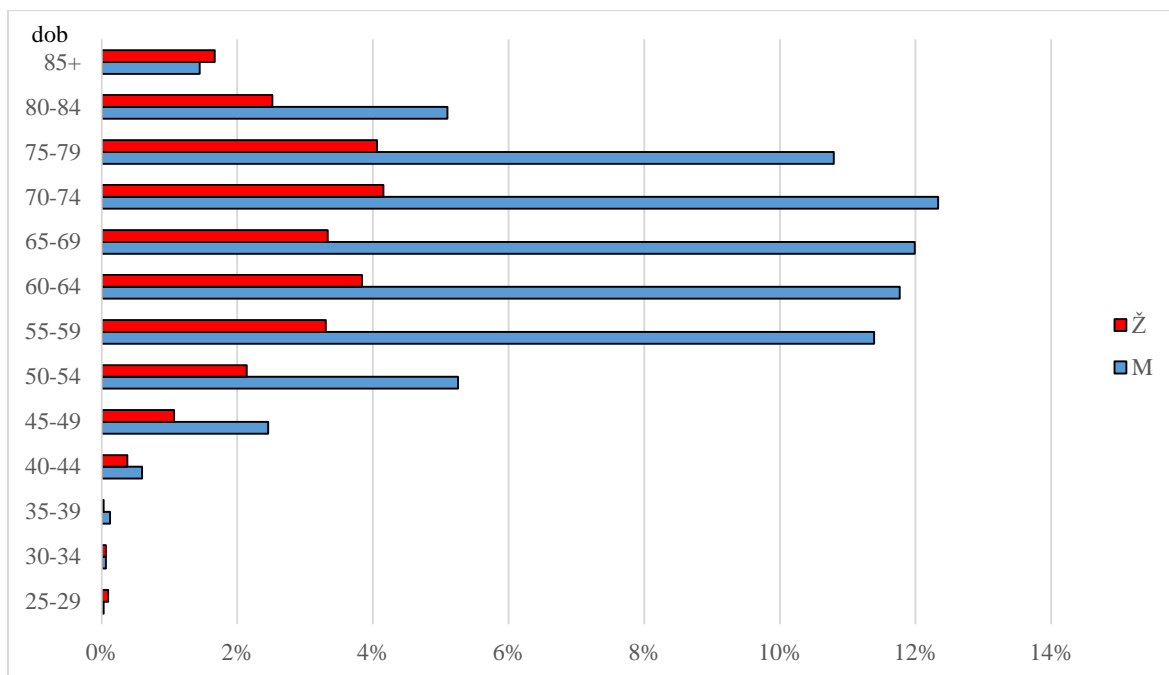
Općina/upravni grad	Županija	Gruba stopa incidencije (/ 100 000 stan.)	ASR (/ 100 000 stan.)
Kutina	Sisačko-moslavačka	450,68	220,29
Đurđevac	Koprivničko-križevačka	456,62	292,90
Podravska Moslavina	Osječko-baranjska	249,58	240,92
Bogdanovci	Vukovarsko-srijemska	306,12	282,72
Lečevica	Splitsko-dalmatinska	343,05	244,44
Karojba	Istarska	565,33	313,21
Trpanj	Dubrovačko-neretvanska	277,39	218,56
Donji Vidovec	Varaždinska	285,92	206,19

Izvor: Registar za rak 2011., HZJZ, n.d.; Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011., DZS, 2013.

Ni 2011. ekstremi nisu grupirani niti se smještaju u isključivo siromašnim prostorima niti isključivo u prostorima s demografskim nepovoljnim trendovima.

S obzirom da se promatraju samo dvije godine, treba imati na umu da su ekstremi i potencijalno slučajni. Zbog nedostupnosti podataka ne mogu se uočavati kontinuiteti, ali svakako je indikativno da se ne ponavljaju općine i upravni gradovi 2001. i 2011. godine

U 2011. godini muškarci su činili 73,35% svih novooboljelih od raka pluća, a žene 26,65%. Najviše oboljelih bilo je u dobnoj skupini 65 – 69 godina života (16,49 %), u dobnim kohortama 0 – 4, 5 – 9, 10 – 14, 15 – 19, 20 - 24 nije zabilježena niti jedna pojavnost, a najmanje je novooboljelih bilo u kohortama 25 – 29 i 30 – 34 (0,12 %).



Sl. 20. Biološka struktura oboljelih od raka pluća u Hrvatskoj 2011. godine

Izvor: Registar za rak 2011., HZJZ, n.d.

Godine 2011. 95,09 % svih oboljelih bili su stariji od 50 godina. Također, dobna kohorta starijih od 50 godina u danim trenucima (2001. i 2011.), živjela je u razdoblju prelaska sa socijalističkog društvenog uređenja u demokraciju, preživjevši i Domovinski rat. Nejašmić (2002) tvrdi kako je tada, u svim tranzicijskim zemljama porasla stopa ovisnosti, među ostalim i o pušenju – rizični faktor raka pluća – koji ima naknadno djelovanje.

I 2001. i 2011. godine od raka pluća više su oboljevali muškarci nego žene što je također u skladu s *općim zakonom* oboljenja od raka pluća (Jamal i dr., 2016; Higgins i dr., 2015). Najpogođenija skupina oboljelih od raka pluća 2001. bili su muškarci između 65. i 69. godine života (u cjelokupnoj oboljeloj populaciji njih 18,78%, a od svih oboljelih muškaraca, oni su činili 23,62 %). U 2011. godine najviše je bilo oboljelih muškaraca između 70. i 74. godine života (u cjelokupnoj populaciji 12,33%, a od svih oboljelih muškaraca, njih 16,81 %), što ukazuje da se težište pomaklo na susljednu dobnu kohortu. Populacija u dobnoj kohorti 65 – 69 kod muškaraca 2011. godine činila je 11,99 % u ukupnoj, odnosno 16,35 % oboljelih muškaraca (razlika u odnosu na 2001. je -6,79 postotnih poena, odnosno -7,27 %).

U ženskoj populaciji 2001. godine najviše su oboljevale žene između 70. i 74. godine, njih 3,45 % u ukupnoj, a 17,86 % u ženskoj populaciji. U sljedećoj promatranoj

2011. godini, bila je pogođena ista dobna kohorta. Ona je činila 4,15% u ukupnoj (+0,7 %), a 15,58 % u ženskoj populaciji (-2,28 %).

Zaključuje se da u ukupnoj populaciji raste udio muškaraca koji obolijevaju od raka pluća, ali istovremeno dob u kojoj obolijevaju pomiče se na veću starosnu dob.

5. ZAKLJUČAK

Istraživanje prostornih razlika pojavnosti raka u Hrvatskoj relativno je novo i neistraženo područje, stoga pruža nebrojene mogućnosti istraživanja, kao i pristupa. U Hrvatskoj je rak vrlo važan i velik javnozdravstveni problem. Najčešći oblik raka jest rak pluća. On se otkriva u gotovo pa terminalnoj fazi, često bez mogućnosti izlječenja. Time je fascinacija ovom bolešću velika kako kod pojedinaca, tako i kod struke.

Ovakva istraživanja odavno su etablirana u svijetu, a geografi, njihove metode i tehnike, od velikog su značaja i doprinose razumijevanju različitih bolesti i oboljenja. Kako u Hrvatskoj do sada nije bilo ovakvih sustavnih istraživanja, opći cilj istraživanja je ispunjen. Također, utvrđen je prostorni raspored incidencije raka pluća, odnosno da on u Hrvatskoj ne podliježe nikakvom prostornom zakonu te su incidencije prikazane kartografski čime su i specifični ciljevi ovoga rada ostvareni.

Hipoteza, kako će stope incidencija raka pluća biti veće od hrvatskog prosjeka u depopulacijskim prostorima nije potvrđena. Ne uočava se apsolutno nikakva pravilnost pojavnosti.

Rak se u siromašnijim prostorima nije pojavljivao u većim stopama nego što je to u Hrvatskoj gledano u cjelini. Štoviše, pojavljivao se i u nešto manjim stopama nego što su to u Hrvatskoj. Stoga, niti druga hipoteza nije potvrđena.

Ekstremne vrijednosti pojavnosti raka pluća nisu se grupirale. Bile su disperzno raspoređene u prostoru, neovisno o bilo kakvim značajkama prostora, što je bilo očekivano, stoga je zadnja hipoteza potvrđena.

Slijedom iznesenog, može se zaključiti da u Hrvatskoj nema pravila gdje će se rak pluća pojaviti u većoj ili manjoj mjeri. On je prisutan u svim dijelovima Hrvatske, neovisno o izabranim determinantama – ekonomskim obilježjima prostora te sociodemografskim karakteristikama stanovništva. Ne može se detektirati prostor izrazite koncentracije – kada je rak pluća u pitanju, Hrvatska poprima obrise tzv. *leopardove kože*.

Daje se naslutiti da je sve rezultat faktora koji su prisutne kod pojedinaca. Stoga, smjer prevencije raka pluća u Hrvatskoj treba biti usmjeren na pojedinca, odnosno na promjene životnih navika, u prvom redu smanjenja broja pušača, što se u zemljama Zapada uspješno provodi zadnjih 30-ak godina te daje rezultate.

LITERATURA

1. Akrap, A., Gelo, J., 2009: Depopulacija Ličko-senjske županije tijekom 20. stoljeća s posebnim osvrtom na ekonomsko-socijalnu strukturu 1971. – 2001., u: *Identitet Like: Korijeni i razvitak, Knjiga II.* (ur. Holjevac, Ž.), Institut za društvena istraživanja Ivo Pilar, Podružnica Gospić, Zagreb i Gospić, 13-41.
2. Barrett, F. A., 2000: Finke's 1792 map of human diseases: the first world disease map?, *Social Science & Medicine* 50, 915-921.
3. Bell, B. S., Hoskins, R. E., Williams Pickle, L., Wartenberg, D., 2006: Current practices in spatial analysis of cancer data: mapping health statistics to inform policymakers and the public, *International Journal of Health Geography* 5 (1), 49-63.
4. Brewer, C. A., 2006: Basic mapping principles for visualizing cancer data using Geographic Information Systems (GIS), *American Journal of Preventing Medicine* 30, 25-36.
5. Bristow, R. E., Chang, J., Ziogas, A., Gillen, D. L., Bai, L., Vieira, V. M., 2015: Spatial analysis of advanced-stage ovarian cancer mortality in California, *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 213 (1), 43.e1-43.e8.
6. Butler, R., 2003: The Body, u: *Introducing Human Geographies* (Cloke, P., Crang, P., Goodwin, M.), Arnold, London.
7. Dear, M., Wolch, J., 1987: *Landscapes of Despair: From Deinstitutionalization to Homelessness*, Princeton University Press, Princeton.
8. Eberle, A., Luttmann, S., Foraita, R., Pohlhablen, H., 2010: Socioeconomic inequalities in cancer incidence and mortality—a spatial analysis in Bremen, Germany, *Journal of Public Health* 18, 227-235.
9. Ekberg-Aronsson, M., Nilsson, P. M., Nilsson, J. A., Pehrsson, K., Löfdahl, C. G., 2006: Socio-economic status and lung cancer risk including histologic subtyping—a longitudinal study, *Lung Cancer* 51 (2), 21 - 29.
10. Fitzmaurice, C., 2018: Global, Regional, and National Cancer Incidence, Mortality, Years of Life Lost, Years Lived With Disability, and Disability-Adjusted Life-Years for 29 Cancer Groups 1990 to 2016. A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study, *JAMA Oncology* 4 (11), 1553-1568.
11. Gesler, W. M., 1992: Therapeutic landscapes: medical issues in light of new cultural geography, *Social Science and Medicine* 34, 735-746.
12. Gesler, W. M., 1993: Therapeutic landscapes: theory and study case of Epidaurus, Greece, *Environment & Planning D: Society & Space* 11, 171-189.
13. Grbac, I., Bašić-Grbac, M., Ostojić, J., 2001: Rak pluća, *Medicus* 10 (2), 179-190.
14. Heim, I., Vuletić, S., Hromadko, M., Maver, H., 2001: Geographical Distribution of Elderly People in Croatia, *Collegium antropologicum* 25 (1), 65-76.

15. Higgins, S. T., Kurti, A. N., Redner, R., White, T. J., Gaalema, D. E., Roberts, M. E., Doogan, N. J., Tidey, J. W., Miller, M. E., Stanton, C. A., Hennigfield, J. E., Atwood, G. S., 2015: A literature review on prevalence of gender differences and intersections with other vulnerabilities to tobacco use in the United States, 2004-2014. *Preventive Medicine* 80, 89-100.
16. Hovanec, J., Siemiatycki, J., Conway, D. I., Olsson, A., Stücker, I., Guida, F., Jöckel, K. - H. Pohlable, H., Ahrens, W., Brüske, I, Wichmann, H. - E., Gustavsson, P., Consonni, D., Merletti, F., Richiardi, L., Simonato, L. Fortes, C. Parent, M. - E., McLaughlin, J., Paul Demers, P., Landi, M. - T., Caporaso, N., Tardo'n, A., Zaridze, D., Szeszenia-Dabrowska, N., Rudnai, P., Lissowska, J., Fabianova, E., Field, J., Dumitru, R. S. Bencko, V., Foretova, L., Janout, V., Kromhout, H., Vermeulen, R., Boffetta, P., Straif, K., Schüz, J., Kendzia, B., Pesch, B., Brüning, T., Behrens, T., 2018: Lung cancer and socioeconomic status in pooled analysis of case-control studies, *PLOS One* 13 (2), 1-18.
17. Hrvatska enciklopedija, Leksikografski zavod Miroslava Krlež, Zagreb, 1999.
18. Jamal, A., King, B. A., Neff, L. J., Whitmill, J., Babb, S. D., Graffunder C. M., 2016: Current Cigarette Smoking Among Adults—United States, 2005-2015., *Morbidity and Mortality Weekly Report* 65 (44), 1205-1211.
19. Johnston, R. J., Gregory, D., Pratt, G., Watts, M. 2003: *The Dictionary of Human Geography*. Oxford.
20. Kearns, R. A., 1991: The place of health in the health of place: the case of the Hokianga pical medical area. *Social Science & Medicine* 33, 519 - 530.
21. Kearns, R. A., 1995: Medical geography: making space for difference, *Progress in Human Geography* 19 (2), 251-259.
22. Kearns, R. A., Collins, D., 2010: Health Geography, u: *A companion to Health and Medical Geography* (ur. Brown, T., McLafferty, S., Moon, G.), Blackwell Publishing, Oxford, 15-32.
23. Kearns, R. A., Gesler, W. M., 1998: Introduction, u: *Putting Health into Place: Landscape, Identity, Wellbeing* (ur. Kearns, R.A. Gesler, W.M.), Syracuse University Press, Syracuse, 1-13.
24. Kearns, R. A., Moon, G., 2002: From medical to health geography: theory, novelty and place in a decade of change, *Progress in Human Geography* 26, 587-607.
25. Kolčić, I., 2012a: Epidemiološke mjere i mjerenje pojava u populaciji, u: *Epidemiologija* (Kolčić, I., Vorko-Jović, A., ur.), Medicinska naklada, Zagreb, 14-27.
26. Král, J., 1958: Medicinska geografija, *Geografski glasnik* 20 (1), 117-126.
27. Kolčić, I., 2012b: Standardizacija podataka prema dobi, u: *Epidemiologija* (Kolčić, I., Vorko-Jović, A., ur.), Medicinska naklada, Zagreb, 170-187.

28. Kozielski, J., Kaczmarczyk, G., Porebska, I., Szmygin-Milanowska, K., Gołeck, M., 2012: Lung cancer in patients under the age of 40 years, *Contemporary Oncology* 16 (5), 413-415.
29. Lorenz, C., 2017: *The Times They Are Changin*. On Time, Space And Periodization in History, u: *Palgrave Handbook of Research in Historical Culture and Education* (ur. Carratero, M., Berger, S., Grever, M), Palgrave, Houndmills, 109-133.
30. Lovrinčević, Ž., Mikulić, D., Budak, J. (2004): Područja posebne državne skrbi u Hrvatskoj – razlike u regionalnoj razvijenosti i demografsko-obrazovne karakteristike, *Ekonomski pregled* 55 (5-6), 389-411.
31. Mayer, J. D., 2010: Medical Geography, u: *A companion to Health and Medical Geography* (ur. Brown, T., McLafferty, S., Moon, G.), Blackwell Publishing, Oxford, 33-54.
32. Meade, M. S., Earickson, R. J., 2005: *Medical Geography*, Guilford Press, New York
33. Meade, M. S., Emch, M., 2010: *Medical Geography*, Guilford Press, New York
34. Nejašmić, I., 2002: Demografski razvoj u europskim postsocijalističkim zemljama (1990.-1999.), *Društvena istraživanja* 60/61, 701-723.
35. Nejašmić, I., 2005: *Demogeografija: stanovništvo u prostornim odnosima i procesima*, Školska knjiga, Zagreb.
36. Pejnović, D., Matišić, M., 2016: Uzroci i posljedice zaostajanja Istočne Hrvatske u regionalnom razvoju Hrvatske, *Hrvatski geografski glasnik* 77 (2), 101-140.
37. Powell, H. A., 2019: Socieconomic deprivation and inequalities in lung cancer: time to delve deeper?, *Thorax* 74, 11 – 12.
38. Ramis, R., Gomez-Barroso, D., Tamayo, I., Garcia-Perez, J., Morales, A., Pardo Romaguera, E., Lopez-Abente, G., 2015: Spatial Analysis of Childhood Cancer: A Case/Control Study, *PLOS ONE* 10 (5), 1-15.
39. Rašić-Bakarić, I. (2007): Uncovering Regional Disparities – the Use of Factor and Cluster Analysis, *Croatian Economic Survey* 9, 11-34.
40. *Revision of the European Standard Population. Report of of Eurostat's task force*, Eurostat, Luxembourg, 2013.
41. Rican, S., Salem, G., 2010: Mapping Disease, , u: *A companion to Health and Medical Geography* (ur. Brown, T., McLafferty, S., Moon, G.), Blackwell Publishing, Oxford, 96-110.
42. Santos, R. S., Melo, E. C. P., Santos, K. M., 2012: El analisis espacial de los indicadores acordados para deteccion de cancer de cuello uterino de Brasil, *Text Context Nursing* 21 (4), 800-810.

43. Shen, X., Wang, L., Zhu, L., 2017: Spatial Analysis of Regional Factors and Lung Cancer Mortality in China, 1973 - 2013, *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention* 26 (4), 569-577.
44. Staut, M., 2008: Od medicinske geografije h geografiji zdravja: razvoj veje in slovenske perspektive, *Geografski vestnik* 80 (1), 79-89.
45. Strnad, M., 2010: Zločudne novotvorevine, u: *Epidemiologija kroničnih nezaraznih bolesti* (ur: Vorko-Jović, A., Strnad, M., Rudan, I.), Medicinska naklada, Zagreb.
46. Tango, T., 2010: *Statistical Methods for Disease Clustering*, Springer, New York.
47. Turalija, M., 2017: *Usporedba epidemiologije raka debelog crijeva u jadranskoj i kontinentalnoj Hrvatskoj. Diplomski rad*, Medicinski fakultet, Zagreb
48. Vrdoljak, E. (ur.), 2018: *Klinička onkologija*, Medicinska naklada, Zagreb.
49. World Health Organization, 2016: *Basic Documents*. WHO, Geneva.
50. Yasobant, S., Suresh Vora, K., Hughes, C., Upadhyay, A., Mavalankar, D.V., 2015: Geovisualization : A Newer GIS Technology for Implementation Research in Health, *Journal of Geographic Information System* 7 (1), 20-28.

IZVORI

1. Registar za rak 2001., Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb, podatci ustupljeni temeljem odobrenja Etičkog povjerenstva HZJZ
2. Registar za rak 2011., Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb, podatci ustupljeni temeljem odobrenja Etičkog povjerenstva HZJZ
3. Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2001., Državni zavod za statistiku, Zagreb, 2003.
4. Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011., Državni zavod za statistiku, Zagreb, 2013.
5. Novodijagnosticirani i umrli od raka u 2001. godini, HZJZ, Zagreb, n.d.
6. Novodijagnosticirani i umrli od raka u 2001. godini, HZJZ, Zagreb, n.d.
7. Novodijagnosticirani i umrli od raka u 2002. godini, HZJZ, Zagreb, n.d.
8. Novodijagnosticirani i umrli od raka u 2003. godini, HZJZ, Zagreb, n.d.
9. Novodijagnosticirani i umrli od raka u 2004. godini, HZJZ, Zagreb, n.d.
10. Novodijagnosticirani i umrli od raka u 2005. godini, HZJZ, Zagreb, n.d.
11. Novodijagnosticirani i umrli od raka u 2006. godini, HZJZ, Zagreb, n.d.
12. Novodijagnosticirani i umrli od raka u 2007. godini, HZJZ, Zagreb, n.d.
13. Novodijagnosticirani i umrli od raka u 2008. godini, HZJZ, Zagreb, n.d.
14. Novodijagnosticirani i umrli od raka u 2009. godini, HZJZ, Zagreb, n.d.
15. Novodijagnosticirani i umrli od raka u 2010. godini, HZJZ, Zagreb, n.d.
16. Incidencija raka u Hrvatskoj 2011., HZJZ, Zagreb, 2013.
17. Incidencija raka u Hrvatskoj 2012., HZJZ, Zagreb, 2014.
18. Incidencija raka u Hrvatskoj 2013., HZJZ, Zagreb, 2015.
19. Incidencija raka u Hrvatskoj 2014., HZJZ, Zagreb, 2016.
20. Incidencija raka u Hrvatskoj 2015., HZJZ, Zagreb, 2017.
21. *Pravilnik o znanstvenim i umjetničkim područjima, poljima i granama*, NN 118/09, 82/12, 32/13 i 34/16
22. Priopćenje 7.1.3.: Procjene stanovništva Republike Hrvatske 2016., DZS, Zagreb, 2017.
23. Priopćenje 9.2.1/12: Zaposleni prema djelatnosti u prosincu 2011., DZS, Zagreb, 2012.
24. Priopćenje 12.1.3.: Godišnji bruto domaći proizvod od 1995. do 2005., DZS, Zagreb, 2009.

25. Priopćenje 12.1.2.: Bruto društveni proizvod za Republiku Hrvatsku, NKPJS – 2. razina i županije 2011., DZS, Zagreb, 2014.

POPIS TABLICA

Tab. 1. Faze razvoja medicinske geografije (i geografije zdravlja)	4
Tab. 2. Sijela rakova	11
Tab. 3. Prikaz standardizacije prema dobi za incidenciju raka pluća na primjeru Zagrebačke županije za 2001. godinu	15
Tab. 4. Stara i nova europska populacija	16
Tab. 5. Usporedba BDP p.c. hrvatskih županija u odnosu na Hrvatsku 2001. godine	21
Tab. 6. Usporedba BDP p.c. hrvatskih županija u odnosu na Hrvatsku 2011. godine	23
Tab. 7. Gruba stopa incidencije i dobno standardizirana stopa incidencije raka u Hrvatskoj 2001. – 2015. godine	25
Tab. 8. Ekstremne grube i dobno standardizirane stope incidencije raka pluća u Hrvatskoj 2001. godine	33
Tab. 9. Ekstremne grube i dobno standardizirane stope incidencije raka pluća u Hrvatskoj 2011. godine	40

POPIS SLIKA

Sl. 1. Znanstvene discipline koje istražuju zdravlje	1
Sl. 2. Karta širenja kolere Johna Snowa	10
Sl. 3. Dobno-spolna struktura stanovništva Hrvatske 2001. godine	19
Sl. 4. Obrazovna struktura stanovništva starijeg od 15 godina u RH i po županijama 2001. godine	20
Sl. 5. Dobno-spolna struktura stanovništva Hrvatske 2011. godine	22
Sl. 6. Obrazovna struktura stanovništva starijeg od 15 godina u RH i po županijama 2011. godine	24
Sl. 7. Kretanje stopa incidencija raka traheja, bronha i pluća u Hrvatskoj od 2011. do 2015. godine	26
Sl. 8. Kretanje dobno standardiziranih stopa incidencija raka traheja, bronha i pluća u Hrvatskoj od 2011. do 2015. godine	26
Sl. 9. Prostorna distribucija grubih stopa incidencije raka pluća po općinama i upravnim gradovima Republike Hrvatske 2001. godine	28

Sl. 10. Prostorna distribucija dobno standardiziranih stopa incidencije raka pluća po općinama i upravnim gradovima Republike Hrvatske 2001. godine	29
Sl. 11. Općine i upravni gradovi Hrvatske s grubom stopom incidencije raka pluća 2001. većom od one za Hrvatsku	30
Sl. 12. Općine i upravni gradovi Hrvatske s dobno standardiziranom stopom incidencije raka pluća 2001. s većom od one za Hrvatsku	31
Sl. 13. Općine i upravni gradovi županija Hrvatske s 50 – 75% hrvatskog BDP p.c. koje imaju ASR veću od ASR-a za Hrvatsku 2001. godine	32
Sl. 14. Biološka struktura oboljelih od raka pluća u Hrvatskoj 2001. godine	33
Sl. 15. Prostorna distribucija grubih stopa incidencije raka pluća po općinama i upravnim gradovima Republike Hrvatske 2011. godine	35
Sl. 16. Prostorna distribucija dobno standardiziranih stopa incidencije raka pluća po općinama i upravnim gradovima Republike Hrvatske 2011. godine	36
Sl. 17. Općine i upravni gradovi s grubom stopom incidencije raka pluća 2011. većom od one za Hrvatsku	37
Sl. 18. Općine i upravni gradovi Hrvatske s dobno standardiziranom stopom incidencije raka pluća 2011. s većom od one za Hrvatsku	38
Sl. 19. Općine i upravni gradovi županija Hrvatske s 50 – 75% hrvatskog BDP p.c. koje imaju ASR veću od ASR-a za Hrvatsku 2011. godine	39
Sl. 20. Biološka struktura oboljelih od raka pluća u Hrvatskoj 2011. godine	41

PISANA PRIPREMA ZA NASTAVNI SAT GEOGRAFIJE		
Naziv i sjedište škole		
Ime i prezime nastavnika	Tvrтко Pleić	
Datum izvođenja nastavnog sata		
Naziv nastavne jedinice (nastavnog sata)	Vizualizacija prostorne distribucije pojavnosti raka pluća u Osječko-baranjskoj županiji	
Razred	3. opće gimnazije (izborna nastava)	
Tip sata	obrada i uvježbanje	
Kompetencije	Ishodi učenja	Zadaci kojima ću provjeriti ishode učenja u završnom dijelu sata
1. Geografska znanja i vještine	primijeniti pravila kartografske gramatike i semantike u izradbi tematskih karata	Kojim izražajnim sredstvom ćemo prikazati stope pojavnosti raka na karti? Kako nazivamo takvu kartu?
	navesti izvore podataka za računanje pojavnosti raka	Koji su nam podatci potrebni za izračun grubih stopa pojavnosti raka i gdje ćemo ih naći?
	objasniti postupak računanja grubih stopa pojavnosti raka	Kako se računa i izražava gruba stopa pojavnosti raka?
2. Kompetencija <i>učiti kako učiti</i>	<ul style="list-style-type: none"> - samostalno tražiti informacije na internetskim stranicama DZS-a i HZJZ-a vezane uz stanovništvo i oboljenja - kreirati tematsku kartu prostorne distribucije stopa pojavnosti raka pluća kao primjeren oblik prezentacije sadržaja - primijeniti ranije usvojena znanja i vještine na novim zadacima 	

<p>3. Komunikacijska kompetencija</p>	<ul style="list-style-type: none"> - odabrati odgovarajuću simboliku u vizualnoj komunikaciji pomoću tematske karte - usmeno prezentirati donesena rješenja 	
<p>4. Socijalna kompetencija</p>	<ul style="list-style-type: none"> - preispitivati međupovezanost životnih navika, okoliša i zdravlja čovjeka - senzibilizirati se s bolesnima - preuzimati odgovornost za vlastito zdravlje 	
<p>Tijek nastavnog sata</p>		
<p>Etape sata</p>	<p>Cilj etape</p>	<p>Aktivnosti učenika</p>
<p>Uvod (5')</p>	<p>motivacija (5')</p>	<p>Učenici će iznositi prijedloge kako geografi mogu pomoći u izučavanju oboljenja od raka.</p> <p>Potom će odgovoriti na pitanje što bi za zdravlje populacije značilo kada bi se utvrdila prostorna distribucija raka?</p> <p>Učenici slušaju najavu teme i cilj dvosata – <i>Vizualizacija prostorne distribucije pojavnosti raka pluća u Osječko-baranjskoj županiji (Danas ćemo naučiti kako se računa stopa pojavnosti raka na primjeru općina i upravnih gradova Osječko-baranjske županije te kako ćemo to prikazati tematskom kartom)</i></p>
<p>Glavni dio sata (80')</p>	<p>izračunavanje grubih stopa pojavnosti raka pluća (25')</p>	<p>Učenici će sjesti za računala te će otvoriti atributivnu tablicu u QGIS-u s podacima o broju stanovnika i podacima o apsolutnoj pojavnosti raka pluća u općinama i gradovima Osječko-baranjske županije za 2011. godinu. Potom će usmeno odgovoriti na pitanje koja je razlika između apsolutnih i relativnih pokazatelja i zašto računamo relativne pokazatelje. Poslušat će učiteljevo izlaganje o postupku izračuna grubih stopa pojavnosti raka. Jedan učenik/učenica će potom ponoviti usmeno način kojim se vrše računске operacije u QGIS-okruženju.</p> <p>Potom će učenici, svatko za sebe izračunati grubu stopu pojavnosti raka pluća u općinama i upravnim gradovima Osječko-baranjske županije u atributivnoj tablici.</p>

		<p>za promatranu godinu. Pomoću naredbe <i>Select by Expression</i> Izdvoji općine i gradove s većom stopom i sa manjom stopom od one za Hrvatsku. Koliko je jednih, a koliko drugih? Što to govori o zdravlju stanovništva ove Županije?</p> <p>Nakon odgovaranja na ova pitanja jedan će učenik predstaviti svoj kartografski prikaz i analizirat će pojavnost raka pluća u Osječko-baranjskoj županiji.</p> <p>Učenici će zatim sve spremili u zajedničku mapu na lokalnom disku u obliku „prezime_ime_razred_karta_rak.docx“.</p>
Završni dio sata (5')	provjera ishoda	<p>Učenici će usmeno odgovoriti na pitanja:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kako se računa i izražava gruba stopa pojavnosti raka? 2. Koji su nam podatci potrebni za izračun grubih stopa pojavnosti raka i gdje ćemo ih naći? 3. Kojim izražajnim sredstvom ćemo prikazati stope pojavnosti raka na karti? Kako nazivamo takvu kartu? <p>Jedan učenik će podijeliti učenicima list s uputama za domaću zadaću te će pitati učitelja ukoliko im neki dio zadaće nije jasan.</p>

Plan školske ploče

VIZUALIZACIJA STOPA POJAVNOSTI RAKA PLUĆA U OSJEČKO-BARANJSKOJ ŽUPANIJI

- izvori podataka: popisi stanovništva, registri za rak
- apsolutna pojavnost bolesti – ukupan broj oboljelih u nekom vremenu u određenom prostoru
- gruba stopa pojavnosti bolesti – relativni pokazatelj

$$i = \frac{I}{S} \times 100\,000$$

- vizualizacija – koropletna karta
- Select by Expression - selekcija na temelju atributa koristi se za izdvajanje određenog broja entiteta iz većeg skupa na temelju obilježja iz atributivne tablice

Nastavne metode:

metoda usmenog izlaganja, metoda demonstracije, metoda razgovora, metoda rada na računalu

Oblici rada:

frontalni i individualni

Nastavna sredstva i pomagala:

računalo, projektor, programski paket QGIS, shapefile Osječko-baranjske županije, atributivna tablica s brojem stanovnika Osječko-baranjske županije po općinama i upravnim gradovima i apsolutnim incidencijama raka, Word, Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011., bilten *Incidencija raka u Hrvatskoj 2011. godine*

Popis literature i izvora za učitelja/nastavnika:

1. Kolčić, I., Vorko-Jović, A. (ur.), 2012: *Epidemiologija*, Medicinska naklada, Zagreb
2. Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011., DZS, Zagreb, 2013.
3. Registar za rak, HZJZ, n.d.
4. Šulc, I., 2016: *Digitalna kartografija*, Srednja škola Ivanec, Ivanec

Prilozi (npr. radni listići za učenike, prezentacija u Powerpointu-uručak, ...)

- listić za provjeru elemenata i sadržaja karte

- listić s uputama za domaću zadaću

PRILOG 1.

Moja karta ima naslov.	DA	NE
Upotrijebio sam odgovarajuće izražajno sredstvo za prikaz pojave na karti.	DA	NE
Moja karta ima legendu.	DA	NE
U legendi sam napisao mjernu jedinicu pojavnosti.	DA	NE
Moja karta ima grafičko mjerilo.	DA	NE
Moja karta ima okvir.	DA	NE
Karta pruža informacije korisniku i uporabljiva je.	DA	NE
Karta je vizualno privlačna.	DA	NE

PRILOG 2.

Za domaću zadaću na internetskim stranicama pronađite koji su rizični čimbenici koji pogoduju pojavi oboljenja od raka pluća. Napišite ih u bilježnicu ili u program za obradu teksta. Podcrtajte one kojima ste izloženi. Budite iskreni. Pokraj rizičnih faktora koji ovise isključivo o vama upišite slovo *I*, a pokraj onih koji se nalaze u vašem socijalnom okruženju, prirodnom i izgrađenom okolišu upišite slovo *O*. Razmislite o rizičnim faktorima koji ovise isključivo o vama i razmislite kako možete utjecati da ih možete umanjiti ili ukloniti. Za one koje ovise o okolini i okolišu napišite kako biste vi kao pojedinci ili članovi udruga civilnoga društva mogli utjecati da se odstrane. Vaš osvrt ne smije imati manje od 200 riječi niti više od 300 riječi. Svoje osvrte možete donijeti u bilježnicama, predati predmetnom nastavniku elektroničkom poštom ili kroz sustav za učenje na daljinu do sljedećeg nastavnog sata kada ćemo ih analizirati.