

**ONKOLOŠKI INŠTITUT LJUBLJANA
EPIDEMIOLOGIJA IN REGISTER RAKA
ZALOŠKA 2, 1000 LJUBLJANA, <http://onko-i.si>**

**GEOGRAFSKA ANALIZA INCIDENCE RAKA
V BELI KRAJINI IN OKOLICI**

**Ugotavljanje morebitnega presežka incidence raka
zaradi izpostavljenosti PCB-jem**

Zaključno poročilo

Ljubljana, junij 2011

Raziskava: **Geografska analiza incidence raka v Beli krajini in okolici**
Ugotavljanje morebitnega presežka incidence raka zaradi
izpostavljenosti PCB-jem

Zaključno poročilo

Raziskava je bila pripravljena po naročilu Zavoda za zdravstveno varstvo Novo mesto

Izvajalci: ONKOLOŠKI INŠTITUT LJUBLJANA
EPIDEMIOLOGIJA IN REGISTER RAKA
doc. dr. Vesna Zadnik, dr. med., specialistka javnega zdravja
Urška Ivanuš, dr. med., specializantka javnega zdravja
izr. prof. dr. Maja Primic Žakelj, dr. med., specialistka
epidemiologije in javnega zdravja

Datum: 13.6.2011

KAZALO

POVZETEK	4
UVOD	7
DEJAVNIKI TVEGANJA RAKA	7
POLIKLORIRANI BIFENILI (PCB) IN NASTANEK RAKA	10
OČENJEVANJE BREMENA RAKA	12
Podatki Registra raka RS	12
Kazalci bremena raka	13
Prostorsko razporejanje raka	14
POSTOPEK ANALIZE	14
NAJPOGOSTEJŠI RAKI V JUGOVZHODNI SLOVENIJI	19
POJAVLJANJE RAKA V JUGOVZHODNI SLOVENIJI SKOZI ČAS	20
Najpogostejši raki	20
Raki, katerih nastanek je lahko povezan z izpostavljenostjo polikloriranim bifeniilom ..	34
RAZLIKE V POJAVLJANJU RAKA ZNOTRAJ REGIJE JV SLOVENIJA	42
Najpogostejši raki.....	42
Raki, katerih nastanek je lahko povezan z izpostavljenostjo polikloriranim bifeniilom...	50
POJAVLJANJE RAKA V BELI KRAJINI V POVEZAVI Z OBREMENJENOSTJO	
OKOLJA S POLIKLORIRANIMI BIFENILI	55
Najpogostejši raki.....	55
Raki, katerih nastanek je lahko povezan z izpostavljenostjo polikloriranim bifeniilom...	69
ZAKLJUČEK	78
Ugotovitve	78
Sklepi	80
PRILOGE	81

POVZETEK

Izhodišča

Z nenadzorovano proizvodnjo in odlaganjem industrijskih odpadkov z veliko vsebnostjo polikloriranih bifenilov (PCB), ki je potekalo v Beli krajini med leti 1962 in 1985, je na jugovzhodu Slovenije nastalo eno večjih kritično okoljsko obremenjenih območij. Znano je, da so nekateri PCB gotovo rakotvorni za človeka, ostali pa najverjetneje.

Geografska analiza incidence raka glede na morebitno povezavo z izpostavljenostjo polikloriranim bifenilom v Beli Krajini in okolici je posebna analiza, ki smo jo po naročilu Zavoda za zdravstveno varstvo Novo mesto opravili strokovnjaki epidemiološke službe na Onkološkem inštitutu v Ljubljani z namenom:

- ugotoviti, kakšna je pogostnost pojavljanja vseh, najpogostejših in s PCB povezanih rakov v statistični regiji Jugovzhodna Slovenija, v belokranjskih upravnih enotah Črnomelj in Metlika ter v s PCB onesnaženih območjih Bele krajine;
- primerjati tveganje zbolevanja za rakom med leti 1962–2007 ter morda ugotoviti obdobje, ko je bilo tveganje največje;
- oceniti morebitne presežke rakov v primerjavi s celotno Slovenijo, regijo JV Slovenija oziroma celotno Belo krajino;
- presoditi, ali lahko morebitne presežke raka na onesnaženem območju povežemo z izpostavljenostjo PCB v bivalnem okolju.

Pristop

Raziskava je bila zastavljena kot geografska deskriptivno–korelacijska epidemiološka študija. Izdelana je bila na podlagi rutinsko zbranih podatkov iz podatkovne zbirke Registra raka Republike Slovenije in ostalih državnih podatkovnih virov. Informacijo o različnih stopnjah onesnaženosti okolja s PCB v Beli krajini je za potrebe študije priskrbel Zavod za zdravstveno varstvo Novo mesto – celotna Bela krajina je bila razdeljena na del, ki je (bil) najbolj onesnažen, na mejno onesnažen del ter na neonesnažen del.

Analiza je bila opravljena za 46–letno obdobje 1962–2007 za vse rake skupaj, za posamezne najpogostejše lokacije rakov ter za vse rake, katerih nastanek je lahko povezan z izpostavljenostjo PCB. V prvem delu raziskave smo primerjali tveganje raka v statistični regiji Jugovzhodna Slovenija s tveganjem v celotni Sloveniji. Za ugotavljanje morebitnih presežkov raka med prebivalci Bele krajine smo tveganje v celotni jugovzhodni Sloveniji primerjali s tveganjem v dveh belokranjskih upravnih enotah Črnomelj in Metlika. V tretjem delu analize smo primerjali tveganje raka znotraj Bele krajine in ugotavljali morebitne presežke na območjih, ki so (bila) onesnažena s PCB.

Osnovni kazalnik, s katerim smo primerjali razlike v bremenu raka med posameznimi geografskimi območji, je bila incidenca, število novo zbolelih za posamezno vrsto raka v enem letu. V rezultatih prikazujemo starostno standardizirane incidenčne stopnje. Rak je

namreč bolezen starejših ljudi, zato je tam, kjer je prebivalstvo starejše, raka več samo zaradi starosti. Če podatke starostno standardiziramo, lahko iščemo razlike zaradi vseh morebitnih drugih vplivov, kot so nevarnostni dejavniki iz okolja in načina življenja.

Kjer je število prebivalcev v posameznem območju majhno, je ustrezno majhno tudi število bolnikov z določeno vrsto raka. Vpliv naključja na dejanske vrednosti smo omejili s posebno statistično metodo, z Bayesovimi modeli prostorskega glajenja. Za predstavitev rezultatov smo uporabili zemljevide incidenc posamezne vrste raka.

Ugotovitve

Podobno kot drugod v Sloveniji se tudi v jugovzhodni Sloveniji in Beli krajini število bolnikov z rakom od leta 1962 povečuje. Glavni razlog za takšen porast incidence je staranje prebivalstva, ki mu pripisujemo več kot polovico porasta v zadnjih dvajsetih letih. Ostala rast gre na račun večje razširjenosti dejavnikov tveganja.

Tveganje, ki ga ima prebivalec ali prebivalka statistične regije JV Slovenija, da bo zbolel(a) za katerokoli obliko raka, je ves čas opazovanja enako povprečnemu slovenskemu tveganju. Tveganje raka prebivalcev Bele krajine (upravni enoti Črnomelj in Metlika) je ves čas opazovanja v primerjavi s tveganjem prebivalcev celotne JV Slovenije podpovprečno.

Najpogostejši raki, za katerimi zbolevalo prebivalci regije JV Slovenija in območja Bele krajine, so enaki kot v ostali Sloveniji: nemelanomski kožni rak, pljučni rak, rak dojke, rak prostate, rak debelega črevesa, rak danke ter raki glave in vratu. Med njimi imajo prebivalci v regiji JV Slovenija v primerjavi s celotno Slovenijo v zadnjih 25 letih značilno večje tveganje raka danke in pljučnega raka. V belokranjskih upravnih enotah Črnomelj in Metlika ni tveganje nobenega od najpogostejših rakov večje od regionalnega povprečja. Razlike v pojavljanju najpogostejših rakov znotraj Bele krajine so minimalne in so posledice naključja.

V raziskavi smo posebno pozornost namenili rakom, katerih nastanek je lahko povezan z izpostavljenostjo PCB. Tako smo poleg najpogostejših rakov analizirali še jetrnega raka, raka žolčnika in žolčevodov, raka trebušne slinavke in neHodgkinove limfome. V JV Sloveniji opažamo v primerjavi z ostalo Slovenijo v zadnjih 25 letih značilno večje tveganje jetrnega raka pri moških. Podobno ugotavljamo, da moški del belokranjske populacije v zadnjih 25 letih zboleva za jetrnim rakom v primerjavi z regionalnim povprečjem značilno pogosteje. Povezava opisanega večjega tveganja jetrnega raka z onesnaženostjo okolja s PCB je malo verjetna.

Dodatno pa je analiza pokazala, da so imeli prebivalci, ki so bivali na območjih, ki so bila opredeljena kot onesnažena s PCB, povečano tveganje raka žolčnika in žolčevodov. Tveganje je bilo največje med leti 1978 in 1997 in sicer izključno pri ženskah. Ženske, ki

so bivalne v s PCB onesnaženem območju, so imele v primerjavi z belokranjskim povprečjem takrat 4,3–krat večje tveganje raka žolčnika in žolčevodov. V naslednjih letih v Beli krajini novih primerov rakov žolčnika in žolčevodov, ki bi lahko bili posledica izpostavljenosti PCB v bivalnem okolju, ni pričakovati.

Sklepi

1. Med najpogostejšimi raki imajo prebivalci jugovzhodne Slovenije in Bele krajine v primerjavo s celotno državo povečano tveganje raka danke in pljučnega raka. Za zmanjšanje incidence teh rakov priporočamo spodbujanje zdravega življenjskega sloga in opuščanje škodljivih vedenj.
2. Moški v Beli krajini, kot tudi v celotni regiji, imajo od leta 1986 večje tveganje jetrnega raka. Večjega števila zbolelih ne moremo povezovati z onesnaženostjo okolja s PCB. Glede na to, da je najpomembnejši dejavnik tveganja jetrnega raka alkoholna ciroza, predlagamo najprej raziskavo pivskih navad v tem področju in glede na izsledke uvajanje programov za preprečevanje tveganega in škodljivega pitja alkoholnih pijač.
3. Ženske, ki so prebivale v s PCB onesnaženih območjih, so imele med leti 1978 in 1997 značilno večje tveganje raka žolčnikov in žolčevodov.
4. Na podlagi analize lahko s precej veliko zanesljivostjo predvidevamo, da je presežek zbolelih za rakom žolčnika in žolčevodov že dosegel vrh in tako v naslednjih letih v Beli krajini novih primerov teh rakov, ki bi lahko bili posledica izpostavljenosti PCB v bivalnem okolju, ni pričakovati.

UVOD

Z nenadzorovano proizvodnjo in odlaganjem industrijskih odpadkov z veliko vsebnostjo polikloriranih bifenilov (PCB), ki je v Beli krajini potekalo med leti 1962 in 1985, je na jugovzhodu Slovenije nastalo eno večjih kritično okoljsko obremenjenih območij. Prvič so zvišane koncentracije PCB zaznali v reki Krupi leta 1983. Redni in izredni nadzori, ki se vse od takrat izvajajo na onesnaženem območju kažejo, da je ves čas vsebnost PCB tako v onesnaženi naravi kot v tam živečih organizmih povečana.

Zavod za zdravstveno varstvo Novo mesto v sklopu spremljanja zdravstvenega stanja prebivalstva jugovzhodne Slovenije proučuje tudi stopnjo zbolevanja za rakom. Kljub povsod prisotnem večanju bremena raka, pa dosedanji grobi prikazi bremena raka po posameznih območjih znotraj jugovzhodne Slovenije, prekomerno ogroženih skupin prebivalcev niso odkrili. Glede na ugotovitve znanstvenikov, da so nekateri PCB gotovo rakotvorni za človeka, ostali pa najverjetneje, in pa zaradi med prebivalstvom Bele krajine ves čas prisotne skrbi, da zaradi bivanja v okoljsko degradiranem območju prekomerno zolevajo za rakom, je objektivna ocena bremena raka v jugovzhodni Sloveniji, ki jo je predlagal novomeški zavod, več kot smiselna.

Strokovnjaki epidemiološke službe na Onkološkem inštitutu v Ljubljani smo tako v okviru posebne raziskave zbrali podatke iz podatkovne zbirke Registra raka Republike Slovenije in ostalih državnih podatkovnih virov ter opravili dodatne analize, katerih namen je bil:

- ugotoviti, kakšna je pogostnost pojavljanja vseh, najpogostejših in s PCB povezanih rakov v statistični regiji Jugovzhodna Slovenija, v belokranjskih upravnih enotah Črnomelj in Metlika ter v s PCB onesnaženih območjih Bele krajine;
- primerjati tveganje zbolevanja za rakom med leti 1962–2007 ter morda ugotoviti obdobje, ko je bilo tveganje največje;
- oceniti morebitne presežke rakov v primerjavi s celotno Slovenijo, regijo JV Slovenija oziroma celotno Belo krajino;
- presoditi, ali lahko morebitne presežke raka na onesnaženem območju povežemo z izpostavljenostjo PCB v bivalnem okolju.

Osnovni cilj raziskave je bil oceniti trenutno in preteklo ogroženost prebivalcev Bele krajine z rakom ter ugotoviti morebitne presežke rakov na s PCB onesnaženih območjih. Rezultati analize pa bodo služili tudi kot temeljna vrednost za primerjave v naslednjih obdobjih ter na ta način omogočali spremljanje morebitnih zakasnjenih primerov bolezni.

DEJAVNIKI TVEGANJA RAKA

Rak je skupno ime za nekaj sto različnih bolezni, katerih vzroki in poteki se med seboj močno razlikujejo. Nastajanje raka, karcinogeneza, je zapleten, dolgotrajen večstopenjski proces, za katerega je značilna nepovratna sprememba celice, ki se nadaljuje z nenadzorovano rastjo tumorja in se nezdravljena konča s smrtjo. Na to, kdo bo zbolel za

katerim od rakov, vplivajo z medsebojnimi učinki številni dejavniki iz okolja, način življenja, dedna nagnjenost in naključje.

Pojava katerekoli rakave bolezni tako ni mogoče povezati z enim samim, izoliranim dejavnikom, saj je bolezen vedno končni rezultat delovanja vseh škodljivih pa tudi zaščitnih dejavnikov, za katere smo odgovorni bodisi sami s svojimi zdravimi ali nezdravimi življenjskimi navadami, stik s kemikalijami, fizikalnimi in biološkimi dejavniki, onesnaženo delovno ali bivalno okolje, pa tudi dedna nagnjenost, ki se kaže na različne načine, med drugim tudi kot večja ali manjša sposobnost popravljanja napak, ki jih v celičnem jedru povzročajo vsi zunanji dejavniki. Prav zato vsi, ki so izpostavljeni kakemu škodljivemu dejavniku, ne zbolijo za rakom. Zato pri raku ne govorimo o povzročiteljih, pač pa o nevarnostnih dejavnikih, ker izpostavljenost kakemu od njih še ne pomeni, da bo vsak izpostavljeni zagotovo zbolel, ampak le, da je verjetnost oz. nevarnost, da bo zbolel, večja kot pri tistem, ki temu dejavniku ni izpostavljen. Za pljučnim rakom npr. ne zbolijo vsi kadilci, iz raziskav pa vemo, da so kadilci z njim okrog 20-krat bolj ogroženi kot nekadilci.

Morebitno rakotvornost posamezne snovi ugotavljajo z bazičnimi in epidemiološkimi raziskavami. Pri bazičnih laboratorijskih raziskavah gre za kratkotrajne poskuse na celičnih kulturah in bakterijah ter za dolgotrajne na živalih. Z analitičnimi epidemiološkimi raziskavami preverjajo povezanost med izpostavljenostjo in rakom pri človeku. O tem, ali je ta zveza pri človeku res vzročna, večinoma presojujejo skupine strokovnjakov, ki snovi na osnovi strogo določenih meril razvrščajo v več skupin glede na stopnjo dokazane povezanosti z rakom.

Eden najboljšejših in najkakovostnejših seznamov nastaja v Mednarodni agenciji za raziskovanje raka iz Lyona, ki je posebna agencija Svetovne zdravstvene organizacije. V seznamu te agencije so kemikalije, njihove zmesi ali proizvodni postopki, pa tudi virusi in fizikalni dejavniki, razvrščeni v štiri skupine. V prvi skupini (skupina 1) so tisti, za katere je dovolj dokazov o karcinogenosti za ljudi (med njimi so najbolj znani azbest, tobačni dim, alkoholne pijače, sončno sevanje); v drugi skupini so tisti, za katere vzročna zveza še ni dokazana, je pa verjetna. V tretji skupini so kemikalije in drugi dejavniki, ki so jih sicer že proučevali, vendar jih zaenkrat še ni mogoče uvrstiti v nobeno od prej omenjenih skupin in tudi ne v četrto, kamor sodijo kemikalije, ki za človeka niso karcinogene. Seznam na osnovi novih spoznanj sproti dopolnjujejo; vsem je dostopen na medmrežju (<http://www.iarc.fr/>).

Poenostavljen seznam odpravljaljivih dejavnikov tveganja, ki največ prispevajo k umrljivosti zaradi raka, sta že leta 1981 objavila Doll in Peto (Tabela 1). Več kot polovico smrti zaradi raka povzročijo dejavniki, ki so povezani s posameznikovim življenjskim slogom. Ogrožajoči so predvsem tisti dejavniki, ki jih povezujemo z zahodnim načinom življenja: debelost, energijsko prebogata hrana z malo vlakninami ter sedeč način življenja skupaj z razvadami, kot so čezmerno uživanje alkoholnih pijač in kajenje. Raki, ki jih povzročajo ti

dejavniki tveganja se lahko pojavijo praktično na kateremkoli organu, najpogosteje pa jih opazimo na debelem črevesu in danki, pljučih ter dojki.

Tabela 1. Seznam glavnih odpravljivih dejavnikov tveganja, ki prispevajo k umrljivosti zaradi raka (Doll R, Peto R. 1981).

DEJAVNIK TVEGANJA	DELEŽ VSEH SMRTI ZA RAKOM
Prehrana in telesna dejavnost	30
Kajenje	16
Infekcije	9
Reproduktivni dejavniki in način spolnega življenja	7
Poklic	4
Okolje	1–4
Alkohol	3
Sevanje	3

Kajenje cigaret ni vzročno povezano le s pljučnim rakom, čeprav je tveganje tega raka največje. Kajenje povezujejo tudi z rakom v požiralniku, grlu in v ustni votlini, še zlasti, če ga spremlja čezmerno pitje alkoholnih pijač. Raki sečnega mehurja, ledvic in trebušne slinavke so tudi povezani s kajenjem, domnevajo pa, da kajenje prispeva k nastanku želodčnega raka, levkemij, raka na materničnem vratu in na debelem črevesu in danki. Danes velja, da je škodljiv tudi tobačni dim v okolju.

Čezmerno pitje alkoholnih pijač povečuje nevarnost rakov zgornjih dihal in prebavil (ustne votline in žrela, grla in požiralnika) samo po sebi in skupaj s kajenjem. Učinek obeh je približno zmnožek učinkov posameznega dejavnika. Pitje alkohola je povezano tudi z rakom debelega črevesa in danke, z jetrnim rakom in rakom dojk.

Med okužbami, ki povzročajo raka sta v Sloveniji pomembna *Helicobacter pylori*, ki povzroča želodčnega raka in nekateri Humani papilomski virusi, ki povzročajo raka na materničnem vratu. Z omenjenima mikroorganizmoma je pri nas okužena približno tretjina odrasle populacije. Vsi, ki se okužijo, ne zbolijo za rakom, je pa med nami konec leta 2005 živelo približno 3500 bolnikov z rakom, katerega nastanek pripisujemo infekcijam.

Med reproduktivnimi dejavniki se v zbolevanje za rakom vpletajo prva menstruacija v zgodnji mladosti, pozna menopavza, nerodnost, pozen prvi porod, majhno število otrok ter kratek skupni čas dojenja. Skupna lastnost teh dejavnikov je, da večajo raven spolnih hormonov v telesu in tako pospešujejo nastanek hormonsko odvisnih rakov (dojk, jajčnikov, maternice). Hormonsko odvisne rake povzročajo tudi dejavniki, ki posredno zvišujejo raven spolnih hormonov v krvi, kot npr. debelost, čezmerno pitje alkoholnih pijač ter zdravljenje s hormoni, kot je hormonsko nadomestno zdravljenje menopavznih težav, pa tudi hormonska kontracepcija. Raziskave so pokazale, da je najpomembnejši reproduktivni dejavnik tveganja med Slovenkami ničrodnost. Predvsem je ta faktor pomemben v generacijah, rojenih do 1922. V kasnejših generacijah pa se mu pridruži še pozen prvi porod.

Elektromagnetna valovanja celotnega spektra, naravnega ali umetnega izvora, v laičnem jeziku označujemo z izrazom sevanja. Ionizirajoče sevanje lahko vodi v katerokoli vrsto rakave bolezni; velika prejeta doza žarkov γ in X veča tveganje za razvoj vseh vrst levkemij (z izjemo kronične limfocitne levkemije) za približno petkrat, več kot petkrat večje je tudi tveganje raka ščitnice pri ljudeh, ki so bili izpostavljeni velikim odmerkom sevanja v otroštvu. Dolgotrajna izpostavljenost sončnim žarkom povzroča maligni melanom in druge ne-melanomske oblike kožnega raka. S tehnološkim razvojem pa se v našem življenjskem prostoru stalno veča gostota elektromagnetnih valovanj nižjih frekvenc iz umetnih virov. Do sedaj objavljene znanstvene raziskave nakazujejo možnost povezave med nizko energijskim elektromagnetnim sevanjem in možganskim rakom.

Poklicni izpostavljenosti je pripisati bistveno manjši delež rakavih bolezni od tistega, ki je posledica nezdravih življenjskih navad. Ocenjujejo, da je okrog 5 % vseh rakov posledica rakotvornih snovi na delovnem mestu. Med rake, ki lahko nastanejo kot posledica izpostavljenosti kemikalijam ali fizikalnim dejavnikom v delovnem okolju, uvrščajo rake pljuč, kože, sečnega mehurja, popljučnice in potrebušnice (znani mezoteliom zaradi azbesta), bezgavk, jeter, ledvic, levkemije ter v manjši meri še nekatere druge vrste rakov.

Z industrializacijo so se začele v našem bivalnem okolju – zraku, vodi, prsti – nalagati številne organske in anorganske kemijske spojine. Nekatere od njih (npr. policiklični aromatski ogljikovodiki, benzen, težke kovine...) so znani povzročitelji raka pri človeku. Dokazano povečujejo tveganje pljučnega in kožnega raka, rakov krvotvornih in limfatičnih organov, rakov mehurja, jeter, nosu in obnosnih sinusov ter še nekaterih. Število rakov, katerih nastanek pripisujemo bivalnemu okolju, je v primerjavi s številom rakov, ki jih pripisujemo nezdravemu življenjskemu slogu, majhen – izpostavljenost rakotvornim snovem v bivalnem okolju naj bi bila odgovorna za manj kot 5 % rakov.

POLIKLORIRANI BIFENILI (PCB) IN NASTANEK RAKA

Poliklorirani bifenioli so skupina sintetičnih organskih spojin, ki so se v preteklosti uporabljale predvsem v elektroindustriji. Kemijsko poznamo 209 različnih zvrsti (kongenerjev) dveh fenilnih obročev z različnim številom klorovih atomov in mestom substitucije. Fizikalno-kemijske lastnosti kongenerov in njihovi učinki na biološke sisteme so odvisni od števila vezanih klorovih atomov in od strukture molekule. PCB kongenerji, ki na orto poziciji nimajo klora, se imenujejo tudi koplanarni kongenerji in imajo podobne toksikološke lastnosti kot dioksini.

Skupne lastnosti PCB so, da so dobro topni v maščobah, biološko stabilni, s tendenco bioakumulacije. Hitrost razgradnje je odvisna od števila klorovih atomov posameznega kongenerja; razgradnja visokokloriranih kongenerjev je počasnejša. PCB lahko zaidejo v zrak, vodo in tla med njihovo izdelavo, uporabo ali preko različnih nesreč. V vodo najpogosteje pridejo z industrijskimi odplakami ter odpadnimi napravami, ki vsebujejo te okolju nevarne snovi. Tako se kopičijo v mulju, sedimentih rek in morjih. Od tu pridejo v vodne organizme in preko prehrabnih verig še v ostale organizme. Zaužitje je najpogostejša pot vnosa visokokloriranih PCB-jev prisotnih v industrijsko onesnaženem bivalnem okolju, pri poklicno izpostavljenih je pogostejša izpostavljenost skozi kožo ali z

vdihavanjem. Vnos z vdihavanjem pri splošni populaciji je značilen predvsem za kratkotrajne nizkoklorirane PCB.

Proizvodnja PCB je že več kot 20 let prepovedana, vendar zaradi svoje obstojnosti spadajo PCB med pomembna organska onesnaževala, za katere so sprejeti najstrožji ukrepi nadzora tehnologij in varstva okolja. Največje okoljsko onesnaženje s PCB v Sloveniji predstavlja kontaminacija področja (z vodotoki) v bližini tovarne Iskra Kondenzatorji v Semiču. V letu 1962 so v tovarni pričeli s proizvodnjo kondenzatorjev z uporabo PCB kot dielektrika. Do leta 1970 so v tovarni uporabljali komercialno tehnično mešanico PCB Clophen A-30 in A-50 (Bayer, Nemčija) s 30 % in 50 % vsebnostjo klora, od tedaj pa do leta 1985, ko je bila uporaba prepovedana, pa PCB s komercialnim imenom Pyralen 1500 (Prodelec, Francija) s podobno vsebnostjo klora kot Aroclor 1242 (42 % Cl). Deleži koplarnih PCB kongenerjev v teh tehnoloških mešanicah niso znani. Do leta 1975 so na tovarniškem in okoliških odlagališčih deponirali okrog 60 ton tehnične mešanice PCB, do leta 1985 še nadaljnjih 10 ton.

Ekološka nesreča onesnaženja s PCB širšega območja Semiča je znana od leta 1983, ko so prvič izmerili veliko onesnaženost kraškega izvira reke Krupe, vode in sedimentov. Kraško podzemlje in površinske vode povodja reke Krupe je onesnažilo predvsem izcejanje in izpiranje PCB iz odlagališč odpadkov in iz onesnažene zemlje v ožjem območju tovarne ter zaradi neposredne emisije v zrak iz proizvodnih obratov. Pristojne ustanove vršijo od takrat redni nadzor nad koncentracijami PCB v zraku, vodi, zemlji, živilih in ljudeh. Vrednosti se s časom zmanjšujejo, trenutni podatki pa kažejo, da PCB v zraku ni prisoten, koncentracije v vodi in sedimentu reke Krupe ter v doma pridelanih živilih živalskega izvora so v upadanju in že pod še sprejemljivo mejo, medtem ko so koncentracije v vodnih živalih iz reke Krupe še vedno precej visoke.

Zdravstvene posledice izpostavljenosti PCB so odvisne od doze, ki jo je človek prejel, od deležev različnih kongenerjev v mešanici PCB ter seveda od individualne dovzetnosti posameznika. Mnenja glede obsega nevarnosti in poškodb pri človeku so še vedno deljena. Dokazano je, da zaradi akutne izpostavljenosti PCB prihaja do kožnih sprememb (klorovih aken), prebavnih motenj, poslabšanja vida, motenj v delovanju žlez z notranjim izločanjem in motenj v imunskem sistemu. Sumi se še, da PCB, ko pride v človekovo telo, povzroča kromosomske spremembe in tako vpliva na kvaliteto in kvantiteto potomstva ter zavira otrokov duševni in motorični razvoj.

Že leta 1987 je Mednarodna agencija za raziskovanje raka uvrstila PCB v skupino dejavnikov, ki so dokazano rakotvorni za živali, za človeka pa zelo verjetno (skupina 2A). Izpostavljenost PCB naj bi povečala tveganje jetrnega raka ter raka žolčnika in žolčevodov. V raznih raziskavah so pri izpostavljenih opazovali še presežek neHodgkinovih limfomov, raka trebušne slinavke in raka ščitnice. Na podlagi novih dognanj s področja molekularnih mehanizmov nastanka raka pa je bil koplarni visokoklorirani PCB126 pri Mednarodni agenciji za raziskovanje raka leta 2009 razvrščen v skupino 1 – med snovi, ki gotovo povzročajo raka pri človeku. Ta dioksinom podobni PCB kongener naj bi z vezavo na citoplazemski Ah receptor sprožil kancerogenezo.

Do sedaj sta bili v Sloveniji objavljeni dve raziskavi, ki ste proučevali morebiten vpliv onesnaženosti s PCB v Beli krajini na povečano tveganje raka tamkajšnjega prebivalstva

(Harlander 1992, Pompe-Kirn in Primic-Žakelj 1992). V obeh so raziskovalci zaznali porast posameznih lokacij raka (jetra, maternično telo, želodec, žolčnik in žolčevodi), vendar pa rezultati niso dali zanesljivih zaključkov, saj je bilo število bolnikov majhno, uporabljeni podatki oziroma metode dela pa ne popolnoma prilagojeni majhnim vzorcem.

OCENJEVANJE BREMENA RAKA

Stalno in sistematično zbiranje, shranjevanje in analiza podatkov o vseh bolnikih z rakom je osnova za obvladovanje tega velikega javno-zdravstvenega problema. Ključno vlogo pri tem imajo populacijski registri raka. Pridobljene informacije je možno uporabiti na različnih področjih, in sicer od raziskovanja vzrokov za nastanek bolezni, do iskanja možnosti za preprečevanje njenega nastanka ali pa za načrtovanje zdravstvenega varstva.

Zbiranje podatkov o primerih rakave bolezni ima v Sloveniji dolgoletno tradicijo. Na Onkološkem inštitutu Ljubljana namreč deluje Register raka Republike Slovenije že od leta 1950; je eden najstarejših populacijskih registrov raka v Evropi. Že več kot 60 let zbira in letno objavlja podatke o incidenci, prevalenci in preživetju bolnikov z rakom. Podatke o umrljivosti za rakom v Sloveniji zbira Inštitut za varovanje zdravja.

Podatki Registra raka RS

Register raka Republike Slovenije (Register) je bil ustanovljen kot posebna služba za zbiranje in obdelavo podatkov o incidenci raka in o preživetju bolnikov z rakom na območju Republike Slovenije. Prijavljanje raka je pri nas ves čas delovanja Registra obvezno, z zakonom predpisano. Glavni viri podatkov so slovenske splošne bolnišnice, ki podatke o vsakem obravnavanem bolniku z rakom pošiljajo v Register na predpisanem obrazcu *Prijava rakave bolezni*. Te podatke Register dopolnjuje z zdravniškimi poročili o vzroku smrti in obdukcijскими zapisniki, v katerih je omenjena diagnoza rak.

Enota zbiranja podatkov v Registru je bolnik, enota obdelava podatkov pa novi primeri rakave bolezni (posamezen bolnik ima lahko več rakov). Pri vsakem bolniku se beležijo identifikacijski podatki (ime, priimek, datum rojstva, EMŠO), vitalno stanje oziroma datum smrti ter stalno prebivališče ob diagnozi. Podatki o bolezni, ki jih Register zbira, pa so: čas in način ugotovitve bolezni, lokacija raka, histološka vrsta, razširjenost bolezni ob ugotovitvi ter način zdravljenja bolezni. Analiza teh podatkov omogoča pravilno oceno bremena raka le pod pogojem, da so podatki dovolj kakovostni. Kakovost podatkov v populacijskih registrih raka določajo mednarodna pravila, ki jih podatki Registra praktično od samega začetka delovanja stalno dosegajo. Kljub temu pa je prav, da smo, tako kot pri drugih raziskavah narejenih na podlagi rutinsko zbranih podatkov, tudi pri ocenjevanju bremena raka, ob interpretaciji rezultatov posebej previdni. Število registriranih primerov je namreč, kljub dolgoletni tradiciji in prizadevanju ekipe, ki vodi Register, še vedno odvisna tudi od vestnosti in natančnosti tistih, ki so dolžni prijaviti rakave bolezni, na popolnost registracije pa vpliva tudi zanesljivost in možnost diagnostičnih postopkov.

Poleg tega pa obstaja še dodaten problem, namreč ta, da so nekatere vrste raka zelo redke, kar zmanjšuje zanesljivost analiz, opravljenih pri proučevanju vpliva določenih škodljivosti na zdravje izpostavljenih.

Kazalci bremena raka

Zdravstveno stanje prebivalstva opisujemo s pomočjo kazalcev zdravstvenega stanja. Glede na namene in cilje, ki jih zasledujemo, lahko med različnimi kazalci zdravstvenega stanja prebivalstva izbiramo med tistimi, ki so zelo splošni, pa vse do zelo specifičnih. Meri pogostosti bolezni, ki se najpogosteje uporabljata v epidemiologiji, sta umrljivost in incidenca. Predstavimo ju lahko kot absolutno število ali pa ju izrazimo v obliki stopnje, preračunane na določeno število prebivalstva. Rakave bolezni praviloma prikazujemo v stopnjah na 100.00 prebivalcev.

Umrlijivost je kazalec ki pove, koliko ljudi je v populaciji umrlo za določeno boleznijo v enem letu. Ker v Sloveniji vodimo evidenco vzrokov smrti za vse umrle, so podatki o umrljivosti najprimernejši za okvirno primerjavo bremen različnih bolezni. Pri takšnih primerjavah pa je treba ves čas upoštevati dejstvo, da je umrljivost pri boleznih, ki jih znamo uspešno zdraviti, majhna, kar nas lahko privede do zmotnega zaključka, da je breme takšne bolezni v populaciji zanemarljivo.

Incidenca je število vseh v enem koledarskem letu na novo ugotovljenih primerov bolezni v populaciji. Podatke o incidenci posamezne bolezni beležijo specializirani registri. Za pogostejše bolezni imamo v Sloveniji le register raka, tako da primerjava bremena različnih bolezni glede na njihove incidence ni mogoča. Je pa incidenca najpomembnejši kazalnik za ocenjevanje bremena rakavih bolezni pri nas, saj so podatki iz Registra v primerjavi s podatki o umrljivosti iz zdravniških poročil o vzroku smrti večinoma bolj zanesljivi in natančni. V incidenco so vključeni vsi primeri bolezni bolnikov s stalnim bivališčem na območju Republike Slovenije, ne glede na to, kje so bili zdravljeni. Ker incidenca ne šteje bolnikov, pač pa primere bolezni, lahko posamezna oseba, če v istem letu zboli za različnimi rakavimi boleznimi, prispeva v incidenco več primerov bolezni.

Na število novih primerov raka v populaciji vpliva starostna struktura prebivalstva ter navzočnost bolj ali manj znanih dejavnikov tveganja na eni in zaščitnih dejavnikov na drugi strani. Ti dejavniki namreč delujejo na posameznika skozi vse življenje. Škodljivosti se z leti kopičijo, in tako za večino rakov zbolevajo ljudje, ki so dočakali razmeroma visoko starost. V letu 2007 je bilo v Sloveniji kar 58 % novo zbolelih starejših od 65 let. Pričakovati je torej, da bo ob primerjavi dveh skupin ljudi incidenca raka večja tam, kjer je več starejšega prebivalstva. Ko nas zanimajo razlike v ogroženosti dveh območji z različno starostno strukturo (ali pa razlike v enem območju v različnih časovnih obdobjih, če se je starostna struktura s časom spreminjala), ki so posledica različnih nevarnostnih dejavnikov iz okolja in načina življenja, uporabljamo starostno standardizirane incidenčne stopnje. Starostno standardizirane incidenčne mere so torej teoretični kazalniki, s katerimi

primerjamo breme bolezni dveh populacij tako, da izločimo razliko v bremenu, ki nastane zaradi različnih starostnih struktur teh populacij.

Prostorsko razporejanje raka

Rezultate analiz proučevanja prostorske razporeditve zdravstvenih problemov lahko prikažemo v obliki različno obarvanih območij, imenovanih zemljevidi bolezni. Izračunane kazalnike bremena bolezni (npr. starostno standardizirano incidenco posameznega raka) razdelimo v izbrano število razredov. Vsakemu razredu določimo barvo ter na tak način ločimo območja z visokim tveganjem od območji s povprečnim oziroma nizkim tveganjem.

Območja, v katerih se določen rak pojavlja pogosteje, so lahko razporejena povsem naključno znotraj obravnavanega geografskega prostora, lahko pa se razvrščajo v skupine. Pojav skupin kaže na možno delovanje prostorsko odvisnega faktorja, ki na območju skupka povečuje tveganje zbolevanja za rakom. Jasne skupine območij s povečanim tveganjem lahko opazujemo vizualno, za numerično določitev prostorskega vzorca pa uporabljamo različne mere prostorskih povezav.

V območjih z majhnim številom prebivalcev je ustrezno majhno tudi število bolnikov s specifično vrsto raka. Rezultati medsebojne primerjave majhnih območij so tako podvrženi tudi naključju, saj lahko že en dodaten primer v območju z majhno populacijo bistveno spremeni oceno tveganja in premakne to zemljepisno enoto iz manj v bolj ogroženo. Vpliv naključja na dejanske vrednosti zmanjšujemo s tehnikami prostorskega glajenja. Prostorsko glajenje je statističen postopek, s pomočjo katerega na podlagi prepletanja dejanskih podatkov z dodatnimi informacijami ocenimo vrednost kazalnika bremena bolezni za posamezno geografsko enoto. Ocenjena vrednost naj bi bila zanesljivejša od dejanske vrednosti, saj je manj podvržena naključju.

POSTOPEK ANALIZE

Raziskava je bila zastavljena kot geografska deskriptivno–korelacijska epidemiološka študija.

Analiza je bila opravljena za 46–letno obdobje 1962–2007. To časovno obdobje smo smiselno razdelili v več krajših tako, da smo lahko primerjali različna obdobja pred začetkom izpostavljenosti PCB in po njem in tako sklepali o morebitnih posledicah izpostavljenosti tem kemikalijam.

V primerih, ko smo obravnavali območja, na katerih je za rakom zbolelo relativno veliko ljudi (primerjava med upravnimi enotami), smo tako ločeno prikazali razlike v tveganjih v štirih zaporednih dvanajst/enajst letnih obdobjih: 1962–1973, 1974–1985, 1986–1997 in 1998–2007. V analizah na manjših območjih pa smo zato, da bi zagotovili zadostno statistično zanesljivost rezultatov, po dve opazovani obdobji med seboj združili (1962–

1985, 1986–2007), vmesno dvajsetletko pa smo analizirali še posebej (1978–1997),.

V prvem delu raziskave smo v analizi časovnega trenda primerjali incidenco raka v statistični regiji Jugovzhodna Slovenija z incidenco raka v celotni Sloveniji skozi 46 let (1962–2007). Opazovali smo tako grobo incidenčno stopnjo, ki nam pove število zbolelih v posameznem letu na 100.000 prebivalcev, kot tudi starostno standardizirano incidenčno stopnjo, s katero smo prikazali kakšna bi bila groba incidenčna stopnja, če se starostna struktura populacije s časom ne bi spreminjala. Za izračun starostno standardizirane incidenčne stopnje smo uporabili direktno metodo starostne standardizacije, za standard pa populacijo v Sloveniji oziroma statistični regiji Jugovzhodna Slovenija leta 1962.

Pri prikazu razlik v bremenu raka znotraj statistične regije Jugovzhodna Slovenija smo uporabili 6 državno določenih upravno–administrativnih enot (Slika 1). Posebej smo bili pozorni na morebitne presežke v upravnih enotah, ki skupaj tvorita območje Bele krajine – Črnomelj in Metlika. Zemljevidom tveganja raka tako vedno sledi graf, ki prikazuje tveganje raka v UE Črnomelj in Metlika v primerjavi s celotno statistično regijo Jugovzhodna Slovenija.

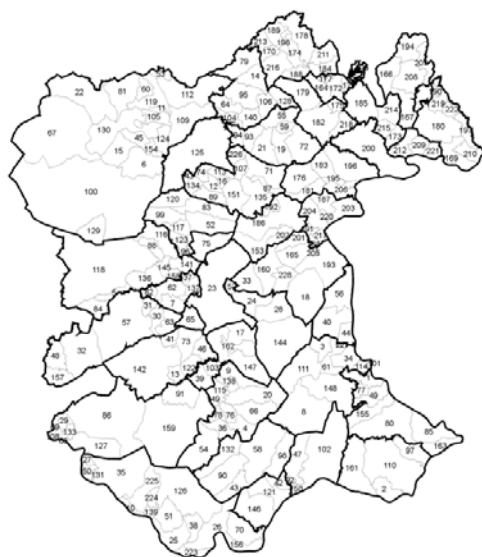


Slika 1. Upravno–administrativna razdelitev statistične regije Jugovzhodna Slovenija v 6 upravnih enot.

V tretjem delu analize smo primerjali tveganje raka znotraj Bele krajine in ugotavljali morebitne presežke na območjih, ki so (bila) onesnažena s PCB. Kot osnovno administrativno enoto smo uporabili naselja, saj so to najmanjše enote, po katerih se v Sloveniji še zbira podatke o prebivalstvu.

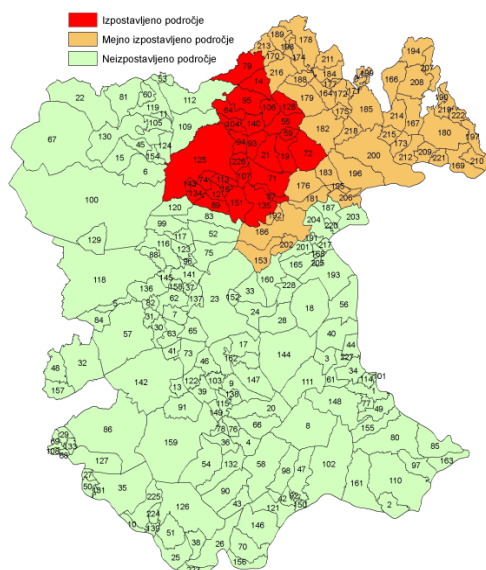
Ob popisu prebivalstva leta 1971 in 1981 je bila Bela krajina razdeljena v 230 naselij, leta 1991 v 229, leta 2001 pa le še v 221 naselij. V večini naselij je število prebivalcev majhno – v 90 % naselij živi manj kot 150 ljudi. V tako majhnih populacijah je število ljudi, ki v določenem letu zbolijo za rakom, zelo majhno (v območju s 150 prebivalci jih v povprečju letno zbolijo za katerokoli obliko raka 0,5). Zato, da bi povečali zanesljivosti rezultatov naših analiz, smo manjša sosednja naselja združili med seboj in tako oblikovali območja s skupnim številom prebivalstva večjim od 450. Pri tako velikih populacijah lahko letno v povprečju pričakujemo skoraj dva raka – enega pri moških in enega pri ženskah. Na opisan

način smo statistično Belo krajino razdelili na 37 območij, ki jih prikazuje Slika 2. Seznam naselij, ki so združena v posamezno območje, je v Prilogi 1 tega poročila.



Slika 2. Razdelitev Bele krajine v 37 območij. Znotraj poudarjenih mej območij so nakazane meje naselij. Imena naselij so v Prilogi 1 poročila.

Podatke o zbolelih za rakom na vseh uporabljenih geografskih ravneh smo pridobili iz baze Registra (stanje na dan 1.1.2011), podatke o številu prebivalcev po starosti in spolu pa iz Popisov prebivalstva 1971, 1981 in 1991 ter za novejša leta iz Centralnega registra prebivalstva Republike Slovenije. Informacijo o različnih stopnjah obremenjenosti okolja s PCB v Beli krajini je za potrebe študije priskrbel Zavod za zdravstveno varstvo Novo mesto – celotna Bela krajina je bila razdeljena na del, ki je (bil) najbolj onesnažen, na mejno onesnažen del ter na neonesnažen del (Slika 3)



Slika 3. Naselja v Beli krajini glede na stopnjo obremenjenosti okolja s polikloriranimi bifenili (PCB). Namesto imen naseli so prikazane šifre – imena so v Prilogi 1.

V analizi razlik v tveganju raka med območji Bele krajine smo bili posebej pozorni na morebitne presežke v najbolj obremenjenih delih pokrajine. Zemljevidom tveganja raka tako vedno sledi graf, ki prikazuje tveganje raka glede na izpostavljenost v primerjavi s celotnim območjem Bele krajine.

Glede na organ, ki ga rak prizadene, so posamezni raki v Registru opredeljeni po 10. reviziji Mednarodne klasifikacije bolezni in sorodnih zdravstvenih problemov za statistične namene (MKB10). Ker se dejavniki tveganja, ki povzročajo posamezne rake, med seboj razlikujejo, je edino smiselno pripravljati ločene analize za posamezne lokacije rakov. V rezultatih tako prikazujemo breme šest najpogostejših rakov. Dodatno smo analizirali še breme jetrnih rakov, rakov žolčnika in žolčevodov, neHodgkinovh limfomov ter rakov trebušne slinavke, lokacij, ki so v splošni populaciji redke, presežki pa se lahko pojavijo, ko je del populacije izpostavljen PCB. Analiza bolnikov, zbolelih za rakom ščitnice, ki ga v nekaterih raziskavah tudi povezujejo z izpostavljenostjo PCB, zaradi majhnega števila zbolelih ni bila možna. V Beli krajini je v 46. letih opazovanja za rakom ščitnice zbolelo namreč 45 oseb, med njimi so imele le 4 stalno prebivališče v naseljih, ki so bila opredeljena kot onesnažena s PCB. Končen izbor rakov po lokacijah tako obsega:

- vse rake skupaj (C00–C96 po MKB10);
- rake debelega črevesa (C18 po MKB10);
- rake danke (C19–C21 po MKB10);
- rake pljuč (C33, C34 po MKB10);
- rake dojke (C50 po MKB10) – ženske;
- rake prostate (C61 po MKB10) – moški;
- rake glave in vratu (C00–C14, C30–C32 po MKB10);
- rake jeter (C22 po MKB10) – oba spola skupaj;
- rake žolčnika in žolčevodov (C23, C24 po MKB10);
- rake trebušne slinavke (C25 po MKB10);
- neHodgkinove limfome (C82–C85 po MKB10).

S pomočjo podatkov o številu in starostni strukturi prebivalcev ter števila zbolelih smo za vsako izbrano lokacijo raka, obdobje in geografsko enoto izračunali starostno standardizirano incidenčno stopnjo. Uporabili smo metodo indirektno standardizacije. Standardiziran količnik incidence (SIR) oziroma indirektno starostno standardizirano incidenčno stopnjo smo izračunali po obrazcu:

$$\text{SIR} = \frac{O}{E} \text{ in } E = \frac{\sum n_j \times R_j}{\sum n_j},$$

kjer je O število opazovanih primerov v preiskovani populaciji in E število pričakovanih primerov v preiskovani populaciji; j je 5-letna starostna skupina, n_j je število prebivalcev j-te skupine v preiskovani populaciji, R_j je groba incidenčna stopnja za posamezno starostno skupino v standardni populaciji. Standardna populacija vedno predstavlja povprečje celotnega opazovanega območja.

SIR posamezne enote interpretiramo kot približek relativnemu tveganju bolezni v tej enoti v primerjavi s povprečjem celotnega opazovanega območja. Tako npr. v drugem delu analize, kjer primerjamo tveganja med 6 upravnimi enotami v jugovzhodni Sloveniji, rezultat $SIR = 1$ za upravno enoto Metlika pri raku dojke v zadnjem obdobju pomeni, da je tveganje Metličank, da bodo zbolele za rakom dojke enako, kot je povprečno tveganje v celotni jugovzhodni Sloveniji. Če bi bil $SIR < 1$, bi bilo tveganje Metličank manjše od povprečnega tveganja v jugovzhodni Sloveniji, če pa bi bil $SIR > 1$ bi bilo tveganje Metličank večje od povprečnega regijskega tveganja. Pri primerjavi treh različno obremenjenih območij znotraj Bele krajine SIR posamezne enote pove, kakšno je tveganja raka v tem območju v primerjavi s povprečjem v celotni Beli krajini.

Pri primerjavi SIR po 37 območjih v Beli krajini zgoraj opisan pristop odpove. Število zbolelih za posameznim rakom je v nekaterih območjih zelo majhno. V izbranem obdobju tako ponekod sploh ni bilo nobenega primera posamezne vrste raka, ponekod pa sta zbolela samo eden ali dva prebivalca. Primerjava tako majhnih števil med seboj je s statističnega vidika izredno nezanesljiva, saj lahko že en povsem naključen dodaten primer poveča SIR v opazovanem območju za 100 %. Vpliv naključja na izračunane vrednosti SIR smo zmanjšali z uporabo geografskih Bayesovih hierarhičnih modelov. Za vsakega raka, obdobje in območje smo ocenili novo vrednost SIR, imenovano SIR^* , za katero predvidevamo, da z manj napake ocenjuje relativno tveganje raka v tem območju v primerjavi s celotno Belo krajino. V modelu smo predpostavili, da SIR ni odvisen samo od opazovanega in pričakovanega števila rakov posameznega območja, temveč smo v izračun vključili tudi vpliv SIR celotne Bele krajine in SIR vseh sosednjih območij.

Grafično so SIR in SIR^* predstavljeni v obliki zemljevidov. Vse izračunane vrednosti SIR pri posameznem raku so razdeljene v pet enako velikih razredov. Enotam z nizkim tveganjem (majhnim SIR) smo dodelili zeleno barvo, tistim s povprečnim tveganjem rumeno, enotam z velikim tveganjem pa rdečo barvo. Pri risanju zemljevidov SIR^* so razlike med enotami zglajene in zato ustrezno manjše. Namesto petih razredov smo tako uporabili tri razredno barvno lestvico – enotam z manjšim tveganjem smo dodelili svetlo rjave odtenke, enotam z velikim tveganjem pa temno rjave odtenke.

Za iskanje skupkov območij, kjer bi bilo tveganje za posameznega raka značilno povečano, smo poleg vizualne ocene zemljevidov, pri zemljevidih SIR uporabili Moranovo I–statistiko. Moran I–statistika ima lahko vrednosti med -1 in 1 . Vrednosti okoli 0 kažejo na slučajen vzorec razporejanja opazovane spremenljivke, če gredo vrednosti proti -1 , se nakazuje razpršen (konstanten) vzorec, če pa gredo vrednosti proti 1 , se v vzorcu nakazujejo skupine. Statistično značilnost Moran I–statistike smo vrednotili z Z–testom. Za statistično značilne smo vzeli verjetnosti, ki so bile manjše od stopnje tveganja 5 %. Pri zemljevidih SIR^* za 37 območij znotraj Bele krajine smo ocenjevali razmerje med variabilnostjo prostorsko odvisne komponente in celotno variabilnostjo Bayesovega hierarhičnega modela – razmerje, ki je blizu ena, kaže na pojav skupkov območij s povečanim tveganjem.

Izračun SIR in pripadajočih intervalov zaupanja je bil opravljen s programom CIA (Ver. 1.0). SIR* smo ocenjevali s programskim paketom WinBUGS (WinBUGS with DoodleBUGS full version 1.4.1). Pri vsakem modelu smo uporabili dve Markovski verigi s povsem različnimi začetnimi vrednostmi. Napravili smo 20.000 iteracij, prvih 10.000 smo zaradi zagotavljanja konvergence zavrgli. Konvergenco smo ocenjevali z Brooks–Gelman–Rubin diagnostičnim orodjem. Vrednosti posteriornih verjetnostnih porazdelitev smo ocenili z Gibbsovim algoritmom. Moranove I–statistike smo računali s pomočjo programskega paketa GeoDA (Geoda 0.9.5–i5). Zemljevide smo risali s programskim paketom ArcGIS (ESRI® ArcGIS Verzija 9.1). Datoteke z digitalnimi vektorskimi sloji na nivoju statističnih regij, upravnih enot in naselij smo pridobili na Geodetski upravi Republike Slovenije.

NAJPOGOSTEJŠI RAKI V JUGOVZHODNI SLOVENIJI

Leta 2007 je v statistični regiji Jugovzhodna Slovenija za rakom zbolelo 824 ljudi (587/100.000 prebivalcev); 443 moških in 381 žensk. Med njimi je imelo 159 bolnikov stalno prebivališče v Beli krajini; 109 v upravni enoti Črnomelj, 50 v upravni enoti Metlika. Najpogostejša mesta raka zbolelih v JV Sloveniji so enaka kot pri prebivalcih v celotni Sloveniji (Tabela 2). Med pet najpogostejših lokacij raka, ki skupno zajamejo več kot polovico vseh rakov, v JV Sloveniji in v celotni Sloveniji spadajo nemelanomski kožni rak, pljučni rak, rak dojke, rak prostate ter raki debelega črevesa in danke. Na šestem mestu po pogostosti se pri obeh spolih skupaj v JV Sloveniji pojavljajo raki glave in vratu, ki jim hitro sledi želodčni rak.

Tabela 2. Povprečno letno število zbolelih za desetimi najpogostejšimi raki (z deleži med vsemi raki) v JV Sloveniji in v celotni Sloveniji, 2003–2007.

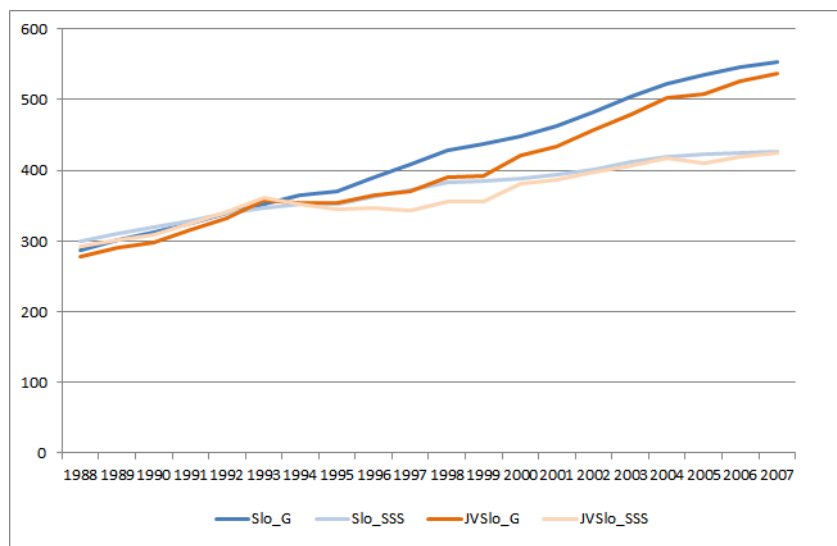
Rak	JV Slovenija		Slovenija	
	Število	Delež	Število	Delež
Koža (C44)	104	14,0	1.693	15,3
Pljuča (C33, C34)	83	11,3	1.209	10,9
Dojka (C50)	69	9,3	1.123	10,2
Prostata (C61)	56	7,5	871	7,9
Debelo črevo (C18)	48	6,5	716	6,5
Danka (C19–C21)	43	5,8	575	5,2
Glava in vrat (C00–C14, C30–C32)	35	4,8	444	4,0
Želodec (C16)	34	4,6	472	4,3
Maligni melanom (C43)	27	3,7	369	3,3
Ledvica (C64, C65)	24	3,2	281	2,5
SKUPAJ (C00–C96)	741	100,0	1.039	100,0

POJAVLJANJE RAKA V JUGOVZHODNI SLOVENIJI SKOZI ČAS

Najpogostejši raki

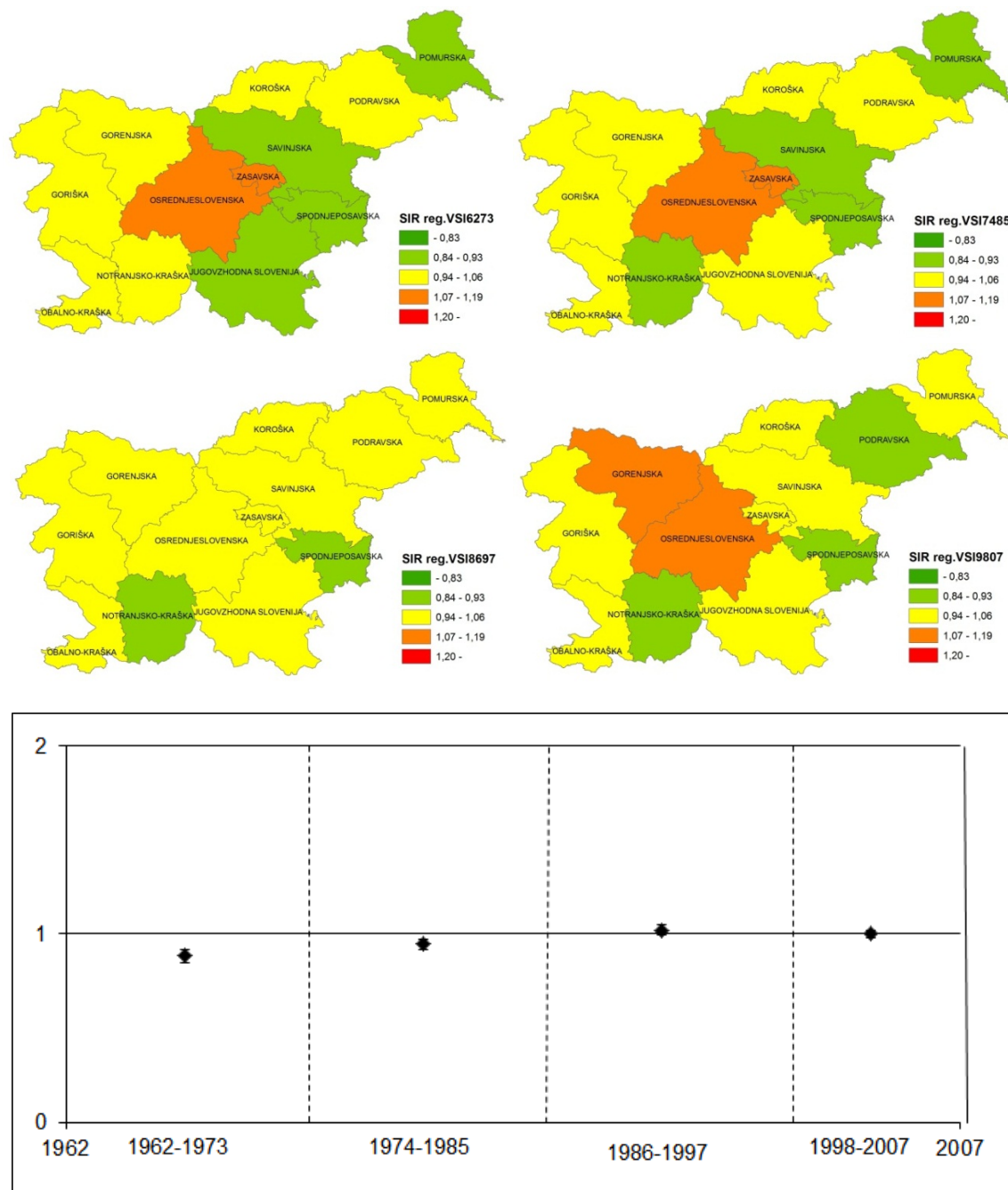
Vsi raki

Število zbolelih za rakom tako v Jugovzhodni Sloveniji kot v celotni državi se s časom strmo veča. Leta 2007 je v JV Sloveniji za rakom zbolelo 825 oseb, kar je več kot polovico oseb več kot pred dvajsetimi leti; leta 1969 je za rakom zbolelo le 259 oseb. Primerjava med grobo in starostno standardizirano incidenčno stopnjo kaže (Slika 4), da lahko tako v celotni kot tudi v Jugovzhodni Sloveniji polovico porasta v zadnjih dvajsetih letih pripišemo staranju prebivalstva. Več kot polovica bolnikov je ob diagnozi namreč starejša od 65 let. V letu 2007 je zbolelo 431 prebivalcev več kot leta 1988; 224 med njimi na račun večje izpostavljenosti dejavnikom tveganja, ostali pa na račun staranja.



Slika 4. VSI RAKI (C00–C96). Groba (G) in starostno standardizirana (SSS) incidenčna stopnja na 100.000 prebivalcev, v celotni Sloveniji (Slo) in statistični regiji Jugovzhodna Slovenija (JVSlo), 1988–2007.

Zgornji del Slike 5 prikazuje zemljevide tveganja raka v 12 statističnih regijah v štirih opazovanih obdobjih. Izrazitih razlik v tveganju med posameznimi regijami znotraj posameznega obdobja ni opaziti (točne vrednosti relativnih tveganj so v Prilogi 2). Tveganje v statistični regiji Jugovzhodna Slovenija (spodnji del Slike 5) je v primerjavi s celotno Slovenijo ves čas opazovanja povprečno.



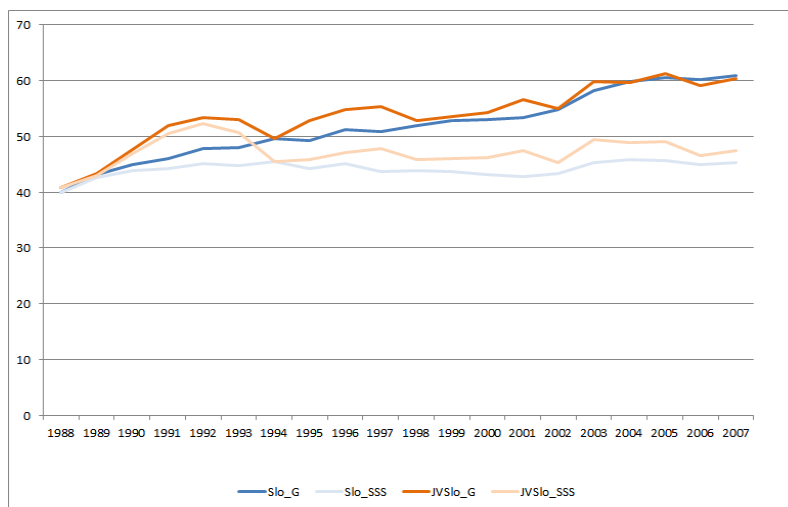
Slika 5. VSI RAKI (C00–C96). Zgoraj: Standardiziran količnik incidence (SIR) v 12 statističnih regijah v štirih obdobjih: 1962–1973 (zgoraj levo), 1974–1985 (zgoraj desno), 1986–1997 (spodaj levo) in 1998–2007 (spodaj desno). Spodaj: Relativna tveganja raka s 95 % intervali zaupanja v JV Sloveniji, 1962–2007.

Pljučni rak

Pljučni rak je bil do pred kratkim najpogostejši rak pri moških, se je pa v zadnjih letih število novo zbolelih moških ustalilo. Nasprotno pa se pri ženskah njegova incidenca še vedno strmo veča. Najpomembnejši dejavnik tveganja zbolevanja za pljučnim rakom je kajenje, ki mu pripisujemo kar 80–90 % vseh primerov te bolezni pri moških in 60–80 % primerov pri ženskah. Tveganje je večje pri dolgotrajnih hudih kadilcih, zmanjšuje pa se pri tistih, ki so kajenje opustili. Poklicni kancerogeni prispevajo manj kot 10 % vseh primerov, dodatno tveganje zaradi onesnaženosti okolja pa je po dosedanjih dognanjih majhno.

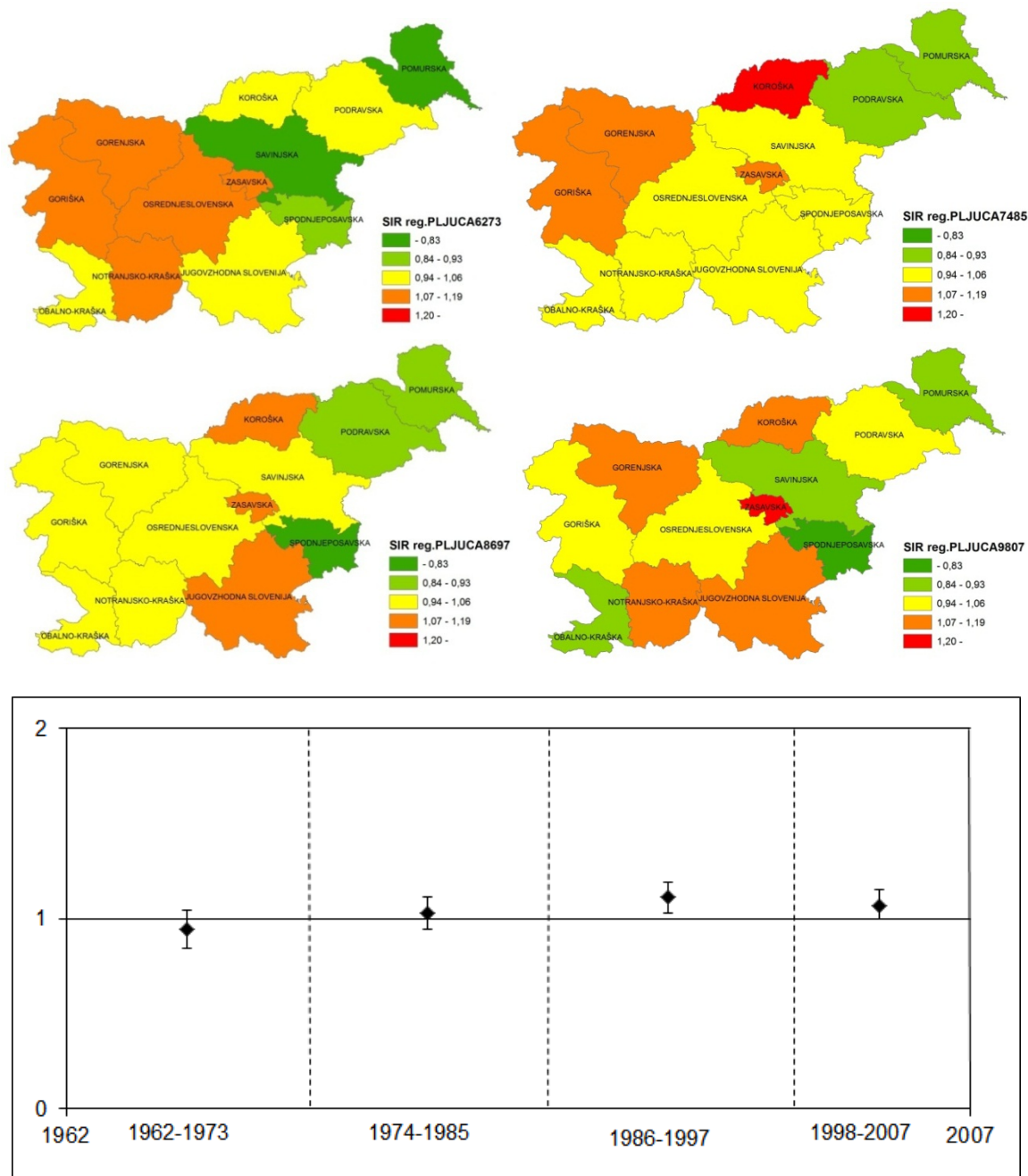
Leta 2007 je za pljučnim rakom v Jugovzhodni Sloveniji zbolelo 84 ljudi (61 moških in 23 žensk), leta 1988 je bilo zbolelih tretjino manj (55), leta 1969 pa je za pljučnim rakom zbolelo 32 oseb.

Časovni trend incidence pljučnega raka v Jugovzhodni Sloveniji je povsem primerljiv nacionalnemu trendu. Primerjava med grobo in starostno standardizirano incidenčno stopnjo kaže (Slika 6), da lahko tako v celotni kot tudi v Jugovzhodni Sloveniji dve tretjini porasta v zadnjih dvajsetih letih pripišemo staranju prebivalstva. Polovica bolnikov je ob diagnozi namreč starejša od 65 let. V letu 2007 je zbolelo 29 prebivalcev več kot leta 1988; 10 med njimi na račun večje izpostavljenosti dejavnikom tveganja, ostali pa na račun staranja.



Slika 6. PLJUČNI RAK (C33, C34). Groba (G) in starostno standardizirana (SSS) incidenčna stopnja na 100.000 prebivalcev, v celotni Sloveniji (Slo) in statistični regiji Jugovzhodna Slovenija (JVSlo), 1988–2007.

Zgornji del Slike 7 prikazuje zemljevide tveganja pljučnega raka v 12 statističnih regijah v štirih opazovanih obdobjih. Izrazitih razlik v tveganju med posameznimi regijami znotraj posameznega obdobja ni opaziti (točne vrednosti relativnih tveganj so v Prilogi 2). Tveganje v statistični regiji Jugovzhodna Slovenija (spodnji del Slike 7) je v primerjavi s celotno Slovenijo v zadnjih obdobjih nadpovprečno, med leti 1986–1997 je bilo to odstopanje statistično značilno.



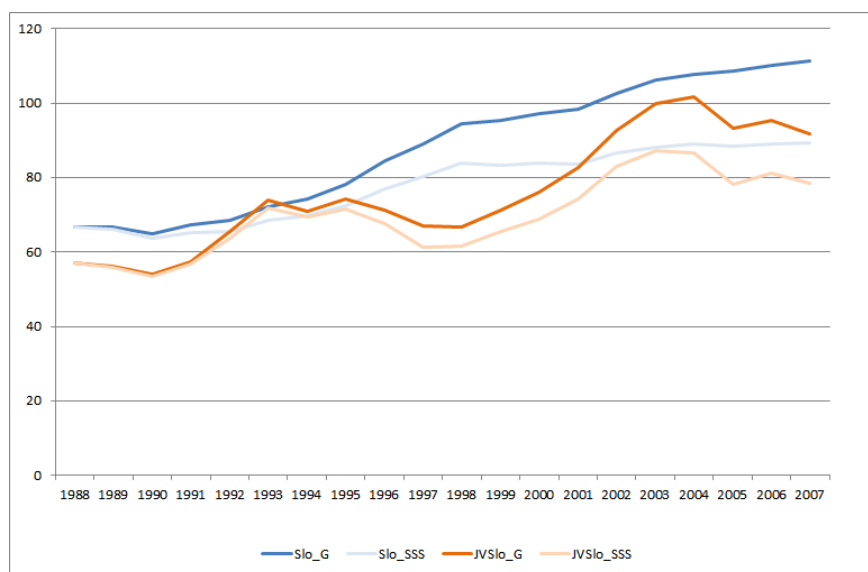
Slika 7. PLJUČNI RAK (C33, 34). Zgoraj: Standardiziran količnik incidence (SIR) v 12 statističnih regijah v štirih obdobjih: 1962–1973 (zgoraj levo), 1974–1985 (zgoraj desno), 1986–1997 (spodaj levo) in 1998–2007 (spodaj desno). Spodaj: Relativna tveganja raka s 95 % intervali zaupanja v JV Sloveniji, 1962–2007.

Rak dojke

Rak dojke je najpogostejši rak pri ženskah. Zbolijo lahko tudi moški, vendar je pri njih bolezen izredno redka. V tokratni raziskavi smo analizirali le pojavljanje raka dojke pri ženskah. Dejavniki tveganja za nastanek raka dojke so številni, največjo vlogo v populaciji pa imajo reproduktivni dejavniki, ki smo jih našli v začetnem delu tega poročila. Tako v večji meri zbolevajo ženske, ki so dobile prvo menstruacijo zelo mlade, tiste, ki so jo izgubile starejše in tiste, ki niso nikoli rodile ali pa so bile ob prvem porodu stare več kot 35 let.

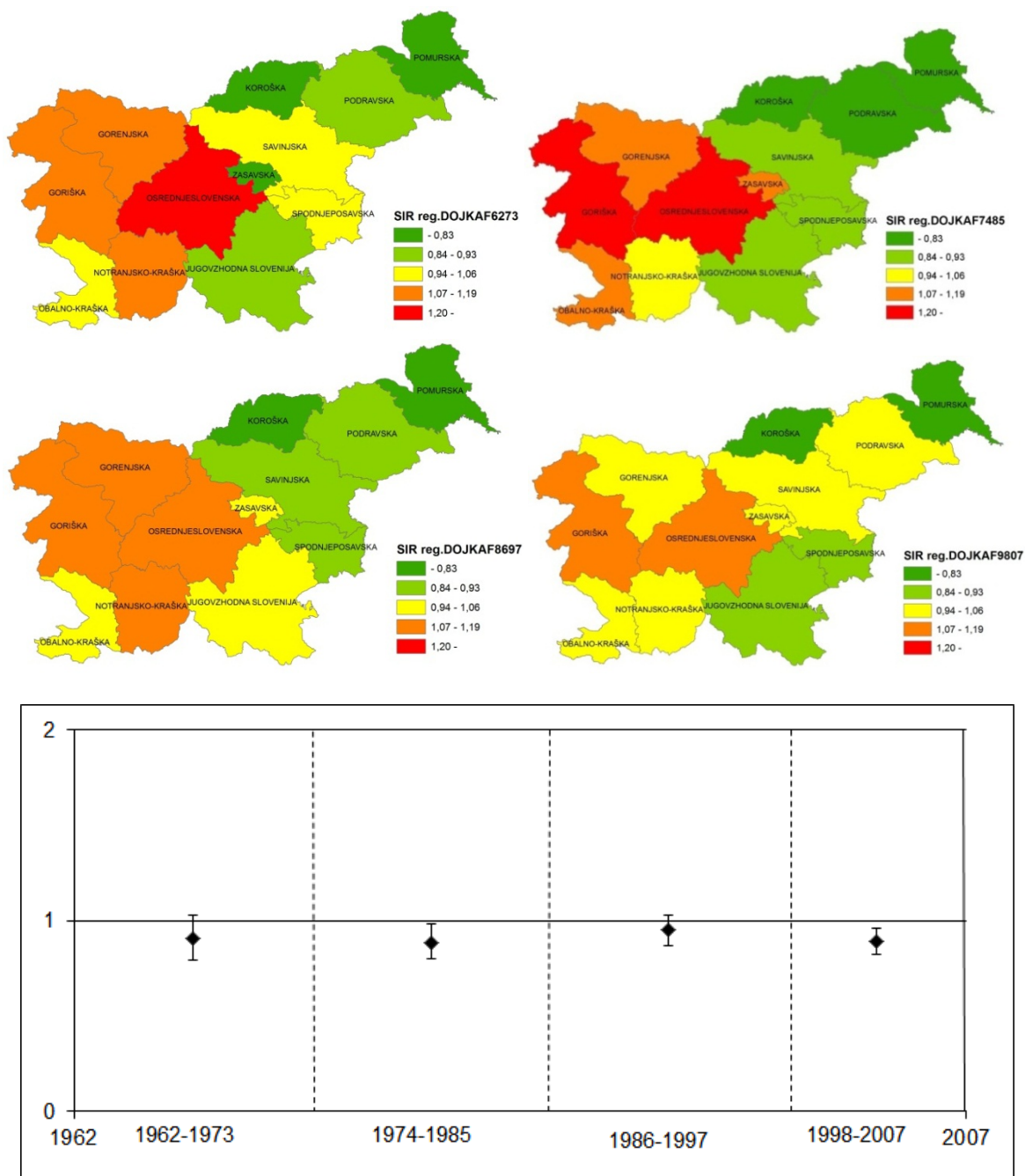
Leta 2007 je za rakom dojke v Jugovzhodni Sloveniji zbolelo 68 žensk in en moški, leta 1988 je bilo zbolelih za slabo polovico manj (39), leta 1969 pa je za rakom dojke zbolelo 17 žensk.

Rastoč časovni trend incidence raka dojke je v Jugovzhodni Sloveniji nekoliko manj očiten kot v preostali Sloveniji. Primerjava med grobo in starostno standardizirano incidenčno stopnjo kaže (Slika 8), da lahko tako v celotni kot tudi v Jugovzhodni Sloveniji slabo tretjino porasta v zadnjih dvajsetih letih pripišemo staranju prebivalstva. Kar 45 % bolnikov je ob diagnozi namreč starejša od 65 let. V letu 2007 je zbolelo 29 žensk več kot leta 1988; 18 med njimi na račun večje izpostavljenosti dejavnikom tveganja, ostale pa na račun staranja.



Slika 8. RAK DOJKE (C50), ŽENSKE. Groba (G) in starostno standardizirana (SSS) incidenčna stopnja na 100.000 prebivalcev, v celotni Sloveniji (Slo) in statistični regiji Jugovzhodna Slovenija (JVSlo), 1988–2007.

Zgornji del Slike 9 prikazuje zemljevide tveganja raka dojke v 12 statističnih regijah v štirih opazovanih obdobjih. Bolj obremenjena območja so v Sloveniji na zahodu države (točne vrednosti relativnih tveganj so v Prilogi 2). Tveganje v statistični regiji Jugovzhodna Slovenija (spodnji del Slike 9) je v primerjavi s celotno Slovenijo ves čas opazovanja podpovprečno.



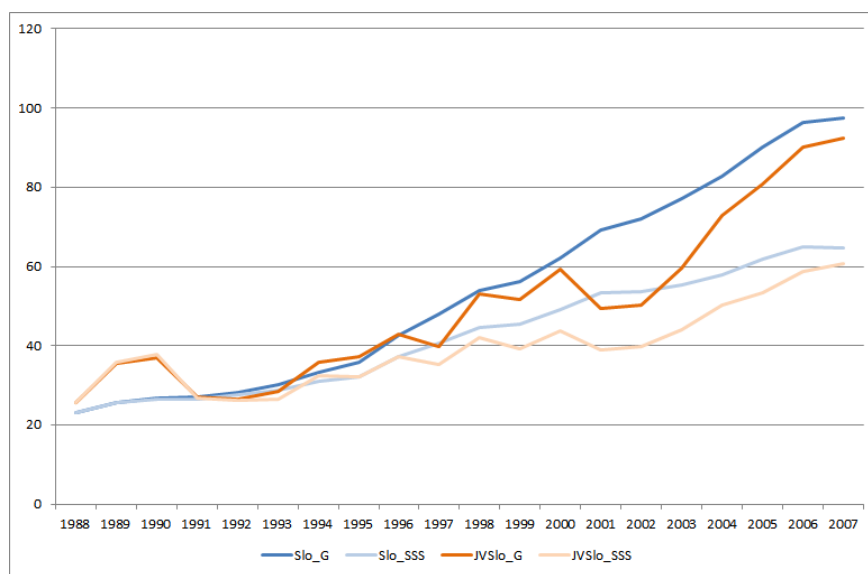
Slika 9. RAK DOJKE (C50), ŽENSKE. Zgoraj: Standardiziran količnik incidence (SIR) v 12 statističnih regijah v štirih obdobjih: 1962–1973 (zgoraj levo), 1974–1985 (zgoraj desno), 1986–1997 (spodaj levo) in 1998–2007 (spodaj desno). Spodaj: Relativna tveganja raka s 95 % intervali zaupanja v JV Sloveniji, 1962–2007.

Rak prostate

Rak prostate je najpogostejši rak pri moških, incidenca v zadnjem času strmo narašča. Dejavniki tveganja so slabo raziskani. Omenja se negativen vpliv uživanja energetsko bogate hrane ter premajhne fizične aktivnosti. Večja incidenca v zadnjih letih pa gre gotovo tudi na račun sistematičnega iskanja zvečanega nivoja prostatičnega specifičnega antigena (PSA) pri čedalje večjem deležu starejše populacije.

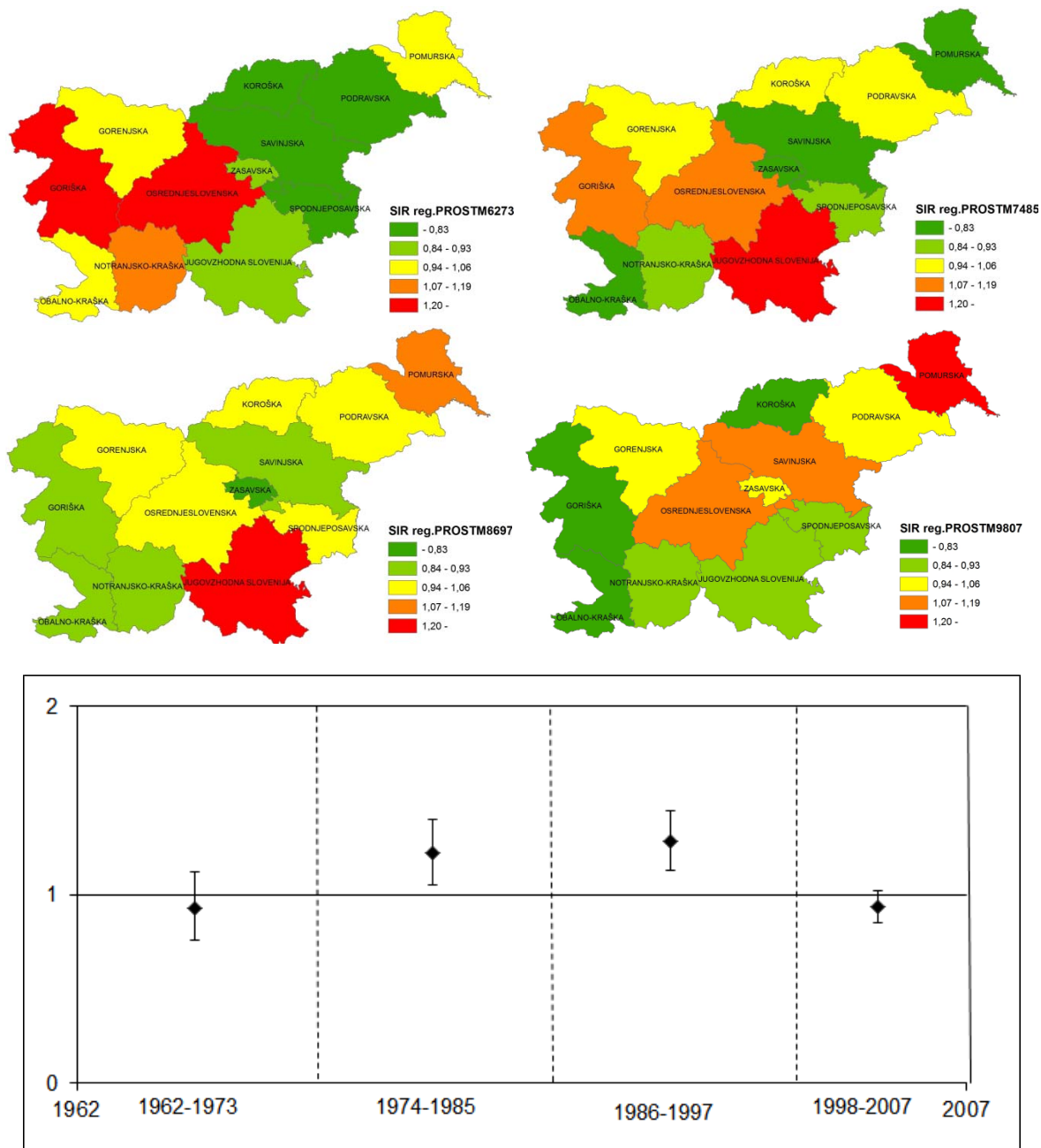
Leta 2007 je za rakom prostate v Jugovzhodni Sloveniji zbolelo 77 moških, leta 1988 je bilo zbolelih za skoraj štiri petine manj (17), leta 1969 pa je za rakom prostate zbolelo le 8 oseb.

Rastoč časovni trend incidence raka prostate v Jugovzhodni Sloveniji je povsem primerljiv nacionalnemu trendu. Primerjava med grobo in starostno standardizirano incidenčno stopnjo kaže (Slika 10), da lahko tako v celotni kot tudi v Jugovzhodni Sloveniji slabo polovico porasta v zadnjih dvajsetih letih pripišemo staranju prebivalstva. Kar 69 % bolnikov je ob diagnozi namreč starejša od 65 let. V letu 2007 je zbolelo 60 prebivalcev več kot leta 1988; 33 med njimi na račun večje izpostavljenosti dejavnikom tveganja, ostali pa na račun staranja.



Slika 10. RAK PROSTATE (C61), MOŠKI. Groba (G) in starostno standardizirana (SSS) incidenčna stopnja na 100.000 prebivalcev, v celotni Sloveniji (Slo) in statistični regiji Jugovzhodna Slovenija (JVSlo), 1988–2007.

Zgornji del Slike 11 prikazuje zemljevide tveganja raka prostate v 12 statističnih regijah v štirih opazovanih obdobjih. Izrazitih razlik v tveganju med posameznimi regijami znotraj posameznega obdobja ni opaziti (točne vrednosti relativnih tveganj so v Prilogi 2). Tveganje v statistični regiji Jugovzhodna Slovenija (spodnji del Slike 11) je bilo v primerjavi s celotno Slovenijo med leti 1974–1997 statistično značilno nadpovprečno.



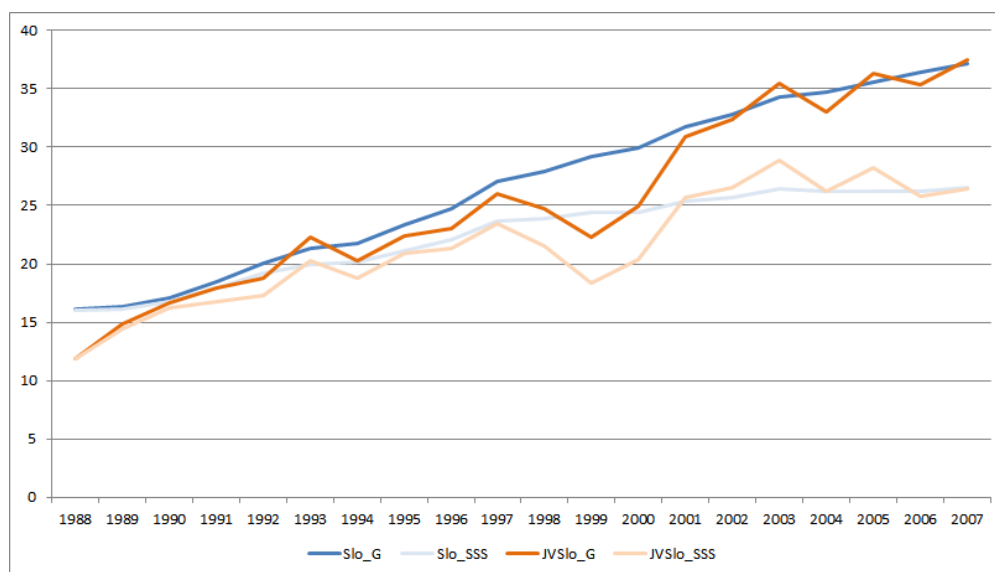
Slika 11. RAK PROSTATE (C61). Zgoraj: Standardiziran količnik incidence (SIR) v 12 statističnih regijah v štirih obdobjih: 1962–1973 (zgoraj levo), 1974–1985 (zgoraj desno), 1986–1997 (spodaj levo) in 1998–2007 (spodaj desno). Spodaj: Relativna tveganja raka s 95 % intervali zaupanja v JV Sloveniji, 1962–2007.

Rak debelega črevesa

Rak debelega črevesa je skupaj z rakom danke tisti rak, za katerega v celotni Sloveniji v zadnjih letih opazamo enega največjih porastov incidence. Bistvenega pomena pri nastanku tega raka so dejavniki, ki so povezani z zahodnim načinom življenja: energijsko bogata prehrana z malo vlakninami ter sedeč način življenja skupaj z razvadami, kot so čezmerno uživanje alkoholnih pijač in kajenje.

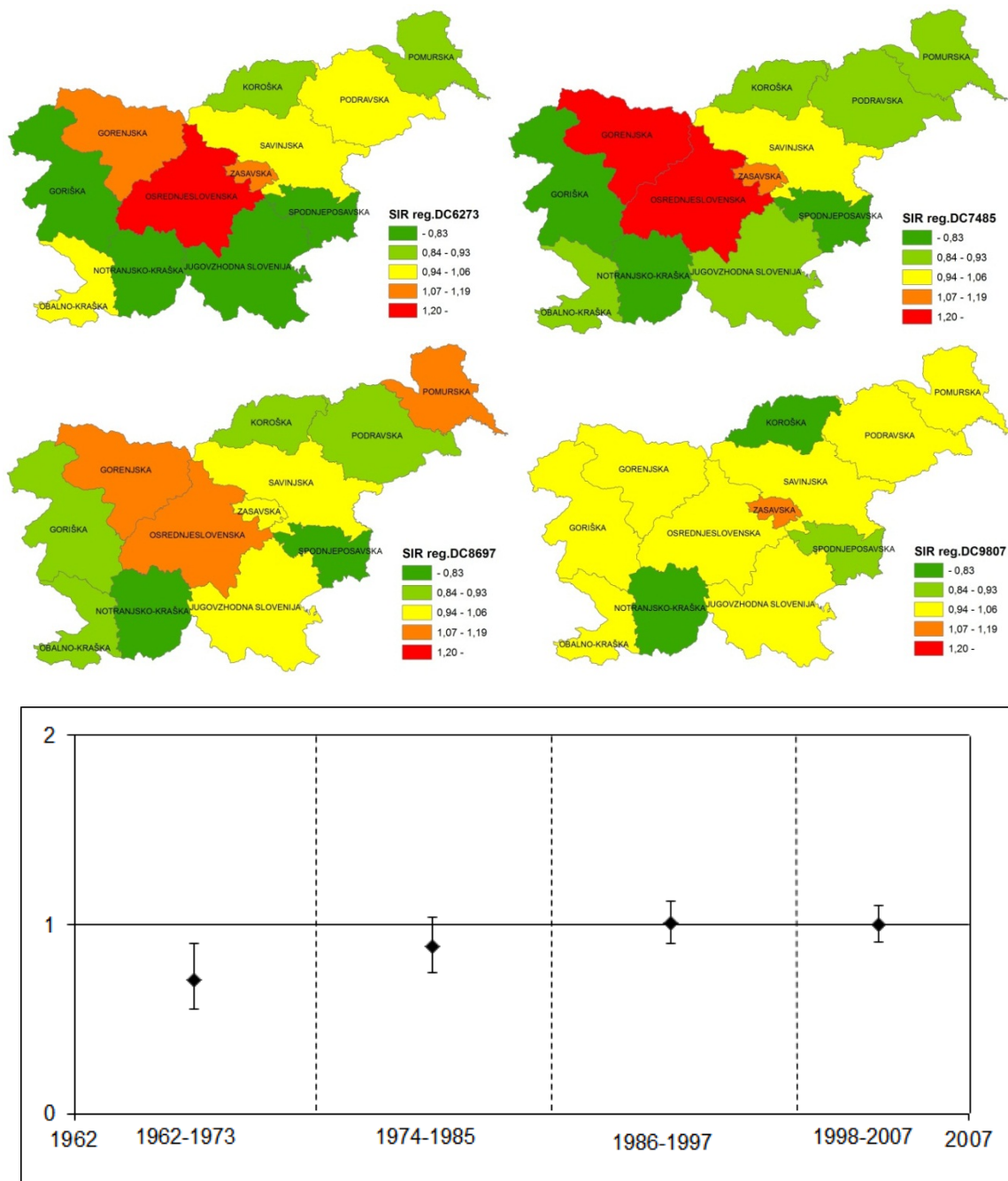
Leta 2007 je za rakom debelega črevesa v Jugovzhodni Sloveniji zbolelo 54 ljudi (26 moških in 28 žensk), leta 1988 je bilo zbolelih za skoraj tri četrtine manj (16), leta 1969 pa je za rakom debelega črevesa zbolelo le 5 oseb.

Rastoč časovni trend incidence raka debelega črevesa v Jugovzhodni Sloveniji je povsem primerljiv nacionalnemu trendu. Primerjava med grobo in starostno standardizirano incidenčno stopnjo kaže (Slika 12), da lahko tako v celotni kot tudi v Jugovzhodni Sloveniji slabo polovico porasta v zadnjih dvajsetih letih pripišemo staranju prebivalstva. Kar 75 % bolnikov je ob diagnozi namreč starejša od 65 let. V letu 2007 je zbolelo 38 prebivalcev več kot leta 1988; 21 med njimi na račun večje izpostavljenosti dejavnikom tveganja, ostali pa na račun staranja.



Slika 12. RAK DEBELEGA ČREVESA (C18). Groba (G) in starostno standardizirana (SSS) incidenčna stopnja na 100.000 prebivalcev, v celotni Sloveniji (Slo) in statistični regiji Jugovzhodna Slovenija (JVSlo), 1988–2007.

Zgornji del Slike 13 prikazuje zemljevide tveganja raka debelega črevesa v 12 statističnih regijah v štirih opazovanih obdobjih. Izrazitih razlik v tveganju med posameznimi regijami znotraj posameznega obdobja ni opaziti (točne vrednosti relativnih tveganj so v Prilogi 2). Tveganje v statistični regiji Jugovzhodna Slovenija (spodnji del Slike 13) je v primerjavi s celotno Slovenijo v prvih dveh obdobjih nekoliko manjše, v nadaljnjih dveh pa je povsem povprečno.



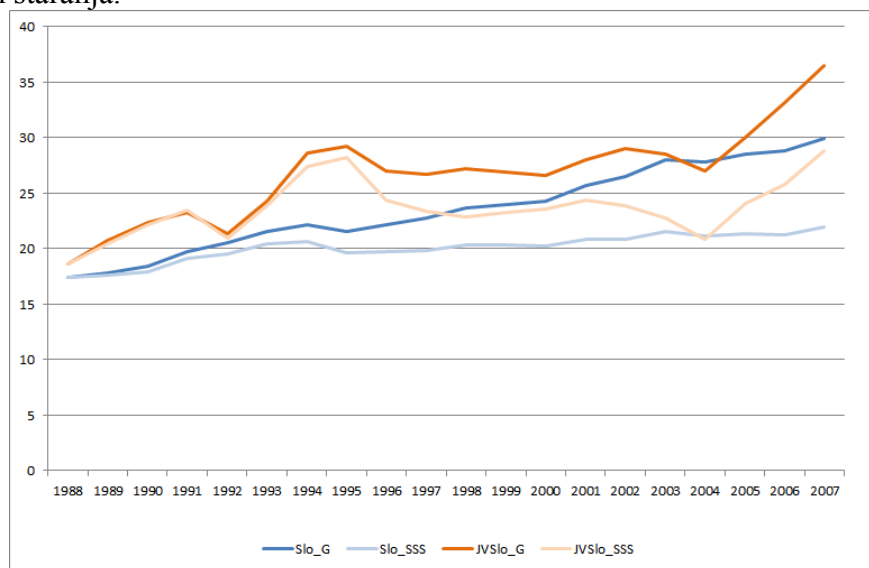
Slika 13. RAK DEBELEGA ČREVESA (C18). Zgoraj: Standardiziran količnik incidence (SIR) v 12 statističnih regijah v štirih obdobjih: 1962–1973 (zgoraj levo), 1974–1985 (zgoraj desno), 1986–1997 (spodaj levo) in 1998–2007 (spodaj desno). Spodaj: Relativna tveganja raka s 95 % intervali zaupanja v JV Sloveniji, 1962–2007.

Rak danke

Rak danke je po svojih epidemioloških značilnosti enak raku debelega črevesa. Bistvenega pomena pri njegovem nastanku so dejavniki, ki so povezani z zahodnim načinom življenja: energijsko bogata prehrana z malo vlakninami ter sedeč način življenja skupaj z razvadami, kot so čezmerno uživanje alkoholnih pijač in kajenje. Geografskih razlik, ki jih v Sloveniji že daljše obdobje opažamo pri incidenci raka danke, ne pa pri raku debelega črevesa, si javnozdravstvena stroka še ni uspela pojasniti.

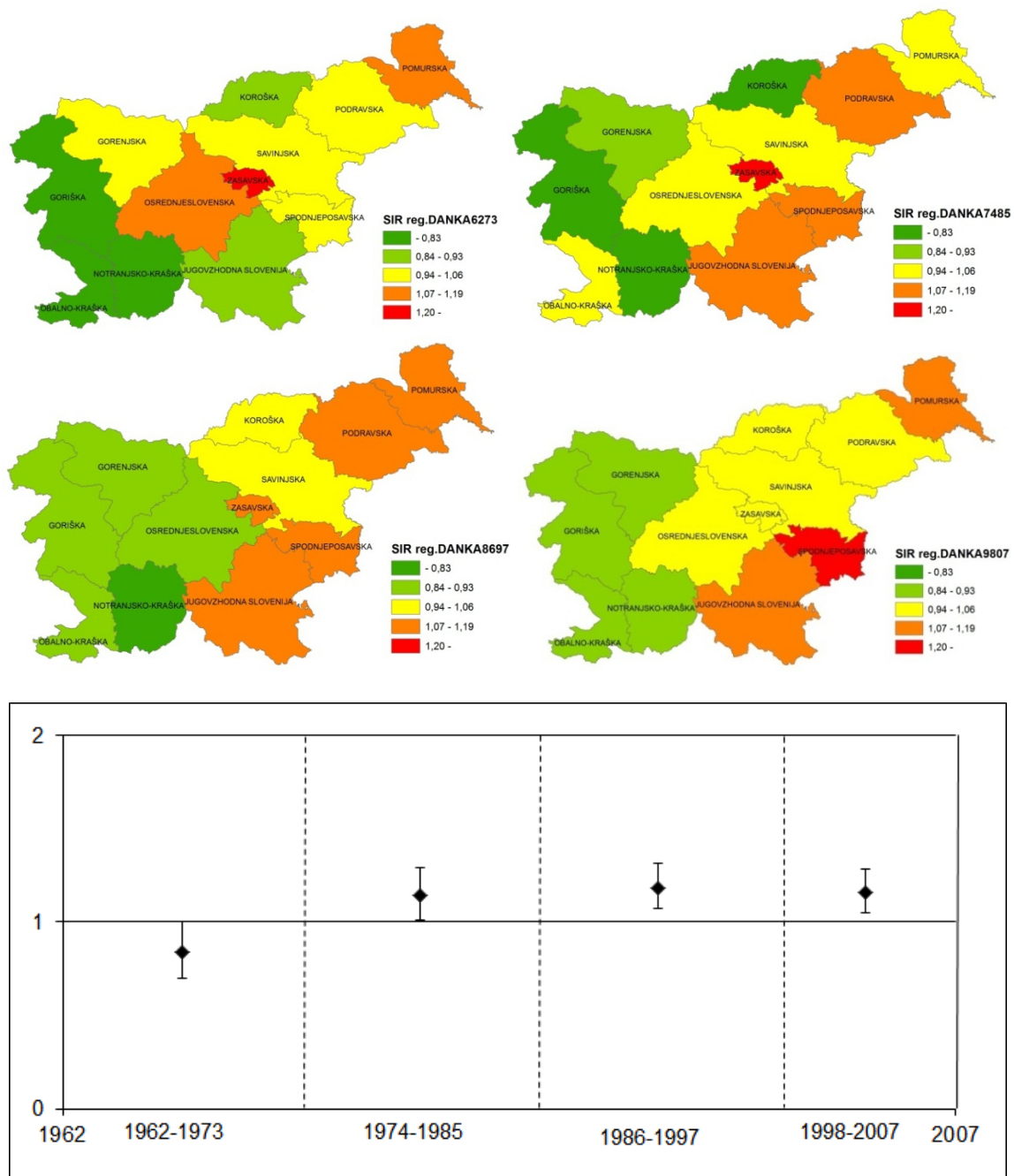
Leta 2007 je za rakom danke v Jugovzhodni Sloveniji zbolelo 51 ljudi (37 moških in 14 žensk), leta 1988 je bilo zbolelih za polovico manj (25), leta 1969 pa je za rakom danke zbolelo le 17 oseb.

Rastoč časovni trend incidence raka danke v Jugovzhodni Sloveniji je povsem primerljiv nacionalnemu trendu. Primerjava med grobo in starostno standardizirano incidenčno stopnjo kaže (Slika 14), da lahko tako v celotni kot tudi v Jugovzhodni Sloveniji slabo polovico porasta v zadnjih dvajsetih letih pripišemo staranju prebivalstva. Kar 67 % bolnikov je ob diagnozi namreč starejša od 65 let. V letu 2007 je zbolelo 26 prebivalcev več kot leta 1988; 13 med njimi na račun večje izpostavljenosti dejavnikom tveganja, ostali pa na račun staranja.



Slika 14. RAK DANKE (C91–C21). Groba (G) in starostno standardizirana (SSS) incidenčna stopnja na 100.000 prebivalcev, v celotni Sloveniji (Slo) in statistični regiji Jugovzhodna Slovenija (JVSlo), 1988–2007.

Zgornji del Slike 15 prikazuje zemljevide tveganja raka danke v 12 statističnih regijah v štirih opazovanih obdobjih. Od sredine sedemdesetih letih prejšnjega stoletja opažamo večje tveganje raka danke v vzhodni Sloveniji (točne vrednosti relativnih tveganj so v Prilogi 2). Tveganje v statistični regiji Jugovzhodna Slovenija (spodnji del Slike 15) je v primerjavi s celotno Slovenijo nadpovprečno – v zadnjih dveh opazovanih obdobjih so razlike tudi statistično značilne.



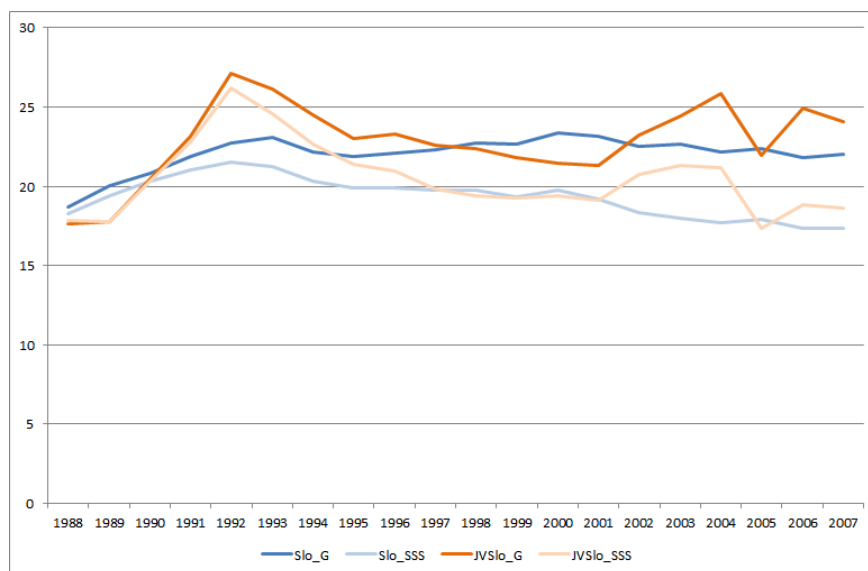
Slika 15. RAK DANKE (C19–C21). Zgoraj: Standardiziran količnik incidence (SIR) v 12 statističnih regijah v štirih obdobjih: 1962–1973 (zgoraj levo), 1974–1985 (zgoraj desno), 1986–1997 (spodaj levo) in 1998–2007 (spodaj desno). Spodaj: Relativna tveganja raka s 95 % intervali zaupanja v JV Sloveniji, 1962–2007.

Raki glave in vratu

Rak glave in vratu je skupna oznaka za bolezni, ki nastanejo v ustni votlini, nosu in nosnih votlinah, pa tudi v žrelu in požiralniku. Veliko pogosteje se pojavlja pri moških. Rake glave in vratu opredeljujemo kot pivsko-kadilske rake – tveganje teh rakov je precej večje pri kadilcih, ki sočasno pijejo večje količine alkohola.

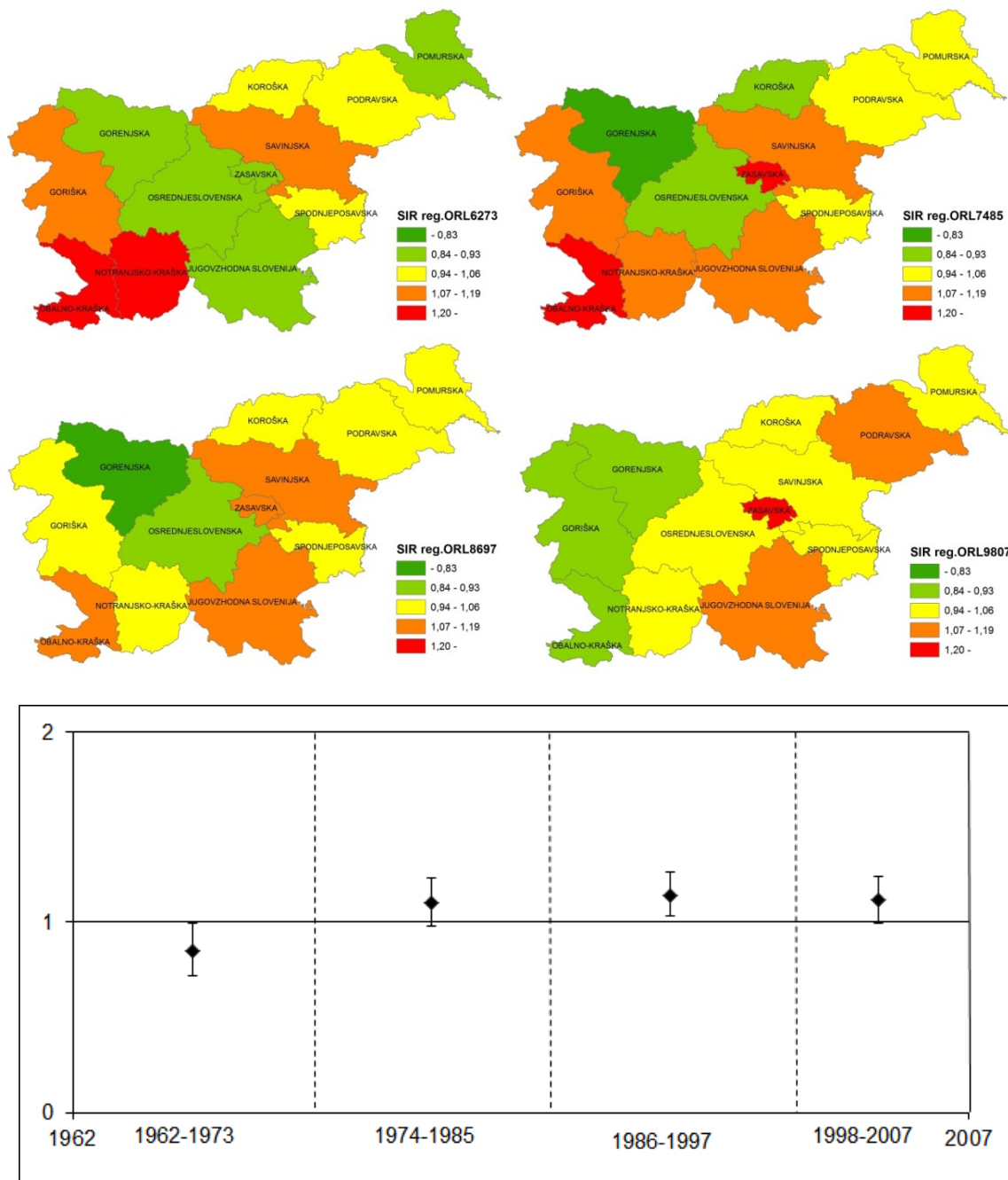
Leta 2007 je za raki glave in vratu v Jugovzhodni Sloveniji zbolelo 46 ljudi (41 moških in 5 žensk), leta 1988 je bilo zbolelih polovico manj (23), leta 1969 pa je za raki glave in vratu zbolelo le 10 oseb.

Pojavljanje rakov glave in vratu se je tako v celotni Sloveniji kot v statistični regiji JV Slovenija v začetku devetdesetih letih prejšnjega stoletja ustalilo, v zadnjem obdobju pa je število zbolelih celo nekoliko manjše. Primerjava med grobo in starostno standardizirano incidenčno stopnjo kaže (Slika 16), da bi se število zbolelih za raki glave in vratu v JV Sloveniji manjšalo za približno en primer letno, če se populacija ne bi starala.



Slika 16. RAKI GLAVE IN VRATU (C00–C14, C30–C32). Groba (G) in starostno standardizirana (SSS) incidenčna stopnja na 100.000 prebivalcev, v celotni Sloveniji (Slo) in statistični regiji Jugovzhodna Slovenija (JVSlo), 1988–2007.

Zgornji del Slike 17 prikazuje zemljevide tveganja rakov glave in vratu v 12 statističnih regijah v štirih opazovanih obdobjih. Izrazitih razlik v tveganju med posameznimi regijami znotraj posameznega obdobja ni opaziti (točne vrednosti relativnih tveganj so v Prilogi 2). Tveganje v statistični regiji Jugovzhodna Slovenija (spodnji del Slike 17) je v primerjavi s celotno Slovenijo v zadnjih dveh obdobjih nekoliko večje.



Slika 17. RAKI GLAVE IN VRATU (C00–C14, C30–C32). Zgoraj: Standardiziran količnik incidence (SIR) v 12 statističnih regijah v štirih obdobjih: 1962–1973 (zgoraj levo), 1974–1985 (zgoraj desno), 1986–1997 (spodaj levo) in 1998–2007 (spodaj desno). Spodaj: Relativna tveganja raka s 95 % intervali zaupanja v JV Sloveniji, 1962–2007.

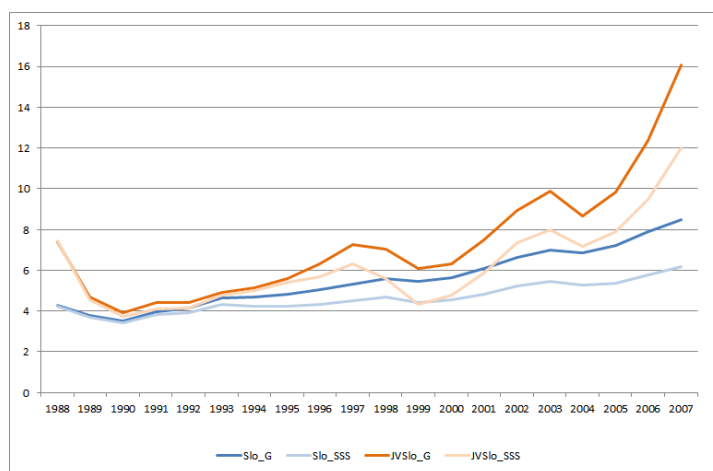
Raki, katerih nastanek je lahko povezan z izpostavljenostjo polikloriranim bifenilom

Jetrni rak

Jetrni rak je eden najpogostejših rakov v nerazvitem svetu, pri nas je redkejši. V zahodnem svetu, kjer okužbe s hepatitisom B niso pogoste, je glavni etiološki dejavnik jetrnega raka prekomerno uživanje alkohola. Nastanek primarnega jetrnega raka povezujemo tudi z izpostavljenostjo specifičnim kemikalijam, med drugim tudi PCB.

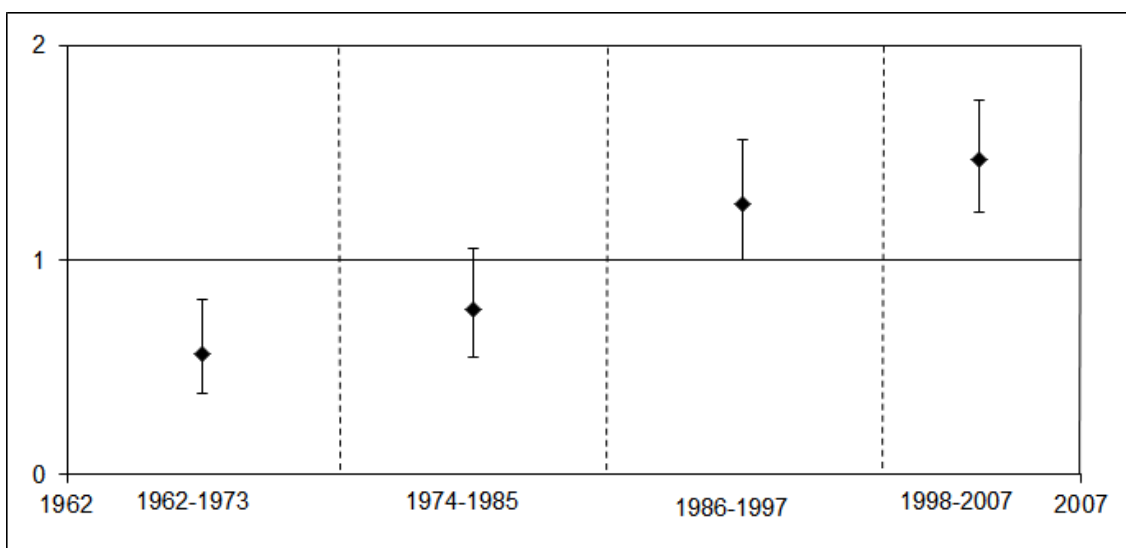
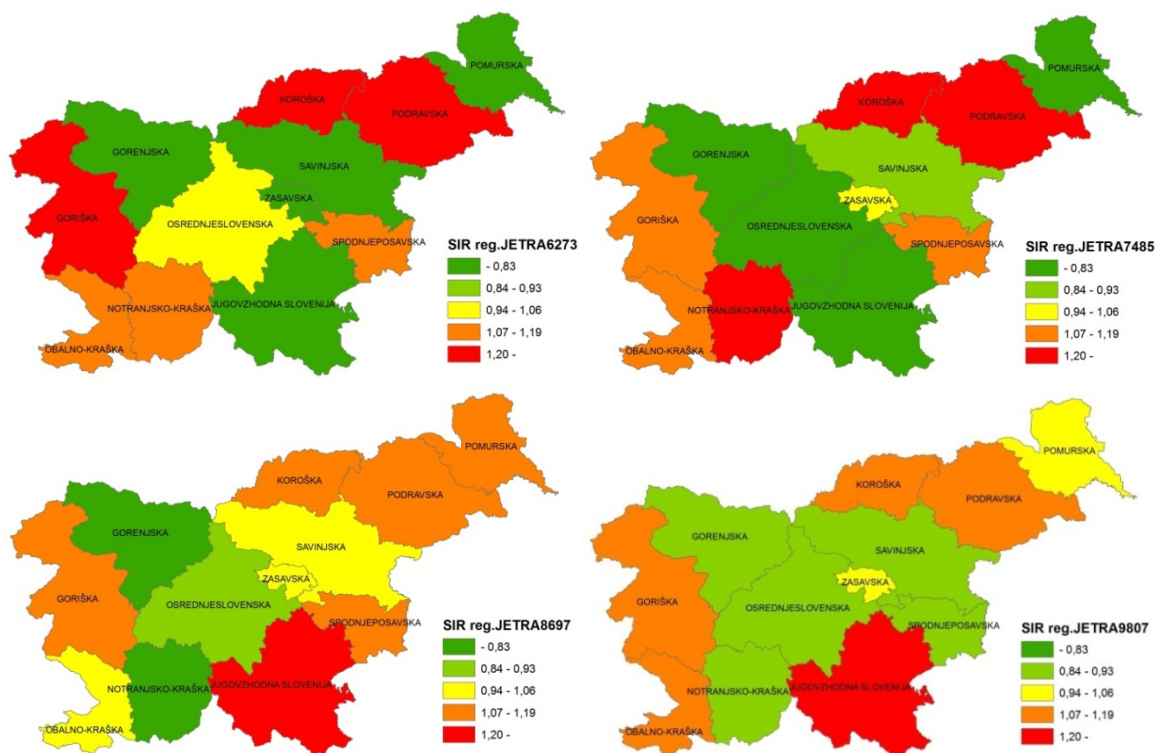
Leta 2007 je za jetrnim rakom v Jugovzhodni Sloveniji zbolelo 26 ljudi (21 moških in 5 žensk), leta 1988 je bilo zbolelih za skoraj dve tretjini manj (10), leta 1969 pa sta za jetrnim rakom zboleli le 2 osebi.

Krivulja časovnega trenda incidence jetrnega raka v Jugovzhodni Sloveniji je v primerjavi s krivuljo nacionalnega trenda v zadnjih letih precej strmejša. Primerjava med grobo in starostno standardizirano incidenčno stopnjo kaže (Slika 18), da lahko v Jugovzhodni Sloveniji slabo polovico porasta v zadnjih dvajsetih letih pripišemo staranju prebivalstva, v celotni Sloveniji je ta delež nekaj večji. Delež bolnikov, ki zbolijo v starost nad 65 let sta v celotni Sloveniji in v Jugovzhodni Sloveniji primerljiva (okrog 60 %). V letu 2007 je v JV Sloveniji zbolelo 16 prebivalcev več kot leta 1988; 9 med njimi na račun večje izpostavljenosti dejavnikom tveganja, ostali pa na račun staranja.



Slika 18. JETRNI RAK (C22). Groba (G) in starostno standardizirana (SSS) incidenčna stopnja na 100.000 prebivalcev, v celotni Sloveniji (Slo) in statistični regiji Jugovzhodna Slovenija (JVSlo), 1988–2007.

Zgornji del Slike 19 prikazuje zemljevide tveganja jetrnega raka v 12 statističnih regijah v štirih opazovanih obdobjih. Tveganje v statistični regiji Jugovzhodna Slovenija (spodnji del Slike 19) v primerjavi z ostalo Slovenijo s časom raste; v zadnjem obdobju je bilo že statistično značilno večje od slovenskega povprečja. Dodatna analiza je pokazala, da gre do opisane razlike predvsem na račun moškega dela populacije.



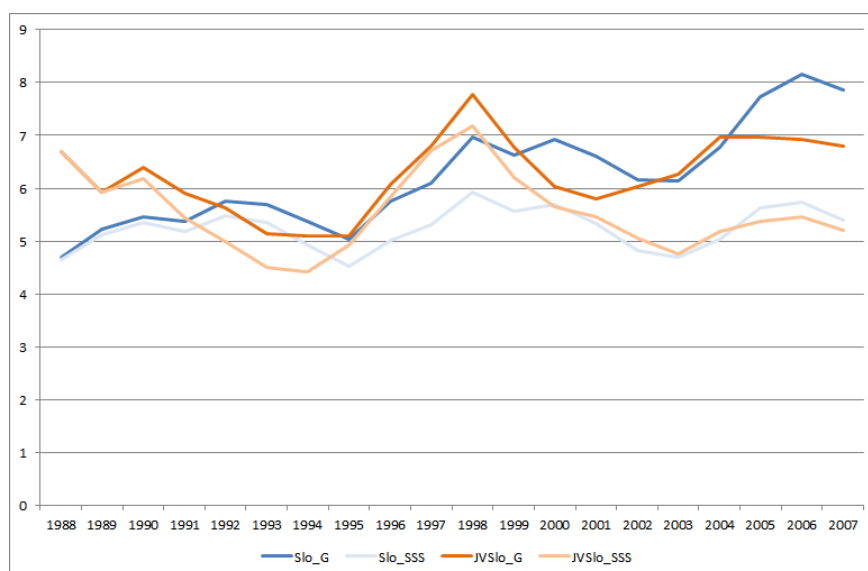
Slika 19. JETRNI RAK (C22). Zgoraj: Standardiziran količnik incidence (SIR) v 12 statističnih regijah v štirih obdobjih: 1962–1973 (zgoraj levo), 1974–1985 (zgoraj desno), 1986–1997 (spodaj levo) in 1998–2007 (spodaj desno). Spodaj: Relativna tveganja raka s 95 % intervali zaupanja v JV Sloveniji, 1962–2007.

Rak žolčnika in žolčevodov

Rak žolčnika in žolčevodov je relativno redka bolezen, ki se pogosteje pojavlja pri ženskah. Njegov nastanek povezujejo z žolčnimi kamni ter prehrano, ki nastanek kamnov pospešuje. V tej povezavi se omenja tudi debelost. V nekaterih študijah so z rakom žolčnika in žolčevodov povezovali tudi izpostavljenost PCB.

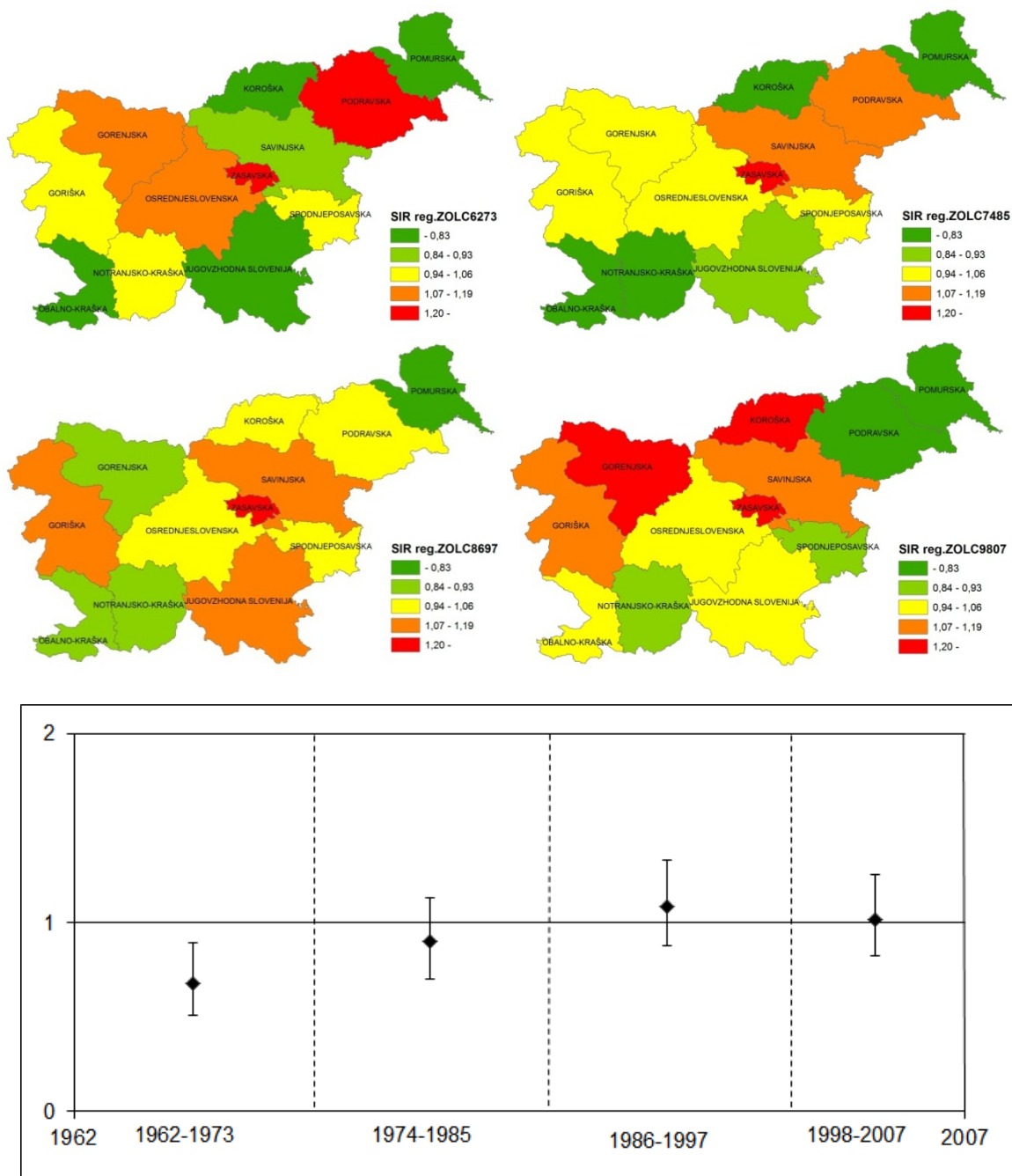
Leta 2007 je za rakom žolčnika in žolčevodov v Jugovzhodni Sloveniji zbolelo 9 ljudi (4 moški in 5 žensk), leta 1988 je bilo zbolelih prav tako 9, leta 1969 pa sta za rakom žolčnika in žolčevodov zboleli dve osebi.

Spreminjanje incidence raka žolčnika in žolčevodov s časom je v Jugovzhodni Sloveniji primerljiva ostali Sloveniji – incidenca je relativno stabilna, obdobja nihanja se pojavljajo predvsem zaradi majhnega števila primerov (Slika 20).



Slika 20. RAK ŽOLČNIKA IN ŽOLČEVODOV (C23, C24). Groba (G) in starostno standardizirana (SSS) incidenčna stopnja na 100.000 prebivalcev, v celotni Sloveniji (Slo) in statistični regiji Jugovzhodna Slovenija (JVSlo), 1988–2007.

Zgornji del Slike 21 prikazuje zemljevide tveganja raka žolčnika in žolčevodov v 12 statističnih regijah v štirih opazovanih obdobjih. Izrazitih razlik v tveganju med posameznimi regijami znotraj posameznega obdobja ni opaziti (točne vrednosti relativnih tveganj so v Prilogi 2). Tveganje v statistični regiji Jugovzhodna Slovenija (spodnji del Slike 21) je povsem primerljivo tveganju v celotni Sloveniji.



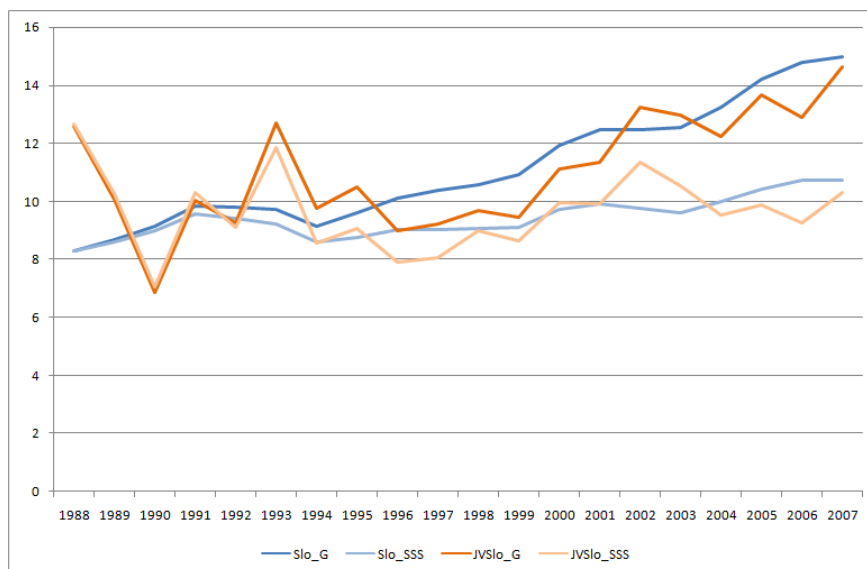
Slika 21. RAK ŽOLČNIKA IN ŽOLČEVODOV (C23, C24). Zgoraj: Standardiziran količnik incidence (SIR) v 12 statističnih regijah v štirih obdobjih: 1962–1973 (zgoraj levo), 1974–1985 (zgoraj desno), 1986–1997 (spodaj levo) in 1998–2007 (spodaj desno). Spodaj: Relativna tveganja raka s 95 % intervali zaupanja v JV Sloveniji, 1962–2007.

Rak trebušne slinavke

Rak trebušne slinavke spada med redke rake, ki se tipično pojavljajo pri starejših. Približno 20 % primerov povezujejo s kajenjem, vzroka za ostale ne poznamo. Raziskave tečejo predvsem na področju prehranskih in hormonskih dejavnikov tveganja - skoraj zagotovo pa obstaja povezava z alkoholnim opijanjem.

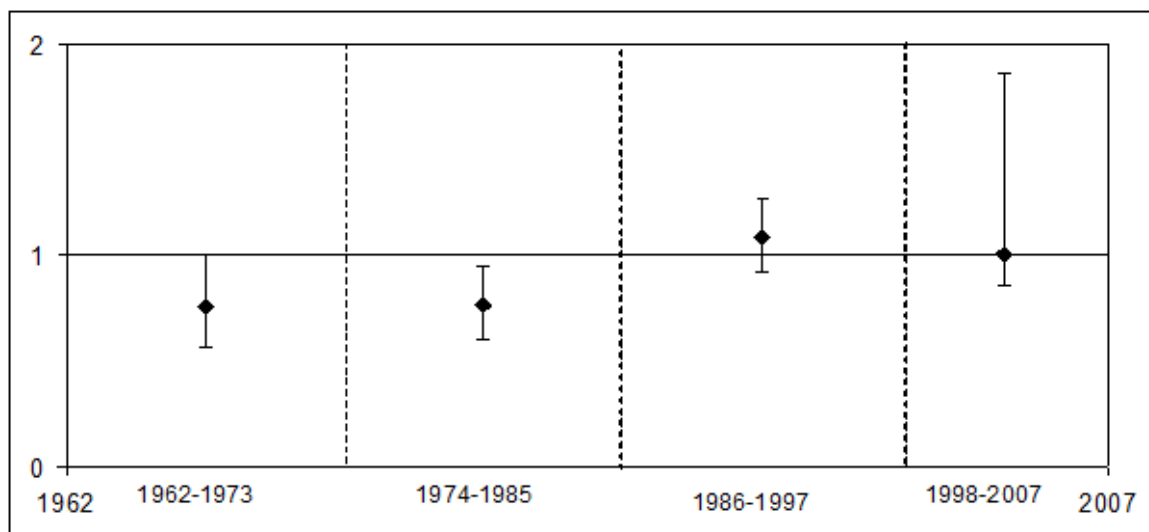
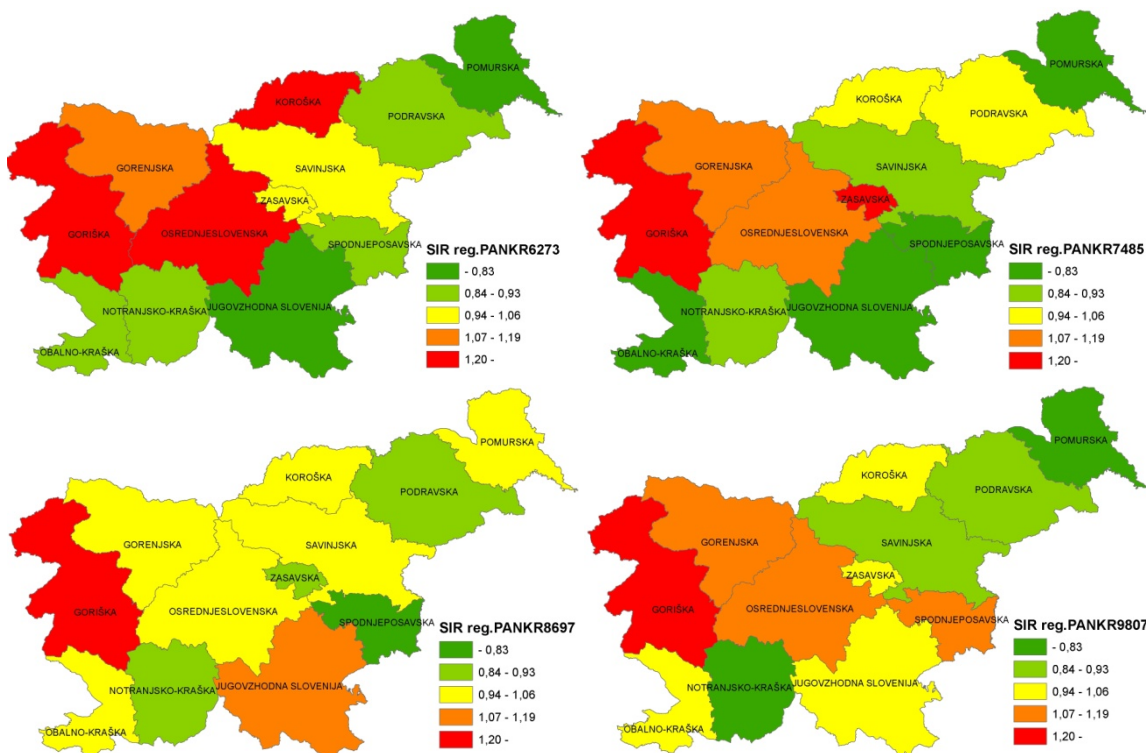
Leta 2007 je za rakom trebušne slinavke v Jugovzhodni Sloveniji zbolelo 16 ljudi (9 moških in 7 žensk), leta 1988 je bilo zbolelih prav 17, leta 1969 pa sta za rakom trebušne slinavke zboleli dve osebi.

Spreminjanje incidence raka trebušne slinavke s časom je v Jugovzhodni Sloveniji primerljiva ostali Sloveniji – incidenca je relativno stabilna, obdobja nihanja se pojavljajo predvsem zaradi majhnega števila primerov (Slika 22).



Slika 22. RAK TREBUŠNE SLINAVKE (C25). Groba (G) in starostno standardizirana (SSS) incidenčna stopnja na 100.000 prebivalcev, v celotni Sloveniji (Slo) in statistični regiji Jugovzhodna Slovenija (JVSlo), 1988–2007.

Zgornji del Slike 23 prikazuje zemljevide tveganja raka trebušne slinavke v 12 statističnih regijah v štirih opazovanih obdobjih. Nekoliko povečane tveganje se v večini obdobjev kaže v severozahodni Sloveniji (točne vrednosti relativnih tveganj so v Prilogi 2). Tveganje v statistični regiji Jugovzhodna Slovenija (spodnji del Slike 23) je povsem primerljivo tveganju v celotni Sloveniji, v začetnih letih je bilo glede na ostalo Slovenijo celo značilno podpovprečno.



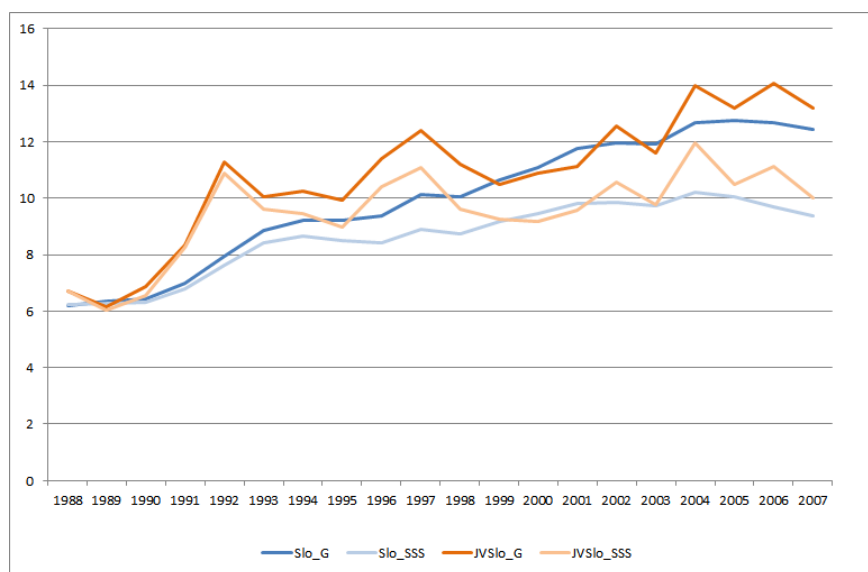
Slika 23. RAK TREBUŠNE SLINAVKE (C25). Zgoraj: Standardiziran količnik incidence (SIR) v 12 statističnih regijah v štirih obdobjih: 1962–1973 (zgoraj levo), 1974–1985 (zgoraj desno), 1986–1997 (spodaj levo) in 1998–2007 (spodaj desno). Spodaj: Relativna tveganja raka s 95 % intervali zaupanja v JV Sloveniji, 1962–2007.

NeHodgkinovi limfomi

NeHodgkinovi limfomi so zelo raznolika skupina bolezni, ki imajo različne dejavnike tveganja in različne klinične poteke. Najpogosteje jih povezujejo z virusnimi okužbami in imunsko oslabelostjo, veliko pa so proučevali tudi vpliv pesticidov, organskih topil ter tudi PCB, vendar zaključki niso dali jasnih odgovorov.

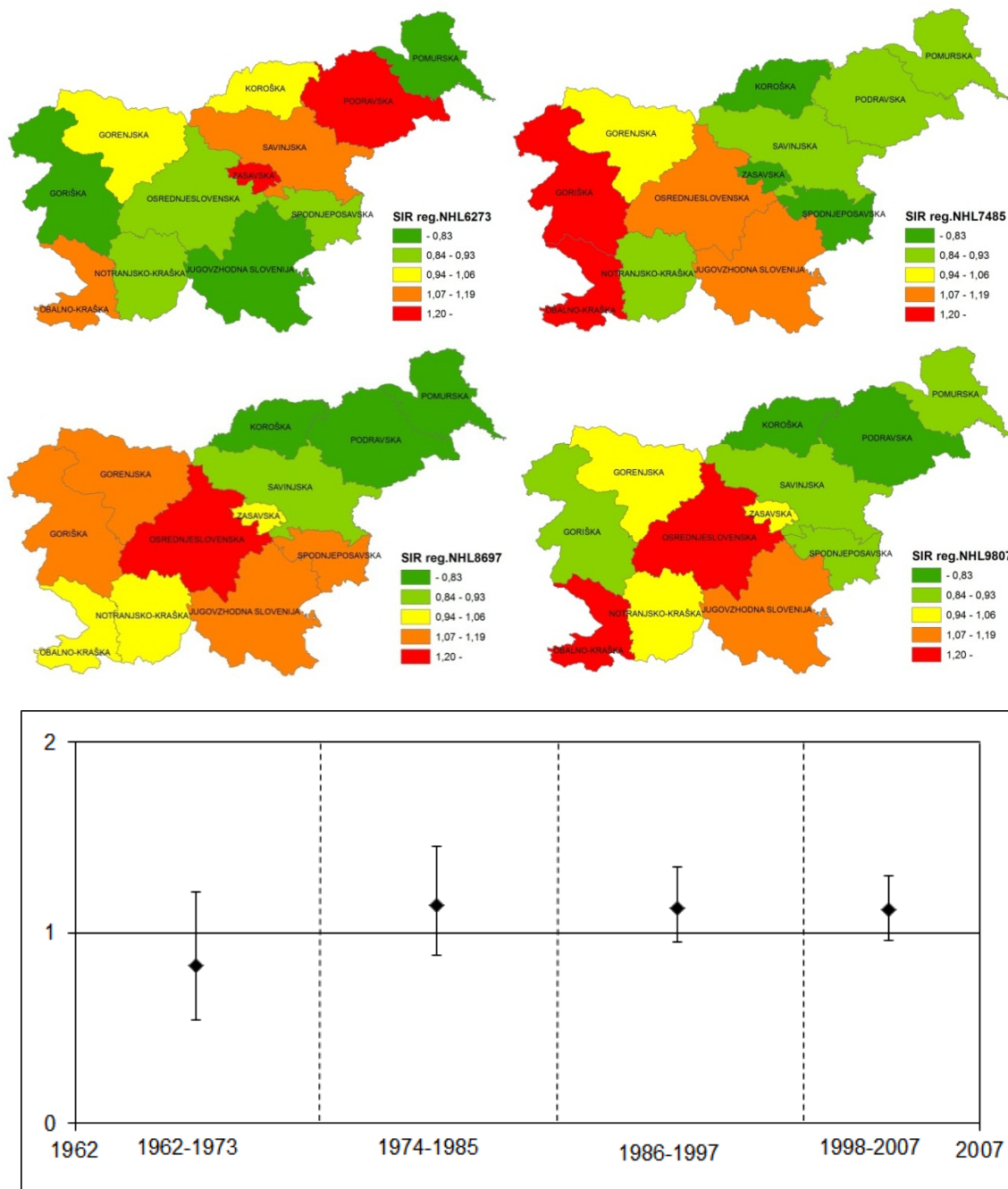
Leta 2007 je za neHodgkinovimi limfomi v Jugovzhodni Sloveniji zbolelo 24 ljudi (11 moških in 13 žensk), leta 1988 je bilo zbolelih za dve tretjini manj (9), leta 1969 pa je zbolela le ena oseba.

Rastoč časovni trend incidence neHodgkinovih limfomov v Jugovzhodni Sloveniji je povsem primerljiv nacionalnemu trendu. Primerjava med grobo in starostno standardizirano incidenčno stopnjo kaže (Slika 24), da lahko tako v celotni kot tudi v Jugovzhodni Sloveniji eno tretjino porasta v zadnjih dvajsetih letih pripišemo staranju prebivalstva. Polovica bolnikov je ob diagnozi namreč starejša od 65 let. V letu 2007 je zbolelo 15 prebivalcev več kot leta 1988; 10 med njimi na račun večje izpostavljenosti dejavnikom tveganja, ostali pa na račun staranja.



Slika 24. NE-HODGKINOVIM LIMFOMI (C82-C85). Groba (G) in starostno standardizirana (SSS) incidenčna stopnja na 100.000 prebivalcev, v celotni Sloveniji (Slo) in statistični regiji Jugovzhodna Slovenija (JVSlo), 1988–2007.

Zgornji del Slike 25 prikazuje zemljevide tveganja neHodgkinovih limfomov v 12 statističnih regijah v štirih opazovanih obdobjih. Izrazitih razlik v tveganju med posameznimi regijami znotraj posameznega obdobja ni opaziti (točne vrednosti relativnih tveganj so v Prilogi 2). Tveganje v statistični regiji Jugovzhodna Slovenija (spodnji del Slike 25) je povsem primerljivo tveganju v celotni Sloveniji.



Slika 25. NEHODGKINOVI LIMFOMI (C82–C85). Zgoraj: Standardiziran količnik incidence (SIR) v 12 statističnih regijah v štirih obdobjih: 1962–1973 (zgoraj levo), 1974–1985 (zgoraj desno), 1986–1997 (spodaj levo) in 1998–2007 (spodaj desno). Spodaj: Relativna tveganja raka s 95 % intervali zaupanja v JV Sloveniji, 1962–2007.

RAZLIKE V POJAVLJANJU RAKA ZNOTRAJ REGIJE JV SLOVENIJA

Najpogostejši raki

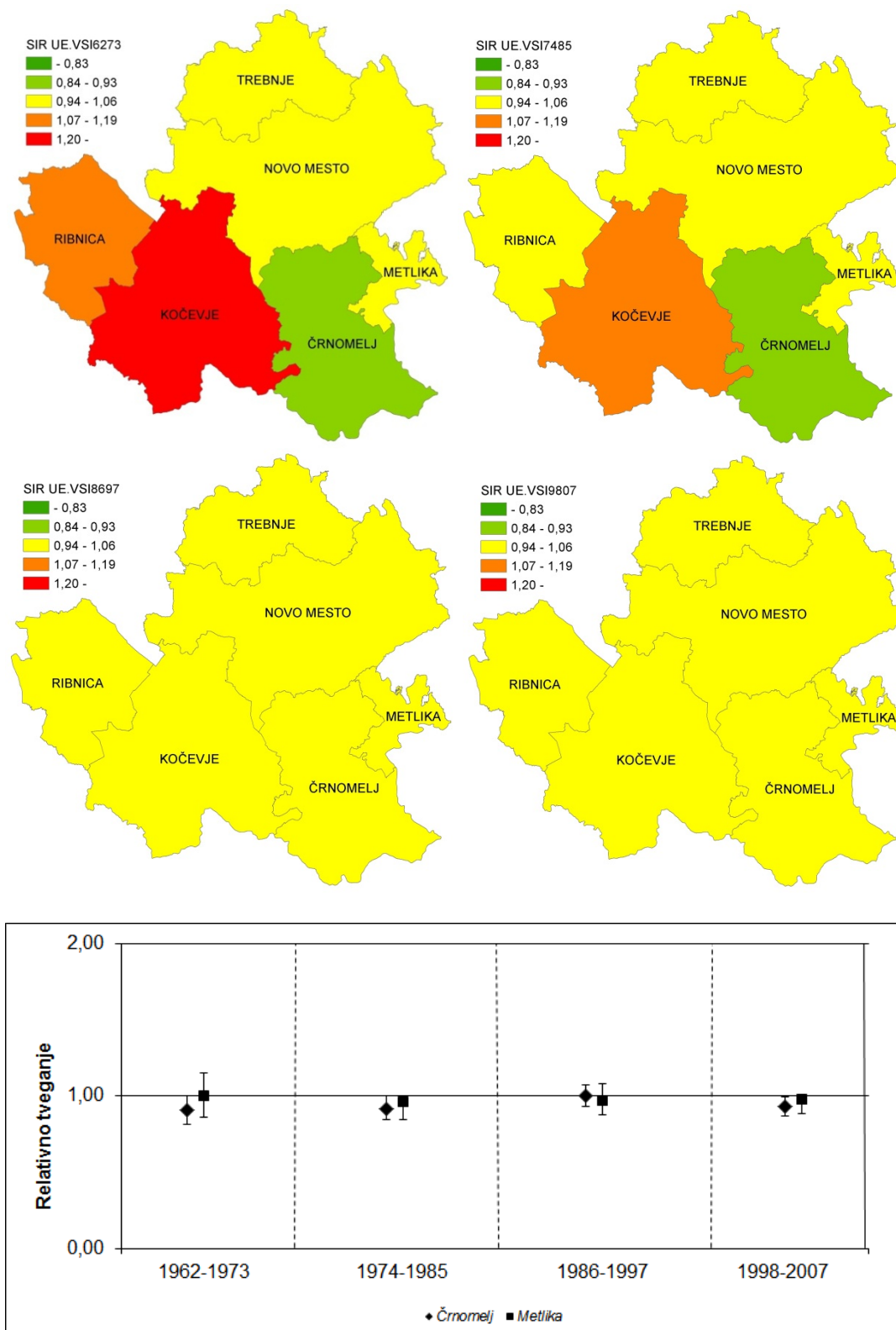
Tako za vsemi raki skupaj, kot tudi za posameznimi najpogostejšimi lokacijami se je povprečno število zbolelih v Beli krajini večalo po enakem vzorcu kot v ostali Jugovzhodni Sloveniji. Povprečno letno število zbolelih v štirih opazovanih obdobjih je prikazano v Tabeli 3. Pri vseh lokacijah z izjemo rakov glave in vratu in v zadnjih dveh obdobjih pljučnega raka se je število zbolelih s časom večalo.

Tabela 3. Povprečno letno število zbolelih v JV Sloveniji in v Beli krajini po obdobjih, 1962–2007.

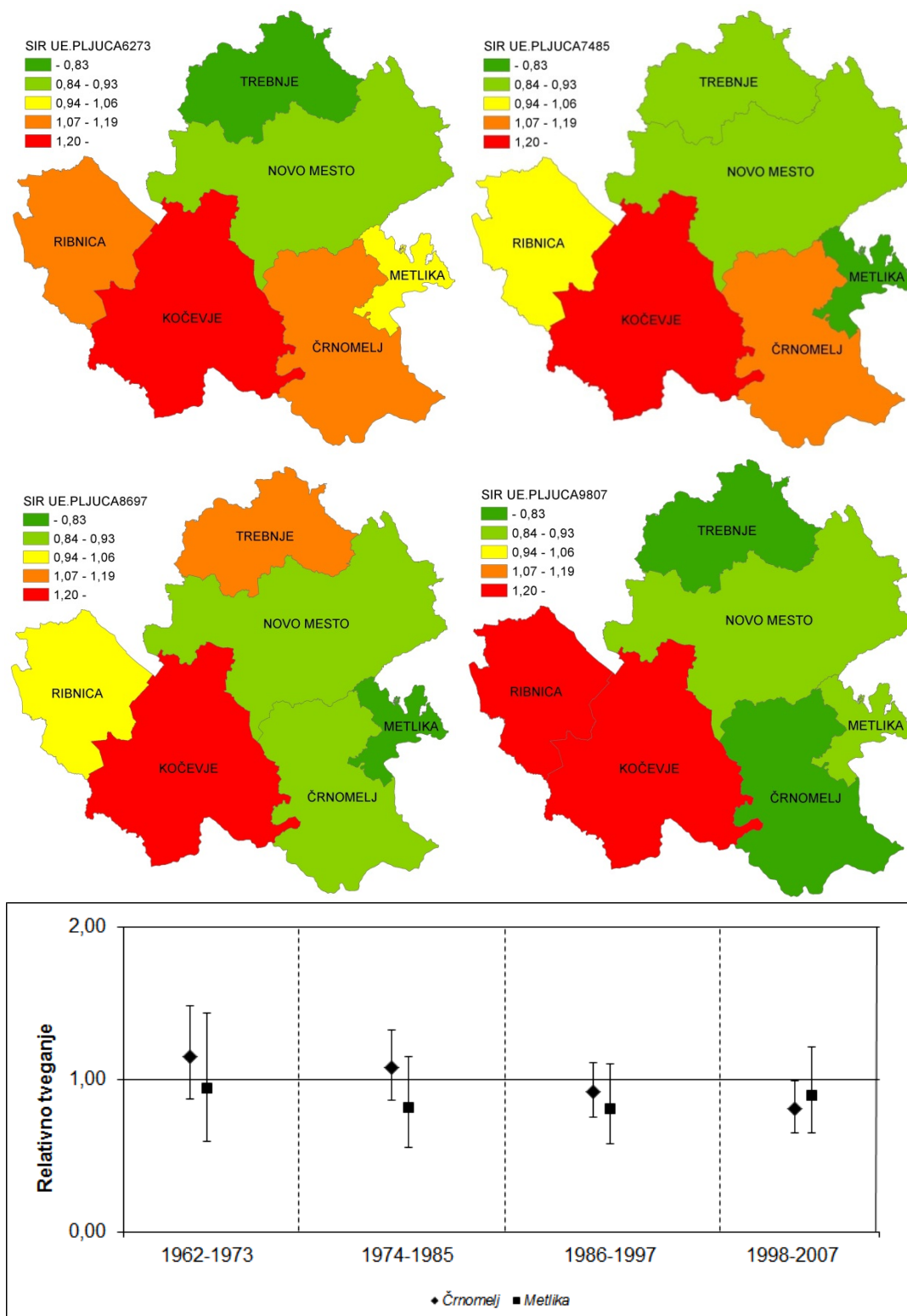
Rak	1962–1973		1974–1985		1986–1997		1998–2007	
	JV Slov.	Bela krajina	JV Slov.	Bela krajina	JV Slov.	Bela krajina	JV Slov.	Bela krajina
Vsi raki (C00–C96)	234	47	323	65	465	97	604	116
Pljuča (C33, C34)	29	7	47	10	67	12	72	12
Dojka (C50)	19	4	29	5	45	10	55	11
Prostata (C61)	9	2	16	4	23	5	41	7
Debelo črevo (C18)	6	1	12	3	25	5	39	8
Danka (C19–C21)	10	3	21	5	31	8	38	9
Glava in vrat (C00–C14, C30–C32)	13	2	25	6	31	7	30	5

Zemljevidi na Slikah 26–32 prikazujejo razlike v tveganjih najpogostejših rakov po upravnih enotah v JV Sloveniji v štirih zaporednih časovnih obdobjih. Grafična primerjava pod zemljevidi prikaže primerjavo tveganj obeh belokranjskih upravnih enot (Črnomlja in Metlike) s povprečjem celotne regije. Točne vrednosti relativnih tveganj so v Prilogi 3. Primerjava zemljevidov vseh rakov skupaj (Slika 26) govori o zelo homogenem tveganju raka v regiji. Razlike, ki jih opazujemo na zemljevidih posameznih lokacij v posameznih obdobjih so posledica naključnih odstopanj, ne pa bistvenih razlik v tveganju bolezni. Izjema je pljučni rak v upravni enoti Kočevje – tveganja pljučnega raka v Kočevju so v vseh obdobjih statistično značilno višja od regijskega povprečja.

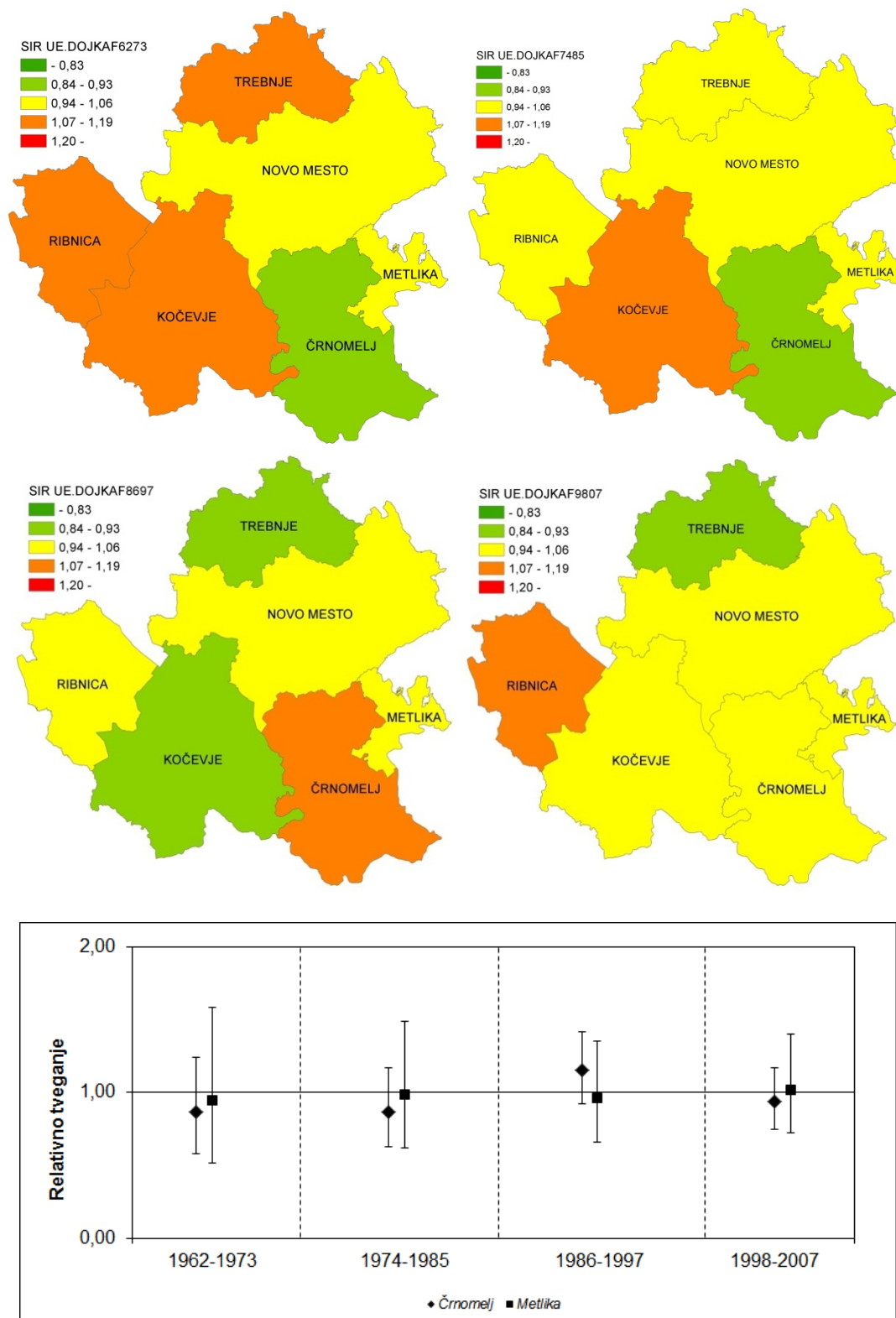
V belokranjskih upravnih enotah Črnomelj in Metlika ni tveganje nobenega od v tem poglavju prestavljenih rakov večje od regijskega povprečja. Manjši presežki se nakazujejo pri raku danke, vendar razlike niso statistično značilne.



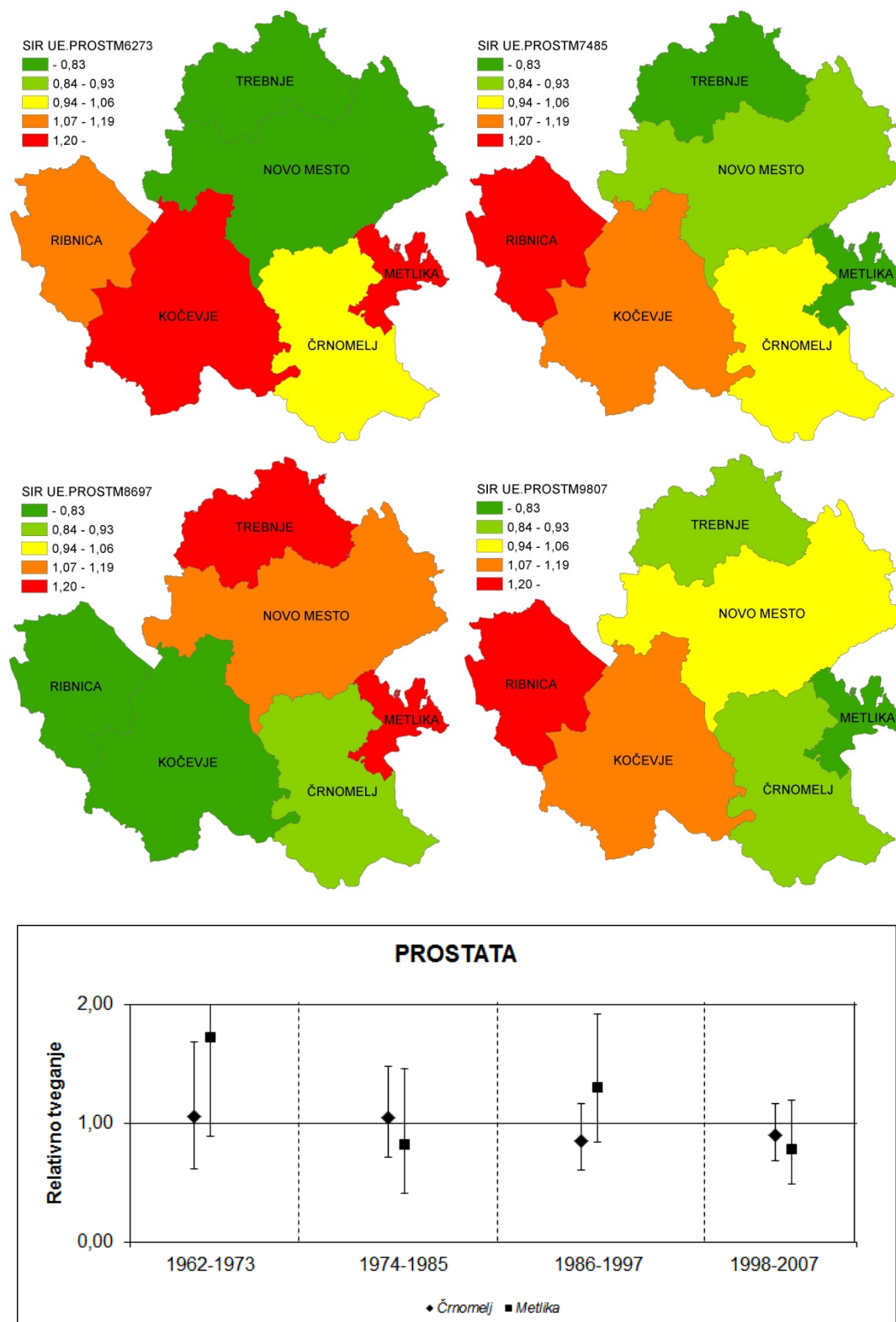
Slika 26. VSI RAKI (C00–C96). Zgoraj: Standardiziran količnik incidence (SIR) v 6 upravnih enotah JV Slovenije v štirih obdobjih: 1962–1973 (zgoraj levo), 1974–1985 (zgoraj desno), 1986–1997 (spodaj levo) in 1998–2007 (spodaj desno). Spodaj: Relativna tveganja raka s 95 % intervali zaupanja v UE Črnomelj in UE Metlika, 1962–2007.



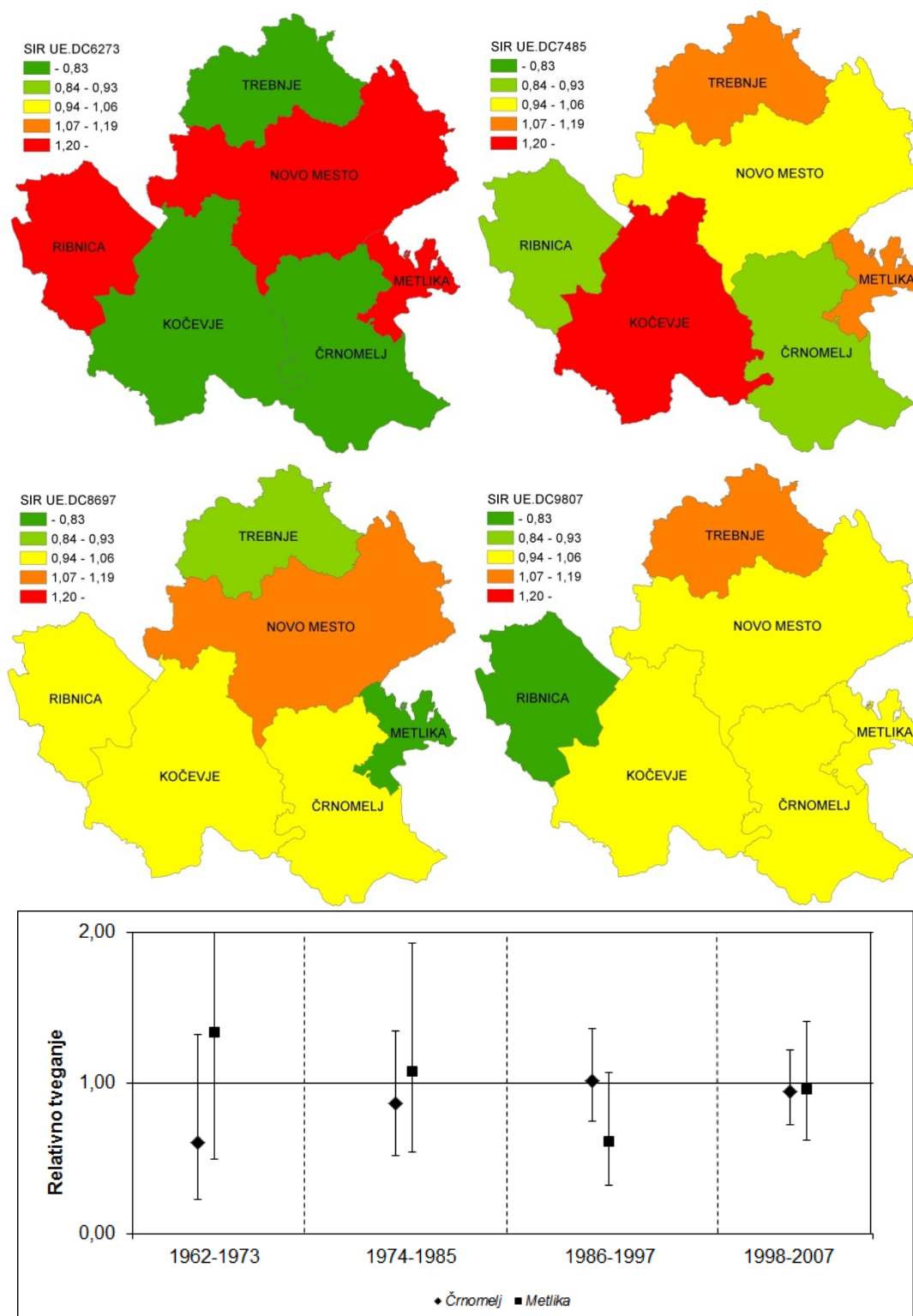
Slika 27. PLJUČNI RAK (C33, C34). Zgoraj: Standardiziran količnik incidence (SIR) v 6 upravnih enotah JV Slovenije v štirih obdobjih: 1962–1973 (zgoraj levo), 1974–1985 (zgoraj desno), 1986–1997 (spodaj levo) in 1998–2007 (spodaj desno). Spodaj: Relativna tveganja raka s 95 % intervali v UE Črnomelj in UE Metlika, 1962–2007.



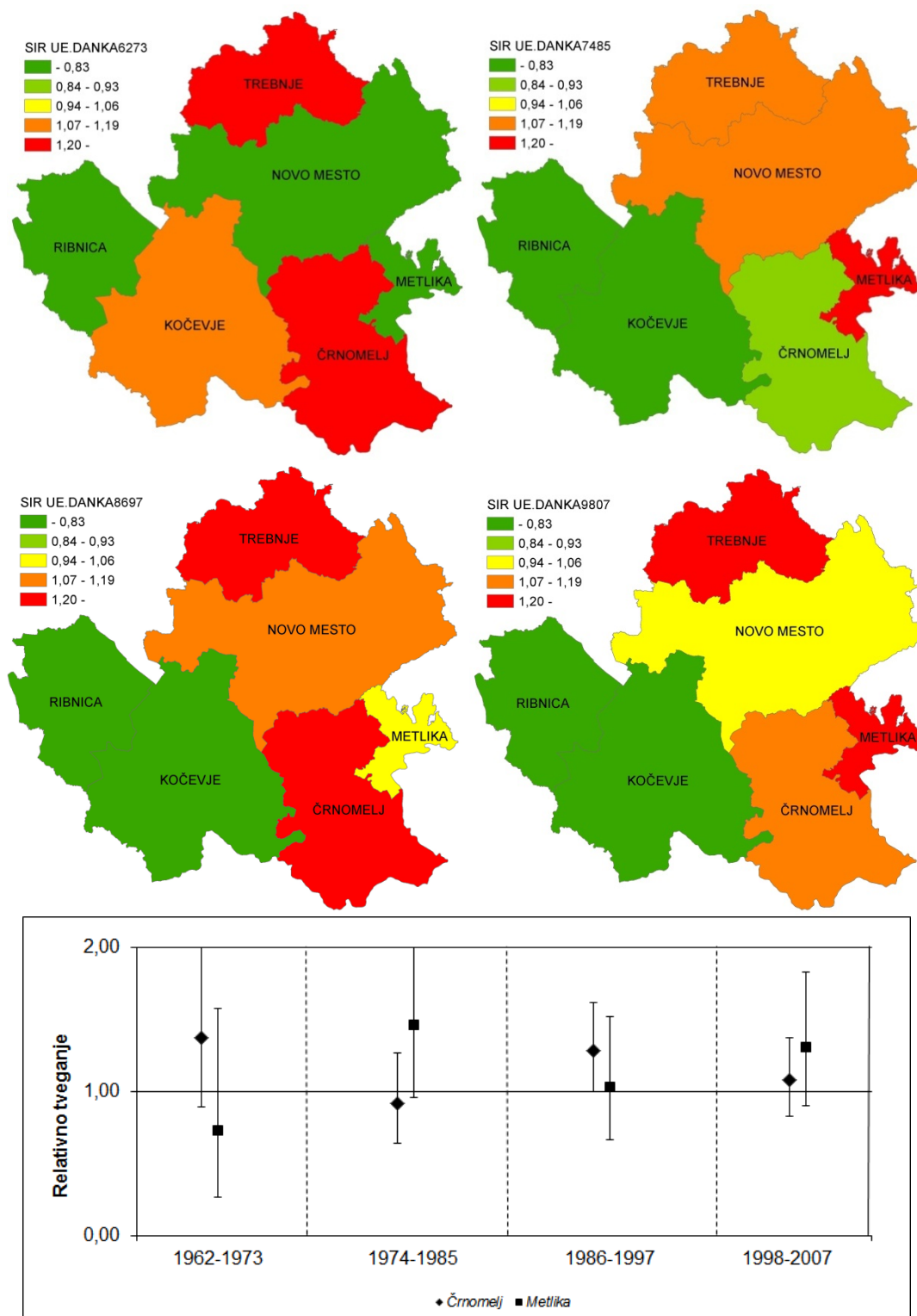
Slika 28. RAK DOJKE (C50), ŽENSKE. Zgoraj: Standardiziran količnik incidence (SIR) v 6 upravnih enotah JV Slovenije v štirih obdobjih: 1962–1973 (zgoraj levo), 1974–1985 (zgoraj desno), 1986–1997 (spodaj levo) in 1998–2007 (spodaj desno). Spodaj: Relativna tveganja raka s 95 % intervali v UE Črnomelj in UE Metlika, 1962–2007.



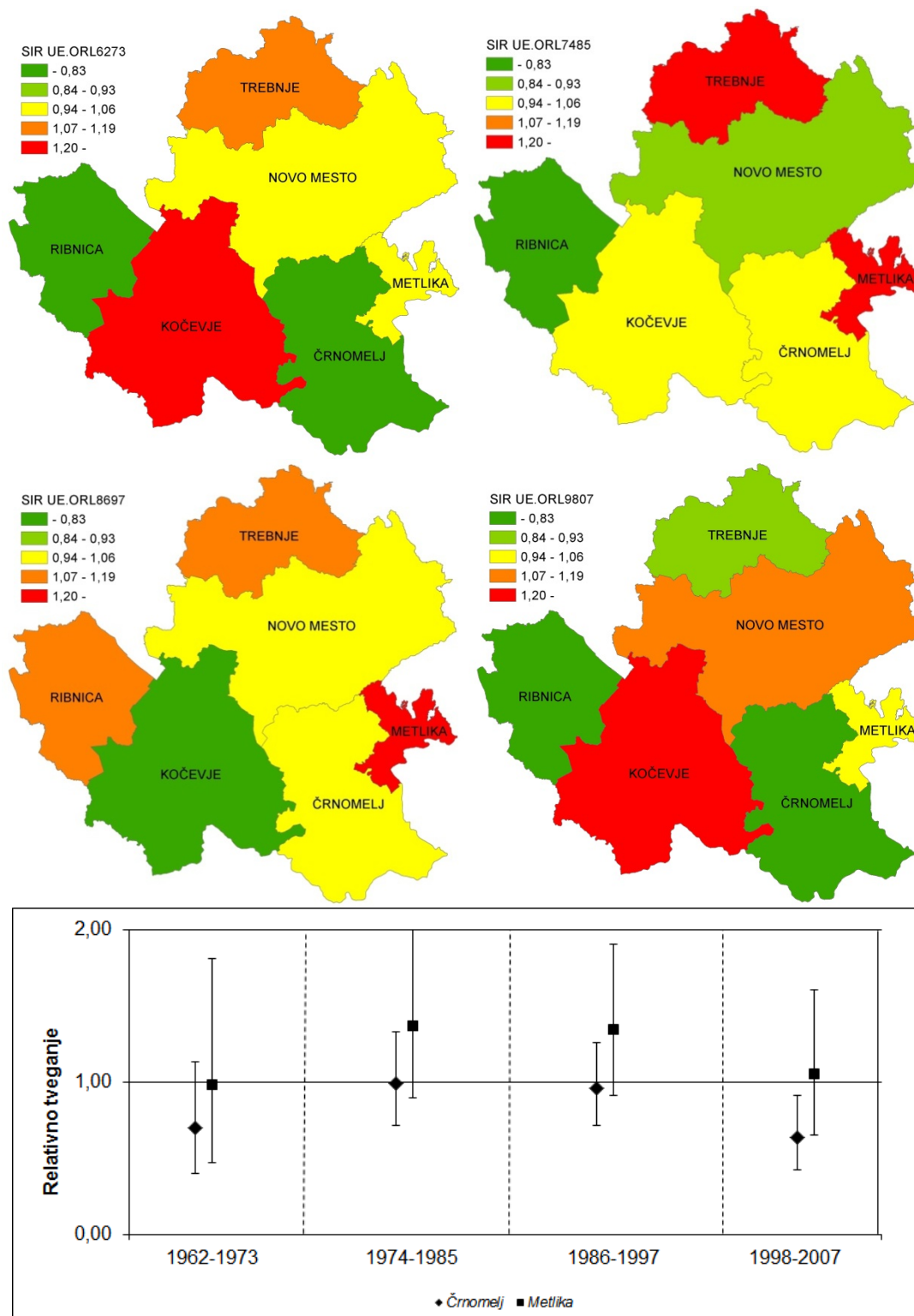
Slika 29. RAK PROSTATE (C61). Zgoraj: Standardiziran količnik incidence (SIR) v 6 upravnih enotah JV Slovenije v štirih obdobjih: 1962–1973 (zgoraj levo), 1974–1985 (zgoraj desno), 1986–1997 (spodaj levo) in 1998–2007 (spodaj desno). Spodaj: Relativna tveganja raka s 95 % intervali v UE Črnomelj in UE Metlika, 1962–2007.



Slika 30. RAK DEBELEGA ČREVEESA (C18). Zgoraj: Standardiziran količnik incidence (SIR) v 6 upravnih enotah JV Slovenije v štirih obdobjih: 1962–1973 (zgoraj levo), 1974–1985 (zgoraj desno), 1986–1997 (spodaj levo) in 1998–2007 (spodaj desno). Spodaj: Relativna tveganja raka s 95 % intervali v UE Črnomelj in UE Metlika, 1962–2007.



Slika 31. RAK DANKE (C19–C21). Zgoraj: Standardiziran količnik incidence (SIR) v 6 upravnih enotah JV Slovenije v štirih obdobjih: 1962–1973 (zgoraj levo), 1974–1985 (zgoraj desno), 1986–1997 (spodaj levo) in 1998–2007 (spodaj desno). Spodaj: Relativna tveganja raka s 95 % intervali v UE Črnomelj in UE Metlika, 1962–2007.



Slika 32. RAKI GLAVE IN VRATU (C00–C14, C30–C32). Zgoraj: Standardiziran količnik incidence (SIR) v 6 upravnih enotah JV Slovenije v štirih obdobjih: 1962–1973 (zgoraj levo), 1974–1985 (zgoraj desno), 1986–1997 (spodaj levo) in 1998–2007 (spodaj desno). Spodaj: Relativna tveganja raka s 95 % intervali v UE Črnomelj in UE Metlika, 1962–2007.

Raki, katerih nastanek je lahko povezan z izpostavljenostjo polikloriranim bifenilom

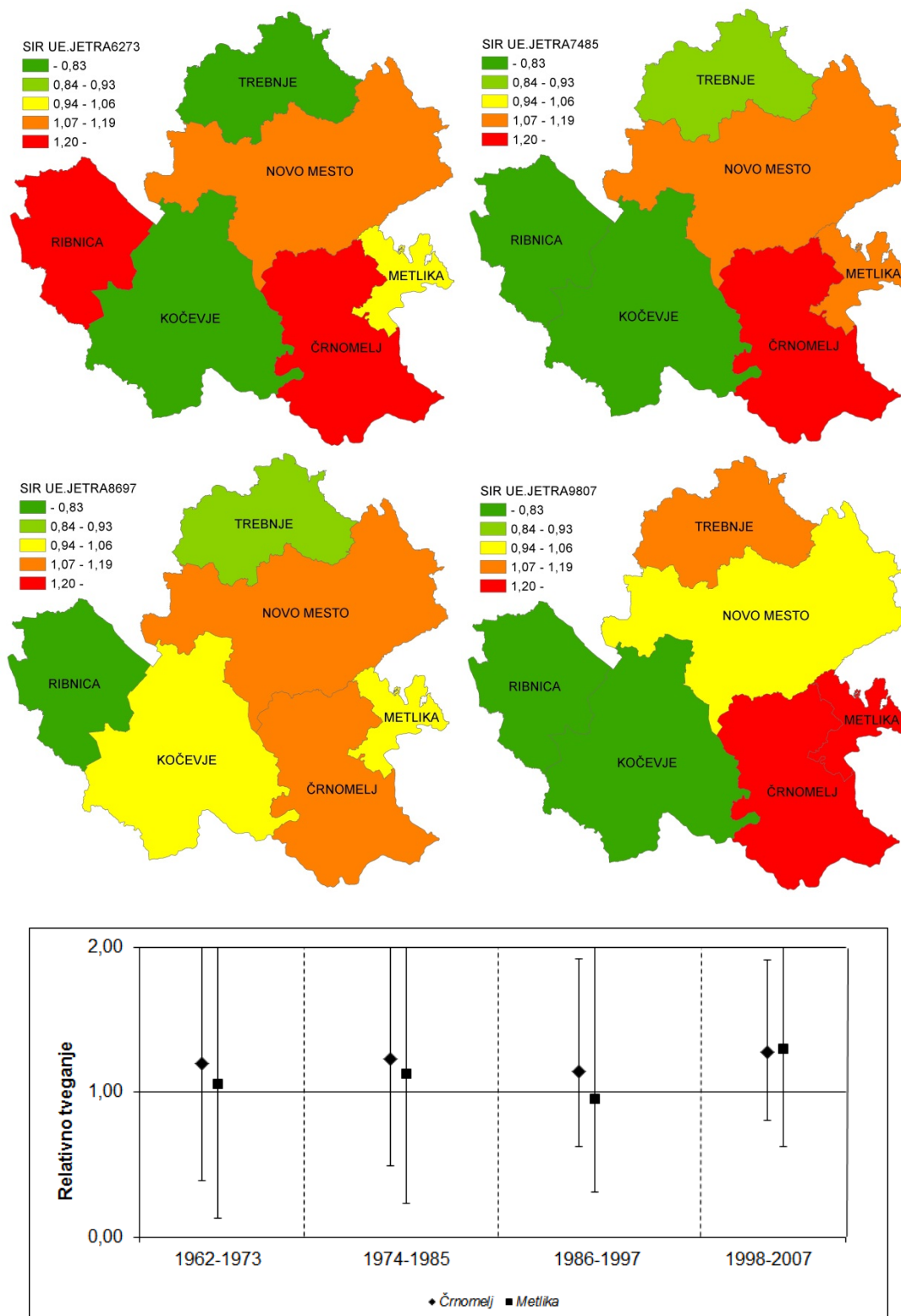
Raki katerih nastanek povezujemo z izpostavljenostjo PCB, so v populaciji redki. Povprečno letno zbolijo v posamezni upravni enoti statistične regije JV Slovenija za temi raki le nekaj ljudi (Tabela 4). Kljub temu, da so opazovana obdobja daljša od desetih let, je tako razlika v tveganjih posameznih rakov, ki jih prikazujejo zemljevidi na Slikah 33–36 v največji meri posledica naključnega nihanja.

Tabela 4. Povprečno letno število zbolelih v JV Sloveniji in v Beli krajini po obdobjih, 1962–2007.

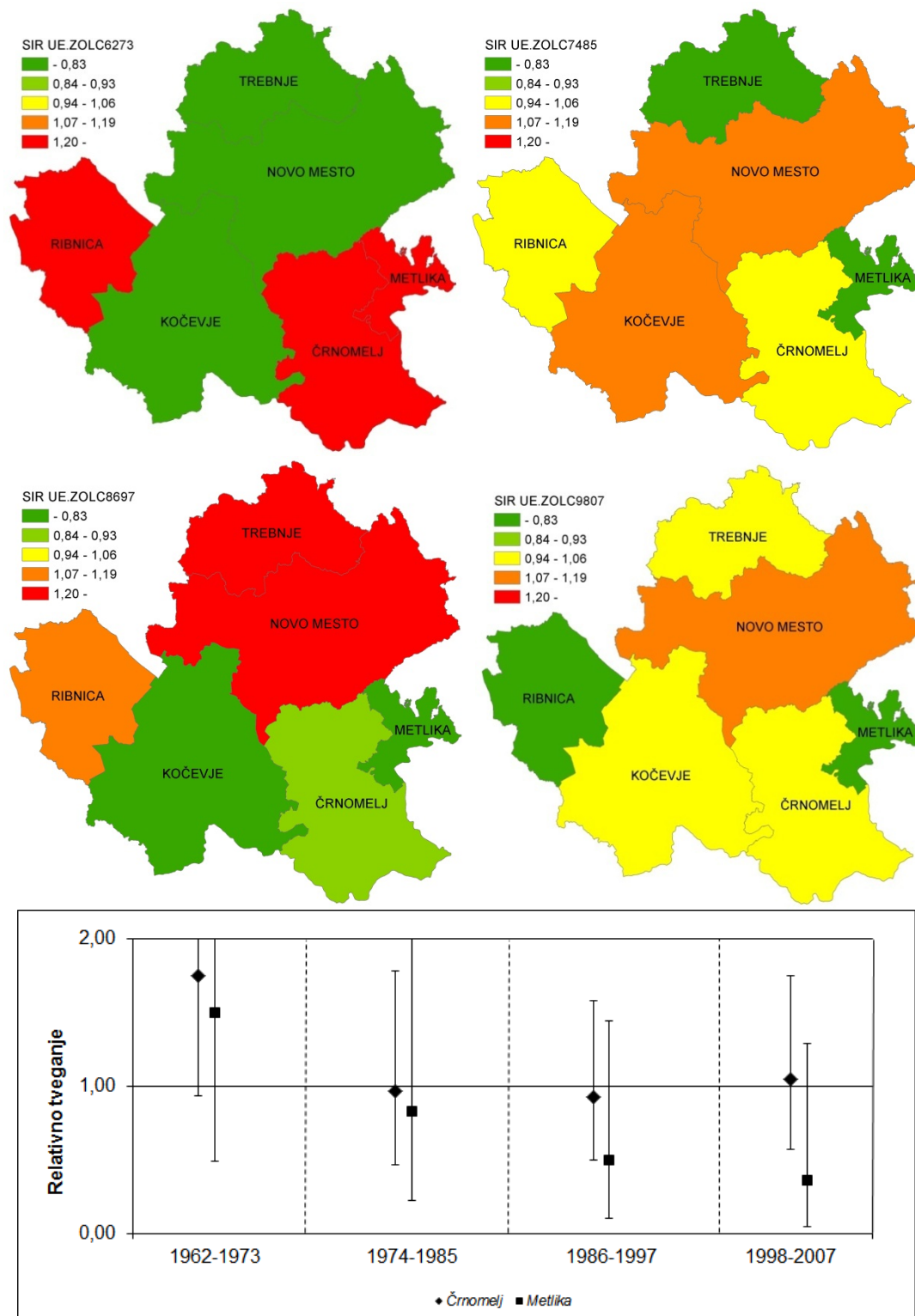
Rak	1962–1973		1974–1985		1986–1997		1998–2007	
	JV Slov.	Bela krajina	JV Slov.	Bela krajina	JV Slov.	Bela krajina	JV Slov.	Bela krajina
Jetra (C22)	2	1	3	1	7	2	12	3
Žolčnik in žolčevodi (C23, C24)	4	2	6	1	8	1	8	1
Trebušna slinavka (C25)	4	1	6	1	13	3	15	3
neHodgkinovi limfomi (C82–C85)	2	0	5	1	11	2	14	2

Tveganje raka žolčnika in žolčevodov ter neHodgkinovih limfomov v obeh belokranjskih upravnih enotah v vseh obdobjih ne odstopa od regijskega povprečja. V dveh (ne časovno zaporednih) obdobjih od povprečja odstopa tveganje raka trebušne slinavke (Slika 35), vendar predvidevamo, da gredo razlike v tem primeru predvsem na račun majhnih števil (le 11 primerov v letih 1962–1973, ko je bilo odstopanje največje).

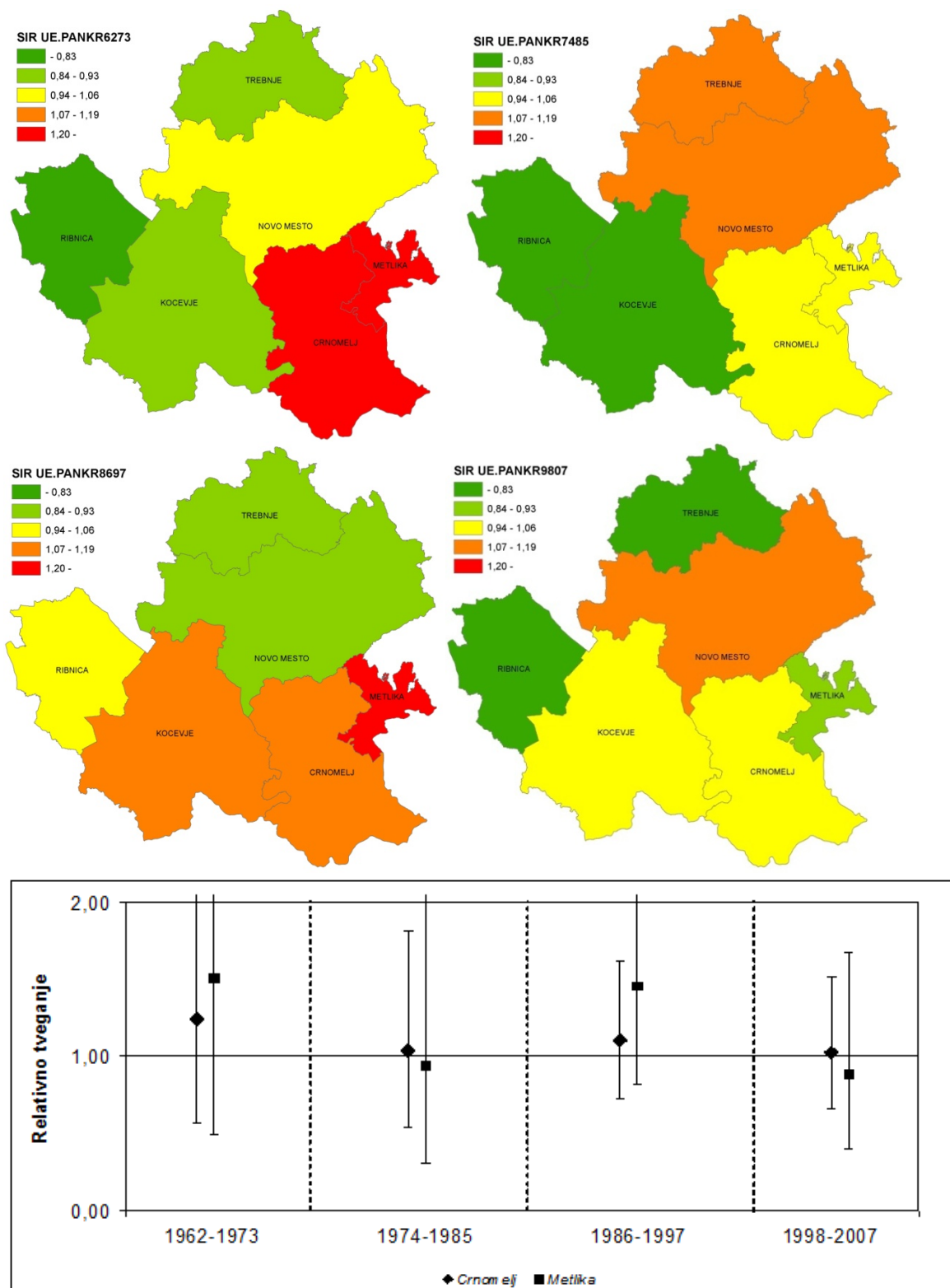
Drugače je pri jetrnem raku, kjer je tveganje v Beli krajini ves čas med leti 1962 in 2007 večje kot v preostali regiji (Slika 33). Razlika sicer ni statistično značilna, gredo pa presežki, podobno kot v primeru jetrnega raka na ravni statističnih regiji, ki so bili opisani v prejšnjem poglavju, v celoti na račun moškega dela populacije.



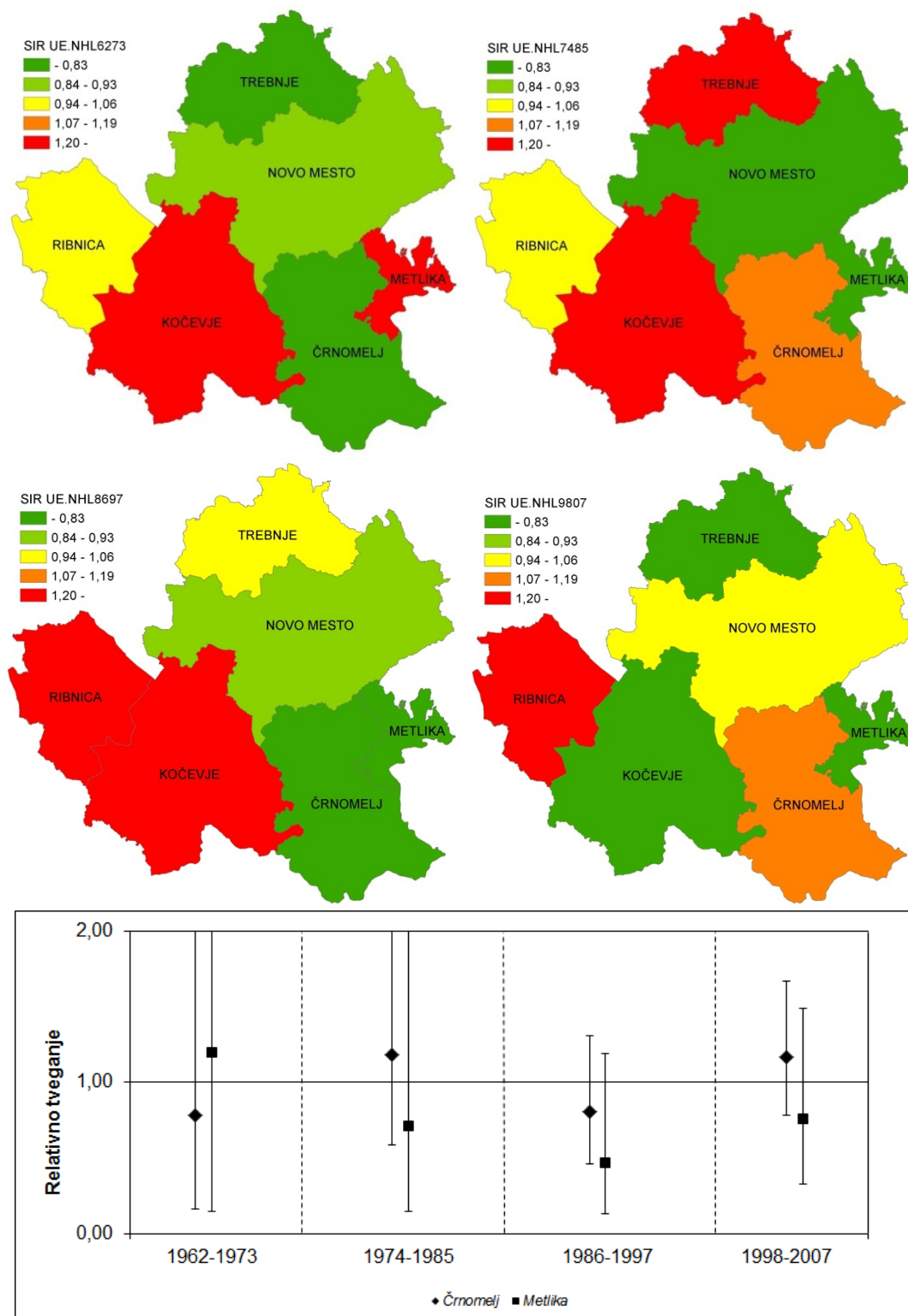
Slika 33. RAK JETER (C22). Zgoraj: Standardiziran količnik incidence (SIR) v 6 upravnih enotah JV Slovenije v štirih obdobjih: 1962–1973 (zgoraj levo), 1974–1985 (zgoraj desno), 1986–1997 (spodaj levo) in 1998–2007 (spodaj desno). Spodaj: Relativna tveganja raka s 95 % intervali v UE Črnomelj in UE Metlika, 1962–2007.



Slika 34. RAK ŽOLČNIKA IN ŽOLČEVODOV (C23, C24). Zgoraj: Standardiziran količnik incidence (SIR) v 6 upravnih enotah JV Slovenije v štirih obdobjih: 1962–1973 (zgoraj levo), 1974–1985 (zgoraj desno), 1986–1997 (spodaj levo) in 1998–2007 (spodaj desno). Spodaj: Relativna tveganja raka s 95 % intervali v UE Črnomelj in UE Metlika, 1962–2007.



Slika 35. RAK TREBUŠNE SLINAVKE (C25). Zgoraj: Standardiziran količnik incidence (SIR) v 6 upravnih enotah JV Slovenije v štirih obdobjih: 1962–1973 (zgoraj levo), 1974–1985 (zgoraj desno), 1986–1997 (spodaj levo) in 1998–2007 (spodaj desno). Spodaj: Relativna tveganja raka s 95 % intervali v UE Črnomelj in UE Metlika, 1962–2007.



Slika 36. NEHODGKINOVIM LIMFOMI (C82–C85). Zgoraj: Standardiziran količnik incidence (SIR) v 6 upravnih enotah JV Slovenije v štirih obdobjih: 1962–1973 (zgoraj levo), 1974–1985 (zgoraj desno), 1986–1997 (spodaj levo) in 1998–2007 (spodaj desno). Spodaj: Relativna tveganja raka s 95 % intervali v UE Črnomelj in UE Metlika, 1962–2007.

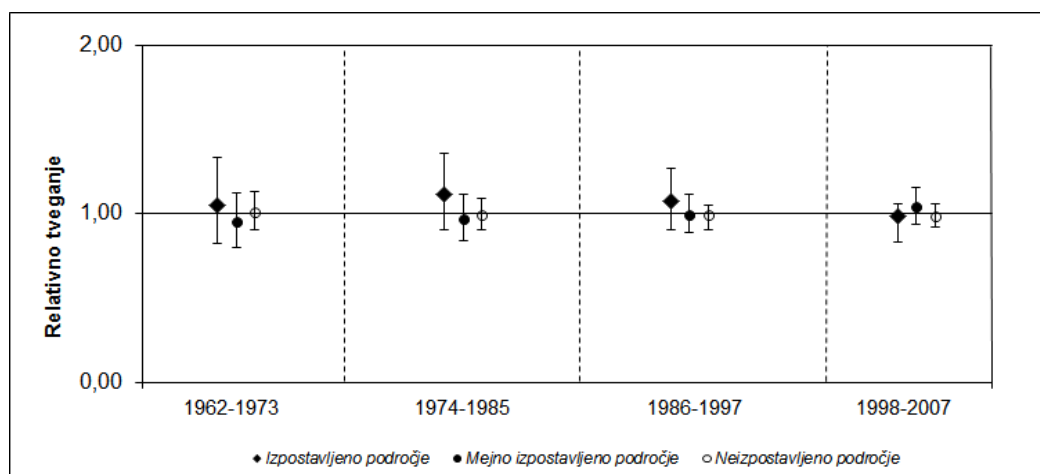
POJAVLJANJE RAKA V BELI KRAJINI V POVEZAVI Z OBREMENJENOSTJO OKOLJA S POLIKLIRANIMI BIFENILI

Najpogostejši raki

Vsi raki

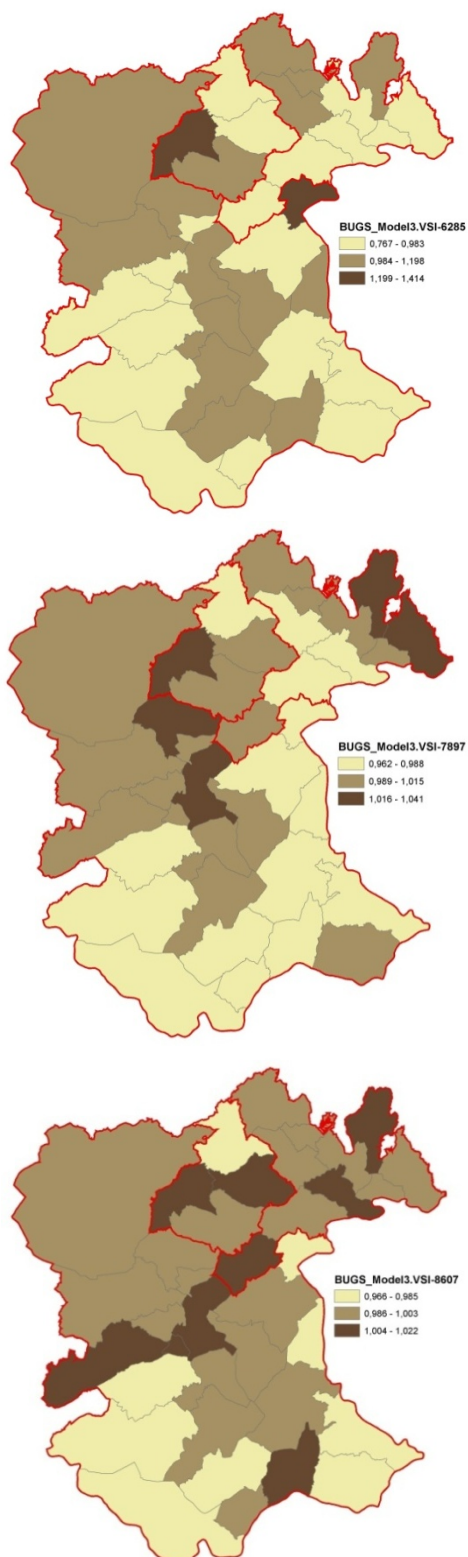
V Beli krajini se je povprečna letna incidenčna stopnja raka povečala iz 194,0 na 100.000 prebivalcev med leti 1962–1973, na 256,8/100.000 prebivalcev med leti 1974–1985. Med leti 1986–1997 je bila 365,3/100.000 in med leti 1998–2007 že 478,1/100.000 prebivalcev.

Med predeli Bele krajine, ki so bili izpostavljeni onesnaženosti s PCB, tistimi, kjer je bila izpostavljenost le mejna in med predeli, ki z vidika onesnaženosti s PCB niso problematični, v nobenem obdobju ni opaziti značilnih razlik v tveganju raka nasploh. Slika 37 kaže, da je bilo v izpostavljenem območju tveganje raka glede na belokranjsko povprečje največje med leti 1974 in 1985, ko je zbolelo 97 prebivalcev tega območja, pričakovali pa bi 87 bolnikov (12 % večje tveganje od pričakovanega) – razlike so v okviru pričakovanega statističnega tveganja. Točne vrednosti relativnih tveganj skupaj s 95 % intervali zaupanja za posamezno obdobje in območje so prikazane v Prilogi 4 tega poročila.



Slika 37. VSI RAKI (C00–C96). Relativna tveganja raka s 95 % intervali zaupanja v s PCB onesnaženem območju, v mejno onesnaženem območju in v neonesnaženem območju, 1962–2007.

Slika 38 prikazuje zemljevide tveganja raka v 37 območjih Bele krajine v treh zaporednih časovnih obdobjih: med leti 1962 in 1985, ko so se PCB v proizvodnji še aktivno uporabljali, med leti 1978–1997, ko je bila stopnja okoljske onesnaženosti najhujša in med leti 1986–2007, ko je bila uporaba PCB prepovedana. Razlike v tveganjih raka med območji, ki jih opazujemo, ne sledijo mejam območij, ki so bile začrtane glede na onesnaženost s PCB, prav tako na nobenem zemljevidu ne opazamo skupka območij, kjer bi bilo tveganje raka statistično značilno višje. Statistični parametri, ki ocenjujejo skupne bolezni za vsak posamezni zemljevid, so v Prilogi 5 tega poročila.

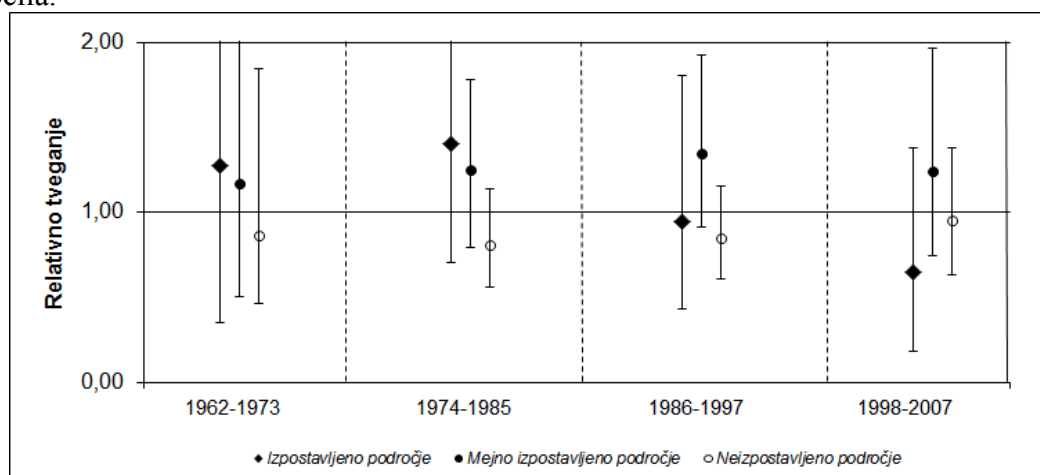


Slika 38. VSI RAKI (C00–C96). Ocenjen standardiziran količnik incidence (SIR*) v 37 območjih Bele krajine v treh obdobjih: 1962–1985 (zgoraj), 1978–1997 (sredina) in 1986–2007 (spodaj). Rdeče črte označujejo meje območij glede na onesnaženost s PCB.

Pljučni rak

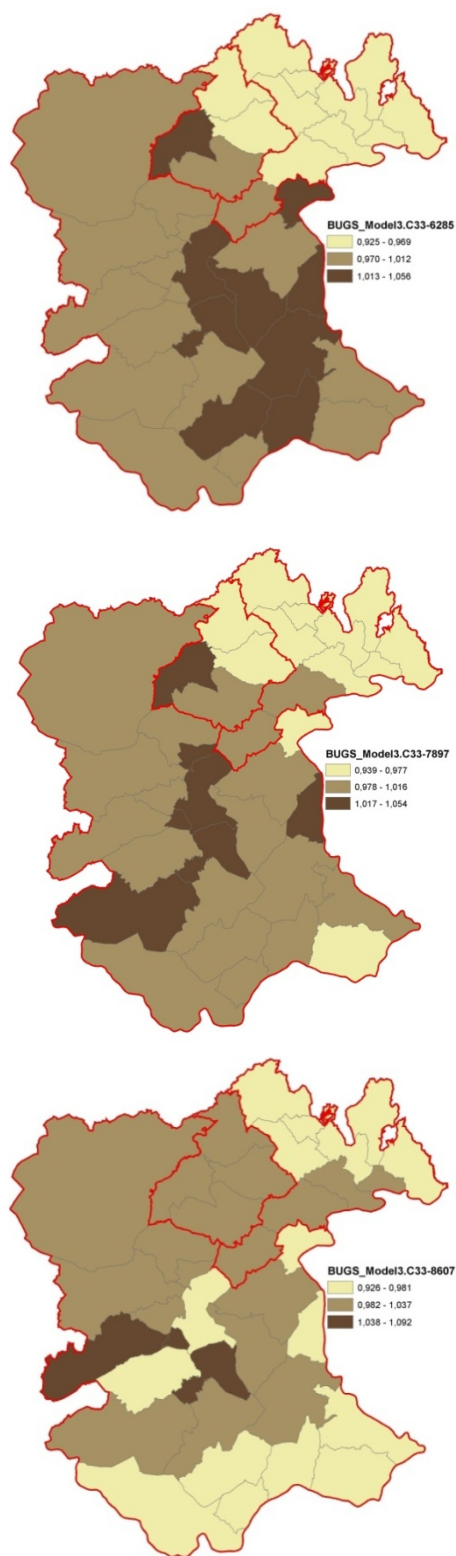
V Beli krajini se je povprečna letna groba incidenčna stopnja pljučnega raka povečala iz 28,9 na 100.000 prebivalcev med leti 1962–1973, na 39,5/100.000 prebivalcev med leti 1974–1985. Med leti 1986–1997 je bila 45,2/100.000 in med leti 1998–2007 49,5 na 100.000 prebivalcev.

Med predeli Bele krajine, ki so bili izpostavljeni onesnaženosti s PCB, tistimi, kjer je bila izpostavljenost le mejna in med predeli, ki z vidika onesnaženosti s PCB niso problematični, v nobenem obdobju ni opaziti značilnih razlik v tveganju pljučnega raka. Slika 39 kaže, da je bilo v izpostavljenem območju tveganje pljučnega raka glede na belokranjsko povprečje največje med leti 1986 in 1997, ko je zbolelo 20 prebivalcev tega območja, pričakovali pa bi 16 bolnikov (29 % večje tveganje od pričakovanega) – razlike so v okviru pričakovanega statističnega tveganja. Točne vrednosti relativnih tveganj skupaj s 95 % intervali zaupanja za posamezno obdobje in območje so prikazane v Prilogi 4 tega poročila.



Slika 39. PLJUČNI RAK (C33, C34). Relativna tveganja raka s 95 % intervali zaupanja v s PCB onesnaženem območju, v mejno onesnaženem območju in v neonesnaženem območju, 1962–2007.

Slika 40 prikazuje zemljevide tveganja pljučnega raka v 37 območjih Bele krajine v treh zaporednih časovnih obdobjih: med leti 1962 in 1985, ko so se PCB v proizvodnji še aktivno uporabljali, med leti 1978–1997, ko je bila stopnja okoljske onesnaženosti najhujša in med leti 1986–2007, ko je bila uporaba PCB prepovedana. Razlike v tveganjih raka med območji, ki jih opazujemo, ne sledijo mejam območij, ki so bile začrtane glede na onesnaženost s PCB. Nekoliko manjše tveganje od povprečnega lahko opazujemo v naseljih okrog in severno od Metlike ter v naseljih SV od Semiča. Opisane razlike se je s časom manjšala. Statistični parametri, ki ocenjujejo skupke bolezni za vsak posamezni zemljevid, so v Prilogi 5 tega poročila.

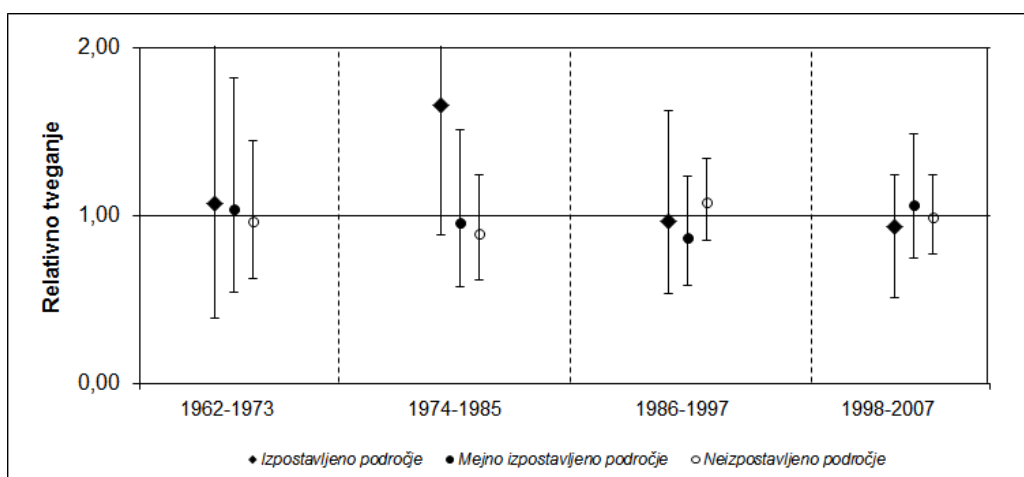


Slika 40. PLJUČNI RAK (C33, C34). Zgoraj: ocenjen standardiziran količnik incidence (SIR*) v 37 območjih Bele krajine v treh obdobjih: 1962–1985 (levo), 1978–1997 (sredina) in 1986–2007 (desno). Spodaj: Relativna tveganja raka s 95 % intervali zaupanja v Beli krajini glede na izpostavljenost v okolju, 1962–2007.

Rak dojke

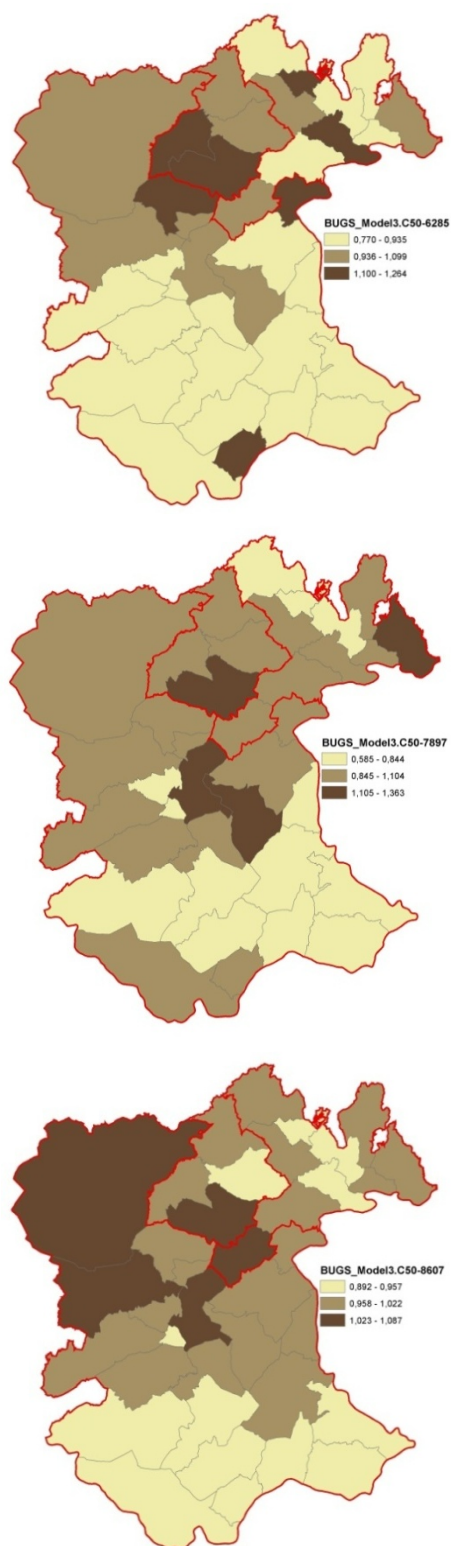
V Beli krajini se je povprečna letna incidenčna stopnja raka dojke pri ženskah povečala iz 31,8 na 100.000 prebivalk med leti 1962–1973, na 38,7/100.000 prebivalk med leti 1974–1985. Med leti 1986–1997 je bila 74,1/100.000 in med leti 1998–2007 že 89,3 na 100.000 prebivalk.

Med predeli Bele krajine, ki so bili izpostavljeni onesnaženosti s PCB, tistimi, kjer je bila izpostavljenost le mejna in med predeli, ki z vidika onesnaženosti s PCB niso problematični, v nobenem obdobju ni opaziti značilnih razlik v tveganju raka dojke pri ženskah. Slika 41 kaže, da je bilo v izpostavljenem območju tveganje raka dojke glede na belokranjsko povprečje največje med leti 1974 in 1985, ko je zbolelo 13 prebivalk tega območja, pričakovali pa bi 8 bolnic (65 % večje tveganje od pričakovanega) – razlike so v okviru pričakovanega statističnega tveganja. Točne vrednosti relativnih tveganj skupaj s 95 % intervali zaupanja za posamezno obdobje in območje so prikazane v Prilogi 4 tega poročila.



Slika 41. RAK DOJKE (C50), ŽENSKE. Relativna tveganja raka s 95 % intervali zaupanja v s PCB onesnaženem območju, v mejno onesnaženem območju in v neonesnaženem območju, 1962–2007.

Slika 42 prikazuje zemljevide tveganja raka dojke pri ženskah v 37 območjih Bele krajine v treh zaporednih časovnih obdobjih: med leti 1962 in 1985, ko so se PCB v proizvodnji še aktivno uporabljali, med leti 1978–1997, ko je bila stopnja okoljske onesnaženosti najhujša in med leti 1986–2007, ko je bila uporaba PCB prepovedana. Razlike v tveganjih raka med območji, ki jih opazujemo, ne sledijo mejam območij, ki so bile začrtane glede na onesnaženost s PCB. V prvem obdobju se nakazuje nekoliko manjše tveganje raka dojke v zdajšnji občini Črnomelj. Statistični parametri, ki ocenjujejo skupke bolezni za vsak posamezni zemljevid, so v Prilogi 5 tega poročila.

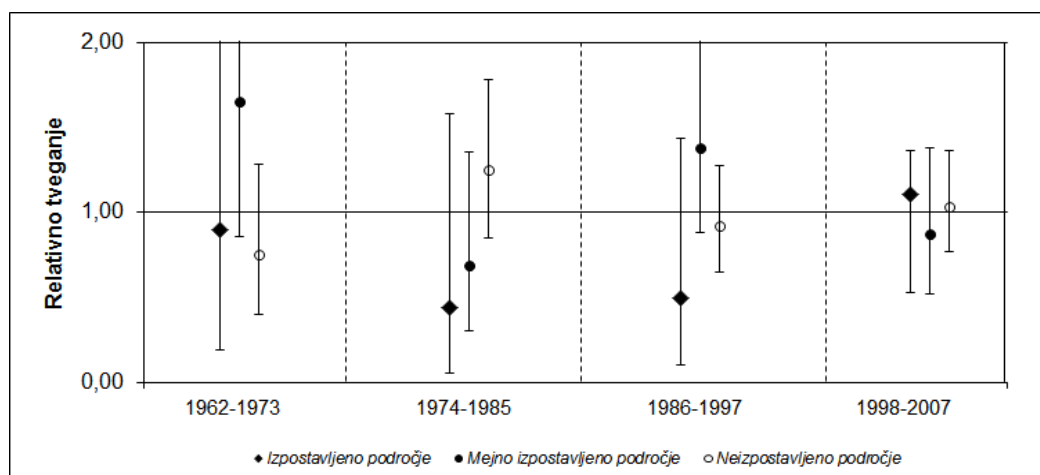


Slika 42. RAK DOJKE (C50), ŽENSKE. Ocenjen standardiziran količnik incidence (SIR*) v 37 območjih Bele krajine v treh obdobjih: 1962–1985 (zgoraj), 1978–1997 (sredina) in 1986–2007 (spodaj). Rdeče črte označujejo meje območij glede na onesnaženost s PCB

Rak prostate

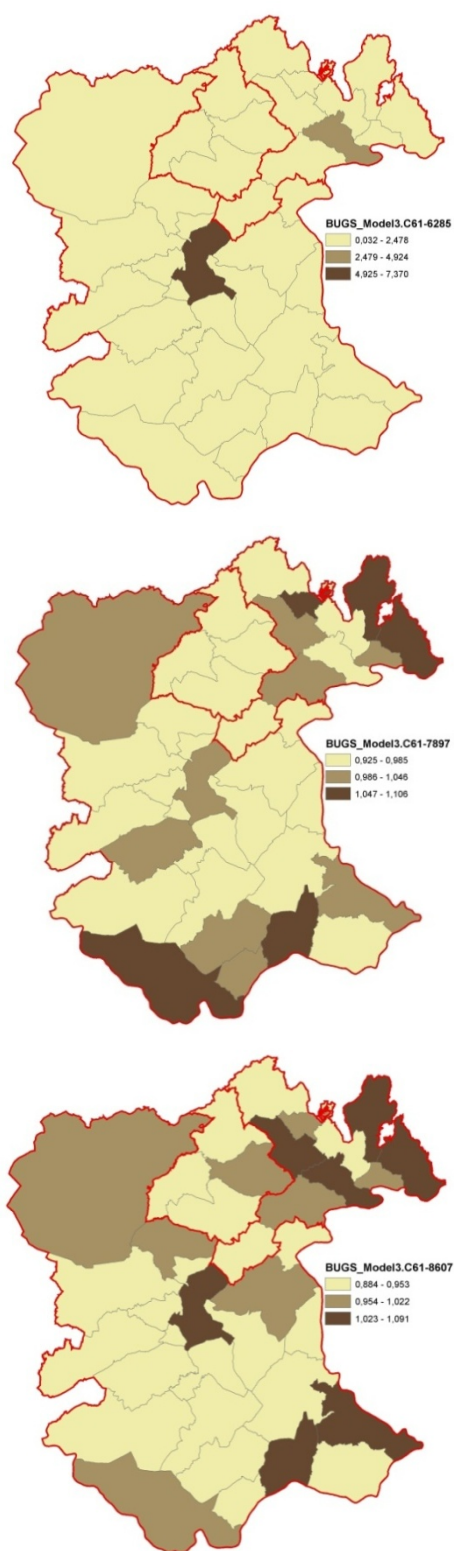
V Beli krajini se je povprečna letna incidenčna stopnja raka prostate povečala iz 17,1 na 100.000 prebivalcev med leti 1962–1973, na 32,3/100.000 prebivalcev med leti 1974–1985. Med leti 1986–1997 je bila 38,3/100.000 in med leti 1998–2007 že 58,6/100.000 prebivalcev.

Med predeli Bele krajine, ki so bili izpostavljeni onesnaženosti s PCB, tistimi, kjer je bila izpostavljenost le mejna in med predeli, ki z vidika onesnaženosti s PCB niso problematični, v nobenem obdobju ni opaziti značilnih razlik v tveganju raka prostate. Slika 43 kaže, da je bilo v izpostavljenem območju tveganje raka prostate glede na belokranjsko povprečje največje med leti 1998 in 2007, ko je zbolelo 10 prebivalcev tega območja, pričakovali pa bi 9 bolnikov (11 % večje tveganje od pričakovanega) – razlike so v okviru pričakovanega statističnega tveganja. Točne vrednosti relativnih tveganj skupaj s 95 % intervali zaupanja za posamezno obdobje in območje so v Prilogi 4 tega poročila.



Slika 43. RAK PROSTATE (C61). Relativna tveganja raka s 95 % intervali zaupanja v s PCB onesnaženem območju, v mejno onesnaženem območju in v neonesnaženem območju, 1962–2007.

Slika 44 prikazuje zemljevide tveganja raka prostate v 37 območjih Bele krajine v treh zaporednih časovnih obdobjih: med leti 1962 in 1985, ko so se PCB v proizvodnji še aktivno uporabljali, med leti 1978–1997, ko je bila stopnja okoljske onesnaženosti najhujša in med leti 1986–2007, ko je bila uporaba PCB prepovedana. Razlike v tveganjih raka med območji, ki jih opazujemo, ne sledijo mejam območij, ki so bile začrtane glede na onesnaženost s PCB, prav tako na nobenem zemljevidu ne opažamo skupka območij, kjer bi bilo tveganje raka prostate statistično značilno višje. Statistični parametri, ki ocenjujejo skupke bolezni za vsak posamezni zemljevid, so v Prilogi 5 tega poročila.

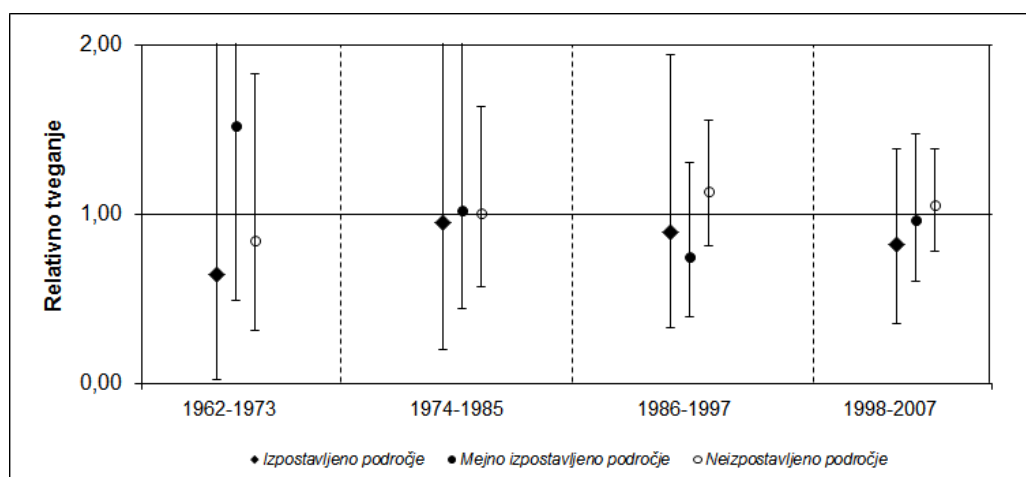


Slika 44. RAK PROSTATE (C61). Ocenjen standardiziran količnik incidence (SIR*) v 37 območjih Bele krajine v treh obdobjih: 1962–1985 (zgoraj), 1978–1997 (sredina) in 1986–2007 (spodaj). Rdeče črte označujejo meje območij glede na onesnaženost s PCB.

Rak debelega črevesa

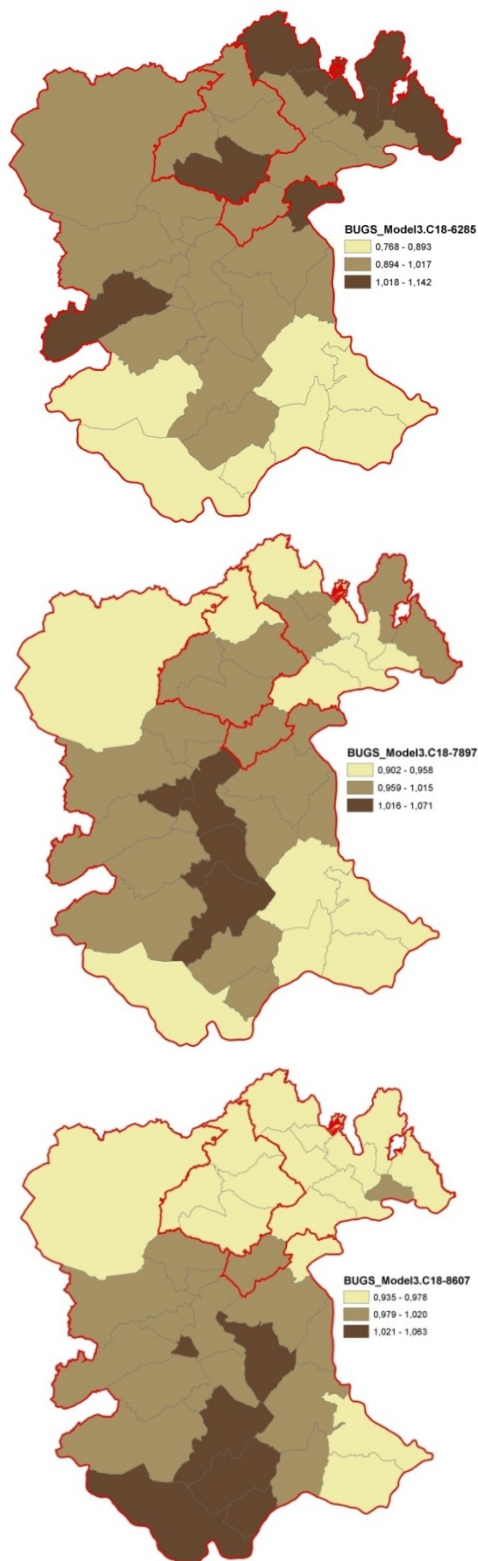
V Beli krajini se je povprečna letna incidenčna stopnja raka debelega črevesa povečala iz 4,1 na 100.000 prebivalcev med leti 1962–1973, na 11,9/100.000 prebivalcev med leti 1974–1985. Med leti 1986–1997 je bila 18,8/100.000 in med leti 1998–2007 že 33,0 na 100.000 prebivalcev.

Med predeli Bele krajine, ki so bili izpostavljeni onesnaženosti s PCB, tistimi, kjer je bila izpostavljenost le mejna in med predeli, ki z vidika onesnaženosti s PCB niso problematični, v nobenem obdobju ni opaziti značilnih razlik v tveganju raka debelega črevesa. Slika 45 kaže, da je bilo v izpostavljenem območju tveganje raka debelega črevesa v primerjavo s celotno Belo krajino vedno nekoliko podpovprečno, največje pa med leti 1974 in 1985, ko so zboleli 3 prebivalci izpostavljenega območja, pričakovali pa bi 3,2 bolnika (5 % manjše tveganje od pričakovanega). Vse razlike so v okviru pričakovanega statističnega tveganja. Točne vrednosti relativnih tveganj skupaj s 95 % intervali zaupanja za posamezno obdobje in območje so prikazane v Prilogi 4 tega poročila.



Slika 45. RAK DEBELEGA ČREVESA (C18). Relativna tveganja raka s 95 % intervali zaupanja v s PCB onesnaženem območju, v mejno onesnaženem območju in v neonesnaženem območju, 1962–2007.

Slika 46 prikazuje zemljevide tveganja raka debelega črevesa v 37 območjih Bele krajine v treh zaporednih časovnih obdobjih: med leti 1962 in 1985, ko so se PCB v proizvodnji še aktivno uporabljali, med leti 1978–1997, ko je bila stopnja okoljske onesnaženosti najhujša in med leti 1986–2007, ko je bila uporaba PCB prepovedana. Razlike v tveganjih raka med območji, ki jih opazujemo, ne sledijo mejam območij, ki so bile začrtane glede na onesnaženost s PCB. Zaznali pa smo nekoliko večje tveganje raka debelega črevesa v severnih naseljih Bele krajine v prvem opazovanem obdobju ter nasprotno v zadnjem opazovanem obdobju nekoliko večje tveganje raka debelega črevesa v skrajnih južnih naseljih Bele krajine. Statistični parametri, ki ocenjujejo skupke bolezni za vsak posamezni zemljevid, so v Prilogi 5 tega poročila.

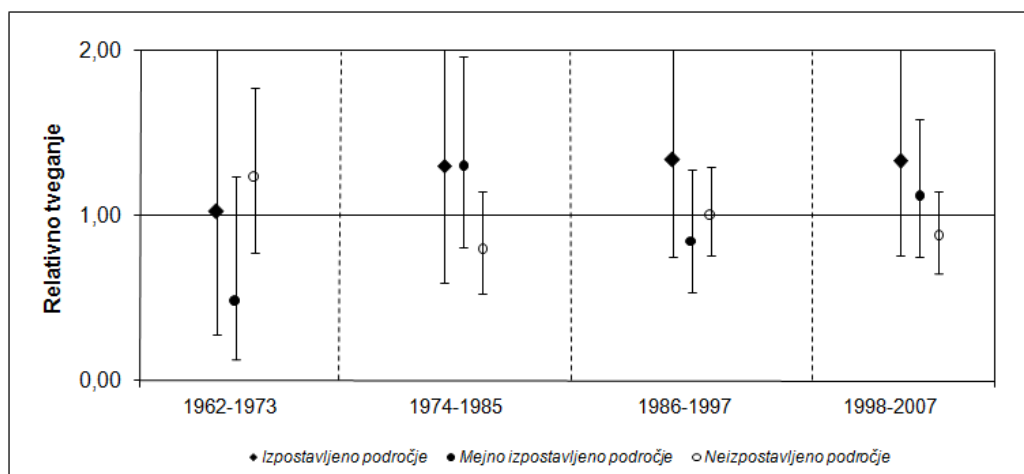


Slika 46. RAK DEBELEGA ČREVESA (C18). Ocenjen standardiziran količnik incidence (SIR*) v 37 območjih Bele krajine v treh obdobjih: 1962–1985 (zgoraj), 1978–1997 (sredina) in 1986–2007 (spodaj). Rdeče črte označujejo meje območij glede na onesnaženost s PCB.

Rak danke

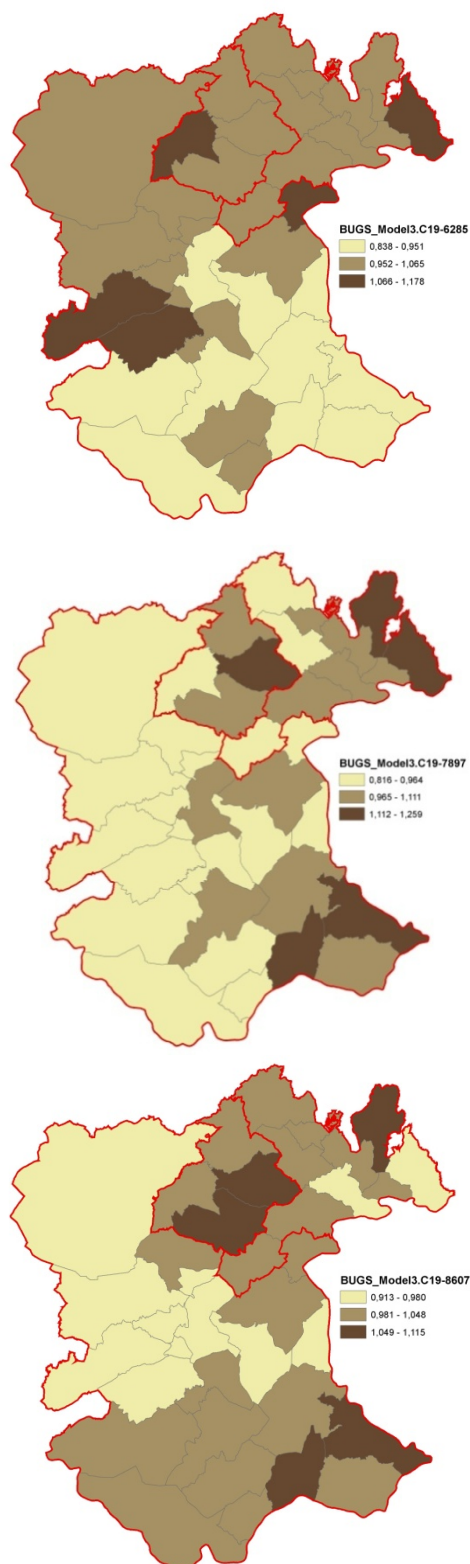
V Beli krajini se je povprečna letna incidenčna stopnja raka danke povečala iz 12,4 na 100.000 prebivalcev med leti 1962–1973, na 19,8/100.000 prebivalcev med leti 1974–1985. Med leti 1986–1997 je bila 30,1/100.000 in med leti 1998–2007 že 37,1 na 100.000 prebivalcev.

Med predeli Bele krajine, ki so bili izpostavljeni onesnaženosti s PCB, tistimi, kjer je bila izpostavljenost le mejna in med predeli, ki z vidika onesnaženosti s PCB niso problematični, v nobenem obdobju ni opaziti značilnih razlik v tveganju raka danke. Slika 47 kaže, da je bilo v izpostavljenem območju tveganje raka danke glede na belokranjsko povprečje največje med leti 1986 in 1997, ko je zbolelo 15 prebivalcev tega območja, pričakovali pa bi 11 bolnikov (34 % večje tveganje od pričakovanega) – razlike so v okviru pričakovanega statističnega tveganja. Točne vrednosti relativnih tveganj skupaj s 95 % intervali zaupanja za posamezno obdobje in območje so prikazane v Prilogi 4 tega poročila.



Slika 47. RAK DANKE (C19–C21). Relativna tveganja raka s 95 % intervali zaupanja v s PCB onesnaženem območju, v mejno onesnaženem območju in v neonesnaženem območju, 1962–2007.

Slika 48 prikazuje zemljevide tveganja raka danke v 37 območjih Bele krajine v treh zaporednih časovnih obdobjih: med leti 1962 in 1985, ko so se PCB v proizvodnji še aktivno uporabljali, med leti 1978–1997, ko je bila stopnja okoljske onesnaženosti najhujša in med leti 1986–2007, ko je bila uporaba PCB prepovedana. Razlike v tveganjih raka med območji, ki jih opazujemo, ne sledijo mejam območij, ki so bile začrtane glede na onesnaženost s PCB, prav tako na nobenem zemljevidu ne opažamo skupka območij, kjer bi bilo tveganje raka danke bistveno višje, morda se nekoliko zvišano tveganje nakazuje na zahodu Bele krajine med leti 1978–1997. Statistični parametri, ki ocenjujejo skupke bolezni za vsak posamezni zemljevid, so v Prilogi 5 tega poročila.

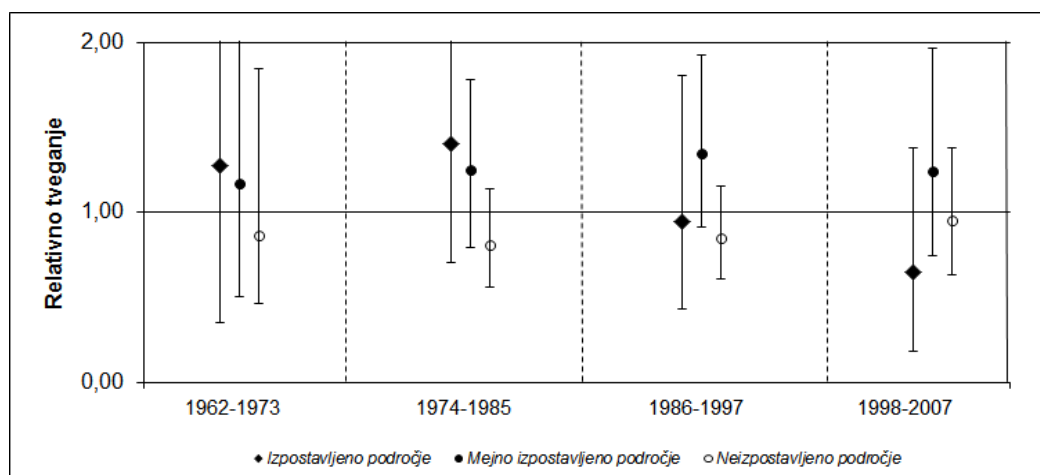


Slika 48. RAK DANKE (C19–C21). Ocenjen standardiziran količnik incidence (SIR*) v 37 območjih Bele krajine v treh obdobjih: 1962–1985 (zgoraj), 1978–1997 (sredina) in 1986–2007 (spodaj). Rdeče črte označujejo meje območij glede na onesnaženost s PCB.

Raki glave in vratu

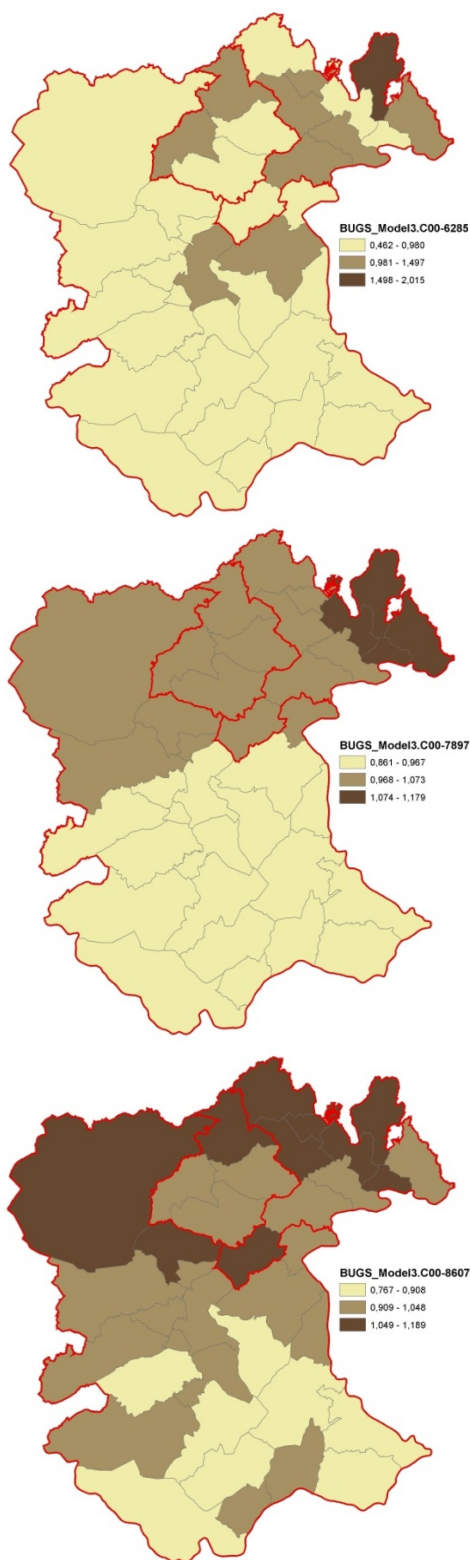
V Beli krajini je povprečna letna incidenčna stopnja rakov glave in vratu v celotnem opazovanem obdobju stabilna: med leti 1962–1973 je bila najmanjša, 8,3 na 100.000 prebivalcev, v naslednjem obdobju je zrasla na 23,7/100.000 prebivalcev, med leti 1986–1997 je bila 26,4/100.000 in med leti 1998–2007 spet nekaj manjša, 20,6 na 100.000 prebivalcev.

Med predeli Bele krajine, ki so bili izpostavljeni onesnaženosti s PCB, tistimi, kjer je bila izpostavljenost le mejna in med predeli, ki z vidika onesnaženosti s PCB niso problematični, v nobenem obdobju ni opaziti značilnih razlik v tveganju rakov glave in vratu. Slika 49 kaže, da je bilo v izpostavljenem območju tveganje rakov glave in vratu glede na belokranjsko povprečje največje med leti 1974 in 1985, ko je zbolelo 11 prebivalcev tega območja, pričakovali pa bi 8 bolnikov (40 % večje tveganje od pričakovanega) – razlike so v okviru pričakovanega statističnega tveganja. Točne vrednosti relativnih tveganj skupaj s 95 % intervali zaupanja za posamezno obdobje in območje so prikazane v Prilogi 4 tega poročila.



Slika 49. RAKI GLAVE IN VRATU (C00–C14, C30–C32). Relativna tveganja raka s 95 % intervali zaupanja v s PCB onesnaženem območju, v mejno onesnaženem območju in v neonesnaženem območju, 1962–2007.

Slika 50 prikazuje zemljevide tveganja rakov glave in vratu v 37 območjih Bele krajine v treh zaporednih časovnih obdobjih: med leti 1962 in 1985, ko so se PCB v proizvodnji še aktivno uporabljali, med leti 1978–1997, ko je bila stopnja okoljske onesnaženosti najhujša in med leti 1986–2007, ko je bila uporaba PCB prepovedana. Razlike v tveganjih raka med območji, ki jih opazujemo, ne sledijo mejam območij, ki so bile načrtane glede na onesnaženost s PCB. Je pa jasno izražen presežek tveganja rakov glave in vratu med leti 1978 in 1997 pri prebivalcih severnega dela Bele krajine, najbolj v naseljih SV od Metlike proti hrvaški meji. Prebivalci severnega dela Bele krajine so pogosteje zbolevali za raki glave in vratu tudi v prvem in zadnjem opazovanem obdobju. Statistični parametri, ki ocenjujejo skupke bolezni za vsak posamezni zemljevid, so v Prilogi 5 tega poročila.



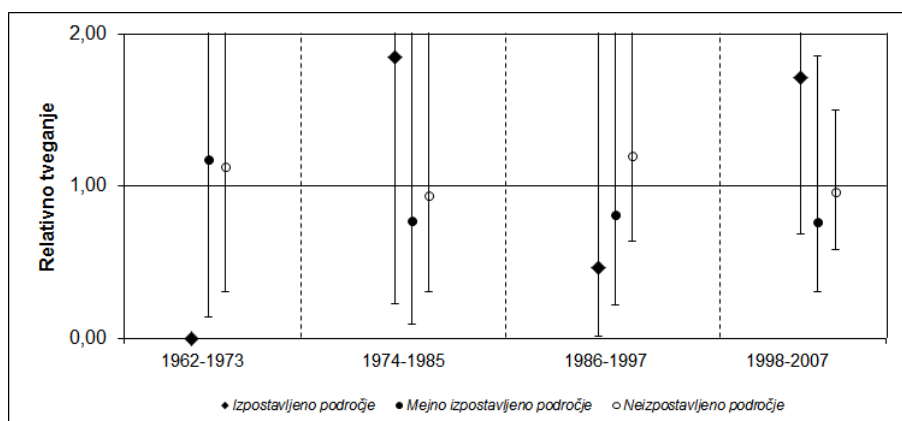
Slika 50. RAKI GLAVE IN VRATU (C00-C14, C30-C32). Ocenjen standardiziran količnik incidence (SIR*) v 37 območjih Bele krajine v treh obdobjih: 1962–1985 (zgoraj), 1978–1997 (sredina) in 1986–2007 (spodaj). Rdeče črte označujejo meje območij glede na onesnaženost s PCB.

Raki, katerih nastanek je lahko povezan z izpostavljenostjo polikloriranim bifenilom

Jetrni rak

V Beli krajini se je povprečna letna incidenčna stopnja jetrnega raka povečala iz 4,1/100.000 prebivalcev med leti 1962–1973 in 1974–1985 na 7,5/100.000 med leti 1986–1997 ter končno na 12,4 na 100.000 prebivalcev med leti 1998–2007.

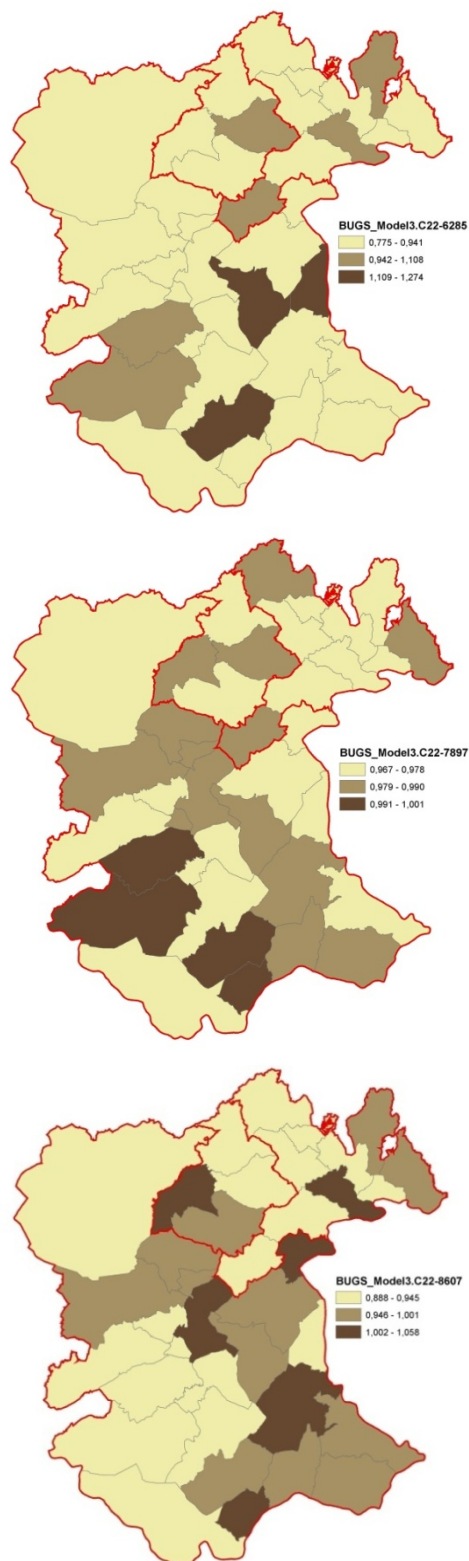
Med predeli Bele krajine, ki so bili izpostavljeni onesnaženosti s PCB, tistimi, kjer je bila izpostavljenost le mejna in med predeli, ki z vidika onesnaženosti s PCB niso problematični, v nobenem obdobju ni opaziti značilnih razlik v tveganju jetrnega raka. Slika 51 kaže, da je bilo v izpostavljenem območju tveganje jetrnega raka glede na belokranjsko povprečje največje med leti 1974 in 1985, ko sta zbolela 2 prebivalca tega območja, pričakovali pa bi enega bolnikov (84 % večje tveganje od pričakovanega) – razlike so v okviru pričakovanega statističnega tveganja. Točne vrednosti relativnih tveganj skupaj s 95 % intervali zaupanja za posamezno obdobje in območje so prikazane v Prilogi 4 tega poročila.



Slika 51. JETRNI RAK (C22). Relativna tveganja raka s 95 % intervali zaupanja v s PCB onesnaženem območju, v mejno onesnaženem območju in v neonesnaženem območju, 1962–2007.

Slika 52 prikazuje zemljevide tveganja jetrnega raka v 37 območjih Bele krajine v treh zaporednih časovnih obdobjih: med leti 1962 in 1985, ko so se PCB v proizvodnji še aktivno uporabljali, med leti 1978–1997, ko je bila stopnja okoljske onesnaženosti najhujša in med leti 1986–2007, ko je bila uporaba PCB prepovedana. Razlike v tveganjih raka med območji, ki jih opazujemo, ne sledijo mejam območij, ki so bile začrtane glede na onesnaženost s PCB, prav tako na nobenem zemljevidu ne opažamo skupka območij, kjer bi bilo tveganje jetrnega raka statistično značilno višje.

Glede na ugotovljene presežke v pojavljanju jetrnega raka pri moških prebivalcih Bele krajine v primerjavi s celotno statistično regijo JV, smo pripravili analizo tveganja jetrnega raka glede na območje izpostavljenosti tudi ločeno po spolu. Tako kot za oba spola skupaj, tudi po spolu specifična analiza ne prikaže posameznih območij v Beli krajini, kjer bi bilo tveganje jetrnega raka povečano.

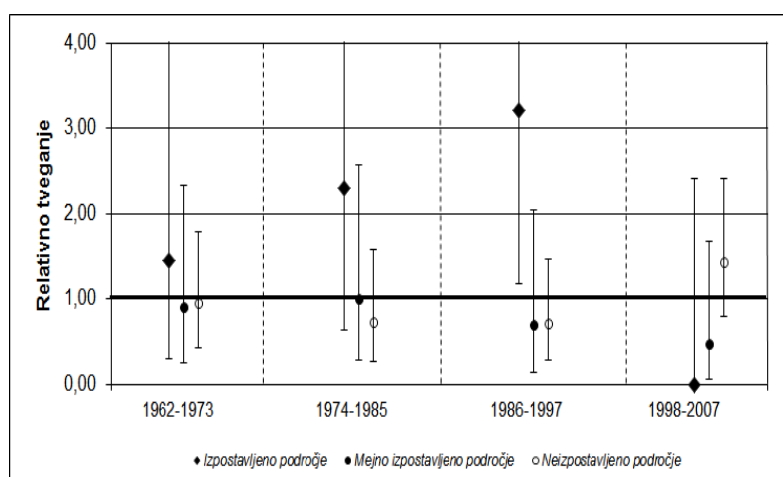


Slika 52. JETRNI RAK (C22). Ocenjen standardiziran količnik incidence (SIR*) v 37 območjih Bele krajine v treh obdobjih: 1962–1985 (zgoraj), 1978–1997 (sredina) in 1986–2007 (spodaj). Rdeče črte označujejo meje območij glede na onesnaženost s PCB.

Rak žolčnika in žolčevodov

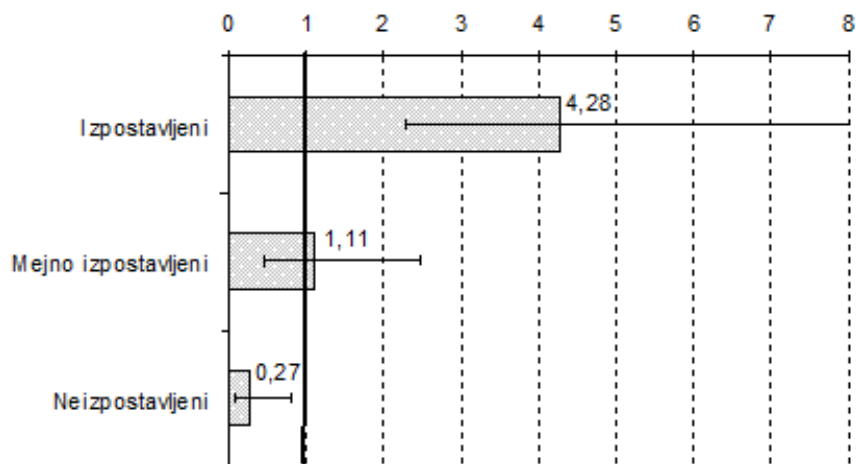
V Beli krajini je povprečna letna incidenčna stopnja raka žolčnika in žolčevodov stabilna: med leti 1962–1973 je bila 8,3 na 100.000 prebivalcev, v naslednjih dveh obdobjih 3,9/100.000, med leti 1998–2007 pa 4,1 na 100.000 prebivalcev.

Med predeli Bele krajine, ki so bili izpostavljeni onesnaženosti s PCB, tistimi, kjer je bila izpostavljenost le mejna in med predeli, ki z vidika onesnaženosti s PCB niso problematični, so prebivalci na izpostavljenih območjih zbolevali za raki žolčnika in žolčevodov pogosteje kot prebivalci Bele krajine v povprečju. Slika 53 kaže, da je bilo v izpostavljenem območju tveganje rakov žolčnika in žolčevodov glede na belokranjsko povprečje največje med leti 1986 in 1997, ko je zbolelo 6 prebivalcev tega območja, pričakovali pa bi 2 bolnika (320 % večje tveganje od pričakovanega) – razlike so statistično značilne. Točne vrednosti relativnih tveganj skupaj s 95 % intervali zaupanja za posamezno obdobje in območje so prikazane v Prilogi 4 tega poročila.



Slika 53. RAK ŽOLČNIKA IN ŽOLČEVODOV (C22, C23). Relativna tveganja raka s 95 % intervali zaupanja v s PCB onesnaženem območju, v mejno onesnaženem območju in v neonesnaženem območju, 1962–2007.

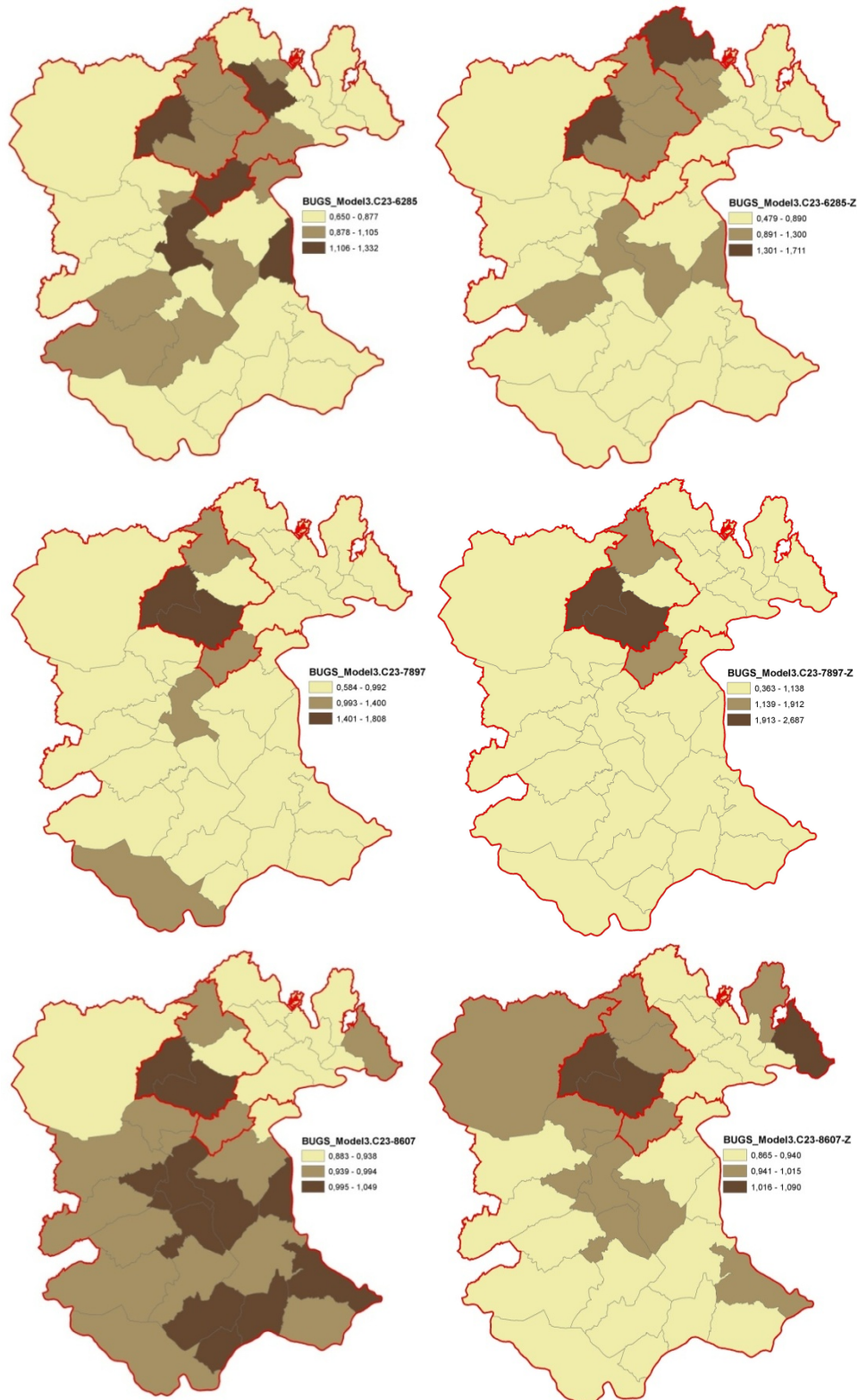
Natančna analiza je pokazala, da so imeli prebivalci, ki so bivali na območjih, ki so bila opredeljena kot onesnažena s PCB, največje tveganje raka žolčnika in žolčevodov med leti 1978 in 1997. Izstopa tudi dejstvo, da je bilo v tem obdobju tveganje povečano le pri ženskah; moški del prebivalcev onesnaženega predela Bele krajine je imel povprečno tveganje teh rakov. Med leti 1978 in 1997 je v izpostavljenem območju za rakom žolčnika in žolčevodov tako zbolelo 10 žensk, pričakovali pa bi 2,5 bolnice. Slika 54 kaže manjšanje relativnih tveganj raka žolčnika in žolčevodov v obdobju 1978–1997 pri ženskah glede na območje bivanja. Ženske, ki so bivale v s PCB onesnaženem območju, so imele v primerjavi z belokranjskim povprečjem 4,28–krat (95 % interval zaupanja 2,06 – 7,89) večje tveganje raka žolčnika in žolčevodov. Nasprotno so imele ženske, ki so bivale v neonesnaženih območjih, od povprečja statistično značilno manjše tveganje teh rakov.



Slika 54. RAK ŽOLČNIKA IN ŽOLČEVODOV (C22, C23). ŽENSKE, 1978–1997. Relativna tveganja raka s 95 % intervali zaupanja v s PCB onesnaženem območju, v mejno onesnaženem območju in v neonesnaženem območju.

Levi del Slike 55 prikazuje zemljevide tveganja raka žolčnika in žolčevodov pri obeh spolih skupaj v 37 območjih Bele krajine v treh zaporednih časovnih obdobjih: med leti 1962 in 1985, ko so se PCB v proizvodnji še aktivno uporabljali, med leti 1978–1997, ko je bila stopnja okoljske onesnaženosti najhujša in med leti 1986–2007, ko je bila uporaba PCB prepovedana. Desni del Slike 55 prikazuje enake zemljevide za ženski del populacije. V analizi so bili pripravljene tudi zemljevidi za moške, ki pa specifičnih razlik v tveganju raka žolčnika in žolčevodov ne prikazujejo. Statistični parametri, ko ocenjujejo skupke bolezni za vsak posamezni zemljevid so v Prilogi 5 tega poročila.

V obdobju 1978–1997 se pri obeh spolih skupaj, še bolj pa samo pri ženskah, kažejo presežki tveganja raka žolčnika in žolčevodov v naselju Semič in v naseljih, ki ležijo do 5 km JV ter SV od Semiča. Večino teh naselij leži v območju, ki je bilo opredeljeno kot najbolj onesnaženo s PCB, naselja okrog kraja Gradac so bila opredeljena kot mejno onesnažena. Tveganja raka žolčnika in žolčevodov v letih pred 1978 in po letu 1997 ne sovpadajo z mejami območij, ki so bile začrtane glede na onesnaženost s PCB.

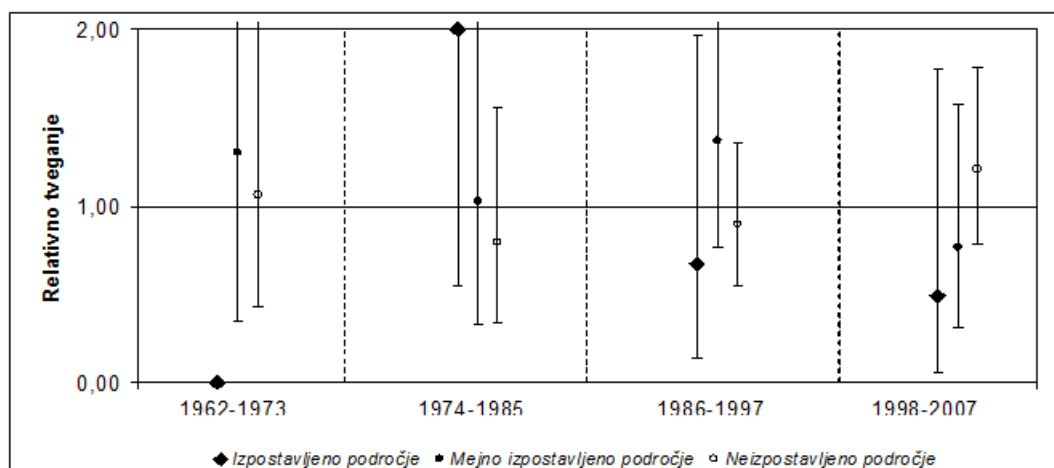


Slika 55. RAK ŽOLČNIKA IN ŽOLČEVODOV (C22, C23). Ocenjen standardiziran količnik incidence (SIR*) v 37 območjih Bele krajine v treh obdobjih: 1962–1985 (zgoraj), 1978–1997 (sredina) in 1986–2007 (spodaj) pri obeh spolih skupaj (levi stolpec) in pri ženskah (desni stolpec). Rdeče črte označujejo meje območij glede na onesnaženost s PCB.

Rak trebušne slinavke

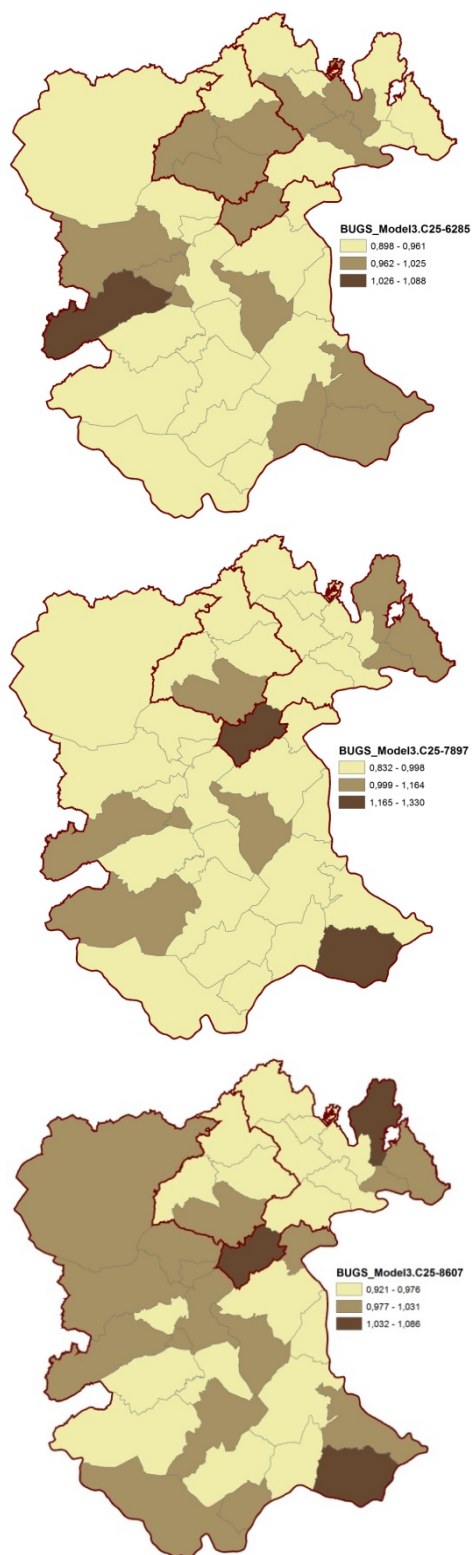
V Beli krajini je povprečna letna incidenčna stopnja raka trebušne slinavke zrasla po letu 1985: med leti 1962–1973 in 1974–1984 je bila najmanjša, 4,1 na 100.000 prebivalcev, v naslednjem obdobju je zrasla na 11,3/100.000 prebivalcev, med leti 1998–2007 pa je znašala, 12,4 na 100.000 prebivalcev.

Med predeli Bele krajine, ki so bili izpostavljeni onesnaženosti s PCB, tistimi, kjer je bila izpostavljenost le mejna in med predeli, ki z vidika onesnaženosti s PCB niso problematični, v nobenem obdobju ni opaziti značilnih razlik v tveganju raka trebušne slinavke. Slika 56 kaže, da je bilo v izpostavljenem območju tveganje raka trebušne slinavke glede na belokranjsko povprečje največje med leti 1974 in 1985, ko so zboleli 4 prebivalci tega območja, pričakovali pa bi 2 bolnika (100 % večje tveganje od pričakovanega) – razlike so v okviru pričakovanega statističnega tveganja. Točne vrednosti relativnih tveganj skupaj s 95 % intervali zaupanja za posamezno obdobje in območje so prikazane v Prilogi 4 tega poročila.



Slika 56. RAK TREBUŠNE SLINAVKE (C25). Relativna tveganja raka s 95 % intervali zaupanja v s PCB onesnaženem območju, v mejno onesnaženem območju in v neonesnaženem območju, 1962–2007.

Slika 57 prikazuje zemljevide tveganja raka trebušne slinavke v 37 območjih Bele krajine v treh zaporednih časovnih obdobjih: med leti 1962 in 1985, ko so se PCB v proizvodnji še aktivno uporabljali, med leti 1978–1997, ko je bila stopnja okoljske onesnaženosti najhujša in med leti 1986–2007, ko je bila uporaba PCB prepovedana. Razlike v tveganjih raka med območji, ki jih opazujemo, ne sledijo mejam območij, ki so bile načrtane glede na onesnaženost s PCB, prav tako na nobenem zemljevidu ne opažamo skupka območij, kjer bi bilo tveganje raka trebušne slinavke statistično značilno višje. Statistični parametri, ko ocenjujejo skupke bolezni za vsak posamezni zemljevid so v Prilogi 5 tega poročila.

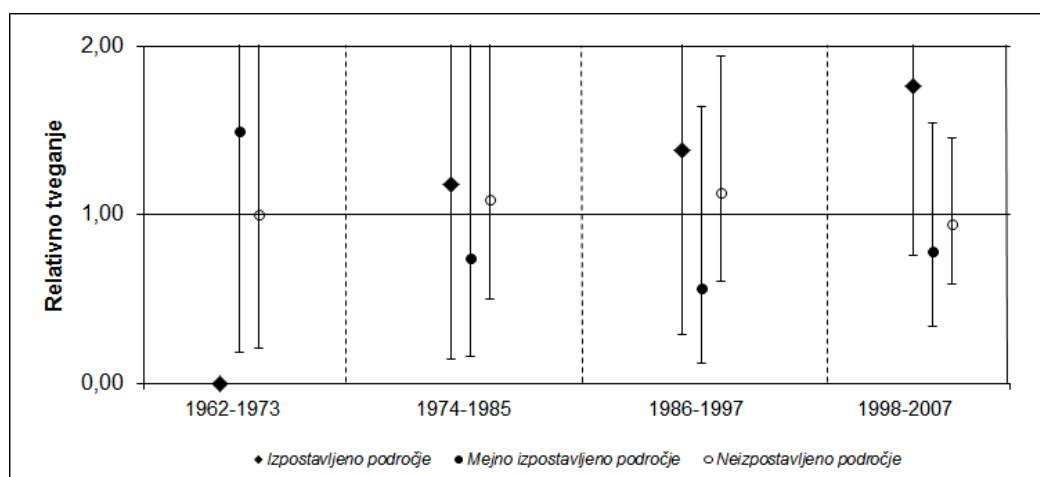


Slika 57. RAK TREBUŠNE SLINAVKE (C25). Ocenjen standardiziran količnik incidence (SIR*) v 37 območjih Bele krajine v treh obdobjih: 1962–1985 (zgoraj), 1978–1997 (sredina) in 1986–2007 (spodaj). Rdeče črte označujejo meje območij glede na onesnaženost s PCB.

NeHodgkinovi limfomi

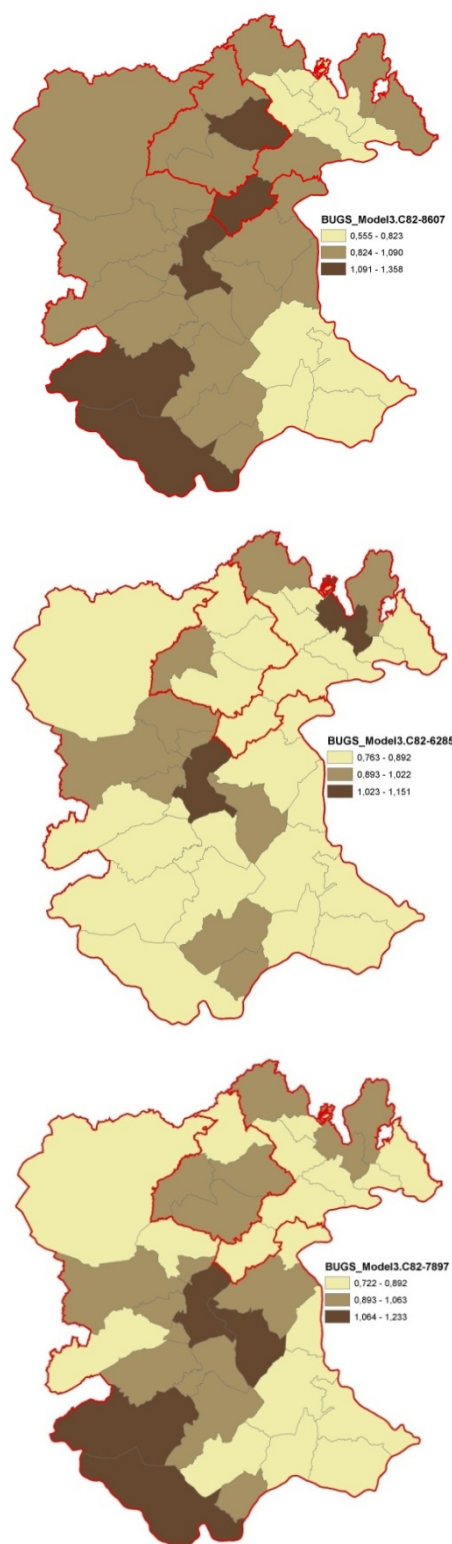
V Beli krajini se je povprečna letna incidenčna stopnja neHodgkinovih limfomov večala: medtem ko v obdobju 1962–1973 ni bilo nobenega primera, je bila povprečna letna incidenčna stopnja med leti 1974–1985 4,0 na 100.000 prebivalcev, med leti 1986–1997 7,5/100.000 in med leti 1998–2007 8,2 na 100.000 prebivalcev.

Med predeli Bele krajine, ki so bili izpostavljeni onesnaženosti s PCB, tistimi, kjer je bila izpostavljenost le mejna in med predeli, ki z vidika onesnaženosti s PCB niso problematični, v nobenem obdobju ni opaziti značilnih razlik v tveganju neHodgkinovih limfomov. Slika 58 kaže, da je v izpostavljenem območju tveganje neHodgkinovih limfomov glede na belokranjsko povprečje z leti naraščalo. Največje je bilo v zadnjem obdobju, ko je zbolelo 8 prebivalcev tega območja, pričakovali pa bi 5 bolnikov (76 % večje tveganje od pričakovanega) – razlike so v okviru pričakovanega statističnega tveganja. Točne vrednosti relativnih tveganj skupaj s 95 % intervali zaupanja za posamezno obdobje in območje so prikazane v Prilogi 4 tega poročila.



Slika 58. NE–HODGKINOVIM LIMFOMI (C82–C85). Relativna tveganja raka s 95 % intervali zaupanja v s PCB onesnaženem območju, v mejno onesnaženem območju in v neonesnaženem območju, 1962–2007.

Slika 59 prikazuje zemljevide tveganja neHodgkinovih limfomov v 37 območjih Bele krajine v treh zaporednih časovnih obdobjih: med leti 1962 in 1985, ko so se PCB v proizvodnji še aktivno uporabljali, med leti 1978–1997, ko je bila stopnja okoljske onesnaženosti najhujša in med leti 1986–2007, ko je bila uporaba PCB prepovedana. Razlike v tveganjih raka med območji, ki jih opazujemo, ne sledijo mejam območij, ki so bile načrtane glede na onesnaženost s PCB, prav tako na nobenem zemljevidu ne opažamo skupka območij, kjer bi bilo tveganje neHodgkinovih limfomov statistično značilno višje. Statistični parametri, ko ocenjujejo skupke bolezni za vsak posamezni zemljevid so v Prilogi 5 tega poročila.



Slika 59. NE-HODGKINOVIM LIMFOMI (C82-C85). Ocenjen standardiziran količnik incidence (SIR*) v 37 območjih Bele krajine v treh obdobjih: 1962–1985 (zgoraj), 1978–1997 (sredina) in 1986–2007 (spodaj). Rdeče črte označujejo meje območij glede na onesnaženost s PCB.

ZAKLJUČEK

Ugotovitve

Z geografsko opisno-korelacijsko epidemiološko raziskavo smo ocenili ogroženost z vsemi in izbranimi vrstami raka v statistični regiji Jugovzhodna Slovenija, v upravnih enotah Črnomelj in Metlika ter v s PCB onesnaženih območjih Bele krajine v štirih časovnih obdobjih (1962–1973, 1974–1985, 1986–1997, 1998–2007). Ogroženost smo primerjali s celotno Slovenijo, regijo JV Slovenija oziroma celotno Belo krajino.

Na osnovi izsledkov te analize lahko zaključimo:

1. Podobno kot drugod v Sloveniji, se tudi v jugovzhodni Sloveniji in Beli krajini **število bolnikov z rakom od leta 1962 povečuje**. Povprečno letno število zbolelih med leti 1998–2007 je bilo skoraj 2,5–krat večje kot v obdobju 1962–1973. Incidenca v Beli krajini se ne povečuje bolj kot v sosednjih geografskih področjih oz. v vsej Sloveniji.

Glavni razlog za takšen porast incidence je **staranje prebivalstva**, saj več kot polovica rakov nastane pri starejših od 65 let. Raziskava je pokazala, da se večja tudi starostno standardizirana incidenčna stopnja, kar pomeni, da je poleg staranja na incidenco vplivala tudi večja razširjenost dejavnikov tveganja. Večji razširjenosti dejavnikov tveganja lahko pripišemo slabo polovico porasta v zadnjih dvajsetih letih.

2. **Tveganje, ki ga ima prebivalec ali prebivalka statistične regije JV Slovenija**, da bo zbolel(a) za katerokoli obliko raka, je ves čas opazovanja enako povprečnemu slovenskemu tveganju.

Tveganje raka prebivalcev Bele krajine (upravni enoti Črnomelj in Metlika) je ves čas opazovanja v primerjavi s tveganjem prebivalcev celotne JV Slovenije podpovprečno.

3. **Najpogostejši raki, za katerimi zbolevalo prebivalci regije JV Slovenija in območja Bele krajine** so nemelanomski kožni rak, pljučni rak, rak dojke, prostate, debelega črevesa, danke ter raki glave in vratu. Seznam najpogostejših rakov in vrstni red je sicer povsem primerljiv tistemu v celotni Sloveniji.
4. **V zadnjem časovnem obdobju** je tako kot pri vseh rakah skupaj tudi pri večini najpogostejših rakov incidenca največja. Pri pljučnem raku in rakah glave in vratu se povprečno letno število novozbolelih v zadnjem obdobju ne povečuje več.
5. Pri **analizi tveganj posameznih rakov** smo ugotovili, da imajo v **regiji JV Slovenija** v primerjavi s celotno Slovenijo prebivalci v zadnjih 25 letih značilno

večje tveganje raka danke in pljučnega raka, nekoliko povečano pa je tudi tveganje rakov glave in vratu. Razloge za povečano tveganje naštetih lokacij raka moramo iskati v manj zdravih življenjskih navadah kot sta nepravilna prehrana, kajenje in čezmerno pitje alkoholnih pijač.

V belokranjskih upravnih enotah Črnomelj in Metlika ni tveganje nobenega od najpogostejših rakov večje od regionalnega povprečja.

- 6. Znotraj Bele krajine** so se v posameznih območjih nakazovali presežki tveganja nekaterih najpogostejših rakov (npr. presežki rakov glave in vratu v naseljih SV od Metlike). Območja večjih tveganj se niso v nobenem primeru ujemale z mejami območij glede na onesnaženost s PCB. Menimo, da so razlike v pojavljanju najpogostejših rakov znotraj Bele krajine minimalne in so posledice naključja.
- 7. V raziskavi smo posebno pozornost namenili rakom, katerih nastanek je lahko povezan z izpostavljenostjo PCB.** Tako smo poleg že naštetih najpogostejših rakov analizirali še jetrnega raka, raka žolčnika in žolčevodov, raka trebušne slinavke in neHodgkinove limfome.

Incidenca raka žolčnika in žolčevodov ter raka trebušne slinavke je bila tako v celotni državi, kot tudi v JV Sloveniji in v Beli krajini vseh 46 let opazovanja relativno stabilna. Nasprotno incidenca neHodgkinovih limfomov povsod strmo raste. Veča se tudi incidenca jetrnega raka – zanimiva je ugotovitev, da **incidenca jetrnega raka v JV Sloveniji raste precej hitreje kot v ostali državi.**

- 8. Med raki, katerih nastanek je lahko povezan z izpostavljenostjo PCB, opazamo v JV Sloveniji v primerjavi z ostalo Slovenijo v zadnjih 25 letih značilno večje tveganje jetrnega raka pri moških.**

Rezultati so podobni, ko primerjamo tveganje jetrnega raka pri prebivalcih Bele krajine z regionalnim povprečjem – **moški del belokranjske populacije v zadnjih 25 letih zboleva za jetrnim rakom značilno pogosteje.**

Jasnega odgovora na vprašanje o vzrokih za večje breme jetrnega raka v jugovzhodni Sloveniji in v Beli krajini naša raziskava ni dala. Menimo pa, da je povezava z onesnaženostjo okolja s PCB malo verjetna (glej naslednjo točko).

- 9. Znotraj Bele krajine ni mogoče izpostaviti območij kjer bi imeli prebivalci večje tveganje jetrnega raka, raka trebušne slinavke ali neHodgkinovih limfomov. Prav tako pri teh rakih v Beli krajini nismo ugotovili povezave z onesnaženostjo s PCB.**

Nasprotno pa je analiza pokazala, da so imeli prebivalci, ki so bivali na območjih, ki so bila opredeljena kot onesnažena s PCB, večje tveganje raka žolčnika in žolčevodov. Tveganje je bilo največje med leti 1978 in 1997 in sicer izključno pri

ženskah. **Ženske, ki so bivale v s PCB onesnaženem območju, so imele v primerjavi z belokranjskim povprečjem takrat 4,3–krat večje tveganje raka žolčnika in žolčevodov.** Ker je tveganje prebivalk onesnaženega področja v zadnjih desetih letih padlo pod belokranjsko povprečje, lahko s precej veliko zanesljivostjo predvidevamo, da je presežek zbolelih že dosegel vrh in tako v naslednjih letih v Beli krajini novih primerov rakov žolčnika in žolčevodov, ki bi bili posledica izpostavljenosti PCB v bivalnem okolju, ni pričakovati.

Sklepi

- Med najpogostejšimi raki imajo prebivalci jugovzhodne Slovenije in Bele krajine v primerjavo s celotno državo povečano tveganje raka danke in pljučnega raka. Za zmanjšanje incidence teh rakov priporočamo spodbujanje zdravega življenjskega sloga in opuščanje škodljivih vedenj.
- Moški v Beli krajini, kot tudi v celotni regiji, imajo od leta 1986 povečano tveganje jetrnega raka. Večjega števila zbolelih ne moremo povezovati z onesnaženostjo okolja s PCB. Glede na to, da je najpomembnejši dejavnik tveganja jetrnega raka alkoholna ciroza, predlagamo najprej raziskavo pivskih navad v tem področju in glede na izsledke, uvajanje programov za preprečevanje tveganega in škodljivega pitja alkoholnih pijač.
- Ženske, ki so prebivale v s PCB onesnaženih območjih, so imele med leti 1978 in 1997 značilno večje tveganje raka žolčnikov in žolčevodov.
- Na podlagi analize lahko s precej veliko zanesljivostjo predvidevamo, da je presežek zbolelih za rakom žolčnika in žolčevodov že dosegel vrh in tako v naslednjih letih v Beli krajini novih primerov teh rakov, ki bi bili posledica izpostavljenosti PCB v bivalnem okolju, ni pričakovati.

PRILOGE

Priloga 1. Seznam naselij in ključ do združitve naselij v območja.

Občina	Naselje	Oznaka naselja	Oznaka območja	Onesnaženost
ČRNOMELJ	ADLEŠIČI	1	324	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	BALKOVCI	2	325	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	BEDENJ	3	319	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	BELČJI VRH	4	318	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	BISTRICA	5	32	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	BLATNIK PRI ČRNOMLJU	7	37	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	BOJANCI	8	319	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	BRDARCI	9	318	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	BREG PRI SINJEM VRHU	10	320	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	BREZNIK	13	313	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	BUTORAJ	17	314	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	CERKVIŠČE	18	311	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	ČREŠNJEVEC PRI DRAGATUŠU	20	318	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	ČRNOMELJ	23	39	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	ČUDNO SELO	24	315	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	DALNJE NJIVE	25	320	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	DAMELJ	26	320	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	DEČINA	27	320	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	DESINEC	28	315	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	DESKOVA VAS	29	317	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	DOBLIČE	30	35	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	DOBLIČKA GORA	31	35	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	DOLENJA PODGORA	32	35	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	DOLENJA VAS PRI ČRNOMLJU	33	311	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	DOLENJCI	34	319	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	DOLENJI RADENCI	35	320	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	DOLENJI SUHOR PRI VINICI	36	318	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	DOLNJA PAKA	37	37	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	DRAGA PRI SINJEM VRHU	38	320	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	DRAGATUŠ	39	314	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	DRAGOŠI	40	316	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	DRAGOVANJA VAS	41	313	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	DRENOVEC	42	322	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	DREŽNIK	43	321	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	FUČKOVCI	44	316	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	GOLEK	46	313	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	GOLEK PRI VINICI	47	323	Ni onesnaženo s PCB

Občina	Naselje	Oznaka naselja	Oznaka območja	Onesnaženost
ČRNOMELJ	GORENJA PODGORA	48	35	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	GORENJI PRI ADLEŠIČIH	49	324	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	GORENJI RADENCI	50	320	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	GORICA	51	320	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	GORNJA PAKA	52	33	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	GORNJI SUHOR PRI VINICI	54	318	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	GRIBLJE	56	316	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	GRIČ PRI DOBLIČAH	57	35	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	HRAST PRI VINICI	58	321	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	HRIB	225	320	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	JANKOVIČI	61	319	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	JELŠEVNIK	62	37	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	JERNEJA VAS	63	35	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	KANIŽARICA	65	38	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	KNEŽINA	66	318	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	KOT OB KOLPI	68	317	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	KOT PRI DAMLJU	223	320	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	KOVAČA VAS	69	317	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	KOVAČJI GRAD	70	320	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	KVASICA	73	313	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	LOKVE	75	34	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	MALA LAHINJA	76	318	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	MALA SELA	77	324	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	MALI NERAJEC	78	318	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	MARINDOL	80	324	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	MAVRLEN	82	37	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	MIHELJA VAS	83	33	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	MIKLARJI	84	32	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	MILIČI	85	324	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	MOČILE	86	317	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	NAKLO	88	32	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	NOVA LIPA	90	321	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	OBRH PRI DRAGATUŠU	91	317	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	OGULIN	92	323	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	OTOVEC	96	33	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	PAUNOVIČI	97	325	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	PAVIČIČI	228	311	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	PERUDINA	98	321	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	PETROVA VAS	99	33	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	POBREŽJE	101	319	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	PODKLANEC	102	323	Ni onesnaženo s PCB

Občina	Naselje	Oznaka naselja	Oznaka območja	Onesnaženost
ČRNOMELJ	PODLOG	103	314	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	PRELESJE	108	317	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	PRELOKA	110	325	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	PRIBINCI	111	319	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	PURGA	114	319	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	PUSTI GRADEC	115	318	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	RIM	227	319	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	RODINE	116	32	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	ROŽANEC	117	33	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	ROŽIČ VRH	118	32	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	RUČETNA VAS	120	33	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	SEČJE SELO	121	322	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	SELA PRI DRAGATUŠU	122	313	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	SELA PRI OTOVCU	123	33	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	SELCE PRI ŠPEHARJIH	224	320	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	SINJI VRH	126	320	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	SODEVCI	127	317	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	SREDNJI RADENCI	131	320	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	STARA LIPA	132	321	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	STARI TRG OB KOLPI	133	317	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	STRAŽNJI VRH	136	32	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	SVIBNIK	137	37	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	ŠIPEK	138	318	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	ŠPEHARJI	139	320	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	TALČJI VRH	141	32	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	TANČA GORA	142	313	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	TRIBUČE	144	315	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	TUŠEV DOL	145	32	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	UČAKOVCI	146	322	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	VELIKA LAHINJA	147	314	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	VELIKA SELA	148	319	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	VELIKI NERAJEC	149	318	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	VINICA	150	323	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	VOJNA VAS	152	315	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	VRANOVIČI	153	210	Mejno onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	VRHOVCI	155	324	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	VUKOVCI	156	320	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	ZAGOZDAC	157	35	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	ZAJČJI VRH	158	32	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	ZAPUDJE	159	317	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	ZASTAVA	160	311	Ni onesnaženo s PCB

Občina	Naselje	Oznaka naselja	Oznaka območja	Onesnaženost
ČRNOMELJ	ZILJE	161	325	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	ZORENCI	162	314	Ni onesnaženo s PCB
ČRNOMELJ	ŽUNIČI	163	324	Ni onesnaženo s PCB
METLIKA	BEREČA VAS	164	23	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	BOGINJA VAS	165	311	Ni onesnaženo s PCB
METLIKA	BOJANJA VAS	166	25	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	BOLDRAŽ	167	25	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	BORŠT	168	312	Ni onesnaženo s PCB
METLIKA	BOŽAKOVO	169	26	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	BOŽIČ VRH	170	21	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	BREZOVICA PRI METLIKI	171	23	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	BUŠINJA VAS	172	23	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	ČURILE	173	24	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	DOLE	174	21	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	DOLNJA LOKVICA	175	22	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	DOLNJE DOBRAVICE	176	29	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	DOLNJI SUHOR PRI METLIKI	177	23	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	DRAGE	178	21	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	DRAGOMLJA VAS	179	22	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	DRAŠIČI	180	26	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	GERŠIČI	181	29	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	GORNJA LOKVICA	182	22	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	GORNJE DOBRAVICE	183	29	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	GORNJI SUHOR PRI METLIKI	184	21	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	GRABROVEC	185	24	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	GRADAC	186	210	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	GRM PRI PODZEMLJU	187	312	Ni onesnaženo s PCB
METLIKA	HRAST PRI JUGORJU	188	21	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	JUGORJE PRI METLIKI	189	21	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	KAMENICA	190	26	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	KAPLJIŠČE	191	312	Ni onesnaženo s PCB
METLIKA	KLOŠTER	192	210	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	KRASINEC	193	311	Ni onesnaženo s PCB
METLIKA	KRAŠNJI VRH	194	25	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	KRIVOGLAVICE	195	29	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	KRIŽEVSKA VAS	196	29	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	KRMAČINA	197	26	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	MAČKOVEC PRI SUHORJU	198	21	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	MALO LEŠČE	199	24	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	METLIKA	200	28	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	MLAKE	201	311	Ni onesnaženo s PCB

Občina	Naselje	Oznaka naselja	Oznaka območja	Onesnaženost
METLIKA	OKLJUKA	202	210	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	OTOK	203	312	Ni onesnaženo s PCB
METLIKA	PODZEMELJ	204	312	Ni onesnaženo s PCB
METLIKA	PRILOZJE	205	311	Ni onesnaženo s PCB
METLIKA	PRIMOSTEK	206	29	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	RADOŠI	207	25	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	RADOVICA	208	25	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	RADOVIČI	209	27	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	RAKOVEC	210	26	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	RAVNACE	211	21	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	ROSALNICE	212	27	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	SELA PRI JUGORJU	213	21	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	SLAMNA VAS	214	24	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	SVRŽAKI	215	24	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	ŠKEMLJEVEC	216	21	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	ŠKRILJE	217	312	Ni onesnaženo s PCB
METLIKA	TRNOVEC	218	22	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	VIDOŠIČI	219	26	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	ZEMELJ	220	312	Ni onesnaženo s PCB
METLIKA	ŽELEBEJ	221	27	Mejno onesnaženo s PCB
METLIKA	ŽELEZNIKI	222	26	Mejno onesnaženo s PCB
SEMIČ	BLATNIK PRI ČRMOŠNJICAH	6	31	Ni onesnaženo s PCB
SEMIČ	BREZJE PRI ROŽNEM DOLU	11	31	Ni onesnaženo s PCB
SEMIČ	BREZJE PRI VINJEM VRHU	12	14	Onesnaženo s PCB
SEMIČ	BREZOVA REBER	14	11	Onesnaženo s PCB
SEMIČ	BREZOVICA PRI ČRMOŠNJICAH	15	31	Ni onesnaženo s PCB
SEMIČ	BRSTOVEC	16	14	Onesnaženo s PCB
SEMIČ	CEROVEC PRI ČREŠNJEVCU	19	13	Onesnaženo s PCB
SEMIČ	ČREŠNJEVEC PRI SEMIČU	21	13	Onesnaženo s PCB
SEMIČ	ČRMOŠNJICE	22	31	Ni onesnaženo s PCB
SEMIČ	GABER PRI ČRMOŠNJICAH	45	31	Ni onesnaženo s PCB
SEMIČ	GORNJE LAZE	53	31	Ni onesnaženo s PCB
SEMIČ	GRADNIK	55	13	Onesnaženo s PCB
SEMIČ	HRIB PRI CEROVCU	59	13	Onesnaženo s PCB
SEMIČ	HRIB PRI ROŽNEM DOLU	60	31	Ni onesnaženo s PCB
SEMIČ	KAL	64	11	Onesnaženo s PCB
SEMIČ	KOMARNA VAS	67	31	Ni onesnaženo s PCB
SEMIČ	KRUPA	71	14	Onesnaženo s PCB
SEMIČ	KRVAVČJI VRH	72	13	Onesnaženo s PCB
SEMIČ	LIPOVEC	74	14	Onesnaženo s PCB
SEMIČ	MALINE PRI ŠTREKLJEVCU	79	11	Onesnaženo s PCB

Občina	Naselje	Oznaka naselja	Oznaka območja	Onesnaženost
SEMIČ	MAŠELJ	81	31	Ni onesnaženo s PCB
SEMIČ	MOVERNA VAS	87	14	Onesnaženo s PCB
SEMIČ	NESTOPLJA VAS	89	14	Onesnaženo s PCB
SEMIČ	OMOTA	93	13	Onesnaženo s PCB
SEMIČ	OSKORŠNICA	94	13	Onesnaženo s PCB
SEMIČ	OSOJNIK	95	11	Onesnaženo s PCB
SEMIČ	PLANINA	100	31	Ni onesnaženo s PCB
SEMIČ	PODREBER	104	11	Onesnaženo s PCB
SEMIČ	POTOKI	105	31	Ni onesnaženo s PCB
SEMIČ	PRAPROČE	106	11	Onesnaženo s PCB
SEMIČ	PRAPROT	107	14	Onesnaženo s PCB
SEMIČ	PRELOGE	109	31	Ni onesnaženo s PCB
SEMIČ	PRIBIŠJE	112	31	Ni onesnaženo s PCB
SEMIČ	PUGLED	113	14	Onesnaženo s PCB
SEMIČ	ROŽNI DOL	119	31	Ni onesnaženo s PCB
SEMIČ	SELA PRI VRČICAH	124	31	Ni onesnaženo s PCB
SEMIČ	SEMIČ	125	12	Onesnaženo s PCB
SEMIČ	SODJI VRH	128	11	Onesnaženo s PCB
SEMIČ	SOVINEK	226	14	Onesnaženo s PCB
SEMIČ	SREDGORA	129	31	Ni onesnaženo s PCB
SEMIČ	SREDNJA VAS	130	31	Ni onesnaženo s PCB
SEMIČ	STARIH OV VRH	134	14	Onesnaženo s PCB
SEMIČ	STRANSKA VAS PRI SEMIČU	135	14	Onesnaženo s PCB
SEMIČ	ŠTREKLJEVEC	140	11	Onesnaženo s PCB
SEMIČ	TREBNJI VRH	143	14	Onesnaženo s PCB
SEMIČ	VINJI VRH PRI SEMIČU	151	14	Onesnaženo s PCB
SEMIČ	VRČICE	154	31	Ni onesnaženo s PCB

Priloga 2. Standardiziran količnik incidence (SIR) obravnavanih rakov v posameznih statističnih regijah in obdobjih, 1962–2007.

	OBDOBJE	Pomurska	Podravska	Koroška	Savinjska	Zasavska	Spodnje posavska	JV Slovenija	Osrednje slovenska	Gorenjska	Notranjsko-kraška	Goriška	Obalno-kraška
Vsiraki; C00-C96	1962-1973	0,93	1,01	0,98	0,93	1,07	0,88	0,88	1,11	1,05	0,95	1,00	1,00
	1974-1985	0,93	1,01	1,00	0,91	1,09	0,89	0,94	1,07	1,04	0,88	1,03	1,06
	1986-1997	1,00	0,97	0,99	0,97	1,04	0,91	1,02	1,05	1,01	0,92	0,98	1,02
	1998-2007	1,00	0,90	0,97	0,95	1,05	0,89	1,00	1,12	1,07	0,92	0,94	0,98
Pljuča; C33,C34	1962-1973	0,79	0,96	1,06	0,83	1,07	0,90	0,94	1,10	1,19	1,18	1,12	0,97
	1974-1985	0,89	0,92	1,30	0,94	1,11	0,94	1,03	1,01	1,11	1,03	1,07	1,01
	1986-1997	0,89	0,93	1,11	1,01	1,15	0,82	1,11	1,02	0,98	1,05	1,06	1,03
	1998-2007	0,89	0,94	1,14	0,93	1,21	0,81	1,07	1,06	1,09	1,10	0,94	0,93
Dojka; C50	1962-1973	0,64	0,89	0,77	0,96	0,81	0,94	0,91	1,24	1,09	1,16	1,18	0,95
	1974-1985	0,66	0,83	0,70	0,93	1,13	0,90	0,89	1,24	1,07	0,96	1,20	1,18
	1986-1997	0,73	0,92	0,82	0,89	1,02	0,87	0,95	1,15	1,07	1,09	1,19	1,04
	1998-2007	0,78	0,94	0,75	0,99	1,05	0,86	0,89	1,13	1,04	0,99	1,11	1,02
Prostata; C61	1962-1973	1,03	0,82	0,52	0,83	0,89	0,55	0,92	1,34	1,01	1,13	1,30	0,95
	1974-1985	0,83	1,01	1,00	0,78	0,74	0,90	1,22	1,19	1,05	0,92	1,08	0,80
	1986-1997	1,15	0,99	0,97	0,88	0,77	0,99	1,28	1,03	1,04	0,88	0,93	0,86
	1998-2007	1,31	0,98	0,78	1,14	1,05	0,86	0,93	1,08	1,02	0,86	0,81	0,67
Debelo črevo; C18	1962-1973	0,84	0,97	0,85	1,03	1,07	0,63	0,71	1,40	1,09	0,60	0,68	1,06
	1974-1985	0,87	0,89	0,87	1,05	1,19	0,71	0,88	1,24	1,23	0,63	0,82	0,89
	1986-1997	1,10	0,91	0,84	0,97	1,06	0,83	1,00	1,14	1,07	0,83	0,90	0,88
	1998-2007	1,01	0,99	0,82	0,98	1,13	0,92	1,00	1,06	1,01	0,81	0,98	0,99
Danka; C19-C21	1962-1973	1,08	0,99	0,90	1,05	1,62	0,95	0,84	1,15	0,99	0,63	0,76	0,79
	1974-1985	1,02	1,11	0,70	1,03	1,37	1,09	1,14	0,98	0,91	0,75	0,80	0,95
	1986-1997	1,09	1,07	1,05	1,04	1,17	1,11	1,18	0,92	0,90	0,79	0,93	0,90
	1998-2007	1,14	0,99	1,04	1,02	1,06	1,29	1,16	0,96	0,88	0,87	0,92	0,93
Usta in žrelo; C00-C14, C30-C32	1962-1973	0,93	1,01	1,06	1,12	0,89	0,97	0,85	0,87	0,92	1,24	1,15	1,37
	1974-1985	1,02	1,05	0,91	1,08	1,24	1,04	1,10	0,84	0,75	1,08	1,11	1,33
	1986-1997	1,05	1,06	1,06	1,07	1,14	0,99	1,14	0,90	0,79	1,06	0,96	1,16
	1998-2007	1,02	1,11	1,06	1,03	1,27	1,03	1,11	0,94	0,87	0,96	0,92	0,89

	OBDOBJE	Pomurska	Podravska	Koroška	Savinjska	Zasavska	Spodnje posavska	JV Slovenija	Orednje slovenska	Gorenjska	Notranjsko-kraška	Goriška	Obalno-kraška
Jetra; C22	1962-1973	0,81	1,29	1,73	0,80	0,64	1,12	0,56	1,01	0,67	1,08	1,23	1,18
	1974-1985	0,62	1,36	1,92	0,92	1,02	1,15	0,77	0,82	0,69	1,34	1,11	1,18
	1986-1997	1,07	1,13	1,19	1,06	1,06	1,12	1,26	0,87	0,72	0,62	1,07	0,99
	1998-2007	1,02	1,10	1,07	0,84	1,02	0,86	1,46	0,89	0,90	0,87	1,16	1,07
Žolčnik in žolčevodi; C22,C23	1962-1973	0,68	1,22	0,39	0,84	1,40	1,02	0,68	1,18	1,18	1,01	1,02	0,72
	1974-1985	0,82	1,16	0,64	1,12	1,62	1,05	0,90	0,95	1,01	0,79	0,97	0,82
	1986-1997	0,68	1,02	1,02	1,13	1,20	1,06	1,08	0,99	0,91	0,91	1,10	0,93
	1998-2007	0,81	0,80	1,25	1,16	1,63	0,86	1,02	0,94	1,23	0,84	1,08	0,95
Trebušna slinavka; C25	1962-1973	0,69	0,88	1,35	0,98	0,97	0,89	0,76	1,21	1,11	0,87	1,23	0,86
	1974-1985	0,81	1,02	0,99	0,87	1,21	0,75	0,76	1,10	1,09	0,87	1,55	0,69
	1986-1997	1,05	0,89	0,95	0,98	0,93	0,72	1,09	1,03	1,05	0,86	1,23	1,04
	1998-2007	0,81	0,84	0,99	0,91	1,03	1,15	1,00	1,11	1,11	0,81	1,21	0,94
neHodgkinovi limfomi; C82-C85	1962-1973	0,77	1,24	1,03	1,15	1,65	0,85	0,82	0,92	1,00	0,85	0,68	1,10
	1974-1985	0,92	0,90	0,50	0,89	0,81	0,69	1,14	1,14	0,95	0,84	1,32	1,37
	1986-1997	0,80	0,73	0,83	0,92	0,94	1,07	1,13	1,22	1,10	1,03	1,07	0,94
	1998-2007	0,85	0,79	0,72	0,90	1,05	0,84	1,12	1,22	1,02	0,95	0,93	1,22

Priloga 3. Standardiziran količnik incidence (SIR) obravnavanih rakov v posameznih upravnih enotah in obdobjih, 1962–2007.

	OBDOBJE	ČRNOMELJ	KOČEVJE	METLIKA	NOVO MESTO	RIBNICA	TREBNJE
Vsi raki; C00–C96	1962–1973	0,90	1,24	1,00	0,93	1,18	0,95
	1974–1985	0,92	1,17	0,96	0,98	1,04	0,98
	1986–1997	1,00	0,96	0,97	1,01	0,99	1,03
	1998–2007	0,93	1,03	0,98	1,01	1,06	0,96
Pljuča; C33,C34	1962–1973	1,15	1,36	0,94	0,92	1,11	0,73
	1974–1985	1,07	1,38	0,81	0,92	1,01	0,87
	1986–1997	0,92	1,30	0,80	0,92	0,99	1,12
	1998–2007	0,80	1,45	0,90	0,93	1,38	0,71
Dojka; C50	1962–1973	0,87	1,17	0,94	0,94	1,11	1,11
	1974–1985	0,87	1,14	0,99	0,98	1,04	1,04
	1986–1997	1,15	0,91	0,96	1,04	0,95	0,86
	1998–2007	0,94	1,00	1,02	1,01	1,17	0,89
Prostata; C61	1962–1973	1,05	1,63	1,72	0,82	1,07	0,57
	1974–1985	1,05	1,12	0,82	0,90	1,46	0,80
	1986–1997	0,85	0,58	1,30	1,14	0,78	1,31
	1998–2007	0,90	1,15	0,78	0,96	1,38	0,87
Debelo črevo; C18	1962–1973	0,61	0,38	1,34	1,37	1,29	0,57
	1974–1985	0,86	1,25	1,08	0,96	0,90	1,07
	1986–1997	1,02	1,05	0,61	1,08	0,96	0,90
	1998–2007	0,94	1,03	0,96	1,05	0,71	1,11
Danka; C19–C21	1962–1973	1,38	1,16	0,73	0,83	0,63	1,34
	1974–1985	0,91	0,83	1,46	1,10	0,55	1,09
	1986–1997	1,29	0,51	1,03	1,07	0,60	1,31
	1998–2007	1,08	0,82	1,31	0,96	0,74	1,29
Usta in žrelo; C00–C14, C30–C32	1962–1973	0,70	1,45	0,98	0,99	0,81	1,10
	1974–1985	0,99	1,00	1,37	0,88	0,69	1,41
	1986–1997	0,96	0,82	1,34	0,97	1,08	1,13
	1998–2007	0,64	1,23	1,05	1,10	0,79	0,92

	OBDOBJE	ČRNOMELJ	KOČEVJE	METLIKA	NOVO MESTO	RIBNICA	TREBNJE
Jetra; C22	1962–1973	1,20	0,65	1,06	1,11	1,45	0,43
	1974–1985	1,23	0,83	1,13	1,14	0,46	0,90
	1986–1997	1,15	0,98	0,95	1,08	0,68	0,89
	1998–2007	1,27	0,64	1,30	1,01	0,72	1,14
Žolčnik in žolčevodi; C22,C23	1962–1973	1,75	0,51	1,49	0,77	1,53	0,62
	1974–1985	0,97	1,16	0,82	1,15	0,99	0,59
	1986–1997	0,92	0,30	0,49	1,24	1,10	1,27
	1998–2007	1,04	1,00	0,36	1,14	0,75	1,00
Trebušna slinavka; C25	1962–1973	1,24	0,85	1,51	0,99	0,71	0,91
	1974–1985	1,04	0,80	0,94	1,09	0,69	1,16
	1986–1997	1,11	1,13	1,45	0,88	0,99	0,89
	1998–2007	1,02	1,00	0,88	1,19	0,77	0,59
neHodgkinovi limfomi; C82–C85	1962–1973	0,78	2,08	1,20	0,87	1,06	0,50
	1974–1985	1,18	1,24	0,71	0,82	1,04	1,20
	1986–1997	0,81	1,38	0,47	0,87	1,52	1,06
	1998–2007	1,16	0,77	0,76	1,03	1,34	0,83

Priloga 4. Standardiziran količnik incidence (SIR) s 95 % intervalom zaupanja obravnavanih rakov po časovnih obdobjih in območju izpostavljenosti, 1962–2007.

	OBDOBJE	ONESNAŽENO OBMOČJE		MEJNO ONESNAŽENO OBMOČJE		NEONESNAŽENO OBMOČJE	
		SIR	95 % interval zaupanja	SIR	95 % interval zaupanja	SIR	95 % interval zaupanja
Vsi raki; C00–C96	1962–1973	1,05	0,82–1,33	0,95	0,80–1,12	1,01	0,90–1,13
	1974–1985	1,12	0,90–1,36	0,97	0,84–1,11	0,99	0,90–1,09
	1986–1997	1,07	0,91–1,27	0,99	0,88–1,11	0,99	0,90–1,05
	1998–2007	0,98	0,83–1,15	1,04	0,93–1,15	0,99	0,92–1,06
Pljuča; C33,C34	1962–1973	1,28	0,66–2,24	0,60	0,31–1,85	1,12	0,83–1,48
	1974–1985	1,10	0,61–1,81	0,75	0,49–1,11	1,10	0,87–1,37
	1986–1997	1,29	0,79–1,99	0,96	0,68–1,33	1,09	0,87–1,64
	1998–2007	1,05	0,61–1,68	1,10	0,78–1,50	0,94	0,94–1,19
Dojka; C50	1962–1973	1,07	0,39–2,33	1,04	0,54–1,82	0,97	0,62–1,44
	1974–1985	1,65	0,88–2,83	0,96	0,57–1,51	0,89	0,61–1,24
	1986–1997	0,96	0,53–1,62	0,86	0,58–1,23	1,07	0,85–1,34
	1998–2007	1,65	0,88–2,83	0,96	0,57–1,51	0,89	0,61–1,24
Prostata; C61	1962–1973	0,89	0,19–2,62	1,65	0,85–2,88	0,75	0,40–1,28
	1974–1985	0,44	0,05–1,58	0,69	0,30–1,35	1,25	0,85–1,78
	1986–1997	0,49	0,10–1,43	1,38	0,88–2,07	0,92	0,65–1,27
	1998–2007	1,11	0,53–2,03	0,87	0,52–1,38	1,03	0,77–1,36
Debelo črevo; C18	1962–1973	0,64	0,02–3,57	1,52	0,49–3,54	0,84	0,31–1,83
	1974–1985	0,95	0,20–2,77	1,02	0,44–2,01	1,00	0,57–1,63
	1986–1997	0,89	0,33–1,94	0,75	0,39–1,30	1,14	0,81–1,55
	1998–2007	0,82	0,35–1,61	0,96	0,60–1,47	1,05	0,78–1,38
Danka; C19–C21	1962–1973	1,03	0,28–2,63	0,48	0,13–1,24	1,23	0,77–1,78
	1974–1985	1,30	0,60–2,48	1,30	0,81–1,97	0,80	0,53–1,15
	1986–1997	1,34	0,75–2,21	0,85	0,54–1,28	1,00	0,76–1,30
	1998–2007	1,33	0,76–2,16	1,12	0,75–1,59	0,88	0,65–1,15
Usta in žrelo; C00–C14, C30– C32	1962–1973	1,27	0,35–3,26	1,17	0,50–2,30	0,87	0,46–1,84
	1974–1985	1,40	0,70–2,50	1,25	0,79–1,78	0,81	0,56–1,14
	1986–1997	0,95	0,43–1,80	1,34	0,91–1,92	0,85	0,61–1,15
	1998–2007	0,65	0,18–1,66	1,24	0,74–1,96	0,95	0,63–1,38
Jetra; C22	1962–1973	0,00	0–0	1,17	0,14–4,22	1,12	0,31–2,88
	1974–1985	1,84	0,22–6,69	0,77	0,09–2,79	0,94	0,31–2,19
	1986–1997	0,46	0,01–2,75	0,81	0,22–2,07	1,19	0,64–2,04
	1998–2007	1,71	0,69–3,25	0,77	0,31–1,85	0,96	0,58–1,50
Žolčnik in žolčevodi; C22,C23	1962–1973	1,45	0,30–4,22	0,91	0,25–2,33	0,95	0,43–1,79
	1974–1985	2,48	0,68–6,63	0,81	0,17–2,36	0,78	0,29–1,70
	1986–1997	3,20	1,18–6,98	0,70	0,14–2,04	0,71	0,29–1,47
	1998–2007	0,00	0–0	0,47	0,06–1,68	1,44	0,79–2,41
Trebušna slinavka; C25	1962–1973	0,00	0–0	1,30	0,35–3,33	1,07	0,43–2,20
	1974–1985	2,00	0,55–5,12	1,03	0,33–2,40	0,79	0,34–1,55
	1986–1997	0,67	0,14–1,97	1,36	0,76–2,25	0,89	0,55–1,36
	1998–2007	0,49	0,06–1,77	0,76	0,31–1,57	1,21	0,78–1,78
neHodgkinovi limfomi; C82–C85	1962–1973	0,00	0–0	1,50	0,18–5,39	1,00	0,21–2,91
	1974–1985	1,18	0,14–4,25	0,74	0,15–2,18	1,09	0,50–2,70
	1986–1997	1,38	0,29–4,04	0,56	0,12–1,64	1,13	0,60–1,94
	1998–2007	1,76	0,76–3,46	0,78	0,34–1,54	0,95	0,59–1,45

Priloga 5. Vrednosti razmerja med variabilnostjo prostorsko odvisne komponente in celotno variabilnostjo (FRAC_VAR) na zemljevidih izbranih rakov v posameznih območjih. Bele krajine, 1962-2007.

RAK	OBDOBJE	FRAC VAR
Vsi raki; C00-C96	1962-1985	0,070
	1978-1997	0,340
	1986-2007	0,135
Pljuča; C33,C34	1962-1985	0,488
	1978-1997	0,432
	1986-2007	0,586
Dojka; C50	1962-1985	0,641
	1978-1997	0,247
	1986-2007	0,498
Prostata; C61	1962-1985	0,019
	1978-1997	0,177
	1986-2007	0,212
Debelo črevo; C18	1962-1985	0,630
	1978-1997	0,497
	1986-2007	0,460
Danka; C19-C21	1962-1985	0,480
	1978-1997	0,554
	1986-2007	0,186
Usta in žrelo; C00-C14, C30-C32	1962-1985	0,466
	1978-1997	0,532
	1986-2007	0,692
Jetra; C22	1962-1985	0,308
	1978-1997	0,311
	1986-2007	0,245
Žolčnik in žolčevodi; C23,C24	1962-1985	0,333
	1978-1997	0,360
	1986-2007	0,649
Trebušna slinavka; C25	1962-1985	0,675
	1978-1997	0,132
	1986-2007	0,522
neHodgkinovi limfomi; C82-C85	1962-1985	0,495
	1978-1997	0,377
	1986-2007	0,488