



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ  
ДЕПАРТМАН ЗА ГЕОГРАФИЈУ, ТУРИЗАМ И  
ХОТЕЛИЈЕРСТВО



Даниела Арсеновић

# УТИЦАЈ ТЕМПЕРАТУРЕ ВАЗДУХА НА СЕЗОНАЛНОСТ МОРТАЛИТЕТА У НОВОМ САДУ

Докторска дисертација

Нови Сад, 2014.

# САДРЖАЈ

## *ПРЕДГОВОР*

<b>УВОД</b> .....	2
<b>ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊИХ ИСТРАЖИВАЊА</b> .....	8
<b>ГЕОГРАФСКИ ПОЛОЖАЈ И ОСНОВНЕ ГЕОГРАФСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ИСТРАЖИВАНОГ ПОДРУЧЈА</b> .....	16
<b>БАЗА ПОДАТАКА И МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА</b> .....	19
<b>МОРТАЛИТЕТ СТАНОВНИШТВА</b> .....	19
<b>ТЕМПЕРАТУРА ВАЗДУХА</b> .....	24
<b>МЕТОДЕ АНАЛИЗЕ ПОДАТАКА</b> .....	26
<b>Дијаграм растурања</b> .....	26
<b>Коефицијент корелације</b> .....	26
<b>Проста линеарна регресија</b> .....	27
<b>Сперманов коефицијент корелације</b> .....	28
<b>Гама коефицијент корелације</b> .....	29
<b>t-Тест</b> .....	30
<b>Коефицијент сезоналне варијације морталитета</b> .....	31
<b>Разлика између посматраног и очекиваног морталитета становништва</b> .....	31
<b>Релативни ризик</b> .....	32
<b>Однос шанси</b> .....	33
<b>СЕЗОНАЛНОСТ МОРТАЛИТЕТА У НОВОМ САДУ У ПЕРИОДУ ОД 1897. ДО 1997. ГОДИНЕ</b> .....	34
<b>УТИЦАЈ ТЕМПЕРАТУРЕ ВАЗДУХА НА СЕЗОНАЛНОСТ МОРТАЛИТЕТА УКУПНОГ СТАНОВНИШТВА У ПЕРИОДУ ОД 1897. ДО 1997. ГОДИНЕ</b> .....	44
<b>УТИЦАЈ ТЕМПЕРАТУРЕ ВАЗДУХА НА СЕЗОНАЛНОСТ МОРТАЛИТЕТА СТАНОВНИШТВА ПРЕМА ПОЛУ У ПЕРИОДУ ОД 1897. ДО 1997. ГОДИНЕ</b> .....	61
<b>УТИЦАЈ ТЕМПЕРАТУРЕ ВАЗДУХА НА СЕЗОНАЛНОСТ МОРТАЛИТЕТА СТАРОГ СТАНОВНИШТВА У ПЕРИОДУ ОД 1897. ДО 1997. ГОДИНЕ</b> .....	70
<b>УТИЦАЈ ТЕМПЕРАТУРЕ ВАЗДУХА НА СЕЗОНАЛНОСТ МОРТАЛИТЕТА СТАРОГ СТАНОВНИШТВА ПРЕМА ПОЛУ У ПЕРИОДУ ОД 1897. ДО 1997. ГОДИНЕ</b> .....	91
<b>СЕЗОНАЛНОСТ МОРТАЛИТЕТА У НОВОМ САДУ У ПЕРИОДУ ОД 1998. ДО 2009. ГОДИНЕ</b> .....	96

<b>УТИЦАЈ ТЕМПЕРАТУРЕ ВАЗДУХА НА СЕЗОНАЛНОСТ МОРТАЛИТЕТА УКУПНОГ СТАНОВНИШТВА У ПЕРИОДУ ОД 1998. ДО 2009. ГОДИНЕ .....</b>	<b>102</b>
<b>УТИЦАЈ ТЕМПЕРАТУРЕ ВАЗДУХА НА СЕЗОНАЛНОСТ МОРТАЛИТЕТА СТАНОВНИШТВА ПРЕМА ПОЛУ У ПЕРИОДУ ОД 1998. ДО 2009. ГОДИНЕ.....</b>	<b>110</b>
<b>УТИЦАЈ ТЕМПЕРАТУРЕ ВАЗДУХА НА СЕЗОНАЛНОСТ МОРТАЛИТЕТА СТАРОГ СТАНОВНИШТВА У ПЕРИОДУ ОД 1998. ДО 2009. ГОДИНЕ .....</b>	<b>116</b>
<b>УТИЦАЈ ТЕМПЕРАТУРЕ ВАЗДУХА НА СЕЗОНАЛНОСТ МОРТАЛИТЕТА СТАРОГ СТАНОВНИШТВА ПРЕМА ПОЛУ У ПЕРИОДУ ОД 1998. ДО 2009. ГОДИНЕ.....</b>	<b>127</b>
<b>ЗАКЉУЧАК .....</b>	<b>137</b>
<b>ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>140</b>
<b>ПРИЛОЗИ.....</b>	<b>153</b>
<i>БИОГРАФИЈА</i>	
<i>КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА</i>	

# ПРЕДГОВОР

*„Заспао сам и сањао живот је радост.  
Пробудио сам се и схватио живот је рад.  
Радио сам и схватио рад је радост“  
Р. Тагоре*

*Истраживање сезоналности морталитета, односно везе између температуре ваздуха и морталитета становништва започето је током 2009. године, а годину дана касније, започет је и рад на докторској дисертацији. Током вишегодишњег рада велику помоћ пружила ми је моја породица, професори, колеге и пријатељи.*

*Највећу захвалност дугујем мојим родитељима, који су ми увек били велика подршка кроз живот, а посебно приликом рада на овој дисертацији. Захваљујем им се за сву љубав, стрпљење и разумевање које су ми пружили.*

*Посебну захвалност за велику подршку како током писања дисертације, тако и у свакодневном раду, дугујем ментору професору Браниславу Ђурђевићу, који је својим саветима усмеравао мој рад и истраживање.*

*Велику помоћ приликом рада на дисертацији пружили су ми и професор Зорана Лужанин, професор Милан Симић, професор Драшко Маринковић и професор Стеван Савић, својим сугестијама и предлозима у великој мери су допринели квалитету овог рада.*

*Велику захвалност дугујем Градској управи за опште послове, Матичарском уреду у Новом Саду, а посебно Биљани Драгин, као и свим запосленима у њеном уреду, који су показали велико разумевање и пружили ми помоћ приликом прикупљања података из матичних књига умрлих.*

*Републички завод за статистику, омогућио ми је преузимање података о броју умрлих и узроцима смрти становништва за период 1998-2009. године, због тога се захваљујем њиховом одеку за демографију, као и подручном одељењу статистике у Новом Саду.*

*Прикупљање података о температури ваздуха, представљао је посебно сложен задатак, посебно за период од краја 19. и прву половину 20. века. Стручну помоћ у овој фази рада несебично ми пружили Алберт Руман, дипломирани физичар метеоролог и Златица Попов, дипломирани инжењер метеорологије, из метеоролошке обсерваторије у Новом Саду, која чини део Републичког хидрометеоролошког завода Републике Србије. Њима дугујем велику захвалност за помоћ приликом креирања базе података везане за температуру ваздуха.*

*Искрену захвалност за савете и помоћ приликом прикупљања података о температури ваздуха, такође дугујем професору Тамашу Вејдингеру, са Департмана за метеорологију, Етвош Лоранд Универзитета у Будимпешти.*

*Захвалност дугујем и професору Здравку Шолаку, са Високе пословне школе струковних студија у Новом Саду. Његов рад и искуство које је стекао у оквиру MONICA пројекта (пројекат Светске здравствене организације) помогло ми је приликом прикупљања и обраде података о морталитету становништва. Захваљујем му се на свим саветима и сугестијама.*

*Рад на овој докторској дисертацији подржала је и Матица српска, тако што је тему овог рада укључила у један од вишегодишњих пројеката који се реализују у овој институцији. На овај начин су ми указали велику част да будем део истраживачког тима у оквиру њиховог пројекта и овом приликом желим да им се захвалим на томе.*

*Током рада на анализама узрока смрти становништва, више пута сам се обраћала Институту за јавно здравље Војводине, а овом приликом посебно желим да се захвалим др Миодрагу Арсићу, начелнику Центра за информатику и биостатистику у здравству, чија стручна помоћ и препоруке су ми помогле у раду.*

*Институцији у којој радим, Департману за географију, туризам и хотелијерство, такође дугујем захвалност, на пруженој техничкој подршци приликом прикупљања и обраде података, а потом и писања рада.*

*Својим пријатељима др Драгану Долинају и др Угљешу Станкову желим такође да се захвалим на великој подршци и помоћи коју су ми пружили приликом рада на докторској дисертацији.*

*Допринос овом раду дала је и моја пријатељица Ана Радић, која је као професор књижевности, прихватила да лекторише овај рад. Овом приликом желим да јој се захвалим на томе.*

*У Новом Саду, децембар, 2013.*

*Аутор*

## УВОД

Сезоналност морталитета становништва позната је још од времена Хипократа, који је истицао да је за проучавање одређених појава у медицини најпре потребно у обзир узети период (сезону) године. Сезоналност морталитета, на глобалном нивоу, налази се у сфери интересовања научника дуги низ година. Утицај различитих биометеоролошких фактора, а пре свега температуре ваздуха на кретање морталитета, потом годишњих доба на поједине болести и на здравље људи, предмет су проучавања друштвених географа, демографа, климатолога и лекара широм света.

Један део истраживања подржава становиште да екстремне временске прилике имају највећи утицај на здравствено стање становништва, али са друге стране постоје и ставови научника да се сезоналност морталитета везује за нормалне промене времена током године. И једно и друго становиште је исправно, али потребно их је одвојено посматрати, јер се утицај екстремних временских прилика углавном посматра у кратком временском периоду и то у периодима године када се јављају екстремно ниске или екстремно високе температуре ваздуха. Сезонске промене времена током године и њихов утицај на морталитет становништва посматрају се кроз месеце током једне или више година, па се може десити да се утицај екстремног временског догађаја у једном месецу не може видети. Посебна пажња научне али и шире јавности када је у питању утицај температуре ваздуха на морталитет становништва јавља се након топлотног таласа 2003. године, када су екстремно високе температуре ваздуха регистроване широм Европе, а посебно у Француској (Filleul et al. 2006; Fouillet et al. 2006; Le Tertre et al. 2006), Италији (Conti et al. 2005), Швајцарској (Grize et al. 2005), Шпанији (Simon et al. 2005), Португалу (Nogueira et al. 2005) што је за последицу имало високу смртност становништва. Сличан топлотни талас са последицама на морталитет становништва регистрован је у великом броју европских држава и током 2006., 2007. и 2009. године (Douset et al. 2011), потом у Калифорнији 2006. године (Ostro et al. 2009), Чикагу 1999. године (Naughton et al. 2002), Белгији 1994. године (Sartor et al. 1995).

И поред све чешће појаве топлотних таласа, као и бројних истраживања која потврђују утицај високих температура на морталитет становништва, посматрано на годишњем нивоу, смртност становништва је у највећем броју земаља већа током зимског периода године. Висока стопа морталитета у зимском периоду године нарочито је присутна

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

код становништва Велике Британије (где зимски морталитет представља један од примарних проблема јавног здравља ове државе), али и у многим другим земаља северне и јужне хемисфере.

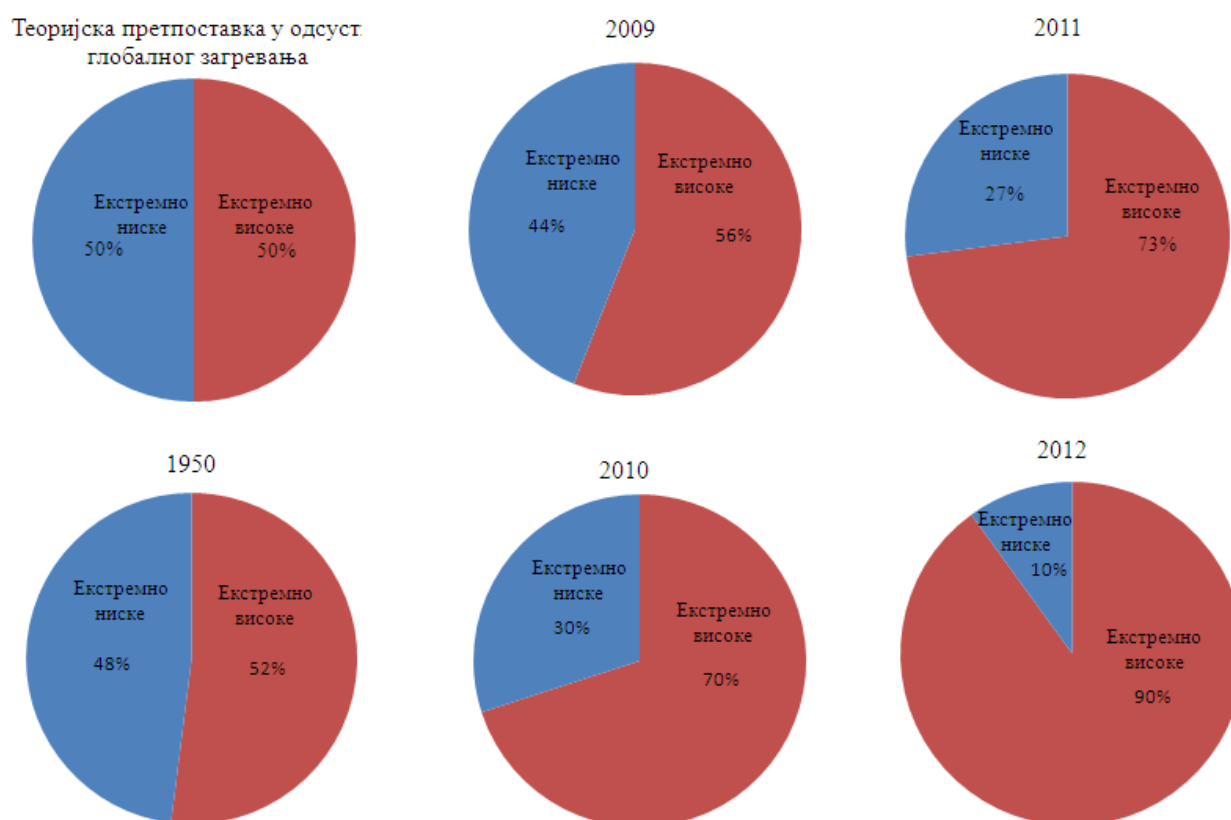
У раду Бордена и Кутера (2008) представљени су резултати истраживања о појавама и последицама природних опасности и непогода (као што су суше, екстремне температуре, торнада, поплаве и др) на морталитет становништва у Сједињеним Америчким Државама. Истраживање је рађено на основу података из базе SHELDUS (Spatial Hazard Event and Loss Database for the United States), за период 1970-2004. године, а у анализу су укључене све државе сем Аљаске и Хаваја. Издвојено је осам категорија природних опасности које су имале велики утицај на морталитет становништва, а од укупног броја умрлих као последица ових природних опасности највећи проценат одлазио је на хладно време (18,1%) и топло време/суша (19,6%). Како је топло време рачунато заједно са сушом, није могуће одредити тачан удео високих температура код морталитета становништва али се види да је утицај ове две категорије на смртност становништва велики. Слично истраживање спровео је и Гоклан (2009) који је сумирао резултате истраживања утицаја екстремних временских прилика на морталитет становништва у Сједињеним Америчким Државама у периоду 1979-2006. године. Сумирани резултати представљају део истраживања спроведених од стране Националне управе за океане и атмосферу и америчког националног пописног бироа. Као екстремне временске услове подразумевао је екстремно ниске температуре (хладно време), екстремно високе температуре (топло време), поплаве, ударе грома, урагане и торнада. Највећи број регистрованих смртних случајева од екстремног времена у датом периоду, забележен је као последица екстремно хладног времена, чак 50% од укупног броја смртних случајева који су последица лоших временских услова. Између резултата у раду Бордена и Кутера на једној страни и Гоклана на другој, јављају се велике разлике када је у питању утицај хладног времена на морталитет становништва. Може се претпоставити да су оне последица коришћења различитих база података, разлике у временском периоду који је обухваћен, различитог броја издвојених категорија природних непогода. Ипак, и један и други рад указују да екстремни временски услови, посебно ниске температуре, имају велики утицај на морталитет становништва.

У међународним проценама здравственог ризика, у односу на климатске промене, често се износе ставови да ће раст температуре ваздуха под утицајем глобалних климатских промена смањити смртност становништва у зимском периоду године. По некима климатске

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

промене могу да утичу на баланс морталитета између зиме и лета, али је мала вероватноћа да ће драстично утицати на смањење стопе морталитета у зимским месецима (Keatinge and Donaldson, 2004; Medina-Ramon and Schwartz, 2007; Ebi et al. 2013).

Графикон 1. Заступљеност екстремно високих и екстремно ниских температура у Сједињеним Америчким Државама



Извор: Climate Communication-science and outreach (извор за 1950: Meehl et al. 2009; извор за 2009., 2010., 2011., 2012: NOAA)

На графикону 1 приказан је однос екстремно високих и екстремно ниских температура ваздуха на подручју Сједињених Америчких Држава, на основу којег се може јасно видети да се појава екстремно ниских температура знатно смањује у односу на екстремно високе температуре. Овакав однос и промена током времена екстремно ниских и екстремно високих температура карактерише и остале делове света. Истраживања показују да 20. век



*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

представља најтоплији период када је у питању европски континент још од 1500. године, посебно период од краја 20. и почетка 21. века (Luterbacher et al. 2004), а повећање просечне температуре ваздуха у великој мери утиче на интензитет и учесталост екстремних температурних догађаја. Резултати регионалног климатског модела указују да ће до краја 21. века свако друго лето бити праћено истим или чак вишим температурама ваздуха од оних које су забележене током лета 2003. године (Luterbacher et al. 2004; Meehl and Tebaldi, 2004; Schar et al. 2004; Knowlton et al. 2007). Овакве промене температуре ваздуха, посебно екстремних вредности, могу знатно да утичу на морталитет становништва али и његову дистрибуцију у току године.

У раду Калкстеина и Грина (1997) о утицају глобалних климатских промена на морталитет становништва у великим градовима Сједињених Америчких Држава приказане су процене и пројекције морталитета становништва током зиме и лета (односно „excess mortality“ што представља разлику између очекиваног и забележеног морталитета). Резултати су добијени на основу три глобална климатска модела препоручена од стране Међувладине комисије за климатске промене (ICPP): модел Геофизичке лабораторије за динамику флуида (Geophysical Fluid Dynamics Laboratory, NOAA), модел Метеоролошког завода Велике Британије (United Kingdom Meteorological Office) и модел Макс Планк института за метеорологију. Сва три модела дају процену за 2020. и 2050. годину. Подаци истраживања говоре да ће до 2050. године разлика између посматраног и очекиваног морталитета у току зиме бити незнатно смањена, без обзира на модел који се примењује. За разлику од зимског морталитета, сва три модела предвиђају раст морталитета у току летњих месеци. На основу модела Геофизичке лабораторије за динамику флуида разлика између посматраног и очекиваног морталитета биће већа за 70%, док модел Метеоролошког завода Велике Британије и Макс Планков модел предвиђају да ће та разлика бити више него дупло већа.

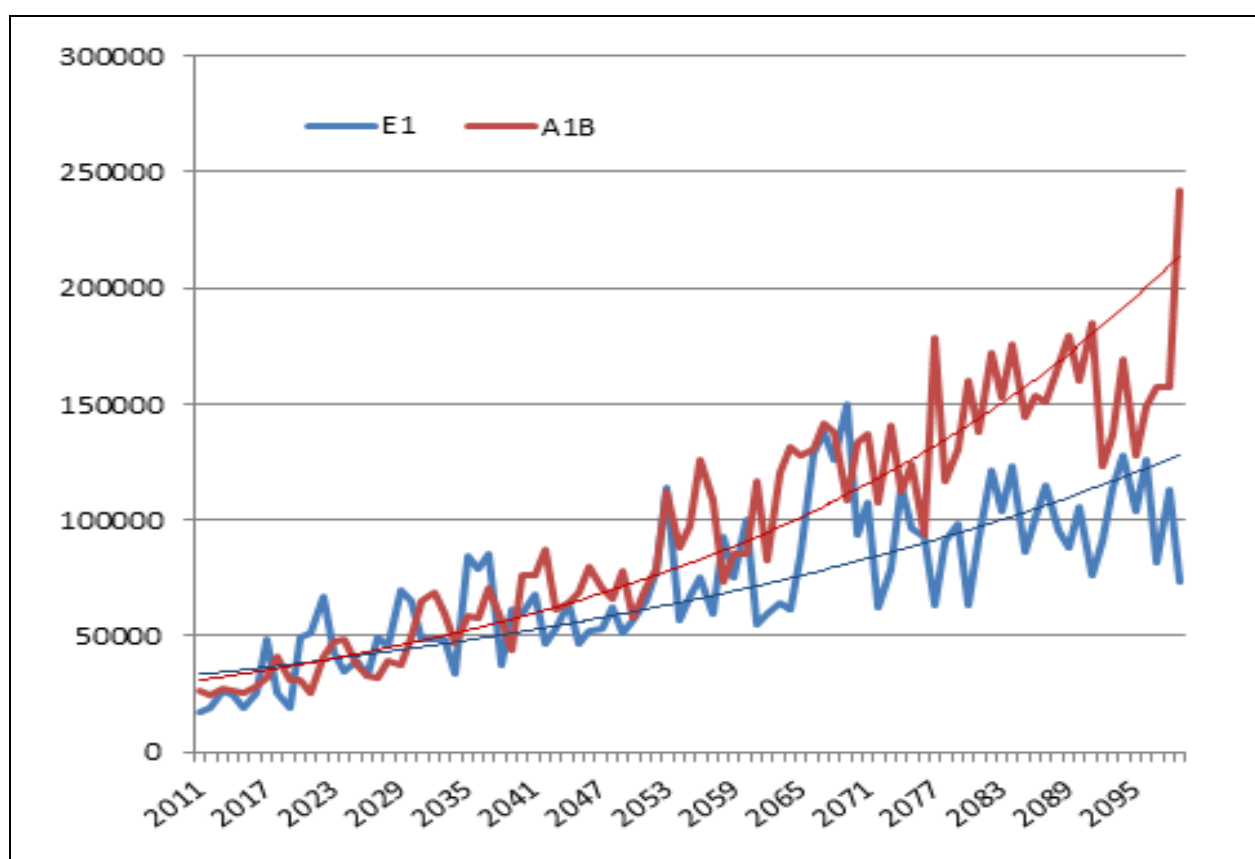
Истраживања на простору европског континента (McMichael et al. 2006; Christensen et al. 2011; Christensen et al. 2012; Watkiss and Hunt, 2012; Ciscar, 2012) такође показују да ће глобалне климатске промене имати утицај на морталитет становништва, посебно утицај екстремно високих температура, а на основу пројекција током 21. века, овај утицај ће константно расти (графикон 2).

Морталитет становништва представља основни индикатор здравственог стања становништва. На основу њега се прате епидемиолошки процеси уз помоћ којих се планира

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

систем јавног здравља становништва, а праћењем сезоналних варијација морталитета могуће је установити у којим периодима године се јавља већа смртност становништва, што ствара предуслове за имплементацију превентивних мера у јавном здрављу. Због тога је почетком 2008. године основана мрежа EuroMOMO (European monitoring of excess mortality for public health action). Овај пројекат се финансира од стране здравственог програма Европске Уније, односно Европске комисије за здравље и заштиту потрошача (DG SANCO), а основни задатак је да се развије мониторинг морталитета становништва у европским земљама, са циљем унапређења капацитета за процену и управљање здравственим ризицима, као што су пандемије грипа, али и друге заразне и незаразне болести. Поред тога, резултати се такође публикују како у научним часописима, тако и у недељним билтенима мреже.

*Графикон 2. Допринос климатских промена смртности становништва у региону ЕУ 27*



Извор: PESETA project (FP7): [http://peseta.jrc.ec.europa.eu/human\\_health.html](http://peseta.jrc.ec.europa.eu/human_health.html)

У Србији, утицај температуре ваздуха, као и других биометеоролошких фактора на морталитет становништва и његову сезоналност, готово уопште није истраживан. До сада су

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

публикована само три рада која се баве овом проблематиком: Гајић и сарадници 2011; Đurđev et al. 2012; Blagojević et al. 2012., због чега се може закључити да постоји мало релевантних података на основу који се може закључивати о постојању сезоналних варијација код морталитета становништва, као и утицају температуре ваздуха на морталитет становништва.

Основни **циљ** ове докторске дисертације јесте да испита (истражи) однос између температуре ваздуха и морталитета становништва у урбаној зони града Новог Сада, од краја 19. закључно са првом деценијом 21. века, како би се утврдило да ли постоји утицај температуре ваздуха током године на сезоналност морталитета и уколико постоји у којим периодима године је он најизраженији.

Узимајући у обзир неистраженост ове проблематике на простору територије Србије, добијени резултати за Нови Сад представљаће велики допринос бољем разумевању сезоналних варијација морталитета под утицајем температуре ваздуха, а у исто време утврдиће се да ли и у којој мери сезоналност морталитета становништва у Новом Саду прати сезоналне промене морталитета становништва северне хемисфере.

## ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊИХ ИСТРАЖИВАЊА

Још пре 2500 година када је Хипократ написао дело „Ваздух, вода и земља“ људи су били свесни утицаја годишњих доба на одређене болести. Прво савремено истраживање везано за сезоналност морталитета спроведено је средином 19. века од стране британских статистичара. Џефри Рос, познати британски професор и епидемиолог је 1966. године објавио своје истраживање о утицају ниских температура на исхемијске болести срца (Rose, 1966). Након тога истраживања утицаја климе, односно, температуре ваздуха, влажности ваздуха, на здравље људи, на сезоналност болести код становништва, као и сезоналне варијације стопе морталитета уопште, постају веома интензивна у водећим демографским и медицинским часописима и публикацијама, али и часописима који се баве животном средином становништва.

Сезоналност морталитета је нарочито била актуелна тема средином лета 2003. године, када су екстремно високе температуре забележене широм Европе, а према истраживања Тертреа, Лефранца и Елстена (2006), у Француској је те године, у месецу августу, за време топлотног таласа умрло више од 10.000 људи. На ове последице указивали су физичари и климатолози још 90-их година 20. века када су дошли до сазнања да би као последица глобалног загревања и утицаја екстремно високих температура на морталитет у току лета у градовима, могло доћи до великих здравствених проблема становништва (Kalkstein, 1993). Грiza и сарадници (2005) су проучавали утицај температуре ваздуха на кретање морталитета у Швајцарској у периоду од 1990. до 2003. године. Вредности температуре ваздуха су преузете из двадесет различитих метеоролошких станица, а стопа морталитета је анализирана према полу, старости и региону. Резултати анализе су показали да је вредност морталитета у Швајцарској, у периоду јун-август 2003. порасла за 7,0% у односу на раније посматране године, а смртност становништва је нарочито била висока у градовима и приградским насељима и код старијег становништва (Базел, Женева, Лозана). Слична истраживања рађена су и у Италији, када су 2003. године забележене највише дневне температуре ваздуха (током јуна, јула и августа) у задњих сто година. Сузана Конти и сарадници (2005) из Националног италијанског института за здравље дошли су до закључка да је број умрлих 2003. године током три летња месеца био већи за 3.134 него у истом периоду 2002. године. Највећи пораст броја умрлих забележен је код становништва старости

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

75 и више година, а када је у питању просторна дистрибуција, највећи пораст броја умрлих имали су градови северозападне Италије. Иако је Аустрија мање била погођена топлотним таласом 2003 године, него Француска и Италија, утицај екстремно високих температура током лета 2003. године одразио се на смртност становништва Беча. Хутер и сарадници (2007) су током топлотног таласа 2003 године уочили повећање релативног ризика код морталитета, посебно код становништва старости 65 и више година. Повећану смртност старог становништва током топлотног таласа уочио је и Наугхтон са сарадницима (2002). Они су пратили утицај температуре на морталитет становништва у Чикагу за време топлотног таласа током лета 1999. године. Њихови резултати указују да су највећем ризику изложене старије особе, као и особе које живе саме и особе које су већи део дана током топлотног таласа боравиле изван климатизованих просторија, односно на отвореном простору.

Балестер је са својим сарадницима (1997) истраживао однос између морталитета и температуре у Валенсији за период од 1991. до 1993. године. Анализа је вршена за топли и хладни период године. Топли период године обухватио је мај, јун, јул, август, септембар и октобар, док је хладни период године обухватио новембар, децембар, јануар, фебруар, март и април. Анализа је показала присуство сезоналности морталитета која се јавља као последица промене у температури ваздуха и то посебно у хладнијем периоду године, тј. током зиме. Утицај екстремно високих температура током лета истраживан је и од стране Остра и сарадника (2009). Они су пратили морталитет становништва Калифорније током јула 2006. године и дошли до закључка да је током топлотног таласа морталитет становништва у Калифорнији два до три пута већи него у условима оптималне температуре за тај период године.

Нафстад, Скрондал и Бјертнес (2001) су истраживали утицај температуре ваздуха на морталитет становништва у Ослу, у периоду од 1990. до 1995. године, са посебним акцентом на утицај температуре на групу кардиоваскуларних болести и болести респираторног система. У условима када је температура испод 10°C морталитет становништва почиње да расте, посебно код кардиоваскуларног и респираторног морталитета. Слична истраживања рађена су такође и за бројне друге државе и градове на америчком континенту. Тако је Куриеро са сарадницима (2002) пратио температуру и морталитет у 11 градова широм Сједињених Америчких Држава, за период од 1973. до 1994. године. Њихова студија обухватила је Чикаго, Бостон, Њујорк, Филадельфија, Балтимор, Вашингтон, Чарлот, Атланта, Џексонвил,

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

Тампа и Мајами. Резултати до којих су дошли показују да морталитет становништва расте у условима када дође до наглог пораста или пада температуре у односу на оптималну просечну вредност за одређени период године. Такође су примећене разлике у утицају температуре на морталитет становништва између градова на северу и југу државе. У градовима на северу државе анализа температуре и морталитета даје облик слова „J“, док код градова на југу однос између смртности становништва и температуре ваздуха не показује такав облик али је уочено повећање морталитета за време трајања топлотног таласа.

У холандском Интердисциплинарном демографском институту (NIDI) Петер Екампер и сарадници (2009) проучавали су повезаност температуре ваздуха са морталитетом за период од 1855. до 2006. године у 11 холандских провинција. Они су уочили да је утицај температуре ваздуха на смртност становништва снажно повезан са разним социјалним и економским факторима, а посебно код социјално угоржених група. Док већина истраживања данас показује да је утицај екстремно високих температура на морталитет највише присутан код становништва старости 75 и више година, истраживања Екампера и његових сарадника у 11 холандских провинција показала су да су у ситуацијама екстремно високих и ниских температура ваздуха најугроженија деца и то због велике стопе болести запаљења желуца, танког и дебелог црева.

Утицај одређених климатских параметара на кардиоваскуларне и болести респираторног система детаљно је истраживан, што је разумљиво, имајући у виду да су поменуте групе болести, као хроничне болести подложне утицају сезоналности. Биометеоролошки утицај на кардиоваскуларни морталитет у Србији истраживан је од стране Гајића и сарадника (2011). Они су спровели истраживање на основу података Републичког хидрометеоролошког завода и издатих потврда о смрти током 2007. године на територији града Крагујевца. У 58% случајева смрти, кардиоваскуларне болести су наведене као основни урок смрти, а како је биометеоролошки утицај подељен у 10 фаза, највећа смртност је забележена у условима када температура нагло пада, притисак изразито расте, релативна влажност због присуства падавина такође расте, а након њиховог престанка нагло пада. Оваквим условима придодат је и ветар који нагло мења смер и интензитет. У овој биометеоролошкој фази (фаза 4) регистровано је око 30,9% смрти.

У зависности од географског положаја подручја које се истражује, већа смртност становништва може се јавити у било ком периоду године, али у већини случајева то је зима или лето. У раду који анализира повезаност температуре ваздуха и морталитета

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

становништва у Београду, у периоду од 1888. до 2008. године, уочена је статистички значајна корелација између годишње стопе морталитета и сезонских температура ваздуха код свих годишњих доба, сем код јесени (Arsenović et al. 2011; Djurdjev et al. 2012).

У великом броју земаља, смртност становништва током зиме је за 10 до 25% већа него током других периода године, а као узрок смрти углавном се наводе болести кардиоваскуларног система. Као узрок за сезоналност морталитета наводе се влажност ваздуха, загађеност ваздуха, али се температура ваздуха јавља као водећи фактор који условава сезоналност морталитета (Khaw, 1995). Управо због тога су бројни научници и истраживачки тимови проучавали и кретање стопе морталитета у зимском периоду године. Истраживања Еуровинтер групе (1997) којом је руководио В. Кеатинге показало је да ниске температуре и хладно време у топлијим регионима Европе највише утичу на респираторне болести, док њихов ефекат код кардиоваскуларних болести није био толико изражен. Такође, они су уочили да морталитет становништва расте у условима када температура ваздуха почне да опада за сваки 1°C почев од 18°C. Аналитис и сарадници (2008) проучавали су утицај хладног времена на морталитет у петнаест европских градова. Истраживање је показало да је утицај температуре на смртност становништва у градовима у топлијем делу Европе изразитији и већи у хладнијем периоду године. До истог закључка је дошао и Хали (2003) који је посматрајући коефицијент сезоналне варијације морталитета у региону ЕУ 14 (у периоду 1988-1997) уочио да је смртност становништва већа у току зимског периода године. Просечна забележена вредност коефицијента сезоналне варијације зимског морталитета износи 0,16, што значи да је смртност становништва у току зимског периода године за 16% већа у односу на период пре и после зиме. Посматрајући државе појединачно, Португал се издаја као земља у којој је смртност становништва у току зиме чак 28% већа него у другим периодима године. У Србији је спроведено једно истраживање у оквиру којег је праћен морталитет ромске популације током зимских месеци. Зимски морталитет је нешто већи код Рома него код осталих етничких група, а када су у питању узроци смрти, болести респираторног система чине доминантан узрок смрти код ромске популације, док је кардиоваскуларни морталитет нешто већи код других етничких група него код Рома (Blagojević et al. 2012). Велика Британија се сваке године суочава са већом смртношћу становништва током зиме, због чега зимски морталитет становништва представља веома важан проблем јавног здравља ове земље. Они сматрају да је праћење зимског морталитета од велико значаја у борби против одређених прераних смрти, али је такође важно и за

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

подстицање енергетске ефикасности и интервенције. Због тога њихов завод за статистику, као и регионалне канцеларије и институције здравственог система публикују статистичке годишње извештаје и анализе које се односе само на зимски морталитет и његово кретање кроз године (ONS, 2010). У овим публикацијама, ниске температуре се доводе у везу са зимским морталитетом, али се поред температуре ваздуха, у обзир се узимају и други фактори социјалне и психолошке природе.

Роланд Рау је у оквиру своје докторске дисертације „Сезоналност морталитета: Демографски приступ“, користећи различите статистичке методе и тестове сезоналности, истраживао сезоналност морталитета становништва Сједињених Америчких Држава и Данске у период од 1959. до 1998. године. Поред кретања броја умрлих, у обзир је узимао и брачни статус, пол као и социјални статус умрлих лица. Резултати за Сједињене Америчке Државе до којих је Рау дошао указују да је морталитет у току године већи током зиме него током лета, а запажено је и повећање сезоналности морталитета од кардиоваскуларних и цереброваскуларних болести, почев од раних 70-их година. Већа сезоналност забележена је код старијег становништва. Када је Данска у питању уочена је повећана смртност становништва током зимских месеци и посебно код старијег становништва. Већа смртност од респираторних болести примећена је код женског дела популација, што Рау објашњава чињеницом да је у Данској већи проценат жена пушача, него мушкараца, самим тим су изложене већем ризику умирања од болести респираторног система. Разлике у образовном статусу и смртности нису запажене у Данској, док су у Сједињеним Америчким Државама уочене разлике у морталитету код становништва различитог степена образовања. Као разлог наводи се чињеница да је у Данској разлика између сиромашног и богатог слоја становништва далеко мања него у другим државама. Када је у питању брачни статус и самачки живот, у обе популације запажен је већи ризик код особа које живе саме, него код особа које у браку или деле стан са још једном особом (Rau, 2006; Rau, 2003).

Калкстеин (2008) је, такође, у оквиру своје докторске дисертације спровео обимну географску анализу сезоналности морталитета у Сједињеним Америчким Државама, са циљем да уочи улогу и значај климатских прилика на сезоналност морталитета код становништва. Истраживање је обухватило 28 градова, а резултати су указали на присуство снажног сезоналног тренда када је у питању смртност становништва, посебно у југозападним деловима Сједињених Америчких Држава. Виша стопа морталитета регистрована је током зиме, а нижа током лета, посебно када је у питању смртност становништва од респираторних



*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

обољења. Код старог становништва сезоналност морталитета је далеко израженија у односу на укупан морталитет. До истих сазнања дошла је и Караогланова (2009) проучавајући утицај температуре ваздуха на смртност становништва у Вашингтону. У њеном раду су поред старости посматрана и расна обележја, а резултати су показали да је сезоналност морталитета мање изражена код белаца.

Улогу температуре ваздуха код сезоналних варијација морталитета у Немачкој испитивао је Лерчл (1998). Он је на месечном нивоу пратио морталитет становништва и температуру ваздуха у периоду од 1946. до 1995. године. Посматрану временску серију је поделио на десет петогодишњих периода, а у сваком посматраном периоду смртност становништва била је већа током зимских месеци. Анализа је показала високу негативну корелацију између температуре ваздуха и морталитета становништва. Исти резултати добијени су и у истраживању које је обухватило југозападну Немачку, где је за период 1968-1997. године ипитиван утицај температуре на здравље становништва. Резултати су показали велики утицај екстремних температура у току зиме и лета на морталитет становништва, а посматрано на годишњем нивоу морталитет је највећи током фебруара, а најнижи током августа месеца (Laschewski and Jendrizky, 2002). Сличан образац пронађен је и код сезоналности морталитета у Холандији у периоду 1979-1987. године, током којег је уочено да морталитет становништва од краја августа почиње да расте, а потом од марта да постепено опада (MacKenbach et al. 1992)

Истраживања утицаја температуре ваздуха, али и других климатских фактора на морталитет становништва имају велики значај за креаторе политике јавног здравља, али и социјалне политике уопште. Због тога је од стране европских фондова и комисија финансирано и суфинансирано више научних пројеката који су у фокусу свог истраживања имали управо утицај климе, а посебно температуре ваздуха на смртност становништва. У 2002. години покренут је пројекат под називом „Процена и спречавање здравствених акутних ефеката у зависности од временских услова у Европи“ (PHEWE: Assessment and prevention of acute health effects of weather conditions in Europe). Ово је било једно од првих великих истраживања које је обухватило око 30 милиона људи у различитим географским регионима. Један од специфичних циљева овог пројекта био је да истражи повезаност између времена, смртности становништва (на дневном нивоу) и пријема пацијената у болницу (посебно лица са кардиоваскуларним, цереброваскуларним и обољењима респираторног система). За анализу су коришћене временске серије података од 1990 до 2000. године, за 15 европских

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

градова које одликују различити климатски услови. Резултати истраживања показали су значајну повезаност температуре и морталитета у свих 16 посматраних градова. Повезаност је уочена у периодима и током ниских, али и током високих температура за одређени период године. Током лета, однос између максимално забележених температуре и морталитета прави облик слова “J”, док је током зиме однос између температуре и морталитета имао негативан линеарни тренд, при чему је при паду температуре морталитет растао (Analitis et al. 2008).

Сличан пројекат реализован је у периоду од 2005 до 2007. године (EuroHEAT) који се бавио здравственим ефектима под утицајем топлотних таласа и могућим побољшањима здравствене заштите под утицајем топлотних таласа. Пројекат је реализован од стране седам различитих институција, а финансиран је од стране Светске здравствене организације и Европске комисије за здраље и потрошаче. Резултати пројекта су показали да највећи утицај високе температуре имају на болести респираторног система и међу женама старости између 75 и 84 године. (WHO, 2008; D'Ipolti et al. 2010).

Пројекат под називом “Међународна студија о температури, топлотним таласима морталитету у урбаним срединама” (ISOTHURM) истраживао је утицај топлог и хладног времена на морталитет становништва у 12 градова, у државама са ниским и средњим националним дохотком. Обухваћени су следећи градови: Делхи, Монтереј, Мексико, Чианг Маи, Банкок, Салвадор, Сао Пауло, Сантјаго, Кејптаун, Љубљана, Букурешт и Софија. У већини градова однос температуре и морталитета прави облик латиничног слова “U” и показује јасно повећање броја умрлих при нижим температурама (хладнијем времену), са изузетком Љубљане, Салвадора и Делхија где ова зависност није пронађена. Утицај топлог времена, топлотних таласа на смртност становништва, такође је уочена у већини градова, изузев Чианг Мија и Кејптауна (McMichael et al. 2008).

У оквиру шестог оквирног програма Европске комисије (FP6)<sup>1</sup> реализован је пројекат везан за климатске промене и њихв утицај на екосистем али и градове и становништво у региону Медитерана (CIRCE: Integrated Project-Climate change and impact research: the Mediterranean environment). Пројекат је рализован у периоду од пет година, а реализација пројекта почела је 2007. године. Један део резултата овог пројекта искоришћен је за истраживање утицаја високих температура ваздуха у току лета на морталитет становништва у Медитеранским градовима. Резултати анализе показали су да је утицај високих

---

<sup>1</sup> [www.circeproject.eu](http://www.circeproject.eu)

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

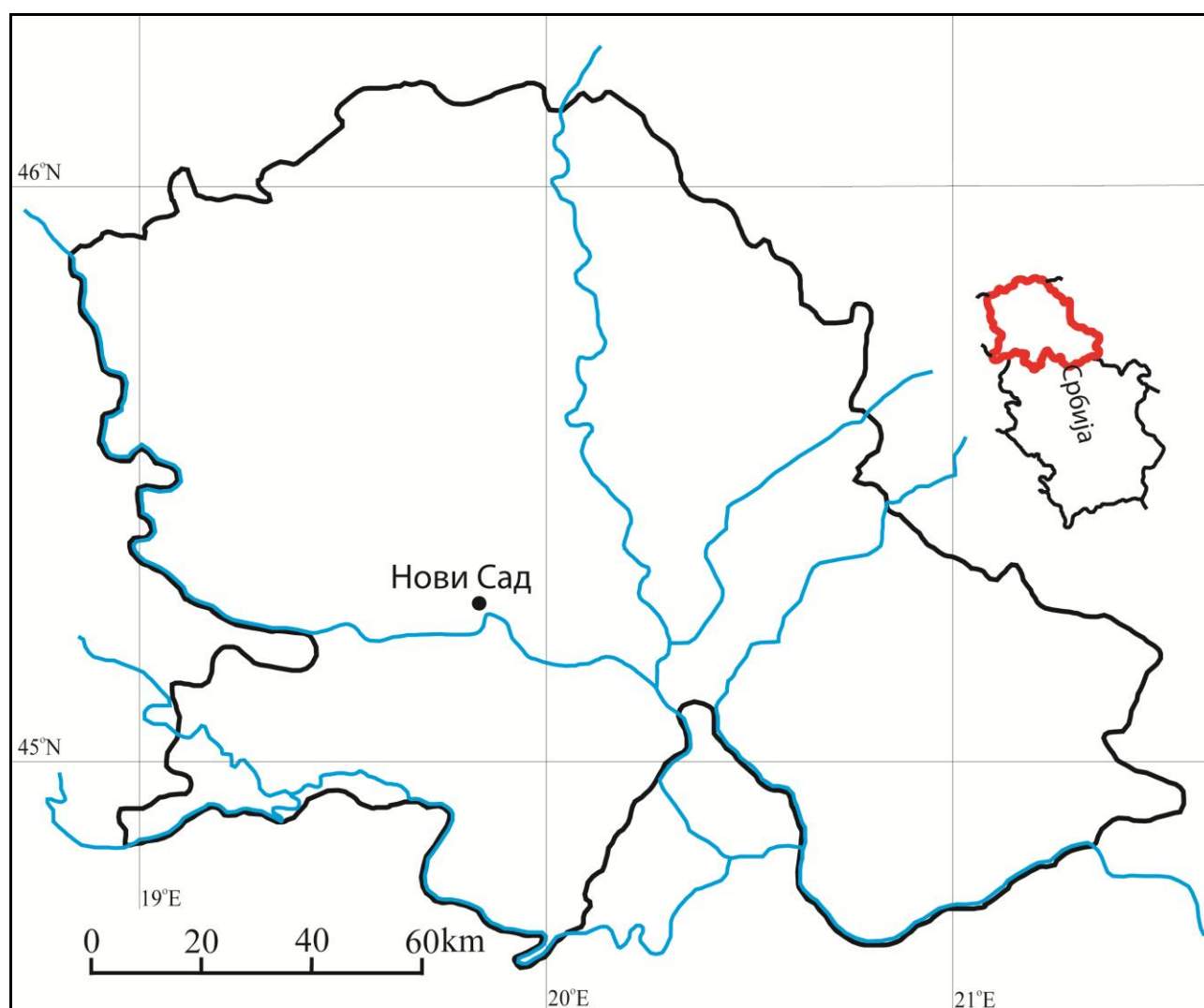
температура ваздуха на морталитет становништва мањи у топлијим градовима источног и јужног Медитерана, него у Европским градовима смештеним на медитеранској обали. Такође, у европским градовима (изузев Барија) утицај високих температура био је највећи код морталитета старог становништва, док је у градовима источног и јужног Медитерана овај утицај био највећи међу становништвом до 14 година старости и код становништва старог од 15 до 64 године. Као један од могућих разлога зашто је утицај високих температура на морталитет по старости становништва различит између градова, наводи се чињеница да европски градови који излазе на Медитеран имају већу просечну старост становништва, као и већи удео старог становништва у укупној популацији (Leone et al. 2013).

Када је у питању простор Србије, односно града Новог Сада, у реализацији су два пројекта која за циљ имају истраживање утицаја температурних прилика у урбаној зони града Новог Сада. Оба пројекта се реализују захваљујући Природно-математичком факултету, Департману за географију, туризам и хотелијерство. Први пројекат под називом „Анализа урбане климе Новог Сада и њеног утицаја на термалну комфорност становништва“ подржан је и финансиран од стране Покрајинског секретаријата за науку и технолошки развој, а за циљ има дефинисање интензитета урбаног острва топлоте у Новом Саду, као и временске периоде када је највећа температурна разлика између урбане зоне и природног окружења како би се утврдило у којој мери урбано острво топлоте утиче на морталитет становништва и у којим периодима године је он најинтензивнији. Други пројекат под називом „Процена и јавни приказ топлотних услова становништва у урбаним зонама“ суфинансиран је од стране Европске Уније у оквиру ИПА прекограничног програма сарадње између Србије и Мађарске. Пројекат се реализује у сарадњи са Универзитетом у Сегедину, Департманом за климатологију и екологију, а за циљ има постављање мреже станица у урбаној зони Новог Сада и Сегедина (Unger et al. 2011). Поменута мрежа станица ће омогућити праћење температуре ваздуха у Новом Саду, а дугорочно ће створити услове за анализу и истраживање кретања температуре ваздуха у граду како у току лета, тако и током других годишњих доба и њеног утицаја на становништво.

## ГЕОГРАФСКИ ПОЛОЖАЈ И ОСНОВНЕ ГЕОГРАФСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ИСТРАЖИВАНОГ ПОДРУЧЈА

Нови Сад се налази у средишњем делу Војводине, односно у јужном делу Бачке, на граници између Бачке и Срема. Смештен је на  $45^{\circ}15'18''$  северне географске ширине и  $19^{\circ}50'41''$  источне географске дужине. Нови Сад је највећи град у Војводини и један од највећих градова у Србији. Посматрајући са физичко-географског али и привредног аспекта одликује се веома повољним географским положајем.

Карта 1. Географски положај Новог Сада



Извор основе карте: Геокарта, 1993.

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

Нови Сад се налази у јужном делу простране панонске низије и смештен је на холоценим седиментима (Богдановић, 1994; Lazić et al. 2006), јужно од града простиру се северни обронци Фрушке горе (највиши врх 539 метара) који се стрмо спуштају према реци Дунав.

Нови Сад, као и простор целе Војводине, одликује се континенталним климатским приликама које се јављају као последица географског положаја, односно утицаја глобалних (атмосферска циркулација), али и регионалних и локалних (природни и антропогени процеси) географских фактора (Савић, 2009).

Најважнији хидрографски објекат представља река Дунав која пролази јужним и источним ободом градског подручја. Истовремено, Дунав представља и најважнију водену саобраћајницу (коридор 7-водени коридор), која заједно са Рајном и Мајном предстаља најважнији водени пут на европском континенту. Поред коридора 7, међу најважнијим путним правцима који пролазе поред Новог Сада јесте и коридор 10, односно његов крак Б (E75), који припада паневропској саобраћајној мрежи (European Commission, 2005).

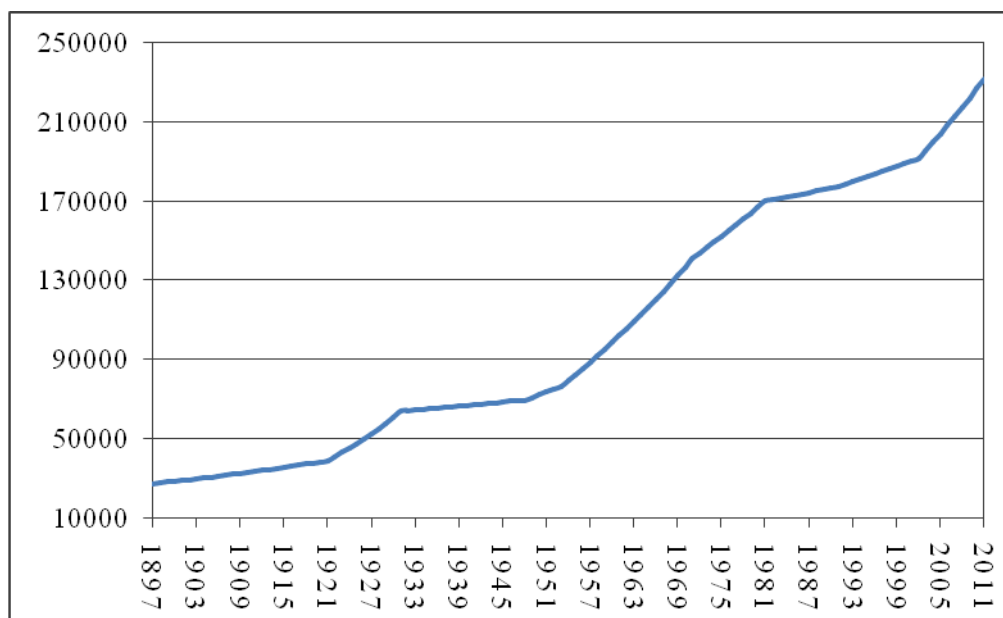
До 1918. године, Нови Сад се налазио у саставу Аустругарске монархије. Завршетком Првог светског рата, 25. новембра 1918. године на великој народној скупштини Срба, Буњеваца и осталих Словена Баната, Бачке и Барање, званично је проглашено отцепљење ових региона од Угарске и њихово припајање Краљевини Срба, Хрвата и Словенаца. Након ових историјских догађаја, Нови Сад од периферног града постаје важан административни и привредни центар. Данас он представља највећи град Аутономне Покрајине Војводине и други по величини град у Србији, а у исто време је и административни, привредни, културни и универзитетски центар којем гравитира највећи део становништва Војводине.

И поред повољног географског положаја који у великој мери може утицати на популациони раст једног насеља, када је у питању Нови Сад, оправдано се може сматрати да су историјски догађаји из 1918. године имали пресудан утицај на будући демографски развој Новог Сада.

Према попису становништва из 2011. године у градском насељу Нови Сад живело је 231.798 становника. На графикону 3 на којем је приказано је кретање броја становника Новог Сада у периоду од 1897. до 2009. године, може се видети да број становника има константан раст.

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Графикон 3. Кретање броја становника Новог Сада у периоду од 1897. до 2009. године (израчунато на основу података пописа становништва и статистичких годишњака)



И поред константног раста броја становника, Нови Сад у демографском смислу карактерише недовољан ниво фертилитета и висока просечна старост становништва. Од краја 80-их година 20. века, становништво Новог Сада одликују ниске и негативне стопе природног прираштаја, због чега се највећи проценат доприноса популационом расту града може приписати миграционом салду, док само мали део одлази на природни прираштај.

## БАЗА ПОДАТАКА И МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

За писање рада коришћене су две базе података: база података о морталитету становништва Новог Сада и база података која се односи на просечну температуру ваздуха истраживаног подручја.

### МОРТАЛИТЕТ СТАНОВНИШТВА

Морталитет становништва у насељу Нови Сад прикупљен је за период од 1897. до 2009. године. Извор података за морталитет становништва у периоду од 1897. до 1997. године чине матичне књиге умрлих, док су подаци за период од 1998. до 2009. године добијени од Републичког завода за статистику. Подаци су прикупљани на месечном нивоу, по старости и полу. Имајући у виду разичит број дана у месецу урађено је прилагођавање броја дана у месецу  $x$  на 30:

$(M/n)*30$

M- број умрлих у месецу  $x$

n- број дана у месецу  $x$

30 – прилагођен број дана у месецу  $x$

Прилагођавање броја дана у месецу је позната методологија када се посматра смртност становништва на месечном нивоу током једне или дужег низа година. Овакво прилагођавање радили су и Давие и сарадници (2007) проучавајући смртност становништва током зиме на Новом Зеланду, као и Лаке и сарадници (1996) истражујући зимски морталитет у Норвешкој, Енглеској и Велсу. Кромбие је са својим сарадницима (1995) такође користио стандардизован број дана у месецу у раду у којем су проучавали месечне варијације морталитета у Европи. Прилагођавање броја дана у месецу радили су и: Yan, 2009; Rau and Doblhammer, 2003; Rau, 2006; McKee, 1990.

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

За период до 1997. године морталитет становништва је обрађен на основу података о лицима која су приликом смрти имала место пребивалишта у Новом Саду, односно из анализе су искључена сва лица која су уписана у матичну књигу умрлих у Новом Саду, али им је место сталног становања било ван насеља Нови Сад. У периоду од 1998. до 2009. године у анализу је укључен укупан број умрлих лица у Новом Саду, без обзира на адресу, односно место сталног становања. Место пребивалишта у личним документима не значи увек и стварно место становања одређене особе, али због разлике у методологији прикупљених података, период од 1998. до 2009. године у раду је посматран независно од претходних година.

За период од 1998. до 2009. године прикупљени су и подаци о узроку смрти, док за ранији период ово обележје није анализирано. У матичној књизи умрлих узрок смрти се уписивао од 1895. до 1946. године. Почев од 1947. године узрок смрти као податак престаје да се уписује у матичну књигу умрлих. Наиме, установа која констатује смрт, узрок смрти наводи у потврди о смрти, која се потом доставља уреду матичара који умрло лице уписује у матичну књигу умрлих али без податка о узроку смрти. Потврда о смрти, заједно са ДЕМ 2 обрасцем се потом шаље у Републички завод за статистику, односно у овом случају у подручно одељење у Новом Саду (једно од 14 подручних одељења Републичког завода за статистику на територији Републике Србије). Из подручног одељења статистике у Новом Саду, након обраде, подаци се шаљу у Институт за јавно здравље Војводине, где се врши шифрирање узрока смрти, након чега се подаци поново враћају у подручно одељење статистике у Новом Саду, а потом шаљу у Републички завод за статистику у Београд.

Доступни подаци из матичних књига о узроку смрти односе се на период током којег анализа у раду није показала велику повезаност између температуре ваздуха и морталитета становништва. Због тога је анализа узрока смрти ограничена не период 1998-2009., а сви подаци о узроку смрти добијени од Републичког завода за статистику шифрирани су од стране надлежних инситуција. Шифрирање узрока смрти вршено је на основу Међународне класификације болести, верзија 10 (МКБ 10 или на енглеском ICD 10). Десета верзија Међународне класификације болести утврђена је 1990. године, а од стране појединих држава почиње да се примењује већ 1993. године. Поред проширења и мењања одређених група обољења, десета верзија се од претходних разликује и по томе што уводи алфанумеричку шифру са словом на првом и бројем на другом, трећем и четвртном месту. Код анализе морталитета становништва у периоду 1998-2009. године, у обзир су узете две групе болести:



## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

болести циркулаторног система или кардиоваскуларне болести (I00-I99) и респираторне болести (J00-J99), док су остали узроци смрти анализирани заједно (табела 1).

Табела 1. Међународна класификација болести, верзија 10

	Групе болести	Шифра
I	Инфективне и паразитарне болести	A00-B99
II	Неоплазме	C00-D48
III	Болести крви и крвотворних органа као и поремећаји имунитета	D50-D89
IV	Ендокрине болести, болести исхране и метаболизма	E00-E90
V	Душевни поремећаји и поремећаји понашања	F00-F99
VI	Болести нервног система	G00-G99
VII	Болести ока и аднекса ока	H00-H59
VIII	Болести ува и <i>processus mastoideus</i>	H60-H95
IX	Болести циркулаторног система	I00-I99
X	Болести респираторног система	J00-J99
XI	Болести дигестивног система	K00-K93
XII	Болести коже и поткожног ткива	L00-L99
XIII	Болести мишићно-коштаног система и везивног ткива	M00-M94
XIV	Болести генитоуинарног система	N00-N99
XV	Трудноћа, порођај и <i>puerperium</i>	O00-O99
XVI	Болести перинаталног периода	P00-P96
XVII	Конгениталне малформације, деформитети и хромозомске абнормалности	Q00-Q99
XVIII	Симптоми, знакови и абнормални клинички и лабораторијски налази који нису класификовани на другом месту	R00-R99
XIX	Повреде, тровања и последице деловања спољашњих фактора	S00-T98
XX	Спољашњи узроци морбидитета и морталитета	V01-Y98
XXI	Фактори који утичу на стање здравља и контакт са здравственом службом	Z00-Z99

Извор: World health organization 2011

Приликом прикупљања и обраде података, уочено је да за поједине године у одређеним месецима недостају подаци. Године 1895., у тадашњој Мађарској, вођење евиденције о рођенима и умрлима прелази у надлежност државе, односно статистичких служби, тако да се недостатак података у одређеним месецима може објаснити чињеницом да је то период када смрт лица често није констатовао лекар, а нико од чланова породице или пријатеља лице није пријавио матичарском уреду. Такође, имајући у виду чињеницу да су то књиге старе преко 100 година, недостатак или оштећење одређених страница су очекивани. Због тога су прве две године од када су матичне књиге прешле у надлежност државе 1895. и 1896. искључене из анализе, као и 1900. година која такође садржи непотпуне податке о

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

умрлим лицима. Из анализе су такође изузете и године Првог светског рата (1914-1918) и Другог светског рата (искључене су године од 1941. до 1945 године). У 1946. години из анализе је изузет месец мај, јер број умрлих лица која су регистрована у матичној књизи умрлих у мају месецу 1946. године, не представља стварни број умрлих у том месецу. Након завршетка рата, сва лица која су страдала у ратним збивањима и током ратних година, а за која није тачно познато у ком месецу и години је наступила смрт, уписивани су у мај месец 1946. године.

У раду су коришћени и апсолутни бројеви умрлих, али и стопе морталитета. Поред података о морталитету, коришћени су и подаци о укупном броју становника, као и број становника према полу и старости. Подаци о броју становника за период 1921-2001. преузети су из књига пописа становништва Републике Србије (попис 1921., 1931, 1948., 19953., 1961., 1971., 1981., 1991., 2002., 2011.). Подаци за период 1897-1920. године преузети су из мађарских статистичких годишњака. Укупан број становника, број становника према полу и старости (65+) за међупописне године, рачунао је на основу података пописа, коришћењем експоненцијалног раста становништва:

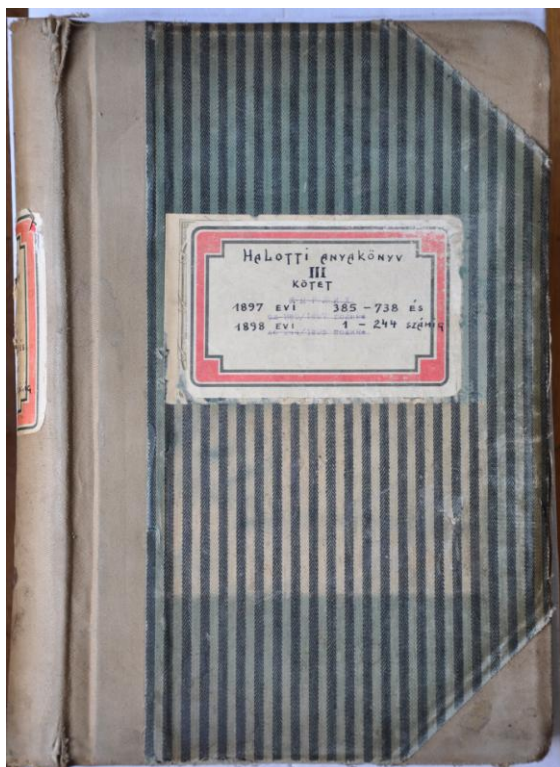
$$P_t = P_0 * e^{rt}; r = \frac{1}{t} * \ln\left(\frac{P_t}{P_0}\right)$$

У периоду од 1897 до 1921. године најстарија приказана категорија становништва у статистичким годишњацима је становништво старости 60 и више година. Пошто је за анализу старог становништва коришћена категорија становништва старости 65 и више година, на основу укупног броја становника за овај период, коришћењем стандардизоване дистрибуције становништва по старости (ASR), израчуната је категорија становништва старог 65 и више година. У овом случају коришћена је Сегијева стандардизована дистрибуција становништва по старости, која је урађена на основу података 46 земаља. Сегијева стандардизована дистрибуција становништва по старости, заједно са Скандинавским (Европским) моделом, прихваћена је од стране Светске здравствене организације, која их је користила за новије прорачуне стандардног распореда становништва по старости (Ahmad et al. 2001; WHO, 2001).

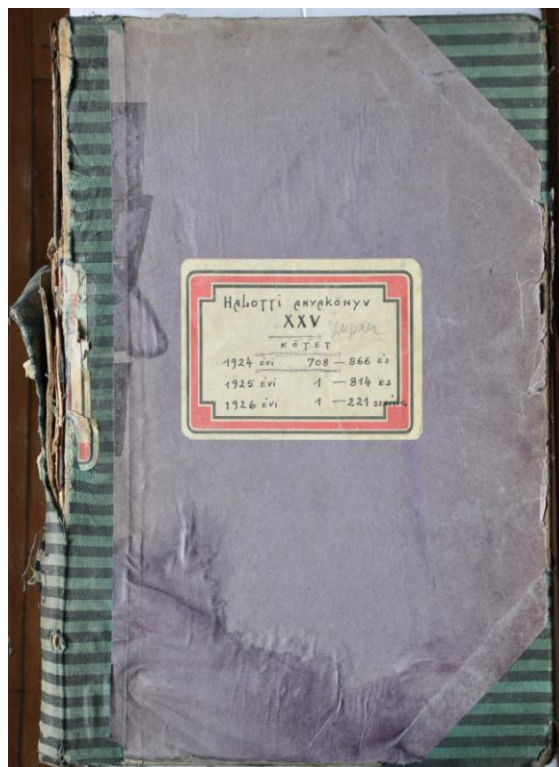
Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

---

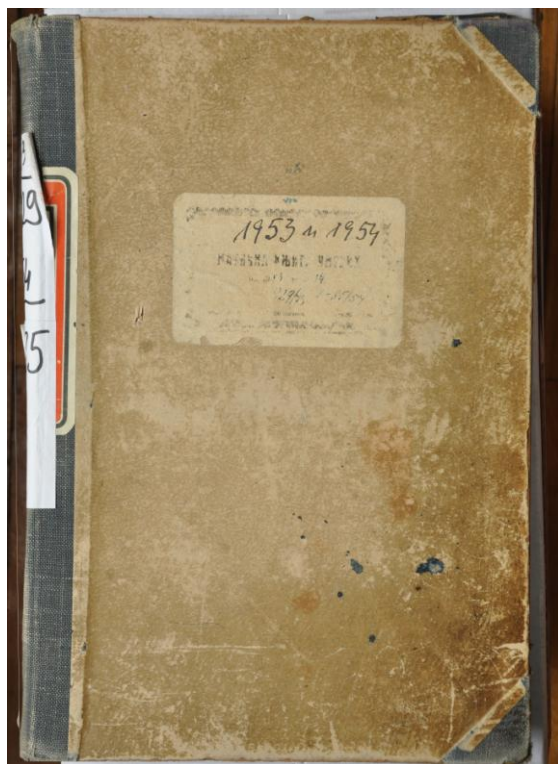
Слика 1. Матичне књиге умрлих из 1898., 1924., 1953. и 1997. године



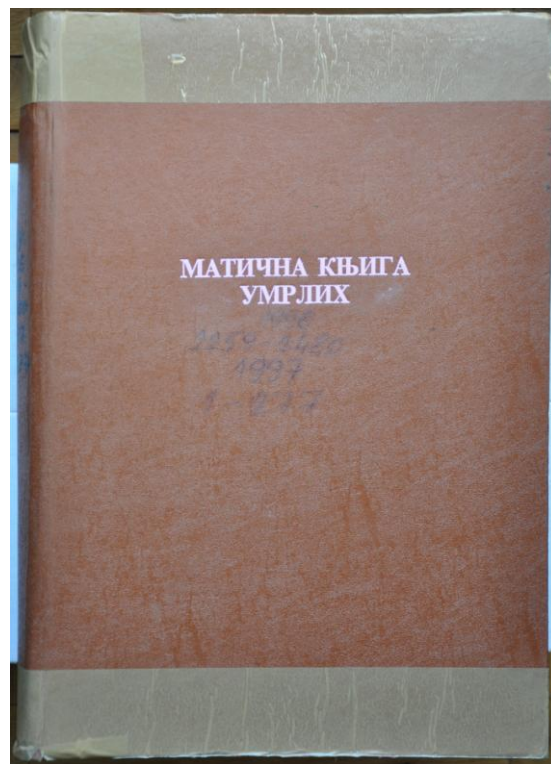
1898. година



1924. година



1953. година

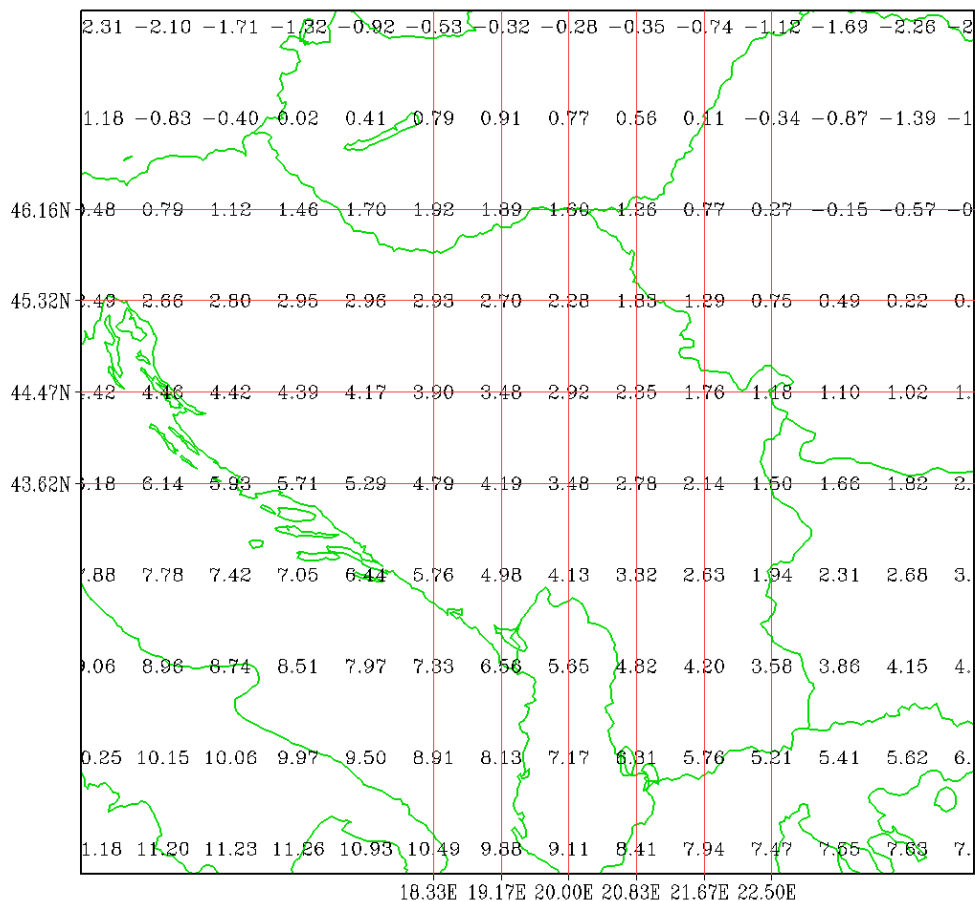


1997. година

## ТЕМПЕРАТУРА ВАЗДУХА

За праћење утицаја температуре ваздуха на сезоналност морталитета коришћена је просечна температура ваздуха за сваки месец ( $T_{sr}$ ). Подаци за посматрани период преузети су из базе података Националне управе за океане и атмосферу – NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), Сједињених Америчких Држава.

Карта 2. Грид спектралног модела Т63 (Извор: NOAA)



Подаци о температури ваздуха за истраживани простор, односно простор Новог Сада, добијени су применом спектралног модела резолуције Т63, који се често користи код регионалног климатског моделирања. Простор, односно грид, који обухвата подручје града, дефинисан је следећим тачкама:

Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

---

	Г.Ш	Г.Д
$Tsr_{(i-1)}$	46,16454	19,167
$Tsr_{(i-2)}$	46,16454	20
$Tsr_{(i-3)}$	45,31749	19,167
$Tsr_{(i-4)}$	45,31749	20

На дефинисне четири тачке грида, вршена су мерења температуре ваздуха у интервалима од 6 часова, односно 00h, 06h, 12h и 18h. Ове вредности су коришћене за рачунање просечне температуре ваздуха за сваки месец. Просечна температура ваздуха за месец  $i$  рачуната је на следећи начин:

$$Tsr_{(i)} = \text{average}(Tsr_{(i-1)}; Tsr_{(i-2)}; Tsr_{(i-3)}; Tsr_{(i-4)})$$

## МЕТОДЕ АНАЛИЗЕ ПОДАТАКА

Анализа и представљање података у раду вршени су помоћу дескриптивне статистике и непараметарских тестова и коефицијента за детекцију сезоналности. Све анализе су рађене у програмском пакету Statistica 10.0.

### Дијаграм растурања

Дијаграм растурања или анализа ројева тачака (енглески назив Scatterplot) представља графикон којег чини скуп тачака распоређених у оквиру правоуглог координатног система ( $x, y$  координата). Уз помоћ Картезијусове координате подаци се приказују на  $x$  и  $y$  оси (на  $x$  оси је податак са једне варијабле, а на  $y$  оси податак друге варијабле), (Friendly and Danis, 2005). Подаци приказаних варијабли на графикону се јављају у виду тачки, а свака тачка садржи по једну вредност из обе варијабле. Коришћењем овог графикона могуће је приказати степен повезаности две варијабле.

Анализа ројева тачака коришћена је у раду за утврђивање и представљање степена повезаности стопе морталитета становништва и температуре ваздуха, посматрано по месецима у току године.

Анализа ројева тачака као математичка и статистичка метода има широку примену у различитим истраживањима, а када је у питању сезоналност морталитета коришћена је од стране више истраживача (Ballester et al 1997; Lerchl, 1998; Davis et al. 2002; El-Zein et al. 2004; Kendrovski, 2006).

### Коефицијент корелације

Коефицијентом корелације ( $r$ ) се утврђује јачина линеарне везе између тестираних варијабли. У раду је коришћена Пирсонова корелација на основу које се претпоставља да две посматране варијабле имају најмање интервални ниво мерења. Коефицијент корелације дефинисан је помоћу формуле:

$$r_{xy} = \frac{\sigma_{xy}^2}{\sqrt{\sigma_{xx}^2 \sigma_{yy}^2}} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Вредности коефицијента корелације крећу се у интервалу од -1 до 1, што је вредност коефицијента ближа вредности 1 то је корелација између тестираних варијабли јача. Позитивне или негативне вредности коефицијента корелације упућују на смер повезаности. Позитивна вредност коефицијента корелације указује на то да раст вредности једне варијабле условљава раст вредности друге варијабле, док негативна корелација указује да пад једне варијабле условљава раст друге варијабле. Уколико је вредност коефицијент корелације једнака 0, то значи да не постоји линеарна повезаност између тестираних варијабли (Udovičić et al. 2007).

Поред коефицијента корелације, као општа мера јачине везе између посматраних варијабли коришћен је **коефицијент детерминације** ( $r^2$ ), који представља квадрат коефицијента корелације:

$$r_{xy}^2 = \frac{\sigma_{xy}^4}{\sigma_{xx}^2 \sigma_{yy}^2} = \frac{(\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}))^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

Коефицијент детерминације упућује на то колики се проценат варијабилности променљиве у може објаснити променљивом  $x$ .

Заједно са анализом ројева тачака, коефицијент корелације и коефицијент детерминације се често користе у истраживањима и анализама у ситуацији када се посматрају две или више појава, мада не морају обавезно да буду везани за графикон ројева тачака. Када је у питању утицај температуре ваздуха на морталитет становништва, коефицијент корелације коришћен је у радовима: Lerchl, 1998; Conti et al. 2005; Iniguez et al. 2010; Muthers et al. 2010; Fischer et al. 2011.

### Проста линеарна регресија

Уз помоћ регресије може се утврдити да ли између тестираних варијабли постоји веза и каква је она по облику и смеру. У ситуацији када између две варијабле постоји

корелациона веза, а оригиналним обележјима се може прилагодити линеарна функција може се говорити о простој линеарној регресији (Hocking, 1976; Montgomery et al. 2007).

Код кретања одређеног временског низа у  $x/y$  координатном систему јавља се одређена тенденција кретања те серије, а овакво кретање назива се тренд. Да би се провериле промене у кретању испитиване серије, односно уочио раст, пад или стагнација потребно је одредити постојање линеарног тренда:

$$y=ax+b$$

У случају када је вредност коефицијента  $a$  већа од нуле, може се говорити о позитивној корелацији, док у случају када је његова вредност мања од нуле, говори се о негативној корелацији. У случају позитивне корелације, са порастом вредности независне варијабле ( $x$ ) расте и вредност зависне варијабле ( $y$ ), а код негативне корелације са порастом вредности независне варијабле, опада вредност зависне варијабле.

Уз помоћ линеарне регресије вршно је неколико истраживања утицаја температуре ваздуха на морталитет становништва, као што је истраживање Еуровинтер групе о утицају температуре ваздуха у хладнијем периоду године на смртност становништва (Eurowinter Group, 1997), потом истраживање повећаног морталитета у зимском периоду на простору Норвешке, Енглеске и Велса (Lakke and Sverre, 1996). У овом раду линеарна регресија је коришћена за анализу тренда промене стопе морталитета становништва у односу на промену температуре вазуа.

### Сперманов коефицијент корелације

Коефицијент корелације мери јачину линеарне везе две варијабле. У случају нелинеарне везе корисна мера је Сперманов коефицијент који се заснива се на мерењу доследности повезаности између варијабле које су рангиране. Приликом коришћења Спермановог коефицијента потребно је вредности варијабли рангирати и на тај начин свести на заједничку меру. Израчунавање коефицијента врши се на основу придодельених рангова, а на основу формуле (Goktas and Isci, 2011):

$$R_{ho} = \frac{[1 - 6 \sum (d_i)^2]}{n(n^2 - 1)}$$



где је  $d_i$  разлика вредности рангова две посматране варијабле.

Вредности коефицијента крећу се у интервалу од -1 до 1, а уколико су вредности коефицијента између тестираних варијабли ближе броју 1, односно -1, корелација је јача. Сперманов коефицијент је погодан за коришћење код краћих серија (Udovičić et al. 2007), због чега је и коришћен у једном делу докторске дисертације. Овај коефицијент коришћен је у анализама у периоду од 1998. до 2009. године, док је за исту анализу у периоду од 1897. до 1997. године коришћена проста линеарна регресија.

### Гама коефицијент корелације

Гама коефицијент или Гудман и Крускал Гама (Goodman and Kruskal gamma) обележава се са  $\gamma$  или  $G$  и припада групи непараметарских тестова, а у погледу претпоставки сличан је Спермановом коефицијенту. Овим коефицијентом је, такође, могуће израчунати степен корелације између посматраних варијабли у ситуацији када се јавља мањи број обсервација ( $n$ ).

Гама коефицијент се рачуна помоћу формуле:

$$G = \frac{P - Q}{P + Q}$$

где је:

$P$  представља суму вредности (посматраних варијабли) које су рангиране тако да имају исти редослед

$Q$  представља суму вредности (посматраних варијабли) које су рангиране тако да имају супротан (обрнут) редослед

(Davis, 1967; Goktas and Isci, 2011).

У раду је гама коефицијент коришћен код удела морталитета старог становништва у морталитету укупног становништва по месецима током године.

### t-Тест (Студентов тест)

Студенов или t-тест се може користити за процену статистичке значајности тренда једне посматране варијабле (серије података) или за тестирање разлике између средњих (аритметичких) вредности две варијабле.

Анализа t-теста омогућује утврђивање постојања статистичке значајности и код зависних и код независних варијабли. У раду је t-тест коришћен за проверу постојања статистички значајне разлике између стопе морталитета становништва у различитим периодима током године, а тестиране варијабле су посматране као независне. t-Тест представља често коришћен метод за процену разлике аритметичких средина две варијабле, па самим тим примењиван је и у демографским анализама које се односе на кретање морталитета становништва под утицајем температуре ваздуха (Laaidi et al. 2006; Matzarakis et al. 2011).

У ситуацији када се тестиране варијабле посматрају као независне (као што је примењено у раду), t-тест се рачуна помоћу формуле:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{x1,x2} \times \sqrt{\frac{2}{n}}}$$

где је:

$$S_{x1,x2} = \sqrt{\frac{S_{x1}^2 + S_{x2}^2}{2}}$$

У наведеној формули  $S_{x1,x2}$  представља стандардну девијацију између варијабли ( $x_1, x_2$ ), док је степен слободе једнак  $2n - 2$ , а  $n$  представља обим узорка (Zimmerman, 1997; Lehmann, 1999; Elliott and Woodward, 2007)

Приликом анализе статистичке значајности добијених података коришћен је интервал поверења (CI) 95%, односно  $\alpha=0,05$ .

Графичко представљање t-теста вршено је помоћу **Box-Whisker** графика.

### Коефицијент сезоналне варијације морталитета

Коефицијент сезоналне варијације морталитета (KSVM) представља индикатор за одређивање сезоналности зимског морталитета. Према овом коефицијенту зимски период дефинисан је као период од четири месеца, од децембра до марта. Коефицијент сезоналне варијације морталитета представља разлику између броја умрлих током зимског периода (децембар-март) и просечног броја умрлих у периоду који претходи зимском (август-новембар) и периода који долази након зиме (април-јул):

$$KSVM = \frac{[M(\text{Дец} + \text{Јан} + \text{Феб} + \text{Мар})] - [M(\text{Апр} + \text{Мај} + \text{Јун} + \text{Јул}) + M(\text{Авг} + \text{Сеп} + \text{Окт} + \text{Нов})/2]}{[M(\text{Апр} + \text{Мај} + \text{Јун} + \text{Јул}) + M(\text{Авг} + \text{Сеп} + \text{Окт} + \text{Нов})/2]}$$

(Healy, 2003).

KSVM као индикатор сезоналности морталитета становништва прихваћен је и користи се од стране бројних међународних и националних организација и институција као што су Светска здравствена организација (WHO), Национални завод за статистику Велике Британије и многи други. У литератури се за овај коефицијент користи неколико различитих назива. Поред назива KSVM (Healy, 2003), у статистичким годишњацима и билтенима Националног завода за статистику Велике Британије он се означава са EWMI (excess winter mortality index), у публикацијама статистичког завода Шкотске означава се са WMI (winter mortality index) као и од стране WHO. Због тога се и у научним публикацијама срећу различите ознаке за коефицијент, али дефиниција и значење су исти (Healy, 2003; Kendrovski, 2006; Davie et al. 2007, Phu-Pin et al. 2012).

### Разлика између посматраног и очекиваног морталитета становништва

Поред коефицијента за сезоналност морталитета коришћена је још једна формула како би се израчунала разлика између посматраног (O) и очекиваног морталитета (E) за сваки месец. Очекивани морталитет у једном месецу ( $m_i$ ) процењен је као просечан број умрлих у периоду од шест месеци пре и шест месеци после средње тачке, односно месеца за који се процењује очекивани морталитет (Lake and Sverre, 1996):

$$M_{\text{exp}} = \frac{1}{2} (0.5 * M_{x_{i-6}} + \text{sum}(M_{x_{i-5} \dots i+5}) + 0.5 * M_{x_{i+6}})$$

$$(O-E)/E$$

### Релативни ризик

Релативног ризик је дефинисан као број случајева који су доживели одређени догађај подељен са бројем случајева изложених истом догађају (Rau, 2006). Помоћу њега могуће је представити однос вероватноће успеха у оквиру две посматране групе:

Табела 2. Теоријски пример

Месец	Број умрлих лица	Укупан број становника
<i>i</i>	A	B
<i>j</i>	C	D

$$RR = \frac{A / B}{C / D}$$

На основу добијеног резултата може се видети колико је ризик смртности већи или мањи у месецу *i* у односу на месец *j*. Релативни ризик представља често коришћен метод за утврђивање ризика смртности становништва у условима промене температуре ваздуха током краћег временског периода (Ballester et al. 1997; Curriero et al. 2002; Kim et al. 2006; Hajat et al. 2007; Rocklov and Forsberg 2010; Liu et al. 2011). У овом раду релативни ризик коришћен је за утврђивање ризика смртности становништва у току зимских месеци у односу на периоде пре и после зиме.

**Однос шанси**

Однос шанси (OR) представља број случајева који су доживели одређени догађај подељен са бројем случајева који нису доживели одређени догађај (Rau, 2006).

Користећи теоријски пример из табеле 2 однос шанси се може израчунати помоћу формуле:

$$OR = \frac{\left( \frac{A}{A - B} \right)}{\left( \frac{C}{C - D} \right)}$$

Као и релативни ризик, однос шанси представља често коришћену меру у епидемиологији, али и демографији код праћења смртности становништва у различитим биометеоролошким условима. Ове две мере често дају сличан резултат, али није увек правило (McHugh, 2009). Однос шанси је у раду коришћен код морталитета становништва према полу.

## СЕЗОНАЛНОСТ МОРТАЛИТЕТА У НОВОМ САДУ У ПЕРИОДУ ОД 1897. ДО 1997. ГОДИНЕ

Кретање стопе морталитета у односу на температуру ваздуха детаљно је испитивано како кроз дуже временске серије, тако и током краћих временских периода за време којих су се јављала одступања од просечних нормалних температурних вредности. Различити биометеоролошки фактори, а пре свега температура ваздуха у великој мери утичу на морталитет становништва, као и његову дистрибуцију у току године. Ипак, код посматрања морталитета становништва, у обзир је потребно узети и низ других фактора. Тако на пример, развој медицине условио је пораст очекиваног трајања живота код становништва које је почетком 20. века износило 45 година (Радивојевић и Вељовић-Морача, 2004), док данас у просеку износи 70 година (Population Reference Bureau, 2012). Научна открића у медицини су битно утицала на морталитет становништва: Средином деветнаестог века Луј Пастер је експериментално открио да су бактерије изазивачи болести, а тридесетак година касније Роберт Кох открива бацил, узрочника туберкулозе, затим узрочнике колере, као и узрочнике бројних опасних болести које су током 19. века односиле бројне животе. Карл Ландштајнер је на самом почетку 20. века открио крвне групе, што је допринело развоју трансфузије и хирургије. Њихова открића примењивана су и у здравственој служби Новог Сада крајем 19. и почетком 20. века (Figl and Pelinka, 2004; Микић, 1989). Средином 19. века мађарски лекар Филип Игнат Семенвајлс почео је да врши дезинфекцију медицинског особља приликом порођаја жена, што је у великој мери утицало на смањење смртности мајки приликом порођаја (Шуљагић и Марковић-Денић, 2005). Битно је истаћи да су неке од новосадских бабица биле Семенвајлсове ученице у Пешти и хигијенско вођење порођаја и Семенвајлсова упутства су примањивале у пракси. То су биле: Тереза Дешић, Розалија Фелнер, Марија Кукинтал и Ана Стојковић (Микић, 1989). Поменути подаци везани за развој медицине су од велике важности за анализу и праћење морталитета становништва Новог Сада крајем 19. почетком 20. века, јер је познато да је ток демографске транзиције у великој мери био условљен епидемиолошком транзицијом.

Крајем 19. и почетком 20. века инфективна и паразитарна обољења била су водећи узрочници смрти становништва, а међу њима посебно је била честа туберкулоза. Временом

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

долази до пада узрока смрти од инфективних болести, а на другој страни, пораста узрока смрти изазваних хроничним обољењима. Због тога се оправдано може рећи да су медицинска открића, проналазак антибиотика и адекватних вакцина, изменили слику о водећим узроцима смрти становништва током 20. века.

Пораст очекиваног трајања живота на једној страни, а смањење нивоа фертилитета на другој страни, утицали су и на повећање просечне старости становништва, која се са 25-29 година колико је износила почетком 20. века повећана на 41 годину крајем 20. и почетком 21. века, што становништво Новог Сада сврстава у изразито старе популације. Старо становништво спада у посебно угрожену категорију становништва када су у питању сезоналне варијације морталитета.

Важан догађај за демографску слику и развој Новог Сада, јесте податак из његове историје, а то је 1918. година када је Војводина ушла у састав државне заједнице Срба, Хрвата и Словенаца. За Нови Сад је ово представљало прекретницу у сваком погледу, јер од периферног града постаје важан градски центар у тадашњој држави, а пре свега у Војводини. Овакав положај Новог Сада утицао је и на популациони раст града, а данас он представља најважнији административни, културни, универзитетски али и привредни центар којем гравитира становништво Војводине.

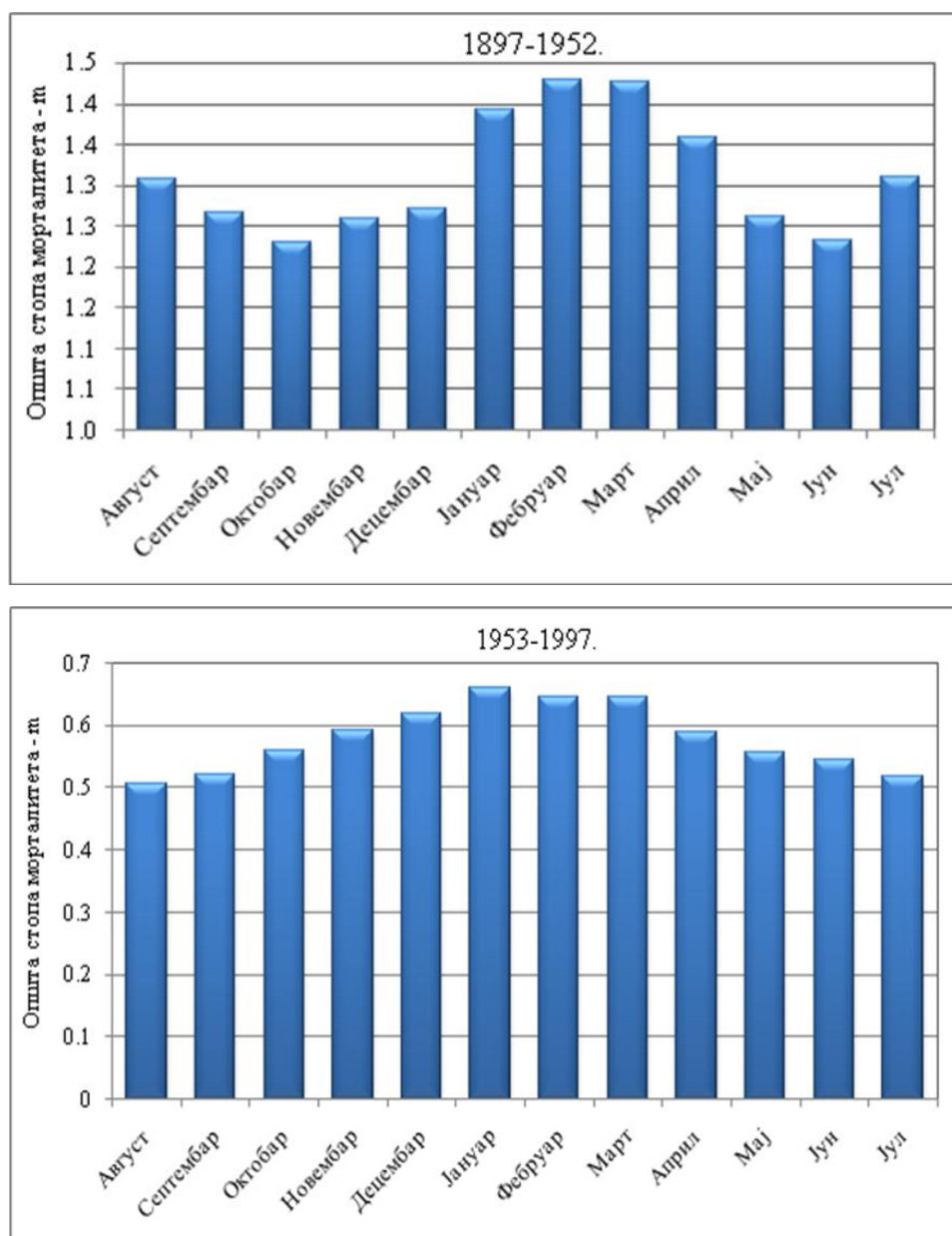
Имајући у виду горе наведене чињенице, анализа сезоналности морталитета посматрана је кроз два периода. Први период од 1897. до 1952. и други период од 1953. до 1997. У зависности о потребе још детаљнијег праћења сезоналности издвојено је девет периода (I период 1897-1907; II период 1908-1922; III период 1923-1932; IV период 1933-1947; V период 1948-1957; VI период 1958-1967; VII период 1968-1977; VIII период 1978-1987; IX период 1988-1997).

На графикону 4 приказано је кретање опште стопе морталитета по месецима у периоду од 1897 до 1997. године. У првом периоду који обухвата крај 19. и прву половину 20. века сезоналност морталитета током године је присутна, али не толико јасно изражена. Јесен и почетак лета (месец јун) се показују као доба године када је смртност становништва мања у односу на зиму, пролеће и летње месеце јул и август. Највиша стопа морталитета јавља се у фебруару и марту месецу и износи 1,43‰, потом следи јануар са стопом морталитета од 1,39‰ (графикон 4; прилог 1). Код анализе кретања стопе морталитета становништва у овом периоду, у обзир је потребно узети и неке од методолошких проблема везаних за недостатак података у појединим месецима на почетку посматраног периода, као

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

и начин пријаве смртног случаја матичарској служби. Крај 19. и почетак 20. века представља период када смрт лица још увек није пријављивана од стране надлежних здравствених установа, већ је пријаву углавном вршио члан породице преминулог лица. Због тога се дешавало да се смрт можда не пријави матичарској служби. Током прикупљања и обраде података није било могуће проверити да ли је и колико често долазило до изостанка пријаве умрлог лица,

Графикон 4. Кретање опште стопе морталитета (у %) по месецима, у периоду 1897-1952. и 1953-1997. године (Напомена: различите скале на у осци)





*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

За разлику од првог периода, у другој половини 20. века општа стопа морталитета по месецима (графикон 4) поред приметног пада, што је последица повећања очекиваног трајања живота становништва, има очигледан раст према средини графикона, односно зимским месецима. Стопа морталитета има највећу вредност у јануару (0,66‰), а затим следе март, фебруар и децембар.

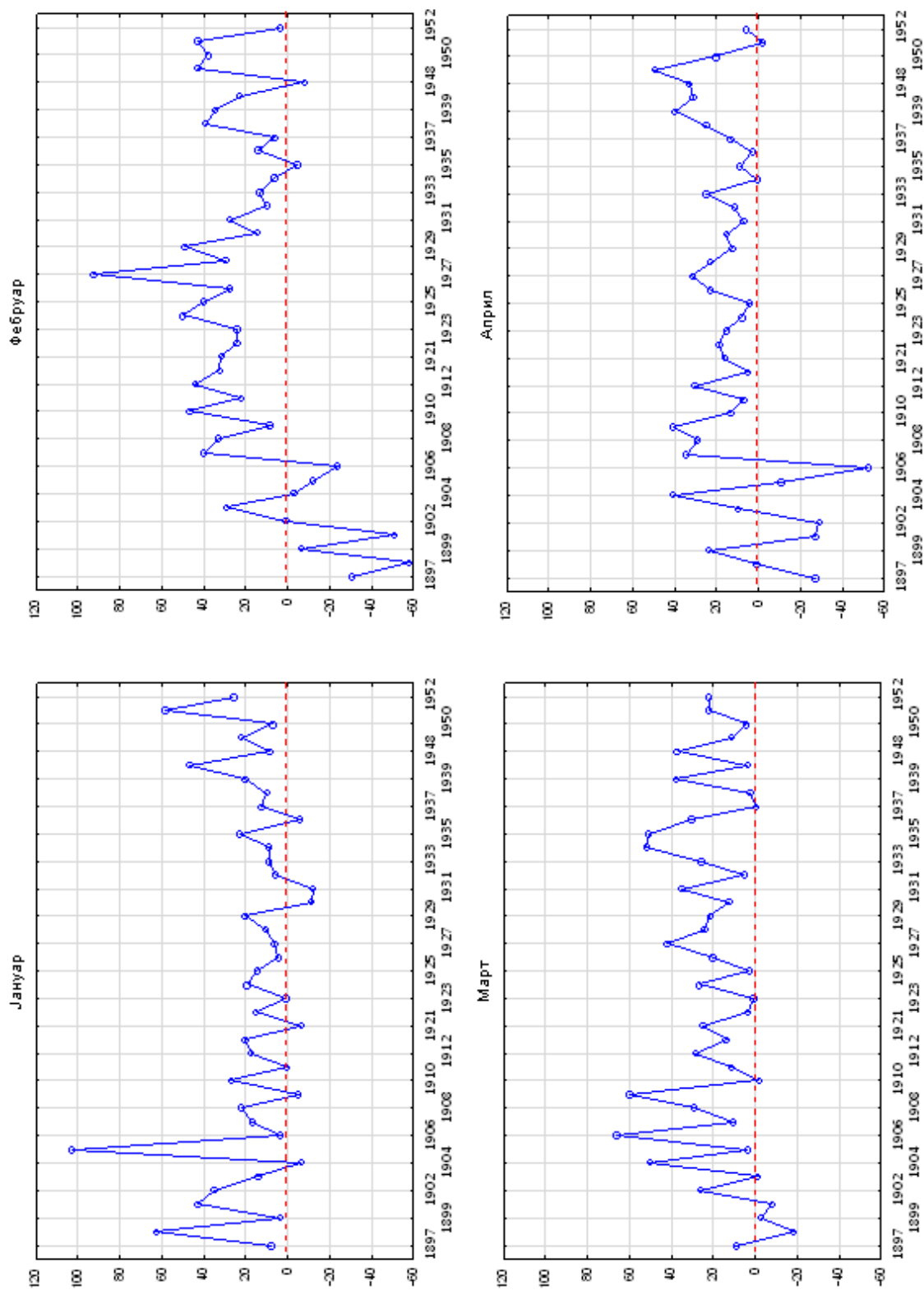
На графиконима 5 и 6 приказане су разлике (у %) између посматраног и очекиваног морталитета становништва по месецима. Позитивне вредности на графикону указују да је посматрани морталитет био већи од очекиваног, а негативне вредности да је посматрани морталитет био мањи од очекиваног.

Посматрајући кретање морталитета за сваки од дванаест месеци у години, може се уочити да је разлика између посматраног и очекиваног морталитета (и током 1897-1952. али и током 1953-1997. године) највећа у јануару, фебруару, марту и децембру. Током друге половине 20. века ова разлика је повећана, тако на пример у периоду 1897-1952. године у јануару месецу посматрани морталитет је био у просеку за 16,5% већи од очекиваног, док је током друге половине 20. века ова разлика износила 25,7%. За исти период разлика између посматраног и очекиваног морталитета у фебруару месецу порасла је са 18,1% на 22,1%, у марту месецу са 19,4% на 22,8%, а у децембру са 5,4% на 18,1%. Разлике између посматраног и очекиваног морталитета повећане су и у месецу октобру и новембру, али су те разлике знатно мање у односу на зимске месеце.

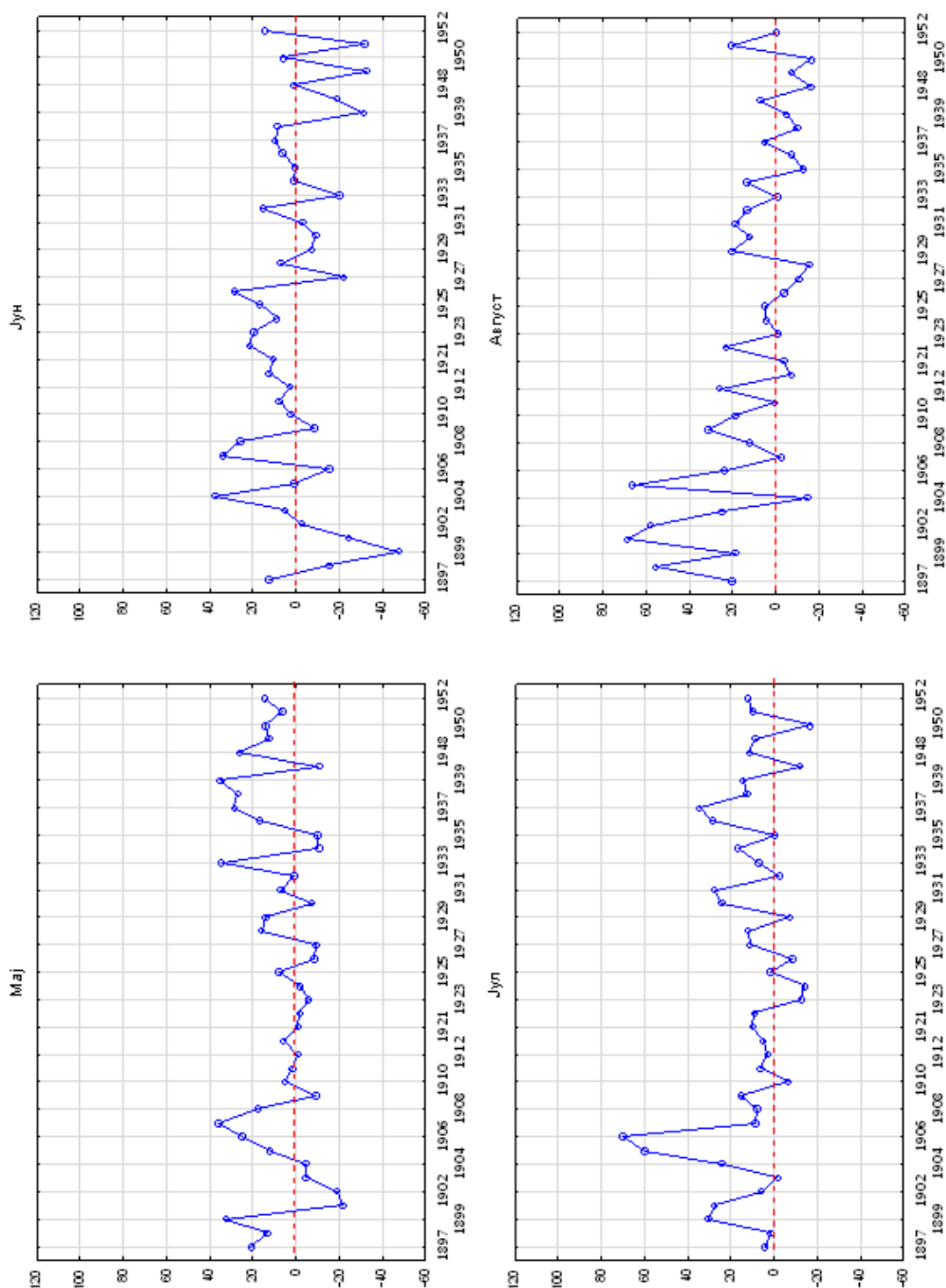
За разлику од зимских месеци током којих је забележени морталитет углавном већи од очекиваног, у летњим месецима, јулу и августу, забележени морталитет је током друге половине 20. века мањи од очекиваног. У јуну месецу посматрани морталитет у периоду 1897-1952. године био је скоро исти као и очекивани, док је током друге половине 20. века посматрани морталитет био за 2,6% већи од очекиваног.

Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

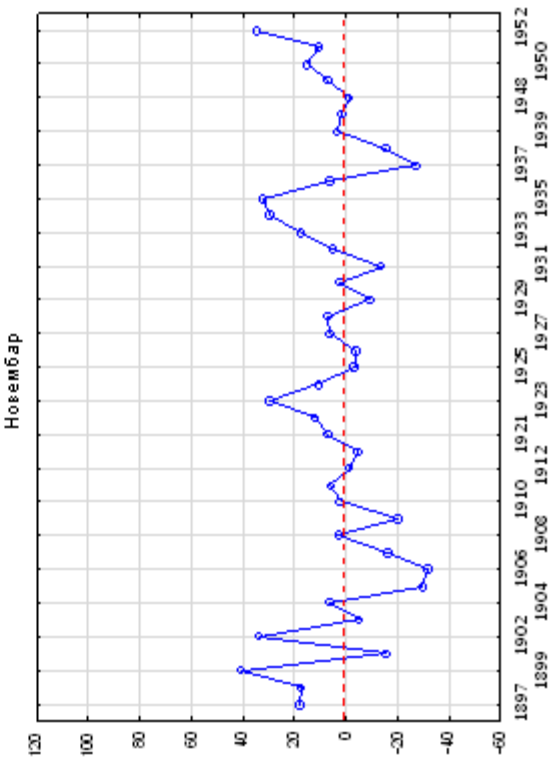
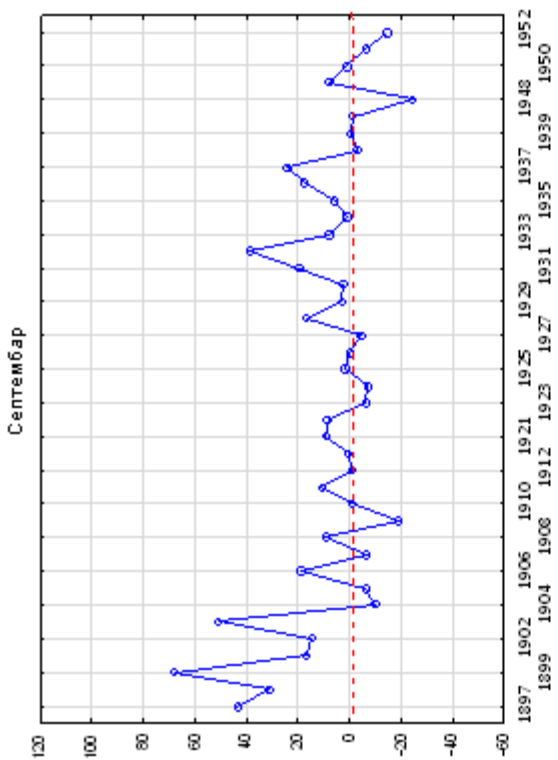
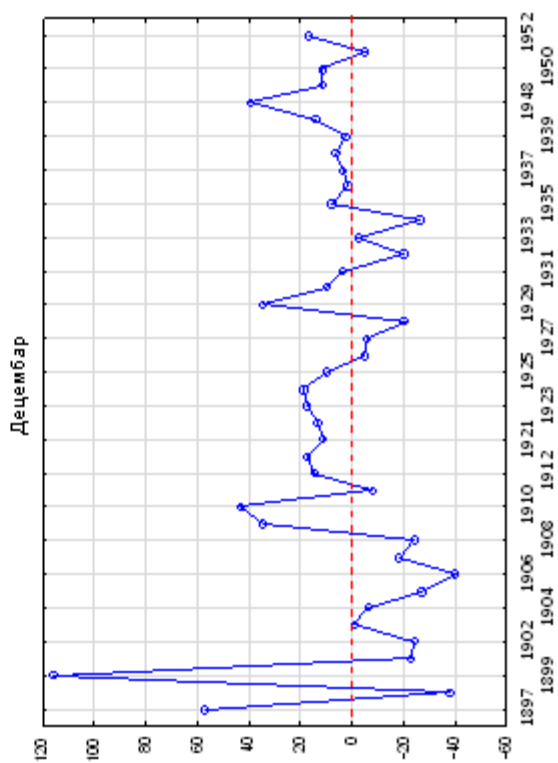
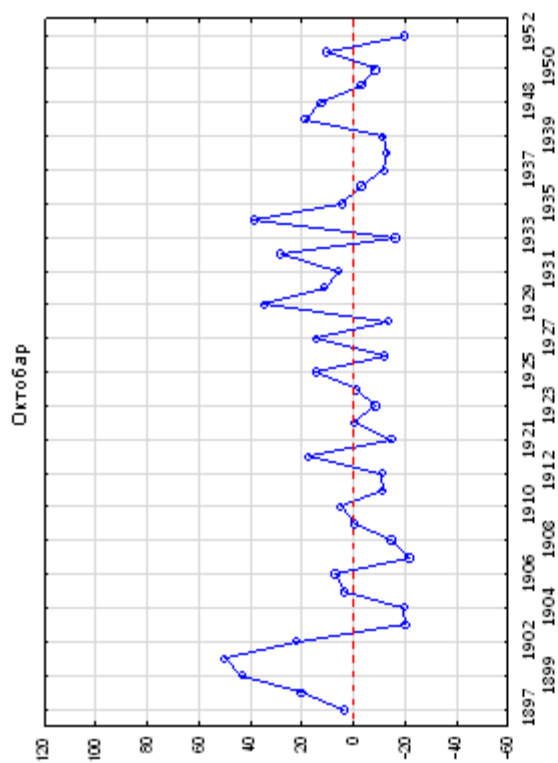
Графикон 5. Разлика (у %) између посматраног и очекиваног морталитета у периоду 1897-1952. године



Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

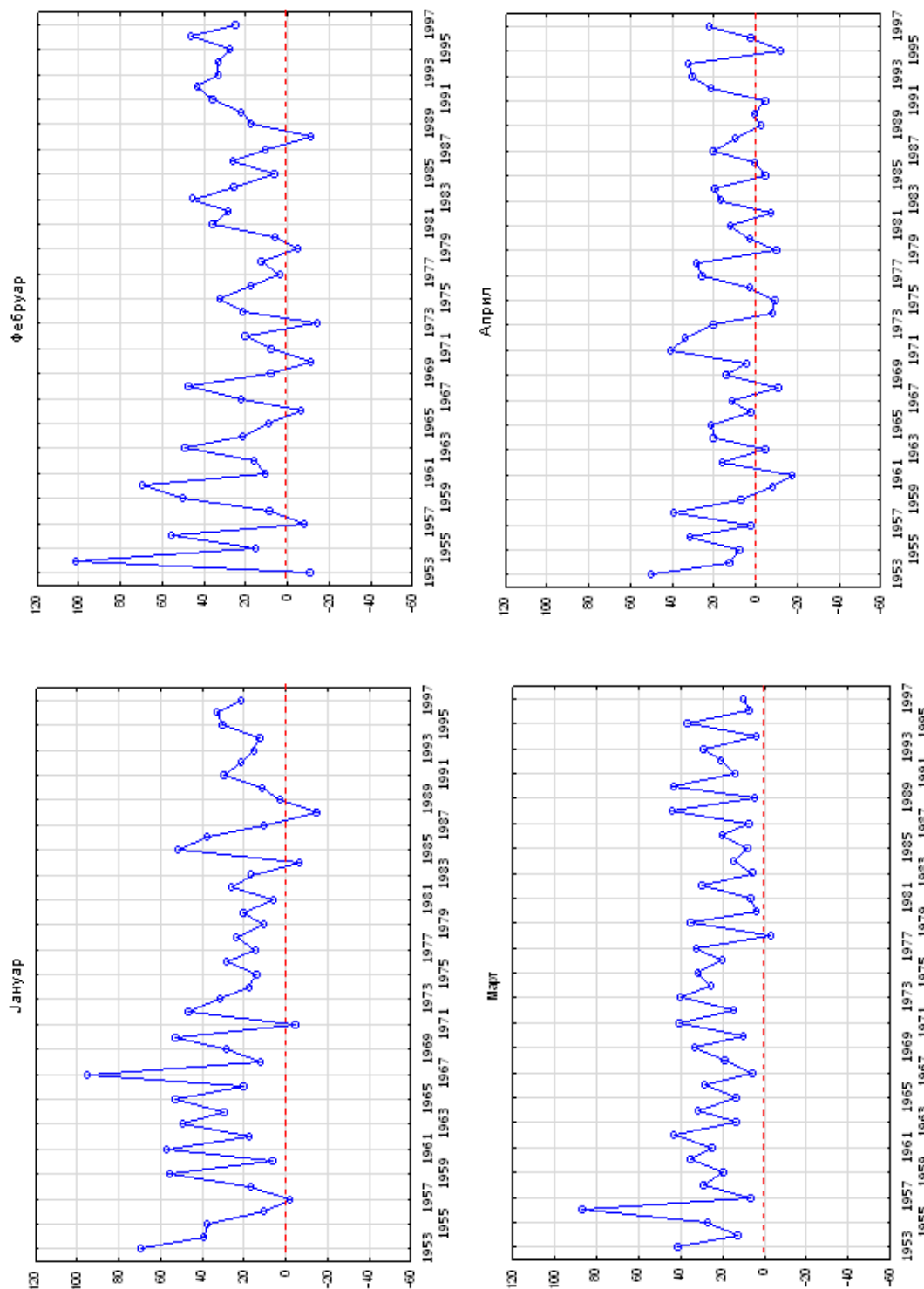


Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

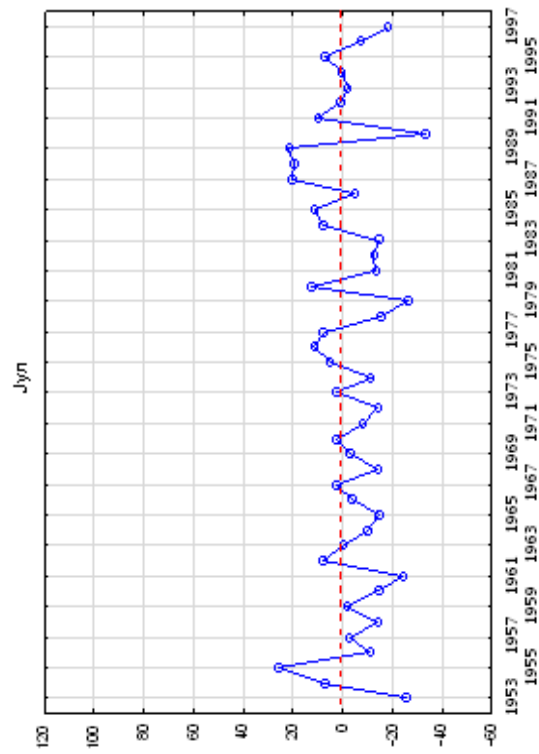
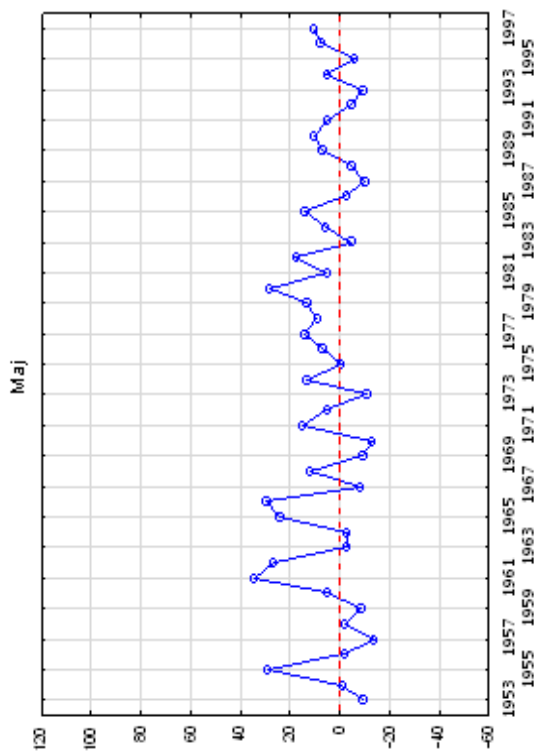
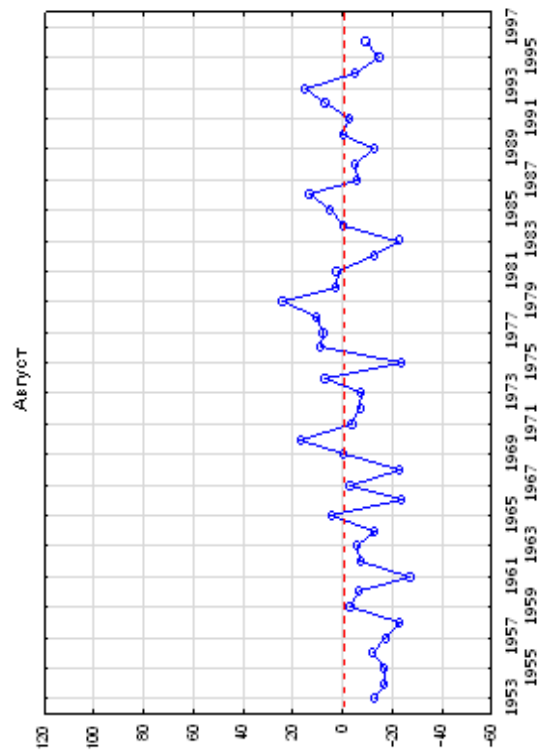
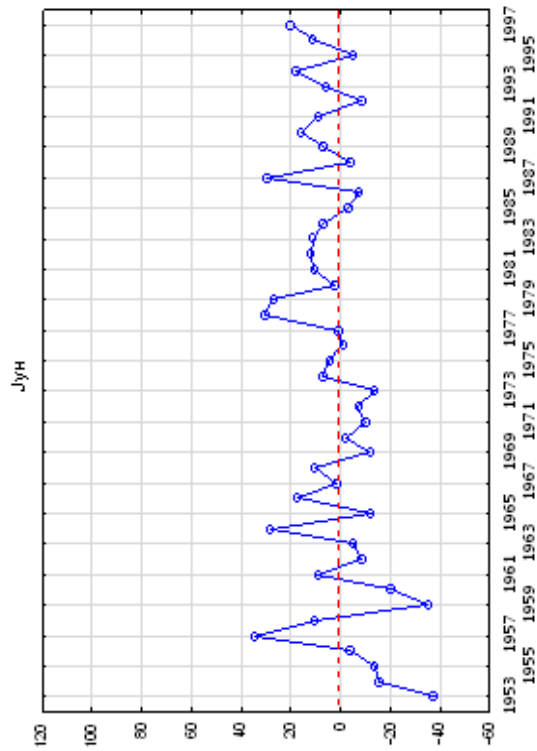


Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

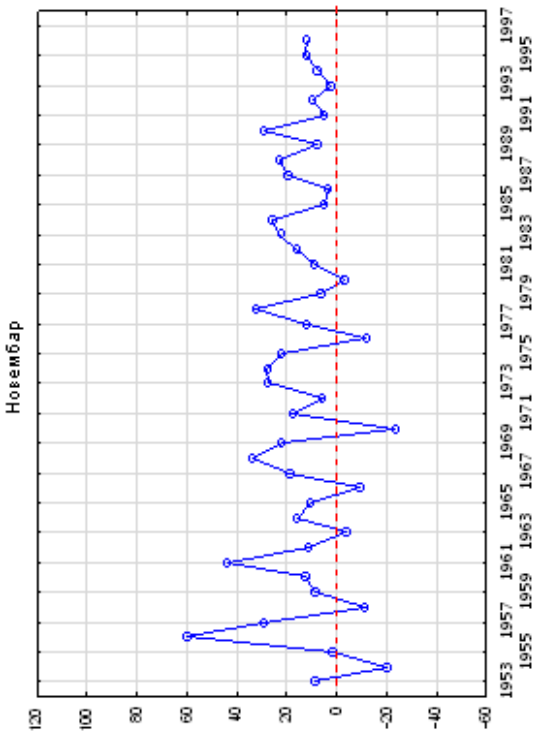
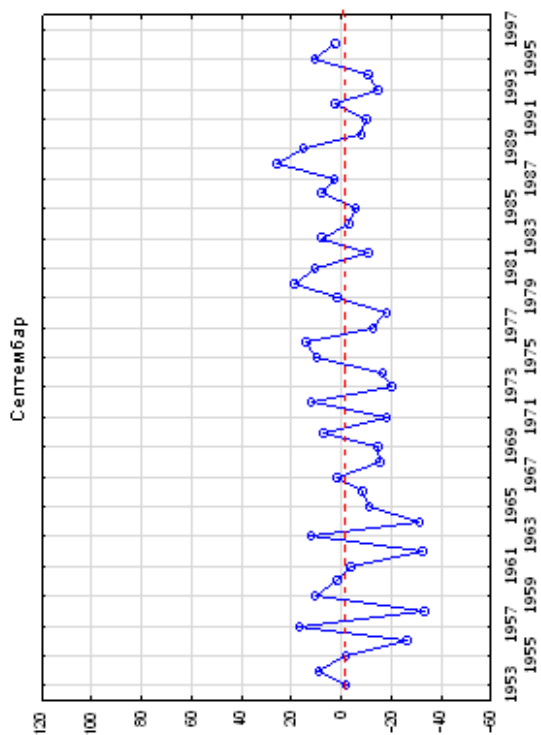
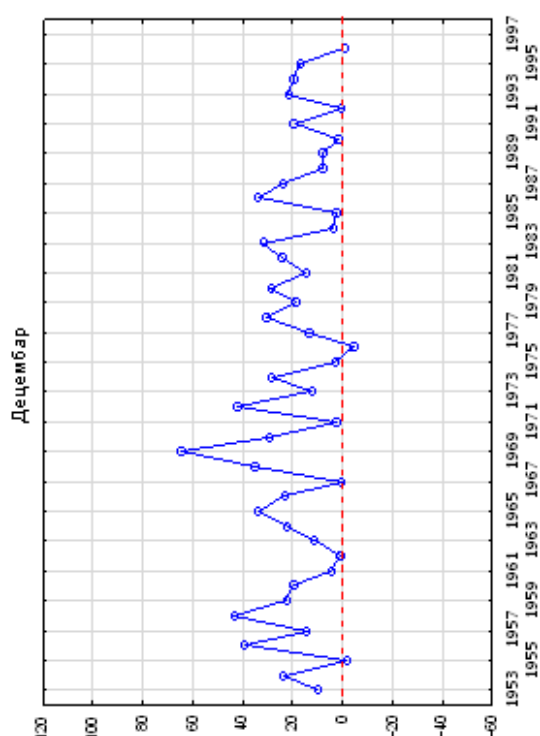
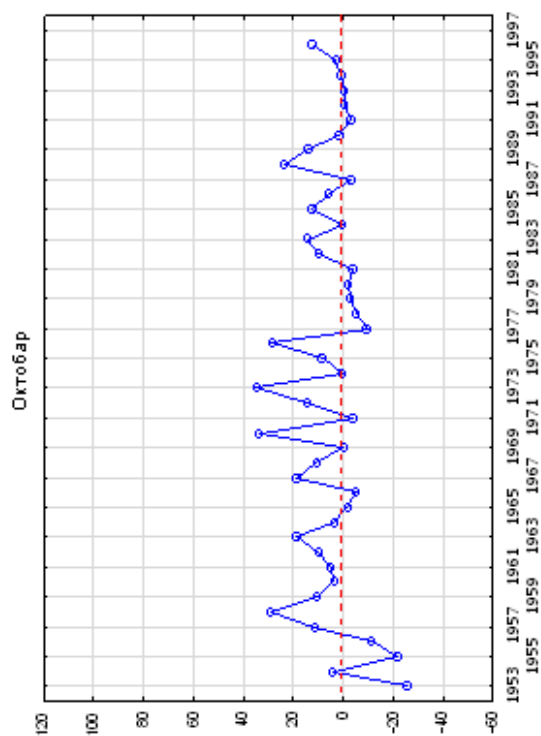
Графикон 6. Разлика (у %) између посматраног и очекиваног морталитета у периоду 1953-1997. године



Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду



Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду



## УТИЦАЈ TEMПЕРАТУРЕ ВАЗДУХА НА СЕЗОНАЛНОСТ МОРТАЛИТЕТА УКУПНОГ СТАНОВНИШТВА У ПЕРИОДУ ОД 1897. ДО 1997. ГОДИНЕ

Анализа кретања стопе морталитета у току године, у односу на температуру ваздуха, приказана је методом роја тачака (Scaterplot), а коефицијент корелације ( $r$ ) коришћен је за приказивање линеарне повезаности тестираних варијабли. Поред коефицијента корелације, коришћен је и коефицијент детерминације ( $r^2$ ) као општа мера јачине везе између тестираних варијабли. Коефицијент регресије омогућио је тестирање тренда у кретању стопе морталитета у односу на температуру ваздуха. Интевал поверења износио је 95% (CI) и само оне вредности које су биле изнад задатог критичног нивоа сматране су статистички значајним. За детекцију сезоналности коришћен је коефицијент сезоналне варијације морталитета (KSVM).

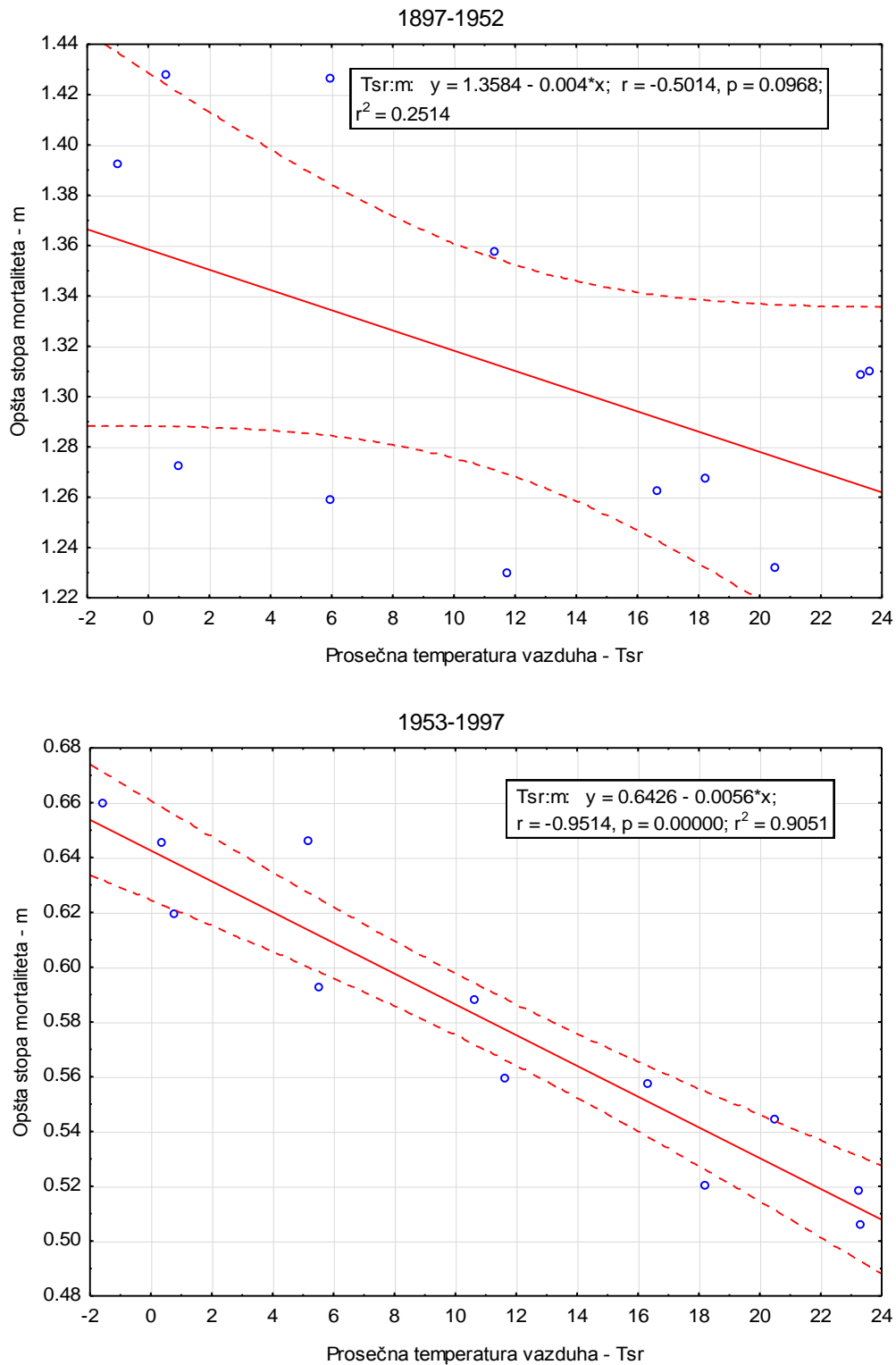
За период 1897-1952. године scatterplot анализа не указује на статистички значајну корелацију између посматраних варијабли ( $p = 0,0968$ ) и резултати не показују велику повезаност између кретања стопе морталитета и температуре ваздуха током године. Током друге половине 20. века (1953-1997) кретање морталитета у односу на просечну температуру вадуха у току године прави облик латиничног слова „V“ што указује на то да смртност становништва највећа током јануара, фебруара и марта, а потом идући ка топлијем периоду године, смртност становништва се смањује, а затим поново крећући се од лета и јесени према зими смртност становништва расте. У овом периоду коефицијент корелације показује јаку негативну корелацију између температуре и морталитета становништва, а кретање просечне температуре ваздуха током године објашњава око 90% ( $r^2 = 0,9051$ ) кретања стопе морталитета (графикон 7). Током оба посматрана периода вршено је и тестирање тренда кретања стопе морталитета у односу на температур ваздуха.

Вредности коефицијента регресије указују на постојање тренда, односно показују да са падом температуре ваздуха стопа морталитета расте. Током периода 1897-1952. године, коефицијент регресије нема статистички значајан резултат, док током друге половине 20. века показује статистичку сигнификантност (прилог 8).



## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Графикон 7. Однос између опште стопе морталитета ( $m$ ) и просечне температуре ваздуха ( $T_{sr}$ ) у периоду од 1897. до 1952. и од 1953. до 1997. године: линеарни модел регресије (Напомена: различите скале на у осу)



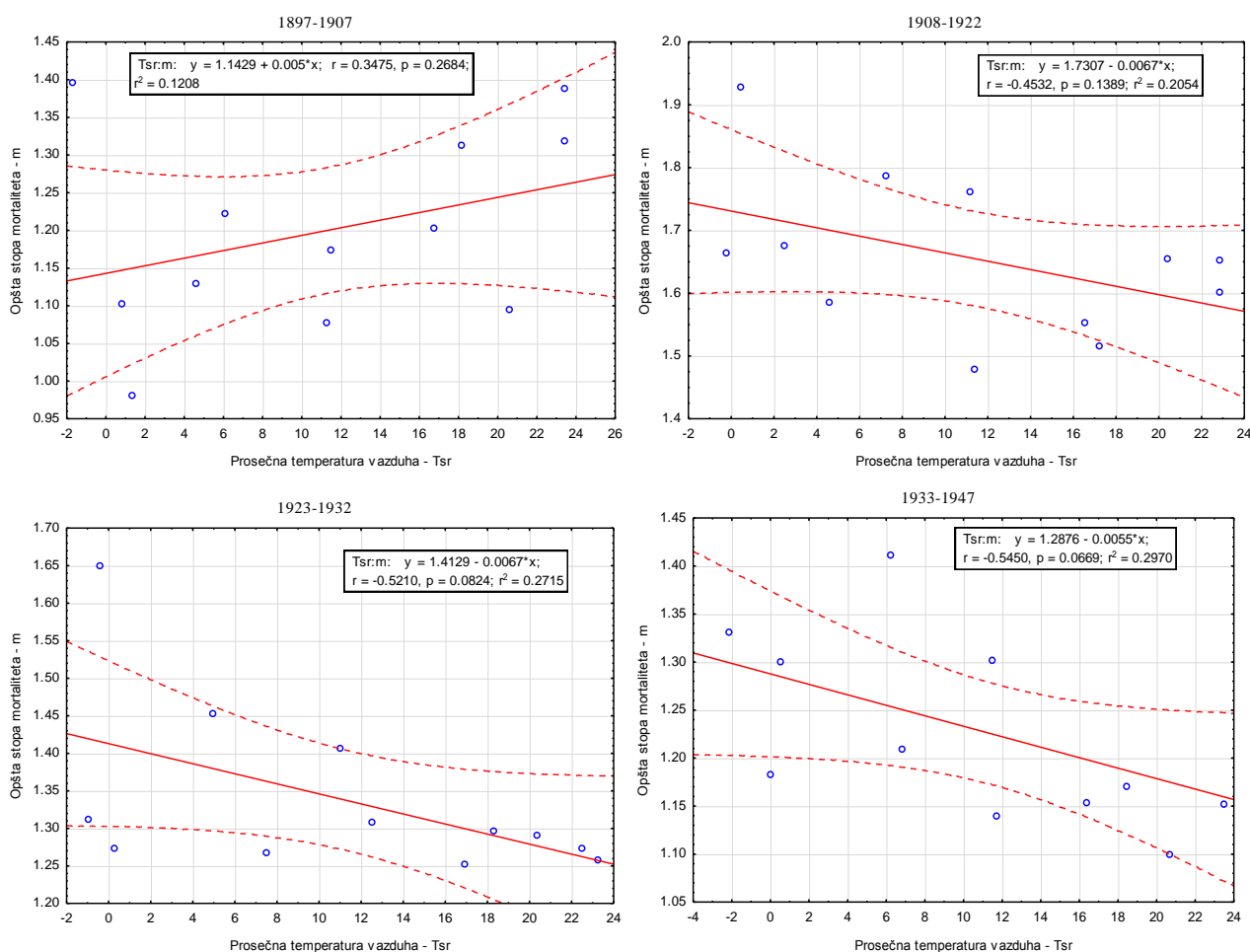
## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Резултати регресионе анализе за другу половину 20. века (1953-1997) показују да се са растом температуре ваздуха за 1°C стопа морталитета смањује за 0,005614 (прилог 9).

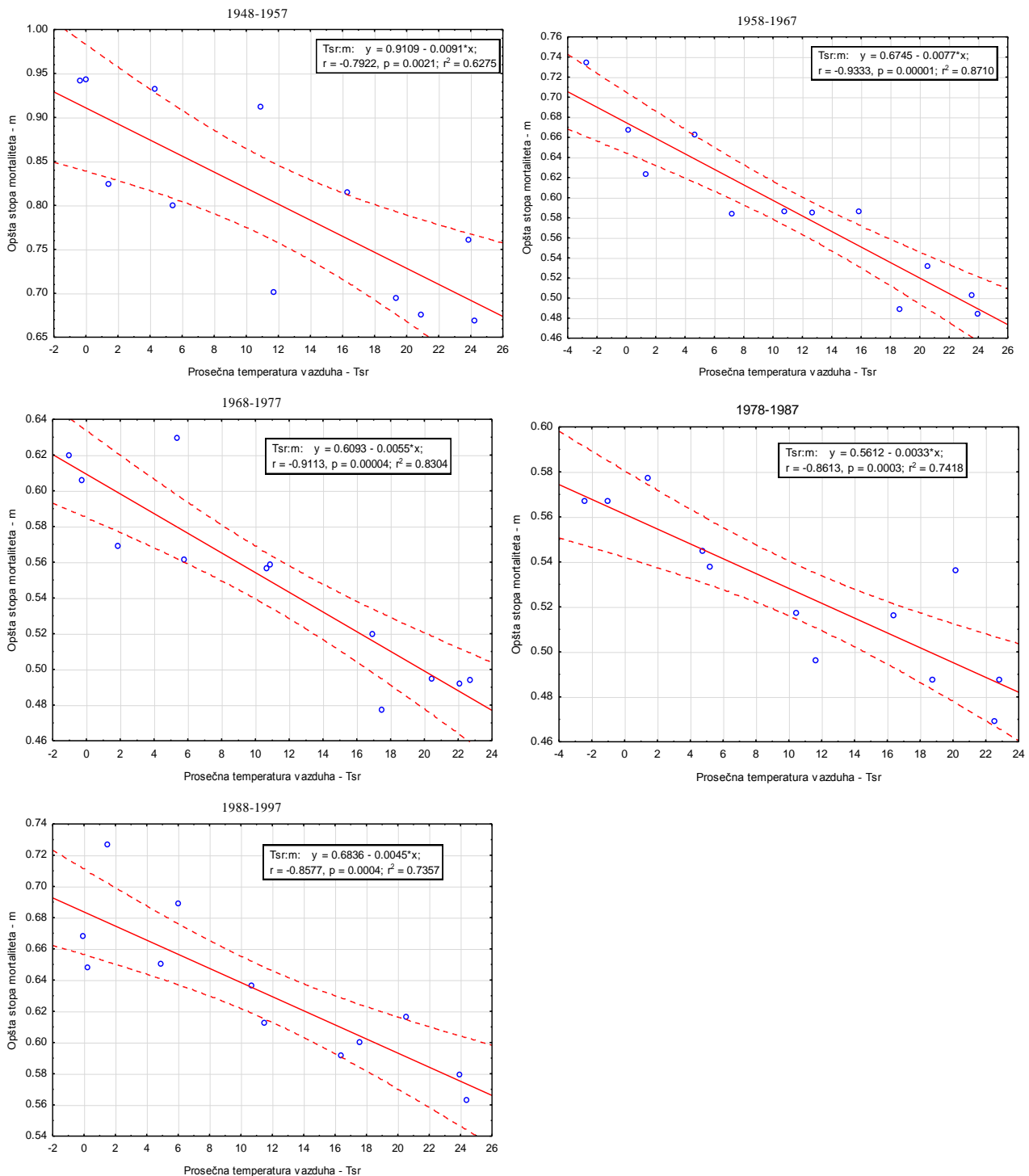
У досадашњим научним сазнањима присутан је јединствен став да се уочена и посматрана сезоналност морталитета у односу на температуру ваздуха графички углавном манифестује у виду латиничног слова „J“, „V“ или „U“ (Ballester et al. 1997; Analitis et al. 2008; McMichael et al. 2008; Vaccini et al. 2008).

Коефицијент корелације између стопе морталитета у односу на температуру ваздуха детаљније је приказан на графикону 8 на којем је кроз девет периода представљено кретање стопе морталитета становништва (m) и просечне температуре ваздуха (Tsr) .

Графикон 8. Однос између опште стопе морталитета (m) и просечне температуре ваздуха (Tsr) кроз девет периода од 1897. до 1997. године: линеарни модел регресије (Напомена: различите скале на у осци)



## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду



У прва четири периода (1897-1907; 1908-1922; 1923-1932 и 1933-1947) scatterplot анализа кретања стопе морталитета током године, у односу на температуру ваздуха, показује велико расипање ројева тачака око линије фита, чије кретање не указује на статистички значају вредност коефицијента корелације између тестираних варијабли.

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

Наредних пет посматраних периода (1948-1957; 1958-1967; 1968-1977; 1978-1987; 1988-1997) анализа указује на снажну негативну корелацију између стопе морталитета и температуре ваздуха, а коефицијент детерминације објашњава између 62% и 87% кретање морталитета у току године у односу на температуру ваздуха. Коефицијент корелације статистички указује да смањење температуре ваздуха условљава пораст стопе морталитета. У периоду од 1948. до 1957. године коефицијент корелације имао је вредност  $-0,7922$ , а коефицијент детерминације објашњава око 62% кретања стопе морталитета у односу на температуру ваздуха у току године. У периоду 1958. до 1967. године и 1968. до 1977. године коефицијент корелације има високе негативне вредности, а коефицијентом детерминације објашњава се између 83 и 87% кретања стопе морталитета у односу на температуру ваздуха. У периоду од 1978. до 1987. године и од 1988. до 1997., вредност коефицијента корелације прелазила је вредност од  $-0,8$ , а коефицијент детерминације објашњава око 74% кретања стопе морталитета у односу на температуру ваздуха (графикон 8).

На основу података и урађених анализа на графиконима 4, 7 и 8 може се закључити да је смртност становништва већа у хладнијем периоду године, јер са падом температуре ваздуха морталитет становништва расте. Да би се овакво кретање морталитета у току године проверило и да би се могло указати на постојање разлике у морталитету становништва током хладнијег (зимског) и осталих периода у години, израчунат је коефицијент сезоналне варијације морталитета (KSVM), који показује за колико је број умрлих већи током зиме (децембар-март) у односу на просечан број умрлих у периоду пре (август-новембар) и после зиме (април-јул). Коефицијент сезоналне варијације морталитет зимски период дефинише од децембра до марта. Када је у питању сезоналност морталитета у току године, опште је прихваћена методологија по којој се зимски морталитет рачуна од децембра до марта (Healy, 2003; Carson et al. 2006; Davie et al. 2007).

Коефицијент сезоналне варијације морталитета показује да је број умрлих лица током четири зимска месеца био готово у свим годинама већи него у периоду пре и после зиме. Током првог посматраног периода, од 1897. до 1952. године, у само осам година (1898/99; 1902/03; 1903/04; 1905/06; 1906/07; 1931/32; 1932/33; 1936/37) коефицијент сезоналне варијације морталитета имао је негативне вредности, што значи да је смртност становништва била мања током зиме у односу на остале периоде. Просечна вредност коефицијента сезоналне варијације морталитета у овом периоду износила је  $0,08$ , што значи да је смртност становништва била за 8,0% већа у односу на морталитет становништва у периоду пре и после

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

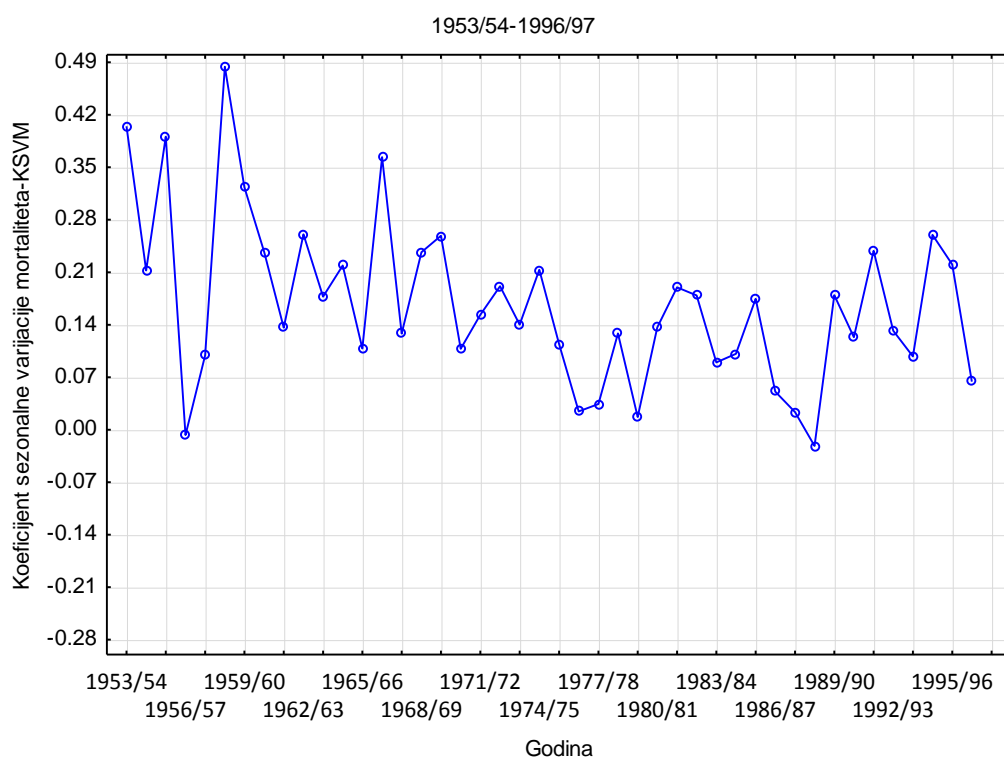
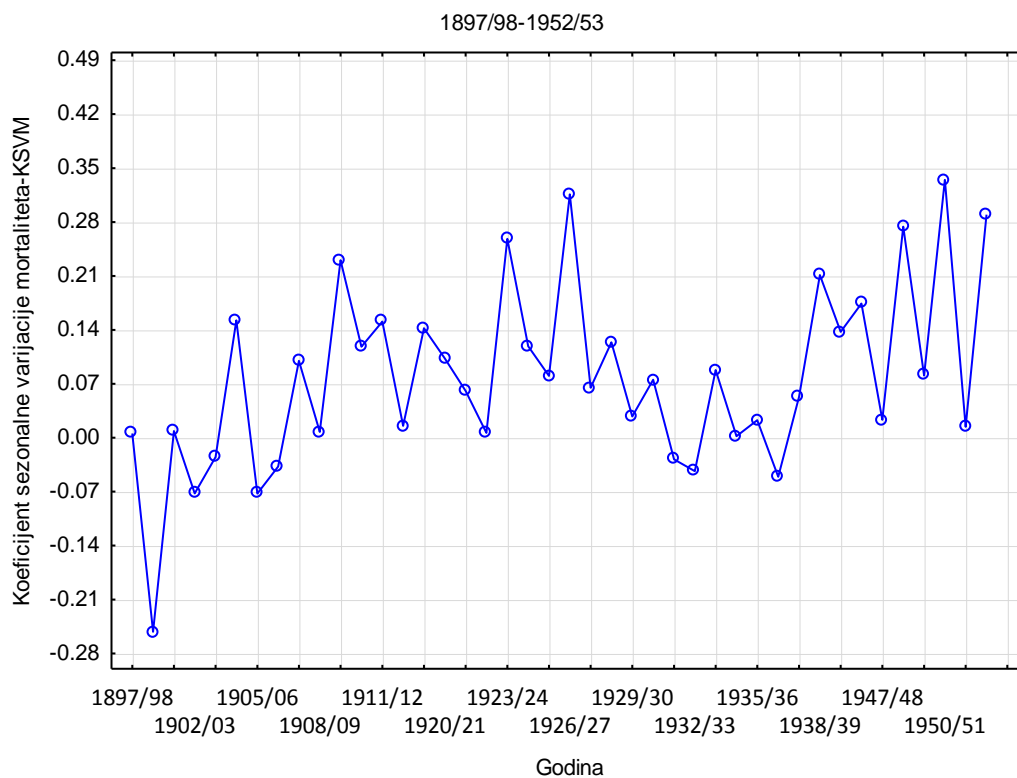
зимског. Од укупно осам година током којих је забележена мања смртност становништва зими, пет година се налази на почетку посматране временске серије. У свим осталим годинама коефицијент сезоналне варијације морталитета има позитивне вредности које су се кретале од 0,0020 (минимална забележена вредност 1934/35 године) до 0,33 (максимална забележена вредност 1950/51 године), што значи да је морталитет становништва током зимских месеци 1934/35 године био за свега 0,2% већи у односу на период од августа до новембра и период од априла до јула, док је током зимских месеци 1950/51 године смртност становништва била чак за 33% већа него у периоду пре (август-новембар) и после зиме (април-јул) (графикон 9).

У другој половини 20. века коефицијент сезоналне варијације морталитета, такође, је посматран у периоду од 45 година, а само у две године смртност становништва била је мања током зиме (1956/57 и 1988/89). У свим осталим годинама морталитет становништва био је већи у хладнијем периоду године (зима), а вредности коефицијента сезоналне варијације прелазиле су и 0,40. Његова просечна вредност износила је 0,16, што говори да је смртност становништва у зимском периоду године 16% већа у односу на просечан број умрлих у периоду пре и после зиме. Максимална забележена вредност коефицијента сезоналне варијације износи 0,48. Ова вредност је регистрована током зиме 1958/59. године, што значи да је смртност становништва била за 48% процената већа него у периоду пре и после зимског. Високе вредности коефицијента сезоналне варијације јављају се готово у свим годинама, а поред 1958/59. године, смртност становништва током зиме значајно је била већа и током 1953/54. када је зимски морталитет био за 40% ( $KSVM=0,40$ ) већи него у осталим деловима године, потом 1955/56. смртност становништва током зиме била је за 39% већа ( $KSVM=0,39$ ), током 1959/60. године број умрлих током зиме је био за 32% већи ( $KSVM=0,32$ ), 1966/67. за 36% ( $KSVM=0,36$ ), током 1969/70. зимски морталитет био је за 26% ( $KSVM=0,26$ ), затим 1991/92. године за 24% већи ( $KSVM=0,24$ ), а 1994/95. смртност становништва током зиме била је за 26% већа ( $KSVM=0,26$ ) него у периоду пре и после зиме.

Праћењем коефицијента сезоналне варијације морталитета кроз године уочава се да се максимална и вредности изнад 0,30 јављају у периоду до 1970. године, а након тога максимално забележене вредности коефицијента не прелазе 0,26, на основу чега се може закључити да се разлике у смртности становништва током зиме и осталих периода у години кроз време постепено смањују.

Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Графикон 9. Коefицијент сезоналне варијације морталитета (KSVM), у периоду од 1897. до 1952. и од 1953. до 1997. године



*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

И поред тога што температура ваздуха представља важан биометеоролошки фактор који утиче на сезоналност морталитета, смањивање разлике коефицијента сезоналне варијације морталитета током друге половине 20. века не може се објаснити само променама температуре ваздуха, већ је последица и боље здравствене заштите, као и услова живота уопште. Тако на пример, особа која је 1960. године оболела од одређене врсте болести имала је далеко мање шансе да преживи него особа која је од исте болести оболела 1997. године (Rau, 2006). Постепени тренд смањења разлика између зимског морталитета, у односу на друге периоде у години, присутан је и у другим земљама. Карсон је пратећи померање прага толеранције на ниске температуре код становништва Лондона током 20. века, уочио да стопа зимског морталитета постепено опада. Према резултатима које је изнео са својим сарадницима стопа зимског морталитета у односу на остале периоде у години током 1954-1964. износила је 1,48, док је у периоду 1986-1996. она смањена на 1,22. Такође, дефинисали су праг толеранције на 15°C, када температура почне да опада уочен је пораст стопе морталитета, али је тај пораст почетком 20. века (1900-1910) износио 2,5% за сваки 1°C испод 15°C, док је у периоду 1986-1996. године раст стопе морталитета износио 1,2% за сваки 1°C (Carson et al. 2006). Смањење сезоналних разлика код морталитета становништа Енглеске и Велса уочио је и Кеатинге, који је посматрајући сезоналну компоненту морталитета у периоду од 1964. до 1984. године, уочио да је смањење сезоналних разлика у стопи морталитета између зиме и осталих периода у години у исто време пратило и повећање употребе централног грејања у домаћинствима (употреба централног грејања 1964. године износила је 13%, док је 1984. године она порасла на 69%), (Keatinge et al. 1989).

Применом t-теста и Вох-Whisker-овог графикана (табела 3; графикон 10) тестиране су опште стопе морталитета у зимском (децембар-март) у односу на период пре (август-новембар) и после зиме (април-јул). Такође, посебно су међусобно тестирани периоди пре и после зимског. Ови тестови имају за циљ да утврде да ли постоје статистички значајне разлике између стопе морталитета посматраних периода током године. Тест је показао да у периоду 1897-1952. године не постоји статистички значајна разлика у кретању опште стопе морталитета између зимског и осталих периода у току године. За разлику од првог периода, током друге половине 20. века (1953-1997) уочене су статистички значајне разлике у кретању опште стопе морталитета током зимског у односу на период пре и после зиме. Кретање стопе морталитета у периоду пре зиме (август-новембар), у односу на период после зиме, (април-јул) не показује статистички значајну разлику.

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Табела 3. Тестирање разлике аритметичких средина опште стопе морталитета применом *t*-теста (Студентов тест), од 1897. до 1952. и од 1953. до 1997. године

Период	t-вредност	p
1987/88-1952/53		
Децембар-Март/Април-Јул	1,288770	0,201102
Децембар-Март/Август-Новембар	1,801766	0,075258
Август-Новембар/ Април-Јул	-0,426586	0,670799
1953/54-1996/97		
Децембар-Март/Април-Јул	5,648637	0,000000
Децембар-Март/Август-Новембар	6,619878	0,000000
Август-Новембар/ Април-Јул	-0,773794	0,441175

Пошто се коефицијент сезоналне варијације мери у односу на број умрлих лица пре и после зимског периода, битно је истаћи и чињеницу да је становништво током прве половине 20. века за време топлих летњих месеци било изложено већем ризику умирања него на пример у другој половини или крајем 20. века, јер то је период масовне употребе клима уређаја и изградње стамбених објеката који су прилагођени различитим температурним приликама.

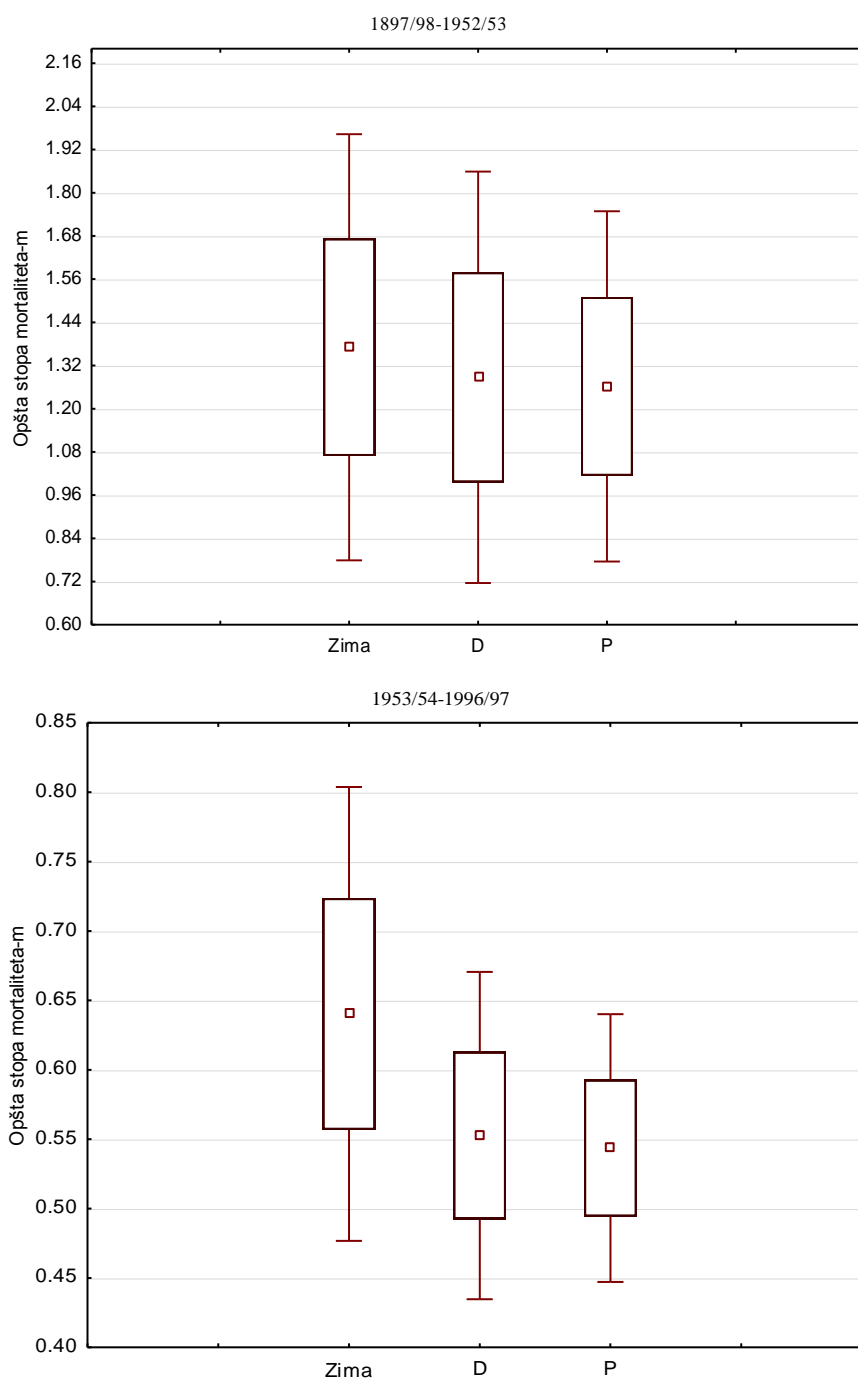
Коефицијент сезоналне варијације морталитета потврдио је још на почетку уочену повећану смртност становништва у току зимског периода године. Коефицијент сезоналне варијације морталитета показује однос броја умрлих у току зимских месеци (децембар-март) у односу на просечан број умрлих у периоду пре зиме (август-новембар) и после зиме (април-јул), док је уз помоћ релативног ризика (RR) утврђено је колики је ризик смртности становништва зими у односу на период пре зиме и у односу на период после зиме. Вредност релативног ризика једнака броју 1 указује да не постоји разлика у броју умрлих током посматраних периода године, уколико је та вредност испод 1, такав резултат указује да је ризик смртности становништва током зимског периода године мањи него у другим деловима године, док у случају када је вредност релативног ризика већа од 1 ризик смртности



## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

становништва у току зиме је већи него у другим деловима године. За тестирање статистичке значајности фактора релативног ризика коришћен је интервал поверења (CI) од 95%.

Графикон 10. Разлике аритметичких средина опште стопе морталитета између зимског периода (децембар-март) и периода пре (P: август-новембар) и после зиме (D: април-јул)  
(Напомена: различите скале на у осци)



*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

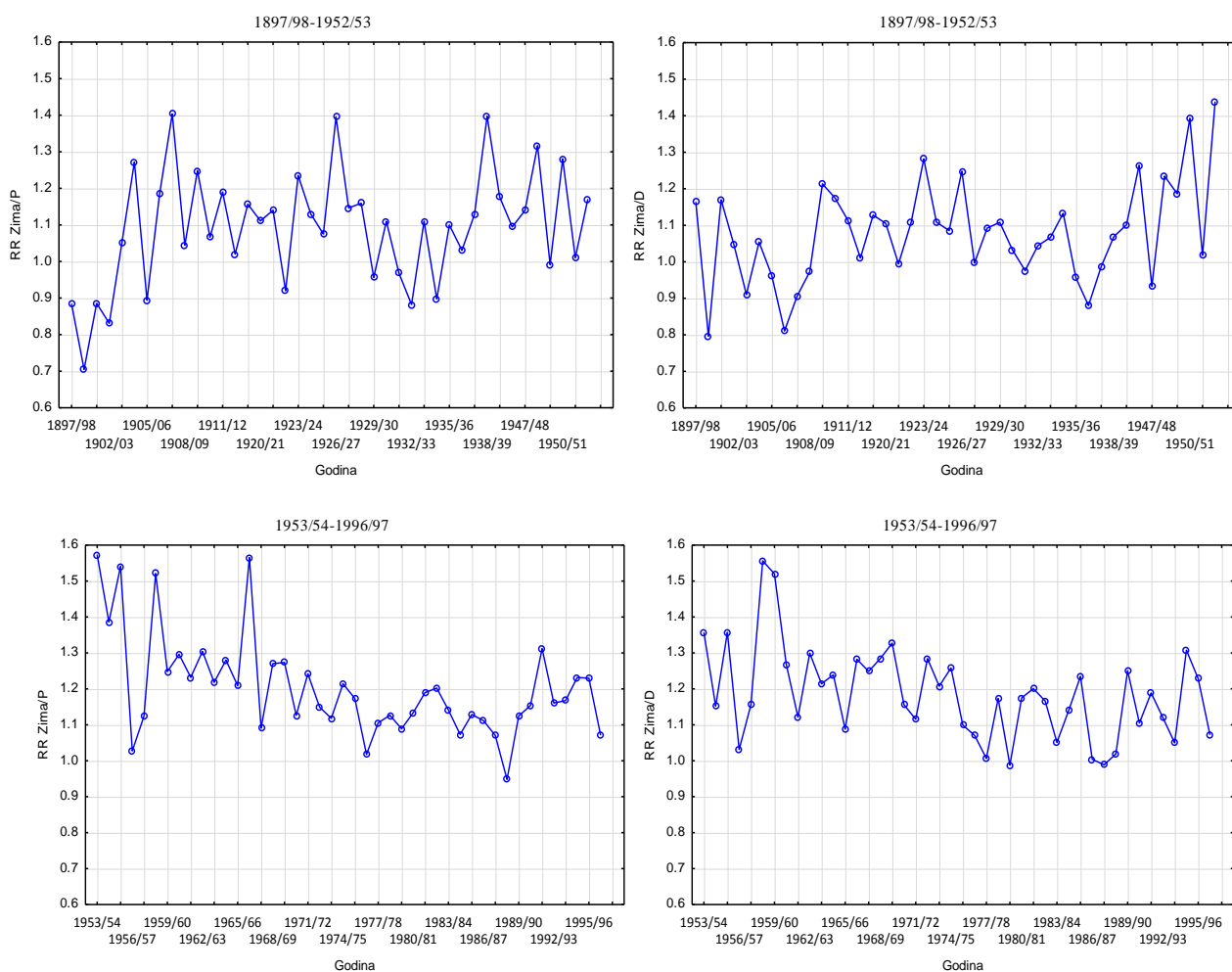
---

У периоду од 1897/88. до 1952/53. године вредност релативног ризика зимског морталитета у односу на период после зиме износила је 1,08 (CI 1,035-1,121), односно 1,09 (CI 1,044-1,142) у односу на период пре зимског. Максималне вредности релативног ризика смртности становништва у току зиме у односу на период пре зимског забележене су током 1907/08. године када је релативни ризик износио 1,40, што значи да је ризик смртности становништва током зиме био за 1,40 пута већи у односу на период који је претходио зими (август-новембар), потом 1926/27. године са вредношћу релативног ризика од 1,39, 1938/39. године такође је уочен висок релативни ризик са вредношћу од 1,40. Максималне вредности релативног ризика у току зиме у односу на период који следи након зиме (април-јул) забележене су 1950/51 године када је његова вредност износила 1,39, односно ризик смртности становништва у зимском периоду био је за 1,39 пута већа него у периоду након зиме април-јул, а потом и 1952/53 године када његова вредност износила 1,44, (графикон 11). За разлику од краја 19. и прве половине 20. века, током друге половине 20. века релативни ризик смртности становништва у зимском периоду је порастао и у односу на период пре зимског износи 1,20 (CI 1,161-1,247) , а у односу на период после зиме 1,19 (CI 1,147-1,225). Релативни ризик смртности становништва у зимском у односу на период пре зиме (август-новембар) само у једној години имао је вредност испод 1, то је била 1988/89 година, кад је он износио 0,94, што значи да је ризик смртности становништва у зимском периоду био мањи у односу на период пре зиме. Такође, током 1976/77. године релативни ризик износио је 1, односно ризик смртности становништва у зимском и периоду пре зиме био је исти. У свим осталим годинама вредности релативног ризика показују већи ризик смртности становништва током зимског периода него у периоду пре зиме, а максималне вредности забележене су током 1953/54. године од чак 1,57 (ризик смртности становништва у току зиме 1,57 пута већи него у периоду пре зимског), потом 1954/55 године када је релативни ризик износио 1,39 (ризик смртности становништва у току зиме 1,39 пута већи него у периоду пре зимског), потом 1958/59 године када је његова вредност износила 1,52 (ризик смртности становништва у току зиме 1,52 пута већи него у периоду пре зимског), 1966/67. године релативни ризик износио је 1,57 (ризик смртности становништва у току зиме 1,57 пута већи него у периоду пре зимског), а 1991/92. године он је износио 1,31 односно ризик смртности становништва у току зиме био је 1,3 пута већи него у периоду пре зимског од августа до новембра. Сличне вредности релативни ризик имао је и посматрајући зимски период у односу на период после зиме од априла до јула. Само током две године ризик смртности

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

становништва у зимском периоду био је мањи него током периода после зиме од априла до јула. Током 1979/80. и 1987/88. године релативни ризик износио је 0,99. Такође, у три посматране године релативни ризик имао је вредност 1 (1977/78; 1983/84 и 1993/94), односно ризик смртности становништа између зимског и периода након зиме био је исти.

Графикон 11. Релативни ризик (RR) смртности становништва у зимском периоду (децембар-март) у односу на период пре зиме (P: август-новембар) и после зиме (D: април-јул), у периоду од 1897. до 1952. и од 1953. до 1997. године



Максималне вредности релативни ризик имао је 1953/54. године са вредношћу 1,36 (ризик смртности становништва у току зиме 1,36 пута већи него у периоду после зимског), потом 1955/56 године такође са вредношћу од 1,36 (ризик смртности становништва у току зиме 1,36 пута већи него у периоду после зимског), затим 1958/59. године када је ризик смртности становништва у зимском периоду године било чак 1,6 пута већи, сличну вредност

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

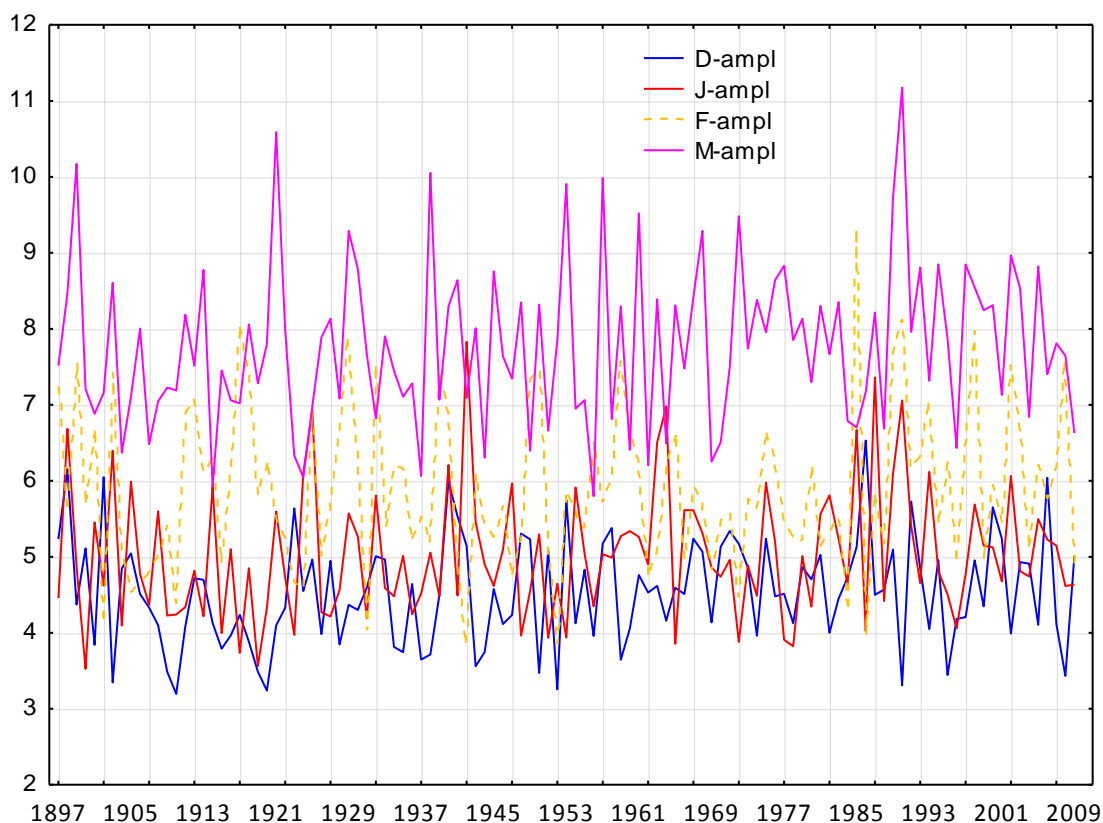
имао је и наредне године 1959/60 када је износио 1,52, потом 1969/70. године имао је вредност од 1,33 (ризик смртности становништва у току зиме 1,33 пута већи него у периоду после зимског), а током 1994/95 године 1,31 (ризик смртности становништва у току зиме 1,31 пута већи него у периоду после зимског) (графикон 11). У периоду од 1897. до 1952. године, доња граница интервала поверења (CI 95%) била је једнака броју 1, док су у периоду од 1953. до 1997. године на основу вредности интервала поверења (CI) са 95% тачности може закључити да реалтивни ризик смртности становништва у зимском периоду у односу на период пре и после зиме, није једнак броју 1.

На основу добијених резултата може се закључити да је морталитет становништва у Новом Саду у периоду 1897-1997. године био већи током зимских месеци (децембар-март) у односу на друге периоде у години, али се утицај температуре ваздуха на кретање морталитета у току године јасно потврђује током друге половине 20. века (1953-1997), док у периоду крајем 19. и током прве половине 20. века (1897-1952) није пронађен утицај температуре ваздуха на промену стопе морталитета укупног становништва током године.

Како се Нови Сад налази у подручју умерено континенталне климе и најмања одступања температуре ваздуха од просечних вредности утичу на термалну комфорност и здравствено стање становништва, а промене температуре ваздуха већи утицај на морталитет становништва имају у хладнијем периоду године што показује и коефицијент сезоналне варијације морталитета. Децембар, јануар и фебруар карактеришу ниске и негативне просечне температуре ваздуха (прилог 7), док март као прелазни месец ка топлијем периоду године одликују доста веће температурне амплитуде (графикон 12) у односу на преостала три зимска месеца (децембар, јануар и фебруар) што се негативно одражава и на становништво јер прелазак из хладнијег у топлији период године уз велике температурне осцилације неповољно утиче на здравље становништва, посебно хроничне болеснике.

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Графикон 12. Температурне амплитуде зимских месеци у Новом Саду, у периоду 1897-2009. године



Процењује се да је у државама са умереном климом смртност становништва за 10 до 30% већа током зимских месеци у односу на топлији период године (Khaw, 1995; Eurowinter Group, 1997; Keatinge et al. 2000b; Aylin et al. 2001; Healy, 2003; Wilkinson et al. 2004; Carson et al. 2006; Hales et al. 2010;).

Резултати истраживања до којих је дошао Healy (2003) такође показују да је у региону ЕУ 14, смртност становништва у току зиме већа у државама које одликују умерене или топле зиме. Ово истраживање обухватило је период од 1988. до 1997. године, током којег је у Португалу забележен коефицијент сезоналне варијације морталитета од 28%, у Шпанији 21%, у Грчкој 18%, док је, на пример, у Финској он износио 10%, у Немачкој 11%, а у Великој Британији коефицијент сезоналне варијације у овом периоду износио је 18%. Доступни подаци за град Скопље указују да је коефицијент сезоналне варијације морталитета у периоду 1996-2000 износио 15,9% (Kendrovski, 2006). Резултати за Нови Сад,

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

али и друге регионе и државе у Европи, показују да је праг толеранције на ниске температуре код становништва у умереном и топлијем климату мањи него код становништва у регионима који су смештени на географским координатама које одликује хладнија клима. До истих сазнања дошао је и Нафстад испитујући са својим сарадницима утицај температуре на морталитет становништва у Ослу (Nafstad et al. 2001). Патенден (2003) је са својим сарадницима такође уочио да пораст температуре на дневном нивоу, изнад 95 перцентила утиче за 1,9% на пораст морталитета у Лондону, односно 3,5% у Софији. Истраживање у оквиру PHEWE пројекта, такође је, показало негативну корелацију између температуре ваздуха и морталитета становништва у хладнијем периоду године (октобар-март), а овај утицај је био већи у топлијим градовима (Analitits et al. 2008).

Исти резултати добијени су и у истраживањима на јужној хемисфери. Већа смртност становништва током зиме забележена је и на Новом Зеланду, где је смртност становништва током зиме за 18% већа него током осталог периода године, а годишњи пик морталитета се јавља током месеца јула, односно на северној хемисфери то је јануар (Davie et al. 2007).

Као доказ да се утицај ниских и негативних температура у току зиме на морталитет становништва у извесној мери може смањити и ублажити Хеали (2003) пореди коефицијент сезоналне варијације морталитета са адекватном зидном, кровном и подном изолацијом на стамбеним објектима, као и са улагањима државе у здравствени систем и адекватну здравствену заштиту становништва, али и са улагањима становништва у приватне здравствене фондове. Тако је, на пример, на Исланду смртност становништва током зиме за 21% већа него током других периода године, док је у Финској зимски морталитет за 10%, а у Шведској за 12% већи. Ове разлике он објашњава чињеницом да Финска и Шведска имају далеко већа улагања у термалну заштиту станова, али и већа улагања у здравствени систем у држави. На сличан начин се могу објаснити и разлике у коефицијенту сезоналне варијације између медитеранских и земаља Западне Европе, а такође и између Новог Сада и поменутих региона.

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Табела 4. Резултати истраживања смртности становништва у зимском периоду године у разним градовима, регионима и државама

Публикација	Подручје истраживања	Метода истраживања	Резултат
Арсеновић, докторска дисертација, 2014	Нови Сад, Србија Период: 1897/98-1952/53 1953/54-1996/97 1998/99-2008/09	KSVM – кофицијент сезоналне варијације морталитета	8,0 16,5 7,0
Lake and Sverre, 1996	Норвешка, Енглеска и Велс Период: 1970-1991 (Енгл. и Велс) 1966-1986 (Норв)	EWM – разлика између посматраног и очекиваног зимског морталитета	21,0 11,0
Healy, 2003	Регион ЕУ 14 Период: 1988/89-1996/97	KSVM - кофицијент сезоналне варијације морталитета	16,0
	Аустрија		14,0
	Белгија		13,0
	Данска		12,0
	Финска		10,0
	Француска		13,0
	Немачка		11,0
	Грчка		18,0
	Исланд		21,0
	Италија		16,0
	Луксембург		12,0
	Холандија		11,0
	Португал		28,0
	Шпанија		21,0
Велика Британија	18,0		
Kendrovski, 2006	Скопље Период: 1996/07-1999/00	EWMI (исто што и KSVM)	15,9
Davie et al. 2007	Нови Зеланд Период: 1980/81-1999/00	EWMI (исто што и KSVM)	18,0
Office for National Statistics, United Kingdom (ONS), 2010	Енглеска и Велс Период: 2006/07-2008/09	EWMI (исто што и KSVM)	16,7

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

West Midland Public Health Observatory (WMPHO) <sup>2</sup>	Лондон Период: 2004/5-2006/07	EWDI (исто што и KSVM)	16,2
Northern Ireland Statistical and Research Agency (NISRA), 2011	Северна Ирска Период: 1974/5-2010/11	EWMI (исто што и KSVM)	16,4

У табели 4 приказана је упоредна анализа кретања зимског морталитета у државама европског, али и других континената. Различити временски нивои, броју становника који је посматран, али и различитих региона који су анализирани, није могућа детаљна упоредна анализа, али се може закључити да је у Новом Саду дистрибуција морталитета у току године слична већини европских држава и приказаних градова, али са различитом вредношћу коефицијента сезоналне варијације морталитета чија вредност зависи од температуре ваздуха, али и од низа других друштвених фактора.

<sup>2</sup> <http://www.wmpho.org.uk/excesswinterdeathsinenlandatlas/default.aspx>



## УТИЦАЈ TEMПЕРАТУРЕ ВАЗДУХА НА СЕЗОНАЛНОСТ МОРТАЛИТЕТА СТАНОВНИШТВА ПРЕМА ПОЛУ У ПЕРИОДУ ОД 1897. ДО 1997. ГОДИНЕ

Поред укупног морталитета, утицај температуре ваздуха на сезоналне варијације морталитета у периоду 1897-1997. анализиран је и према полу, односно посебно за мушкарце и жене.

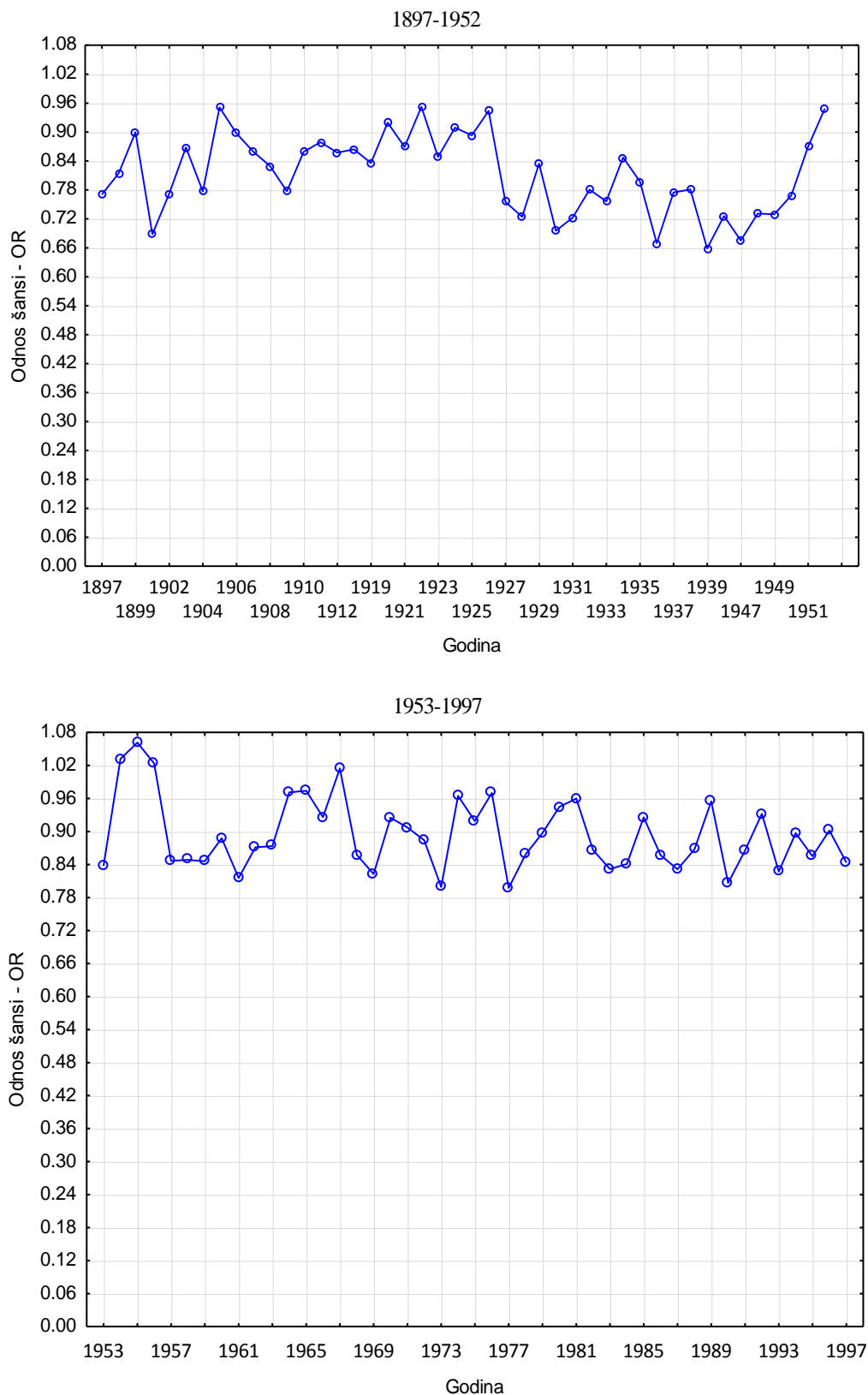
У 2009. години, од укупног броја становника жене су чиниле 53,6%, а мушкарци 46,4%. Удео жена и мушкараца у укупном становништву се мењао кроз време, али је тај однос увек био на страни жена, што значи да је женска популација у свим пописима током посматране временске серије била бројнија од мушке популације. Очекивано трајање живота становништва је веће код женског становништва. Према подацима Републичког завода за статистику, очекивано трајање становништва у Војводини 2009. године износило је 69,9 година за мушкарце и 75,9 година за жене.

Веће очекивано трајање живота код жена у односу на мушкарце, као резултат има већу стопу морталитета код мушког дела популације, што се може видети и на графикону 14 на којем је приказан однос шанси (OR) морталитета код жена у односу на морталитет код мушкараца. Вредност OR једнака броју 1 указује да не постоји разлика у морталитету женског и мушког дела популације, уколико је вредност OR мања од броја 1 то значи да је морталитет већи код мушког дела популације, а уколико је OR веће од 1, морталитет је већи код женског становништва. У периоду 1897-1952. године однос шанси износио је 0,80782, док је током друге половине 20. века, односно у периоду 1953-1997. године однос шанси износио 0,894200 (графикон 13).

Стопа морталитета мушкараца и жена посматрано по месецима има исту дистрибуцију (прилог 2 и 3). У периоду 1897-1952. године стопа морталитета код оба пола највеће вредности има током зимских месеци, али се високе вредности јављају и на бочним деловима графикана, односно током летњих месеци. У периоду током друге половине 20. века (1953-1997), стопа морталитета код оба пола има бележи раст према средини графикана, односно зимским месецима (графикон 14).

Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

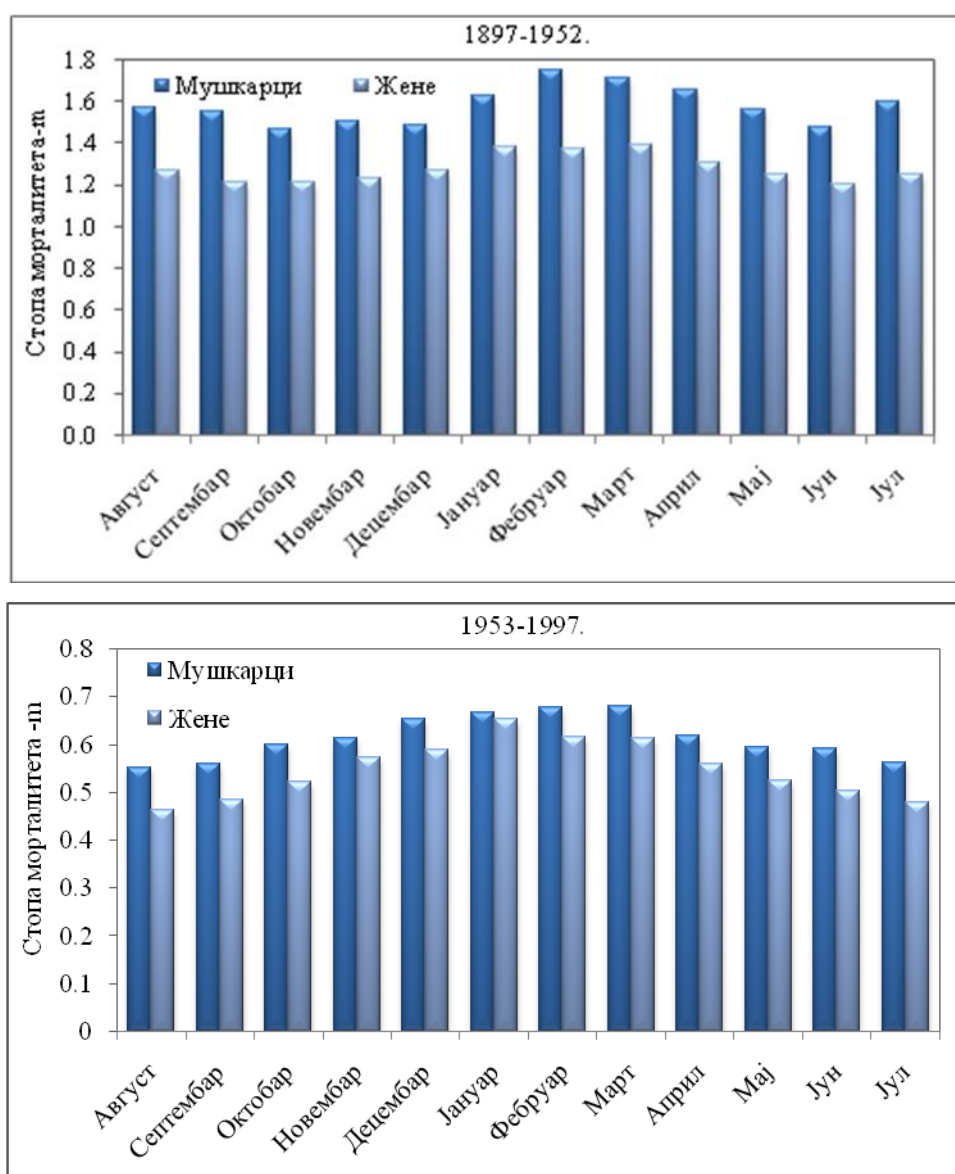
Графикон 13. Однос шанси (OR) морталитета код женског становништва у односу на морталитет мушког становништва, у периоду 1897-1952. и 1953- 1997. године



## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Када је у питању сезоналност морталитета према полу у току године, у периоду крајем 19. и током прве половине 20. века, код мушкараца није уочена повезаност између стопе морталитета и кретања температуре ваздуха током године. Резултати анализе на графикону 15 не показују статистички значајну вредност коефицијента корелације ( $p = 0,3026$ ) између стопе морталитета мушкараца и температуре ваздуха.

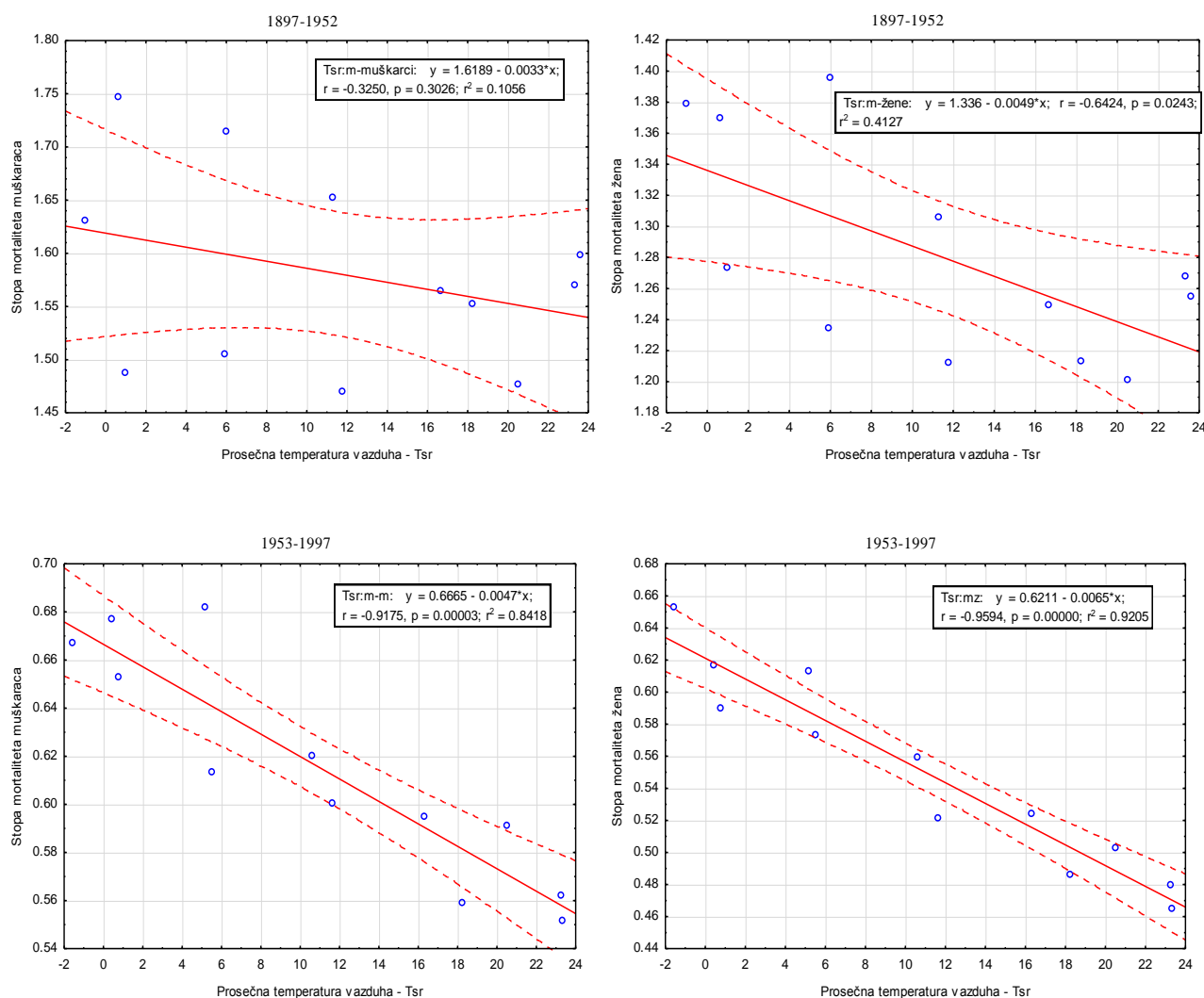
Графикон 14. Кретање стопе морталитета према полу и месецима у току године, у периоду 1897-1952. и 1953-1997. године (Напомена: различите скале на у осци)



## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

У истом периоду, код морталитета женског становништва уочена је статистички значајна негативна корелација у односу на температуру ваздуха и коефицијент детерминације објашњава око 41% кретања морталитета у односу на просечну температуру ваздуха.

Графикон 15. Однос између стопе морталитета становништва према полу и просечне температуре ваздуха ( $T_{sr}$ ), у периоду од 1897. до 1952. и од 1953. до 1997. године: линеарни модел регресије (Напомена: различите скале на у осу)



Регресиона анализа је код женског становништва показала постојање статистички значајног тренда и негативна вредност коефицијента регресије указује да се са порастом температуре ваздуха за  $1^{\circ}\text{C}$ , стопа морталитета женског становништва смањује за 0,004873. Током друге половине 20. века (1953-1997), код оба пола, анализа указује на постојање високих

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

негативних вредности коефицијента корелације између тестираних варијабли. Код мушкараца коефицијент детерминације статистички објашњава око 84% кретања стопе морталитета у односу на температуру ваздуха, док код жена објашњава чак 92% кретања стопе морталитета у односу на температуру ваздуха у току године (графикон 15). У овом периоду је код оба пола уочен статистички значајан тренд кретања стопе морталитета у односу на температуру ваздуха. Коефицијент регресије код жена показује нешто већи тренд промене стопе морталитета у односу на температуру ваздуха, него код мушкараца. Са порастом температуре ваздуха за 1°C, стопа морталитета код мушкараца се смањује за 0,004666, док код жена овај пад износи 0,006465 (прилог 12 и 13).

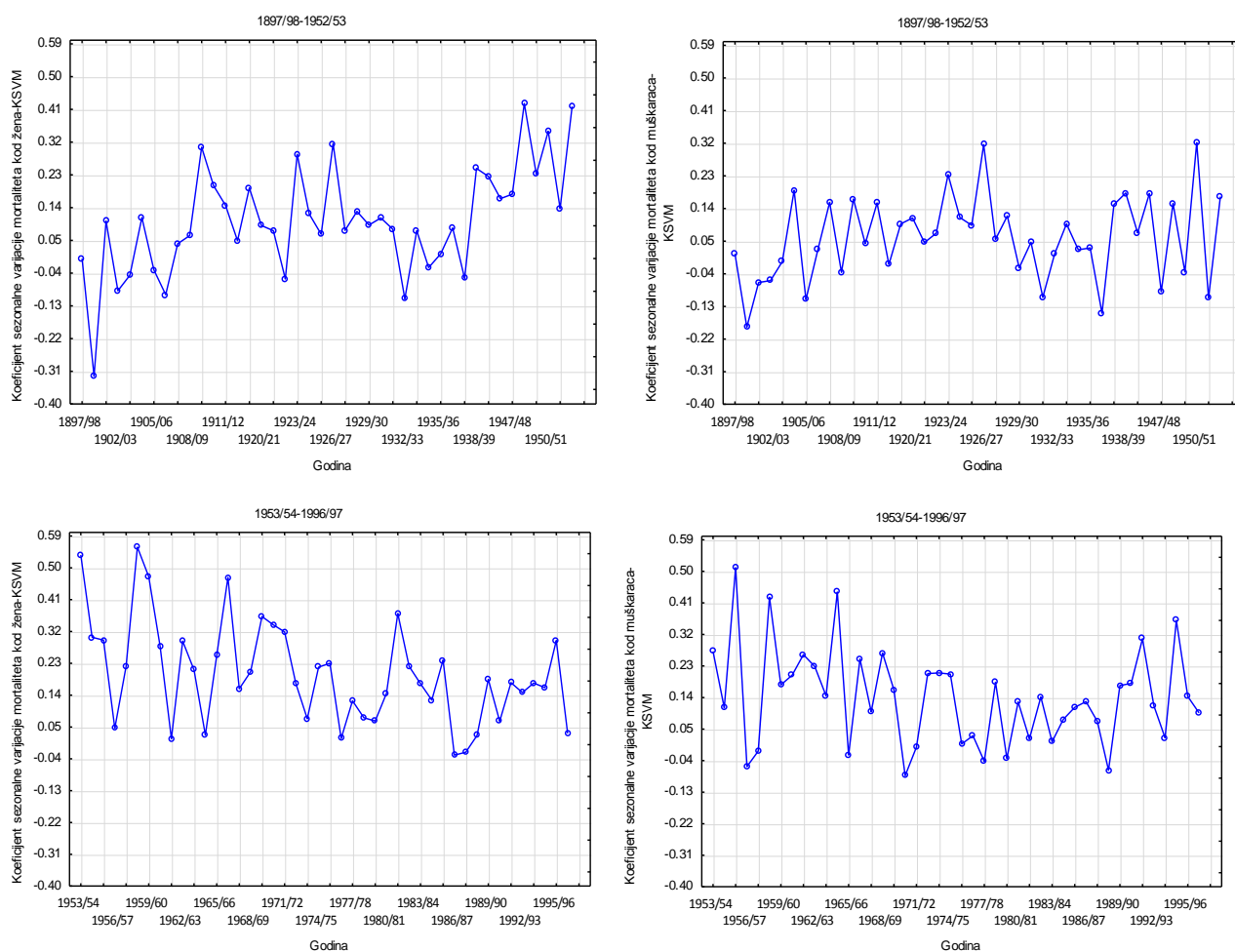
Коефицијент сезоналне варијације морталитета (KSVM) показује да је смртност становништва у току зимског периода била већа код оба пола у односу на друге периоде у години. У периоду од 1897. до 1952. године коефицијент сезоналне варијације морталитета код мушкараца износио је 0,06, док је код жена његова вредност била 0,11. Овакве вредности коефицијента сезоналне варијације морталитета показују да је морталитет код мушкараца био за 6% већи, док је код жена он био за 11% већи у зимском периоду. И поред тога што ратне године нису укључене у анализу, велика страдања, посебно мушкараца, утицала су на резултате анализе и у првим годинама након рата. Такође, на самом почетку временске серије која је посматрана, приликом самог прикупљања, а касније и обраде података, уочено је да у одређеним месецима у години није забележен ни један случај смрти код мушкараца или жена. На пример у јануару месецу 1899. године, према подацима матичне књиге умрлих, умрло је 17 мушкараца, а ниједна жена. На основу доступних података из матичне књиге умрлих, али и друге литературе не може се са сигурношћу утврдити да ли је ово стварни однос броја умрлих према полу у том месецу или једноставно у том периоду смрт неких лица није пријављивана матичарском уреду. На основу наведених чињеница које су утицале на забележени број умрлих лица може се закључити да су оне имале утицај и на коефицијент сезоналности како у појединачним годинама, тако и на просечну вредност за овај период.

Резултати анализе током друге половине 20. века показују да је коефицијент сезоналне варијације морталитета у периоду 1953-1997. године код мушкараца 0,13 (морталитет мушкараца за 13% већи током зиме у односу на друге периоде у години) док је код жена његова вредност 0,18, што значи да је морталитет жена за 18% већи у зимском периоду (графикон 16). Као и код коефицијента сезоналне варијације за укупно становништво, анализа током друге половине 20. века, показује и код мушкараца и код жена

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

да се разлике између зимског морталитета у односу на друге периоде у години постепено смањују.

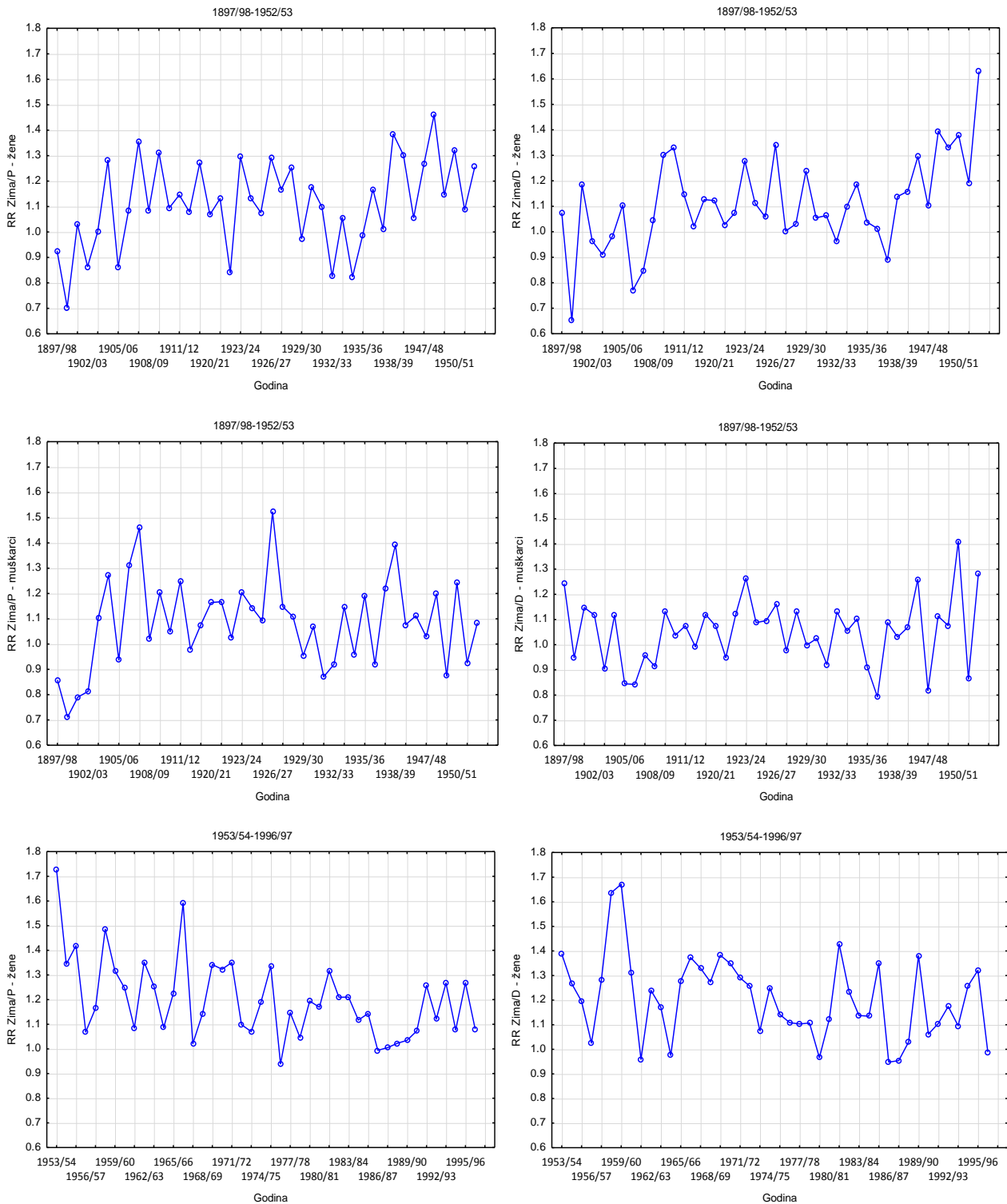
Графикон 16. Коefицијент сезоналне варијације морталитета становништва према полу, у периоду од 1897. до 1952. и од 1953. до 1997. године



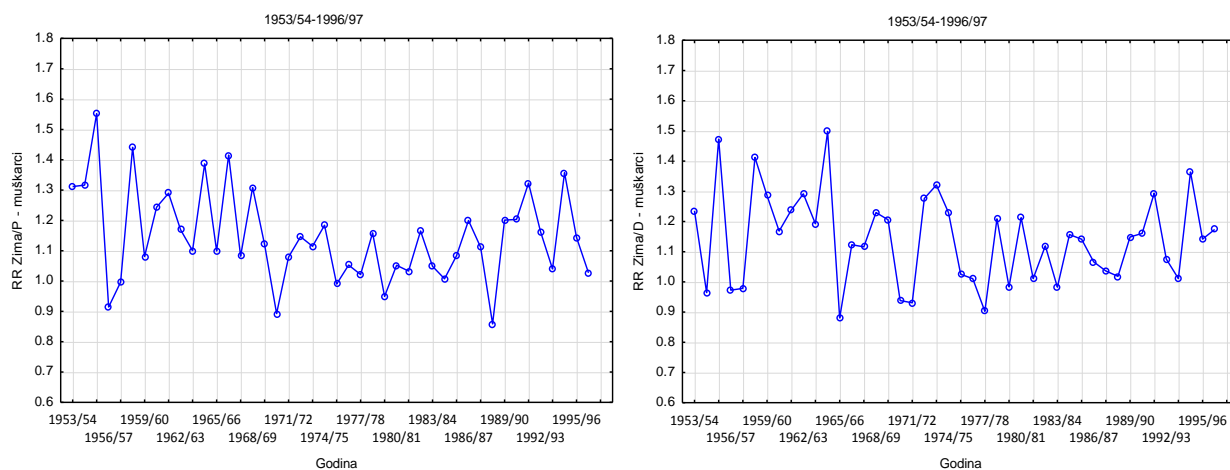
Вредност релативног ризика у периоду 1897-1952. године код мушкараца показује да је ризик смртности мушкараца већи зими у односу на период пре зиме ( $RR = 1,09$ ;  $CI 1,031-1,140$ ), него у односу на период после зиме ( $RR = 1,05$ ;  $CI 1,010-1,094$ ). Код женског становништва ризик смртности у зимском периоду у односу на периоде пре и после зиме био је изједначен, у оба случаја износио је  $RR = 1,11$ ;  $CI 1,060-1,167$ ,  $CI 1,055-1,167$ ).

Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Графикон 17. Релативни ризик (RR) смртности становништва према полу, у зимском периоду (децембар-март) у односу на период пре зиме (P: август-новембар) и после зиме (D: април-јул), у периоду од 1897. до 1952. и од 1953. до 1997. године



## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду



Током друге половине 20. века ризик смртности мушкараца у току зиме у односу на периоде пре и после зиме био је скоро исти. У односу на период пре зимског његова вредност износила је 1,15 (CI 1,100-1,192), док је у односу на период после зиме 1,14 (1,095-1,187). Код жена ризик смртности у току зиме у односу на друге периоде у години био је такође изједначен и изонсио је 1,20 (CI 1,153-1,125), (графикон 17).

На основу приказаних резултата може се закључити да је и код мушкараца и код жена смртност већа у зимском периоду године, али је повезаност између температуре ваздуха и морталитета код мушкараца статистички потврђена само током друге половине 20. века (1953-1997), док је утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета женског становништва присутан како у периоду 1897-1952., тако и током периода 1953-1997. године. Због тога се може изнети и закључак да је утицај температуре ваздуха на морталитет становништва током 20. века нешто израженији код жена, али су разлике међу половима мале.

Овакав резултат сезоналности морталитета према полу становништва Новог Сада у складу је са највећим бројем досадашњих истраживања. Код сезоналности морталитета становништва у Данској током друге половине 20. века Реј (2006) је уочио да је код жена зимски морталитет за 18% већи него током лета, док је код мушкараца та разлика 16%, истичући да су разлике међу половима мале. Сезоналне разлике морталитета међу половима пронашао је и Кендровски (2006) код морталитета становништва Скопља, где је у периоду 1996-2000. године коефицијент сезоналне варијације морталитета указивао да је смртност жена за 21,5% већа током зимског периода године, док је код мушкараца његова вредност била 11,3%. Лаиди је са својим сарадницима (2006) такође пронашао да је морталитет женског становништва осетљивији на промену температуре. Они су истраживајући утицај



*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

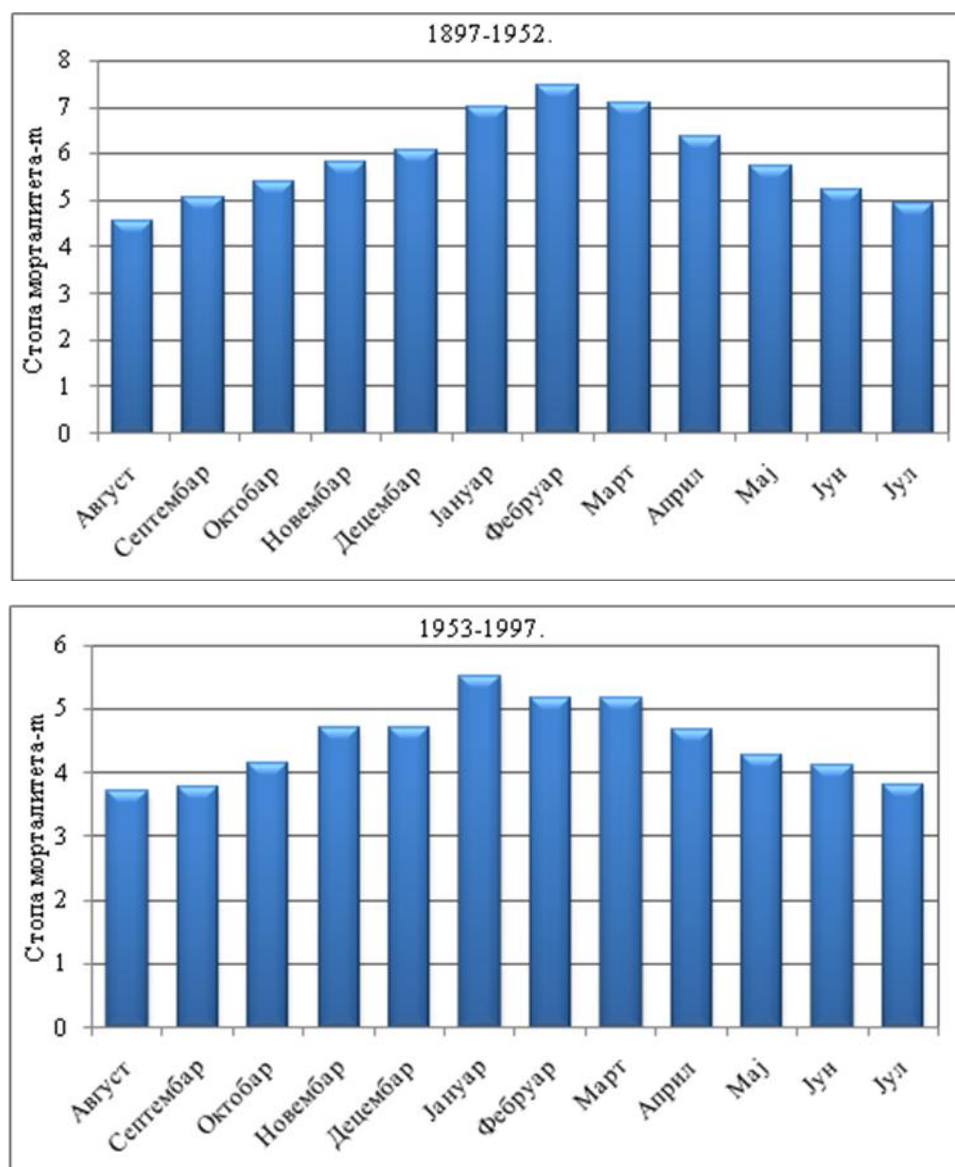
температуре ваздуха у Француској у периоду 1991-1995. године пронашли да је термални оптимум код жена између 23 и 26°C, док је код мушкараца он између 20,6 и 23,6°C (наведени подаци односе се на подручје града Париза). Очекивано трајање живота жена веће је него очекивано трајање живота мушкараца, због чега се разлике у сезоналности морталитета према полу могу објаснити и разликом у очекиваном трајању живота (Conti et al. 2005; Fouillet et al. 2006). Осетљивост становништва на промену температуре ваздуха код мушкараца и жена може се боље уочити током краћих временских периода, за време којих је становништво изложено екстремним температурама. Посматрање сезоналности морталитета према полу на месечном нивоу и током дужег низа година, захтева осредњавање и прилагођавање података анализи, при чему се губи утицај кратких температурних догађаја, а такође се приликом анализе дуже временске серије, као фактор мора укључити и очекивано трајање живота, које је различито за мушкарце и жене.

## УТИЦАЈ ТЕМПЕРАТУРЕ ВАЗДУХА НА СЕЗОНАЛНОСТ МОРТАЛИТЕТА СТАРОГ СТАНОВНИШТВА У ПЕРИОДУ ОД 1897. ДО 1997. ГОДИНЕ

Сезоналност морталитета у односу на температурне варијације у току године нарочито је изражена код старијег становништва, због чега се морталитет старог становништва као и његове сезоналне варијације током године под утицајем различитих биометеоролошких, а пре свега температурних прилика често посматра одвојено од укупног морталитета. Досадашња научна сазнања показују јасан тренд пораста сезоналности морталитета са старошћу становништва. Разлике се јављају код обухвата старог становништва, у знатном броју радова то је категорија становништва старог 65 и више година, док се у неким истраживањима код анализе старог становништва узима категорија 75 и више година или 80 и више или чак затворене старосне групе као што је на пример 65-74 године. У оквиру Еуровинтер групе обухваћена је популација између 50 и 60 година и 65 и 74 године старости (Eurowinter group, 1997; Keatinge et al. 2000a; Keatinge et al. 2000b). Реј (2006) је у свом раду такође користио затворене старосне категорије становништва, које су се кретале од 50, па све до 100 година. Истраживања у оквиру PHEWE пројекта обухватила су становништво три старосне категорије и то 15-64, 64-74 и 75 и више година (Analitis et al. 2008). Давис је са својим сарадницима (Kalkstein and Davis 1989; Davis et al. 2002; Davis et al. 2003) проучавајући утицај топлотних таласа на морталитет становништва Сједињених Америчких Држава поред укупног становништва, посебно издвојио и становништво старости 65 и више година. Исту категорију становништва, 65 и више година, издвојио је и Хајнен (Huunen et al. 2001) код праћења утицаја хладног времена на морталитет становништва, потом, Калкстеин (Голдберг и сарадници (Goldberg et al. 2001), Филеул и сарадници (Filleul et al. 2004), Басу и Малиг (Basu, Malig 2011) као и многи други. Након што је 2003. године знатан део европских држава захватио топлотни талас, публиковано је неколико радова у којима је посебно издвојено старо становништво и то 65 и више (Le Tertre et al. 2006), потом 75 и више година (Conti et al. 2005) и 80 и више година (Grize et al. 2005).

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Графикон 18. Кретање стопе морталитета код становништва старости 65 и више година, у периоду 1897-1952. и 1953-1997. године (Напомена: различите скале на у оси)



Код анализе сезоналности морталитета старог становништва у Новом Саду, посебно је анализирана категорија становништва старог 65 и више година. Када се посматра старо становништво у обзир је потребно узети и неколико битних карактеристика овог дела популације. Током 20. века очекивано трајање живота становништва је знатно повећано, са 45 година почетком 20. века, на 70 година колико у просеку износи данас. На основу података Републичког завода за статистику, очекивано трајање живота становништва Србије 2009. године износило је 71,1 годину, а у Војводини 72,3 године у просеку (мушкарци 69,9

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

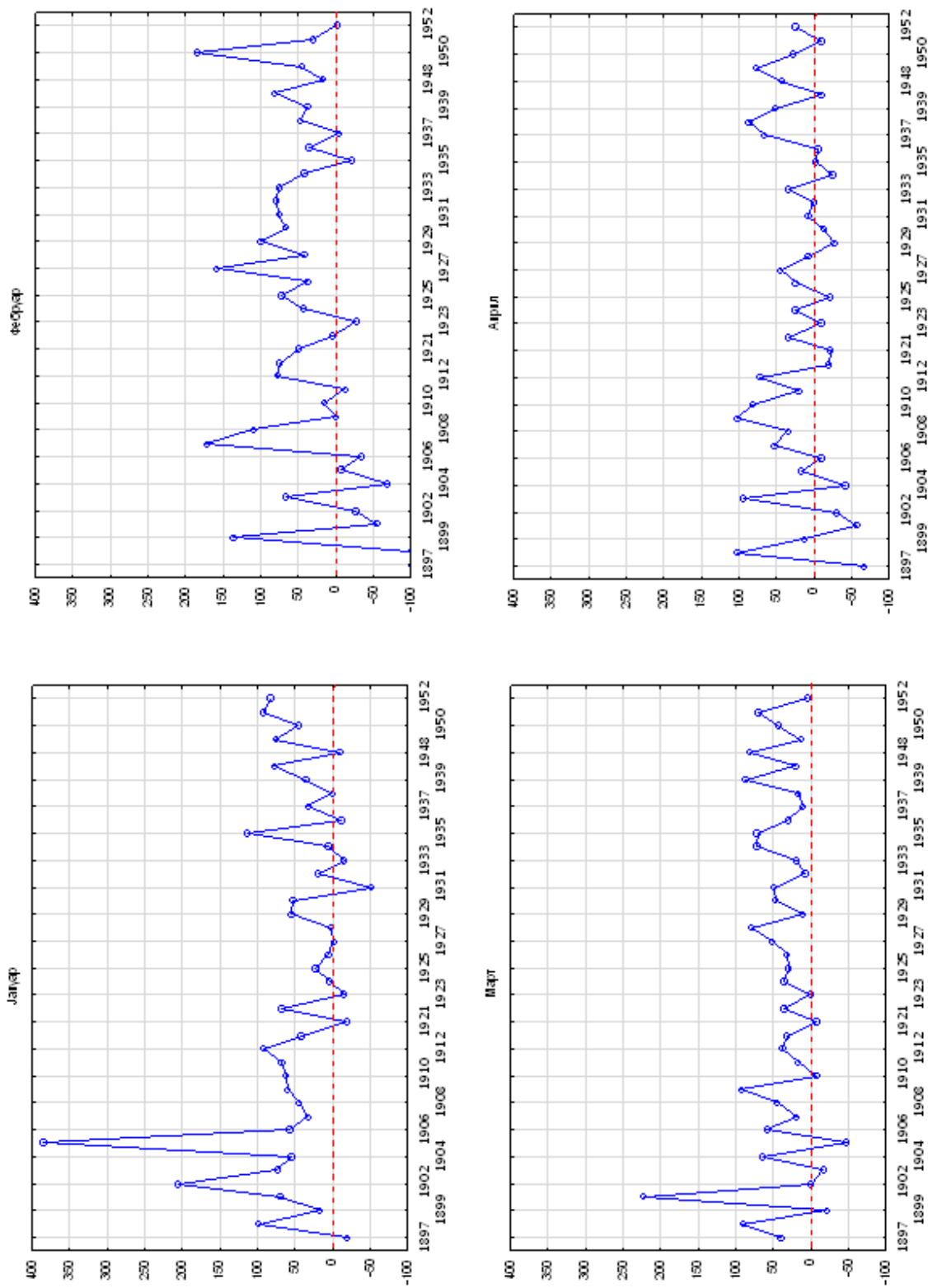
година, жене 75,9 година). Као последица повећања очекиваног трајања живота али и смањеног нивоа фертилитета, број старог становништва се константно повећава, као и његов удео у укупном становништву. Резултат оваквог демографског развоја јесте висока просечна старост становништва Новог Сада, која је 2009. године износила 41 годину (Арсеновић и Ђурђевић 2012).

За разлику од укупног морталитета, смртност код старог становништва (65 и више година) показује јасне сезоналне варијације током целог периода, односно и у првом (1897-1952) и током другог (1953-1997) приказаног периода, општа стопа морталитета у току године бележи раст према зимским месецима, односно средини графикана (графикон 18). Годишњи пик стопе морталитета у периоду крајем 19. и првој половини 20. века је у месецу фебруару (7,4‰), док је током друге половине 20. века стопа морталитета старог становништва максималну вредност имала у месецу јануару (5,5‰) (прилог 4).

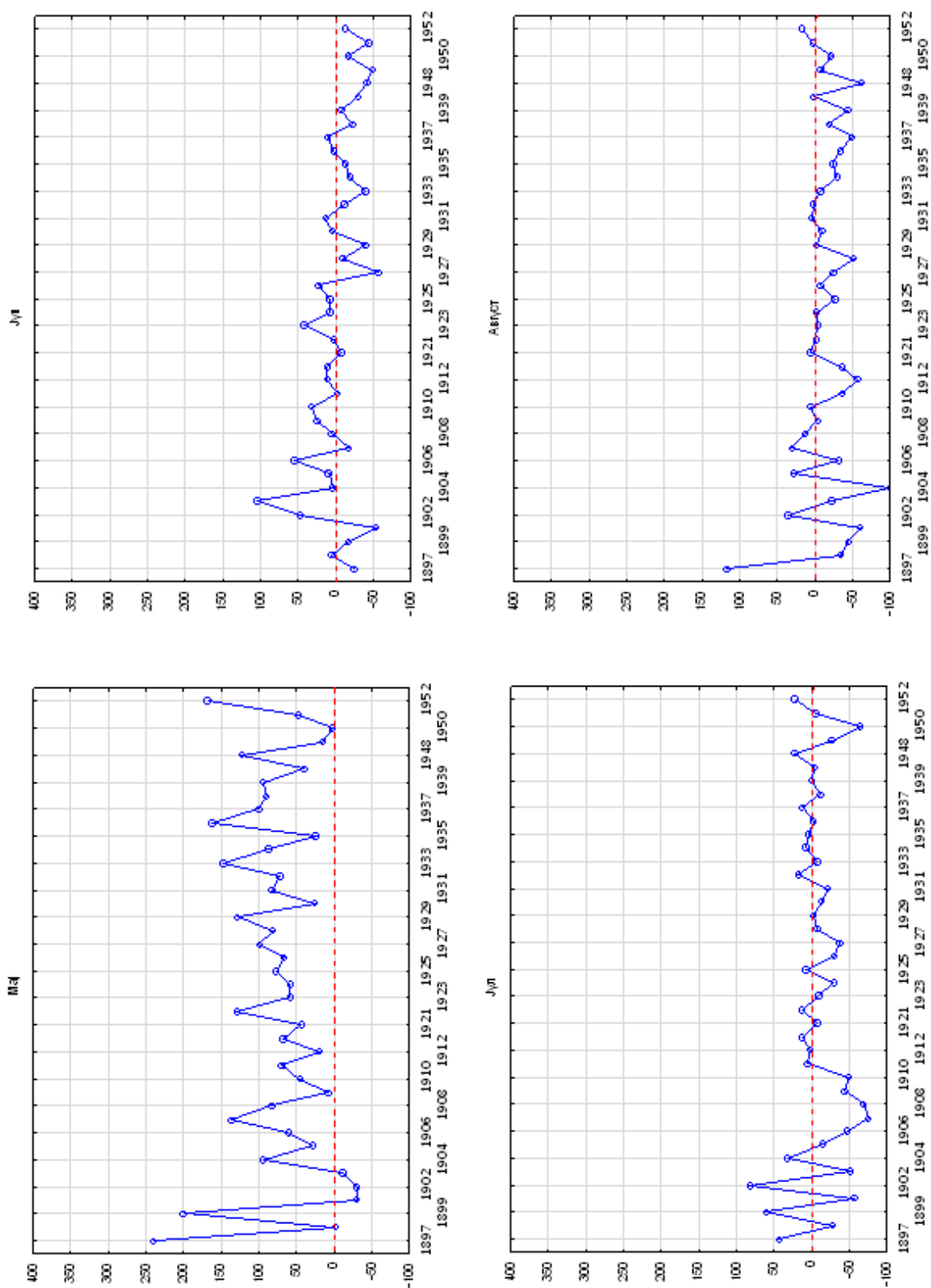
Разлика између посматраног и очекиваног морталитета старог становништва, као и код морталитета укупног становништва, била је највећа током зимских месеци. У периоду 1897-1952. године током јуна, јула, августа и септембра, посматрани морталитет старог становништва био је мањи од очекиваног. Поред зимских месеци, велика разлика између посматраног и очекиваног морталитета старог становништва уочена је и мају месецу.

Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

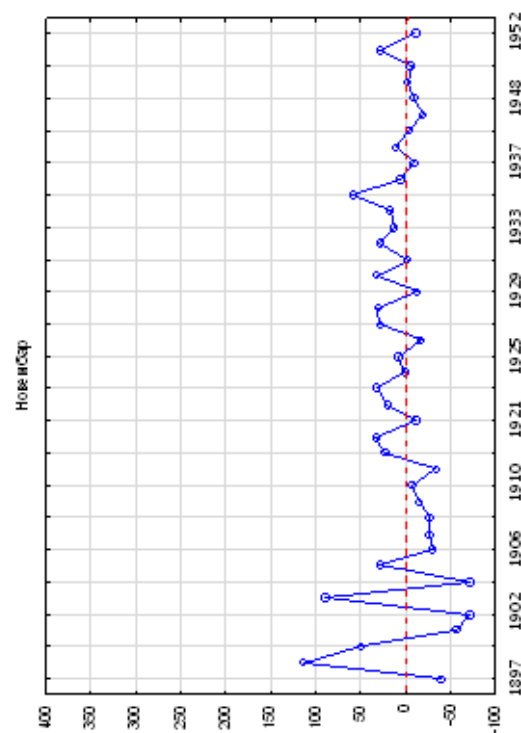
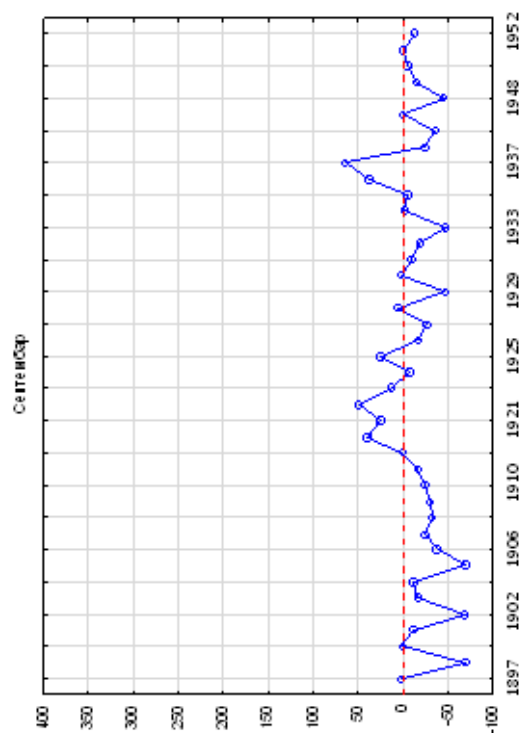
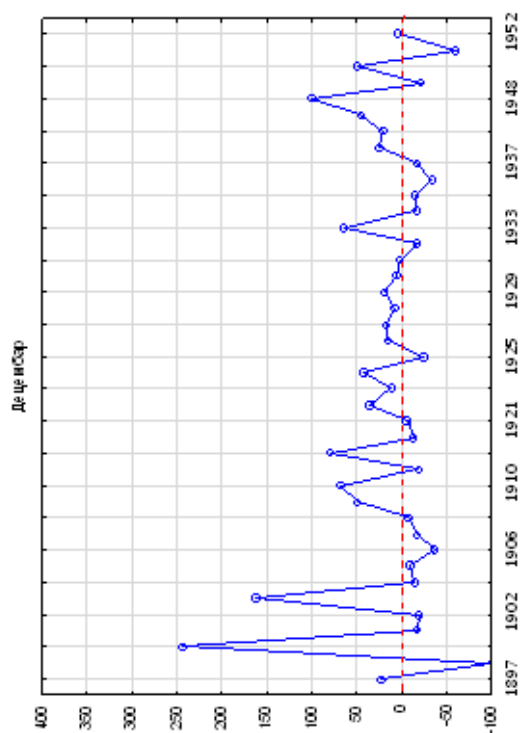
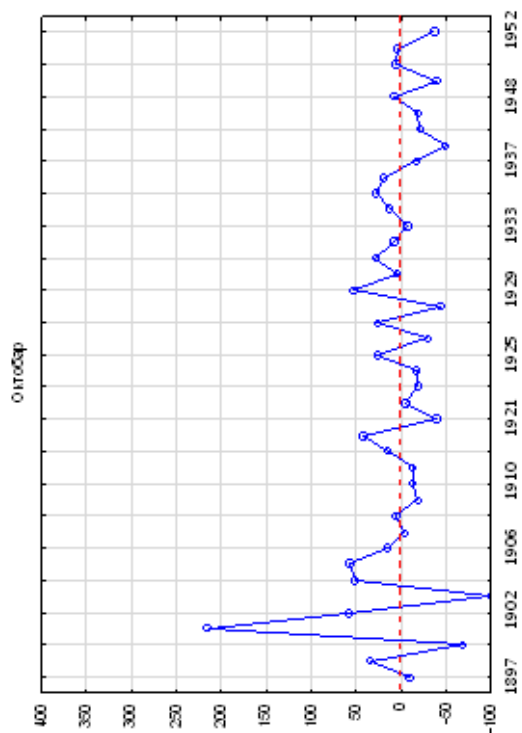
Графикон 19. Разлика (у %) између посматраног и очекиваног морталитета старог становништва у периоду 1897-1952. године



Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

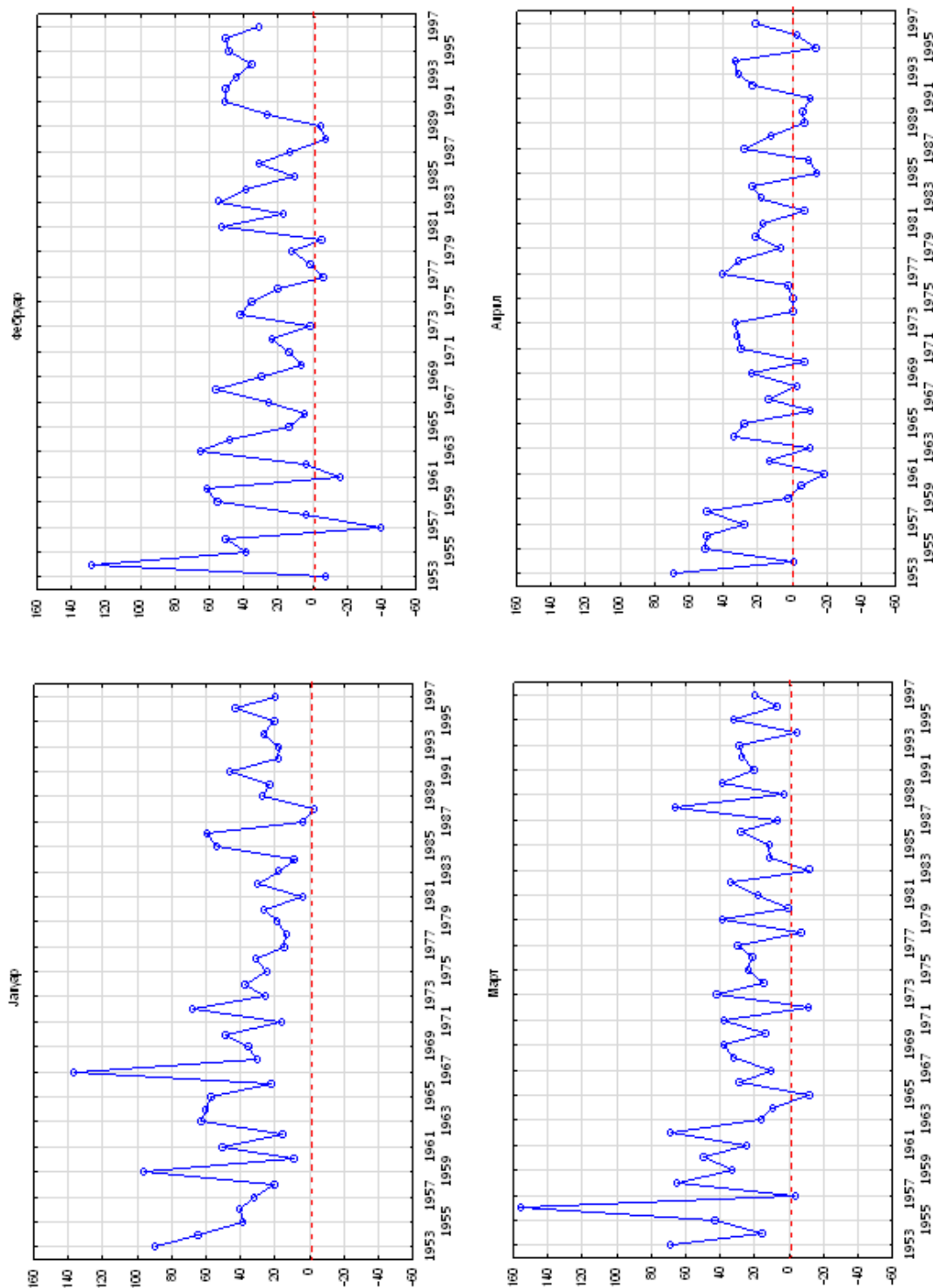


Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду



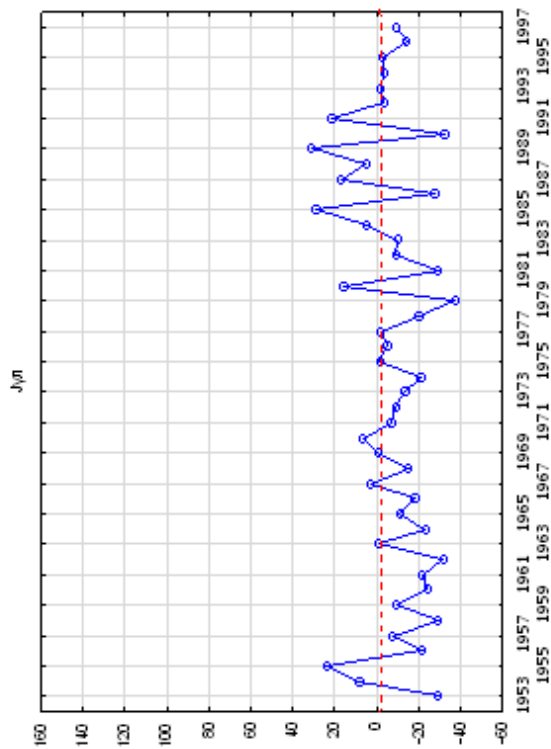
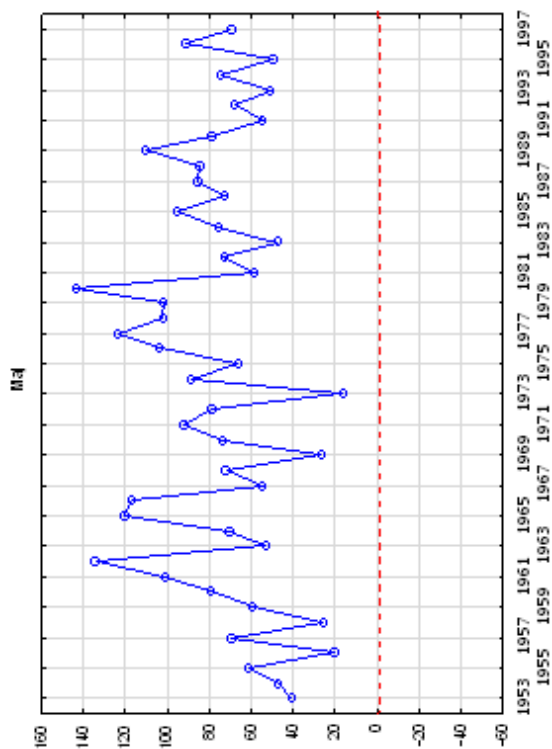
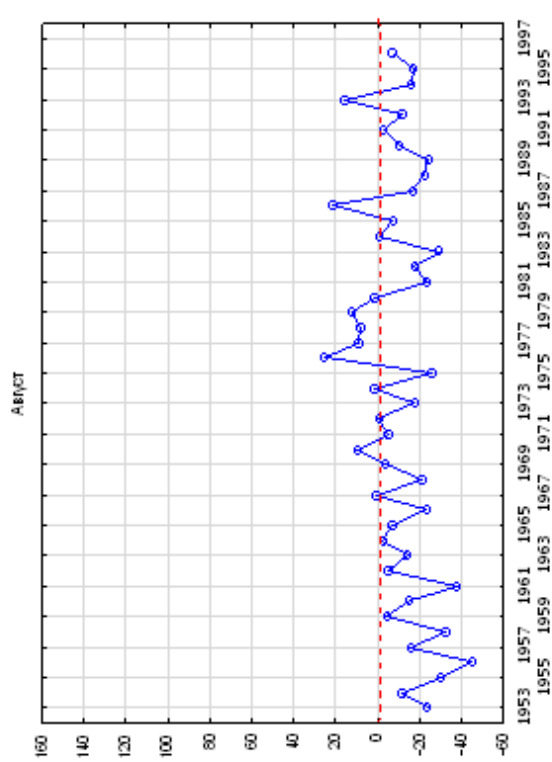
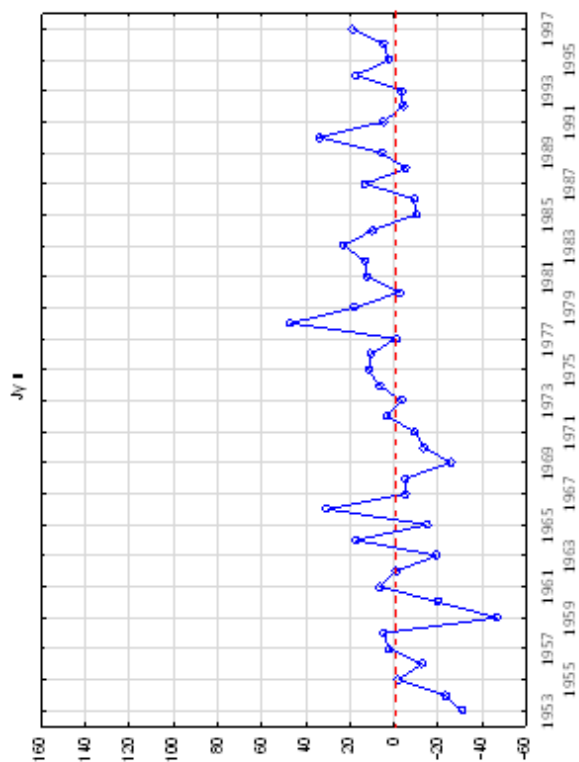
Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Графикон 20. Разлика (у %) између посматраног и очекиваног морталитета старог становништва у периоду 1953-1997. године

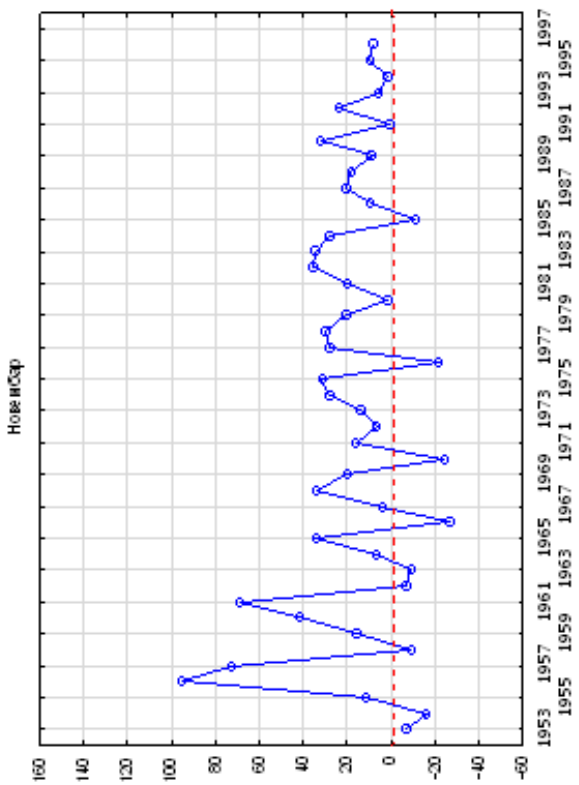
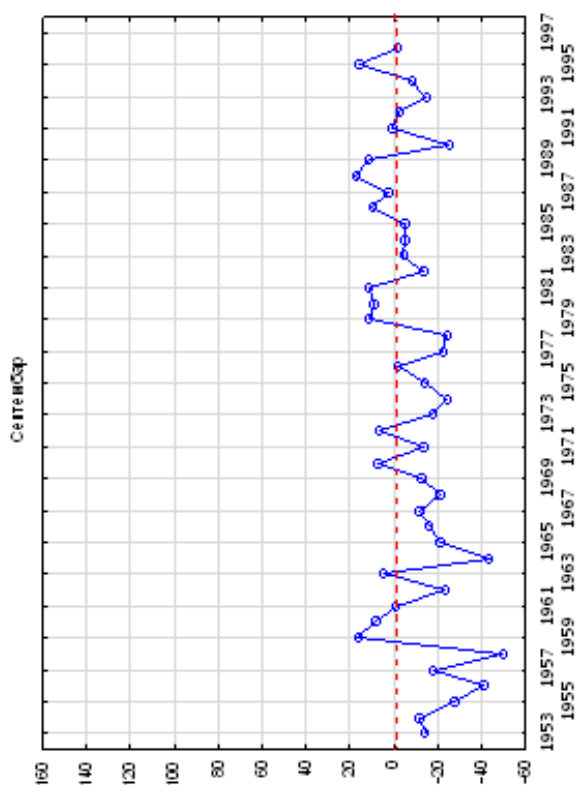
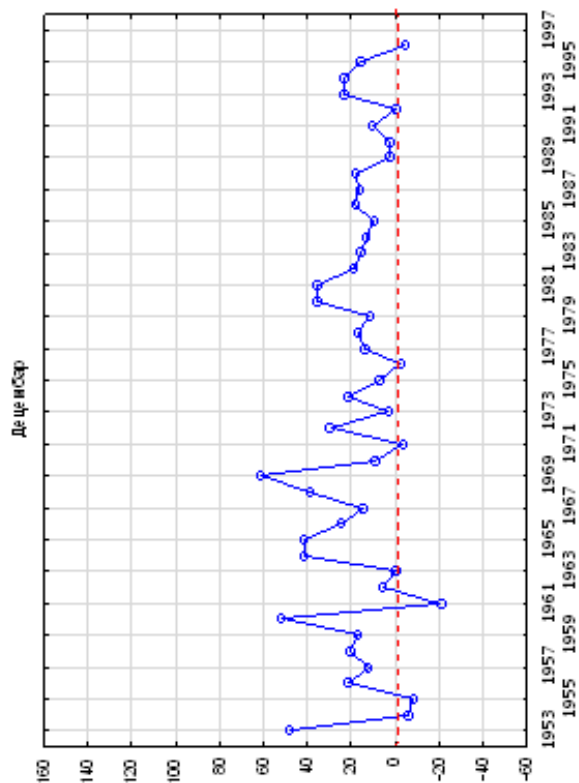
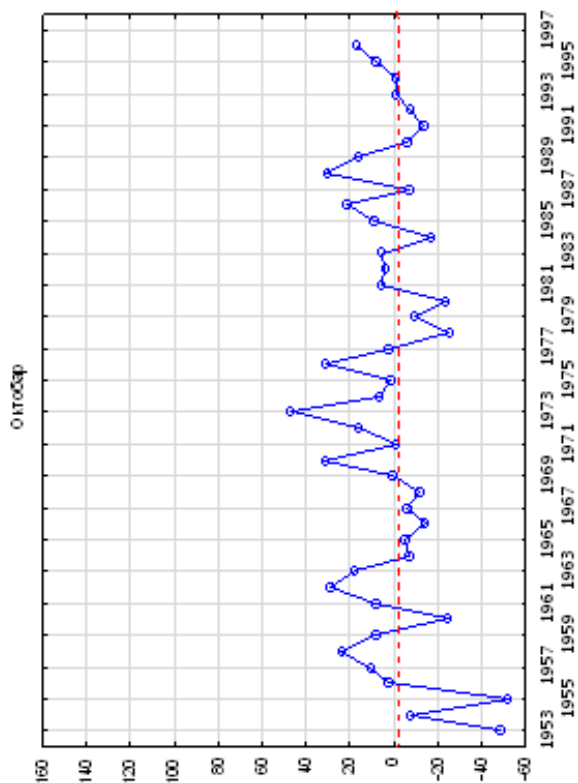




Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду



Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду



*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

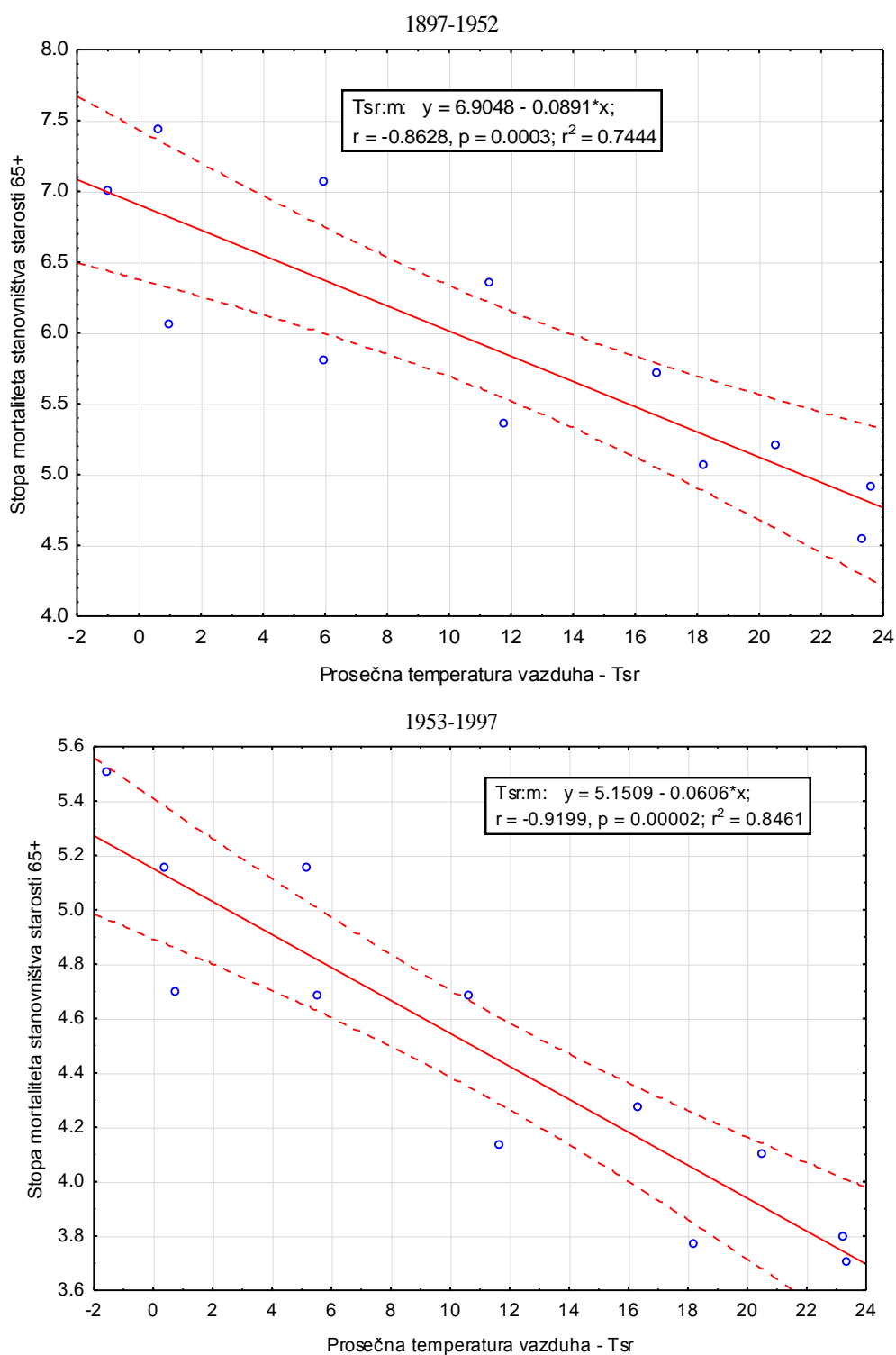
---

На графикону 19 на Y оси уочавају се високе вредности које представљају разлику између посматраног и очекиваног морталитета. Код анализе и тумачења ових разлика подребно је укључити и неке од карактеристика становништва (очекивано трајање живота крајем 19. и почетком 20. века), као и неке од методолошких недоумица везаних за упис лица у матичну књигу умрлих, а које су детаљније објашњене у претходним поглављима. У првих 15 година посматраног периода у појединим месецима није регистрована ни једна смрт лица старог 65 и више година, тако да се приликом рачунања разлика између посматраног и очекиваног морталитета добијају велике разлике које се не могу објашњавати само утицајем температуре ваздуха нити другим биометеоролошким факторима, већ првенствено демографском и епидемиолошком транзицијом. Друга половина 20. века пружа поузданије податке, поготово када је у питању анализа старог становништва. У периоду 1953-1997. године разлика између посматраног и очекиваног морталитета такође је највећа током зимских месеци. Поред зимског периода, велика разлика између посматраног и очекиваног морталитета уочена је такође у мају. У јуну месецу посматрани и очекивани морталитет у просеку су били на истом нивоу, док је током јула, августа и септембра, посматрани морталитет био мањи од очекиваног (графикон 20).

Кретање стопе морталитета старог становништва у односу на температуру ваздуха у току године, има облик латиничног слова „V“ (у периоду 1897-1952) односно више облик латиничног слова „U“ у периоду 1953-1997. године. Коефицијент корелације у периоду од 1897. до 1952. године, указује на статистички значајну негативну корелацију између стопе морталитета и температуре ваздуха, а коефицијент детерминације указује да кретање просечне температуре ваздуха у току године објашњава око 74% кретања морталитета. Током друге половине 20. века (1953-1997) коефицијент детерминације објашњава око 84% кретања стопе морталитета старог становништва у односу на температуру ваздуха, а коефицијент корелације такође показује статистички значајну и јаку негативну корелацију између тестираних варијабли (графикон 21). Регресиона анализа је и у првом и у другом периоду показала постојање статистички значајног тренда код промене стопе морталитета у односу на температуру ваздуха (прилог 14 и 15). У периоду од краја 19. и током прве половине 20. века, са порастом температуре за 1°C стопа морталитета старог становништва се смањује за 0,089147, док у периоду током друге половине 20. века, са порастом температуре за 1°C, тренд смањења стопе морталитета старог становништва износи 0,060606.

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Графикон 21. Однос између стопе морталитета становништва старости 65 и више година и просечне температуре ваздуха ( $T_{sr}$ ), у периоду од 1897. до 1952. и од 1953. до 1997. године: линеарни модел регресије (Напомена: различите скале на у оси)



*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

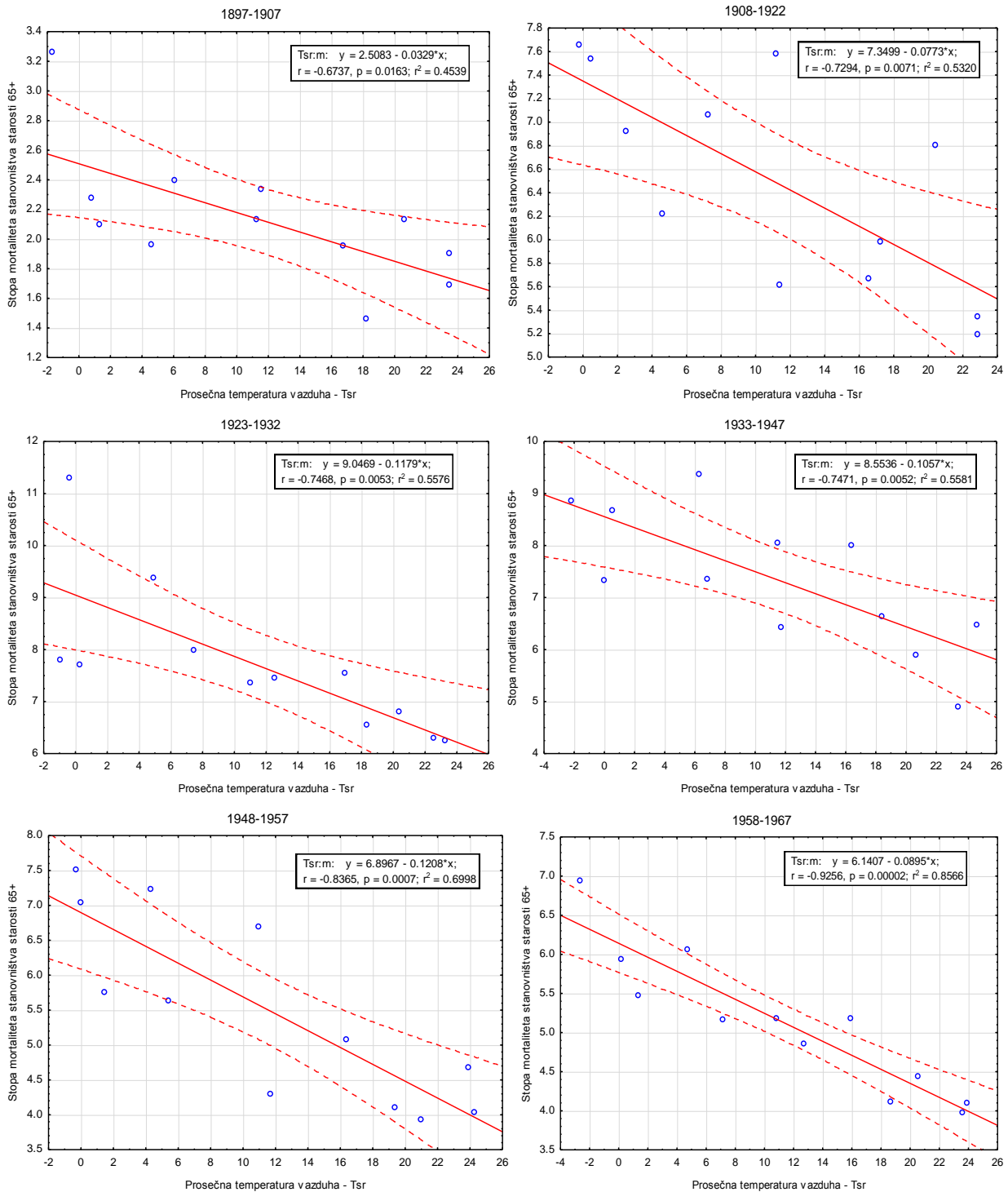
---

За разлику од морталитета укупног становништва, код којег коефицијент корелације у периоду 1897-1952. године није указивао на постојање статистичке значајности у кретању стопе морталитета и температуре ваздуха, код стопе морталитета старог становништва коефицијент корелације од почетка посматраног периода указује на снажну корелациону повезаност између тестираних варијабли. Посматрајући кроз девет периода, коефицијент корелације има високе негативне вредности, док коефицијент детерминације у прва четири периода објашњава између 45 и 45% кретања стопе морталитета старог становништва у односу на температуру ваздуха. У периоду од 1897. до 1907. године он са око 45% објашњава кретање стопе морталитета старог становништва у односу на температуру ваздуха, у периоду од 1908. до 1922. око 53%. У периоду од 1923. до 1932. године коефицијент детерминације статистички објашњава око 55% кретања стопе морталитета старог становништва у односу на температуру ваздуха, исто толико и у периоду од 1933. до 1947. године (55%) (графикон 22). У наредних пет периода статистичка анализа указује на високу негативну корелацију, већу него у претходна четири периода, између посматраних варијабли. Коефицијент детерминације у периоду 1948-1957. године објашњава око 70% кретања стопе морталитета старог становништва у односу на температуру ваздуха, у периоду 1958-1967. године коефицијент детерминације објашњава око 86% кретања стопе морталитета у току године у односу на температуру ваздуха, у наредном периоду 1968-1977. године он објашњава око 82% кретања морталитета, потом у периоду 1978-1987. године око 72% и у периоду 1988-1997. године коефицијент детерминације статистички објашњава око 67% кретања стопе морталитета старог становништва у току године у односу на просечну температуру ваздуха.

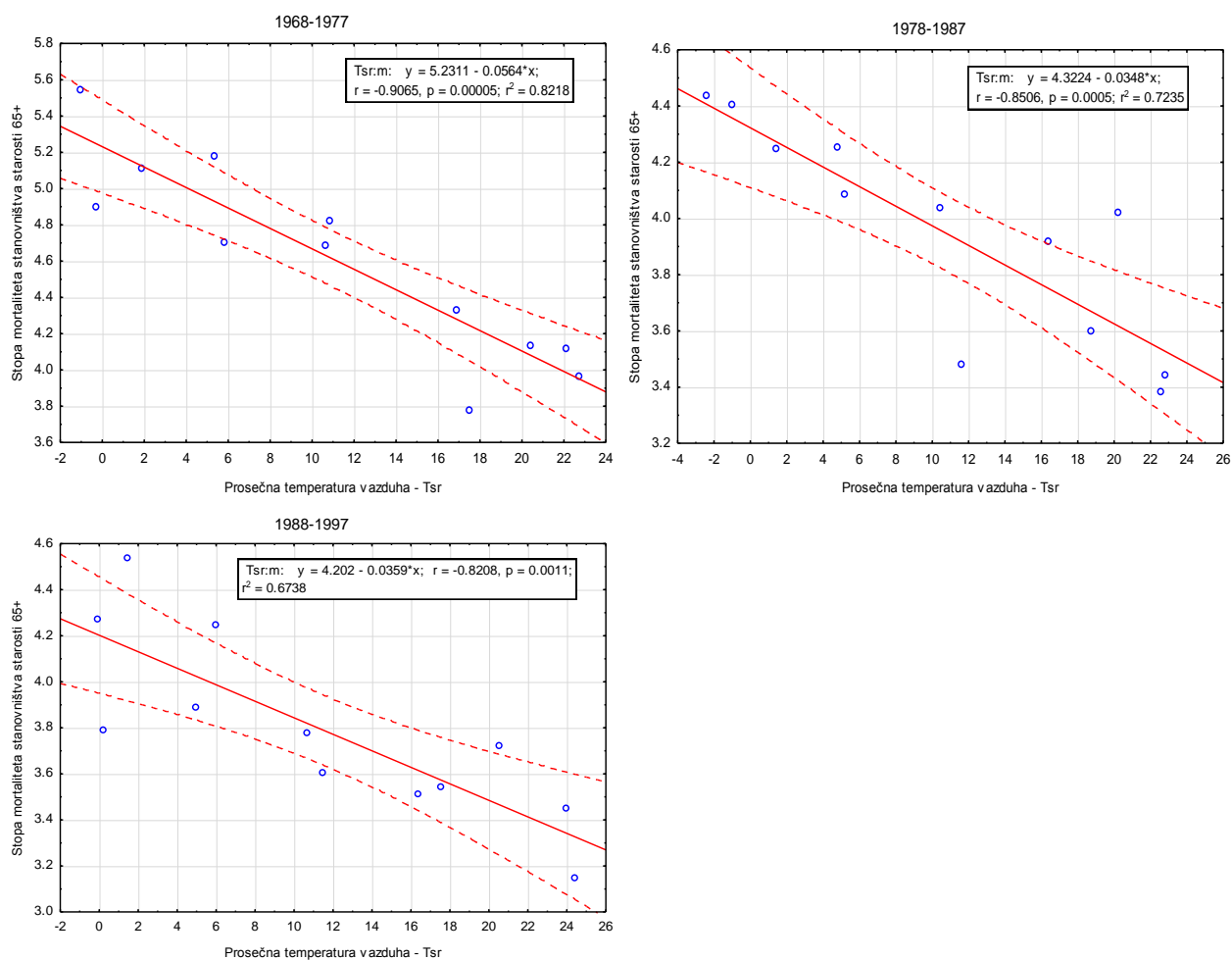
Сезоналне варијације стопе морталитета старог становништва у односу на температуру ваздуха, као и код укупног морталитета, показују већу смртност овог дела популације у хладнијем периоду године, а за колико процената је морталитет становништва старог 65 и више година већи током зимских месеци (децембар-март) у односу на периоде пре и после зиме показује коефицијент сезоналне варијације на графикону 23.

Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Графикон 22. Однос између стопе морталитета становништва старости 65 и више година и просечне температуре ваздуха (Tsr) кроз девет периода од 1897. до 1997. године: линеарни модел регресије (Напомена: различите скале на у оси)



## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

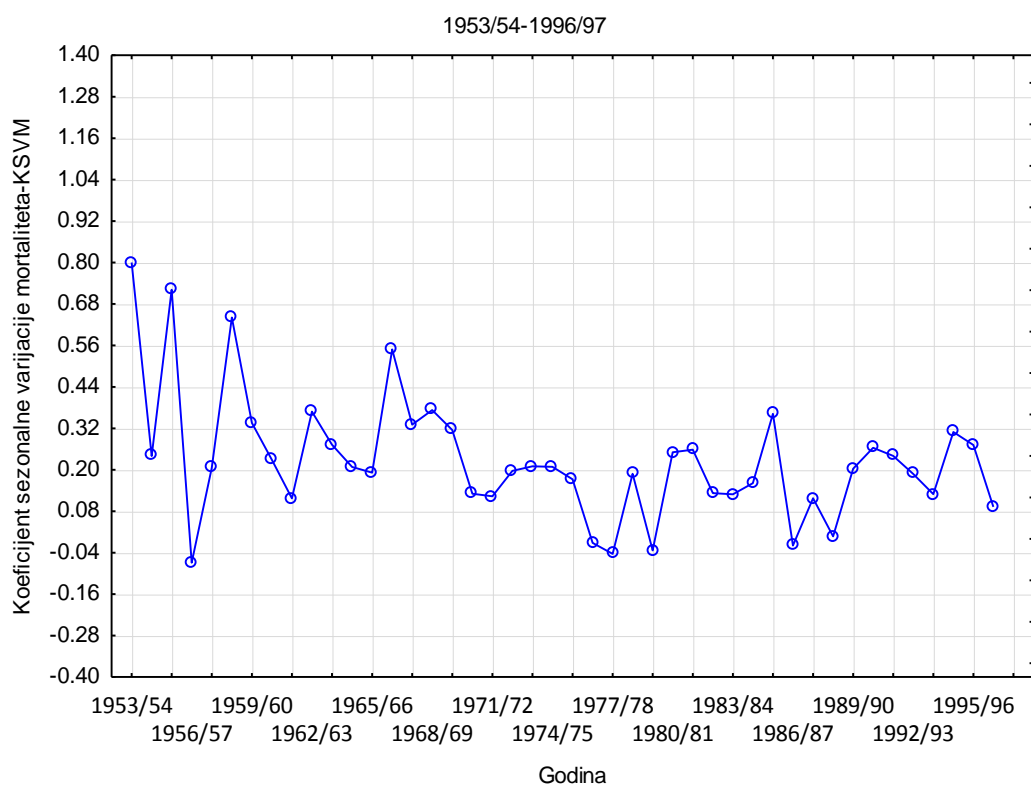
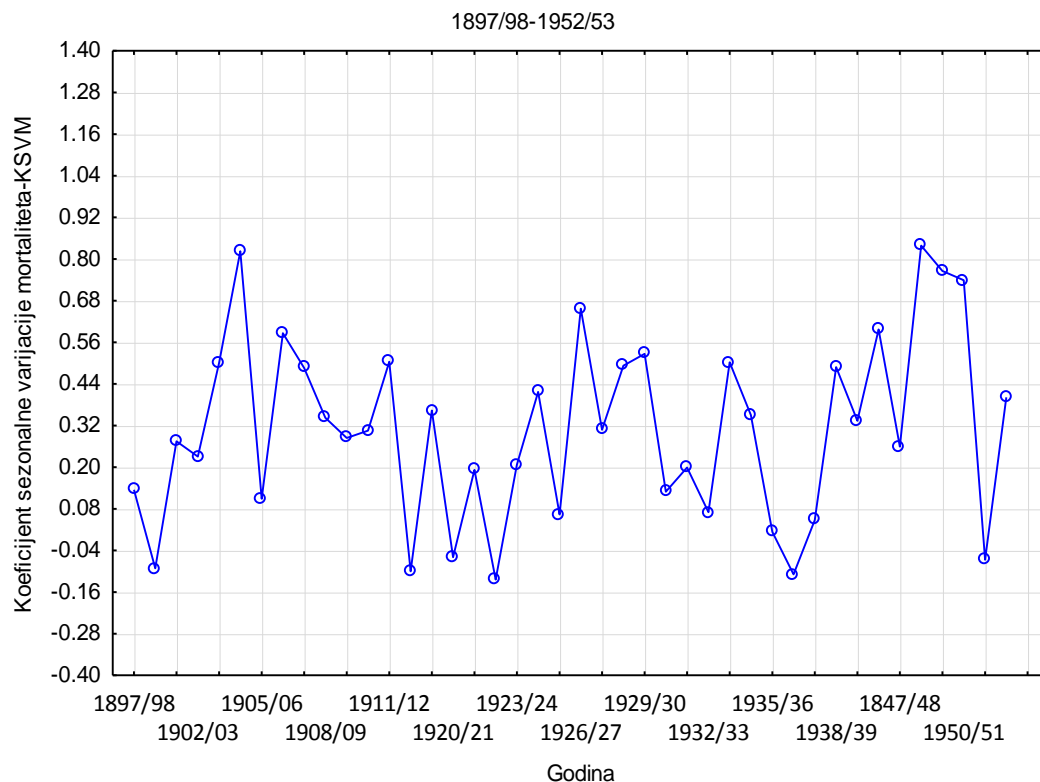


Просечна вредност коефицијента сезоналне варијације код старог становништва у периоду 1897/98-1952/53. године износи чак 0,30, односно показује да је смртност становништва у зимском периоду године била чак за 30% већа него у периоду пре и после зимског.

Само током шест година смртност старог становништва била је мања током зимских месеци него у осталом делу године (1898/99, 1912/13, 1920/21, 1922/23, 1936/37, 1951/52). Максималне вредности коефицијент сезоналне варијације имао је 1904/05 године када је смртност старог становништва у зимском периоду године била чак за 82% (KSVM=0,82) већа него у периоду пре и после зиме, потом 1906/07. године смртност старог становништва била је за 59% већа (KSVM=0,59), затим 1926/27. (66% већа, (KSVM=0,66), 1948/49. када је зимски морталитет старог становништва био чак за 84% већи (KSVM=0,84), а потом и у наредне две године 1949/50. 77% (KSVM=0,77) и 1950/51. 74% (KSVM=0,74).

Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Графикон 23. Коefицијент сезоналне варијације морталитета (KSVM) код становништва старог 65 и више година, у периоду од 1897. до 1952. и од 1953. до 1997. године





## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Током друге половине 20. века смртност старог становништва у зимском периоду године била је у просеку за 20,0% већа него у периодима пре и после зиме ( $KSVM=0,20$ ). Током пет година морталитет старог становништва током зиме био је мањи него у периодима пре и после зимског (1956/57, 1976/77, 1977/78, 1979/80, 1986/87), а максималне вредности бележе се 1953/54. године када је зимски морталитет старог становништва био за 80% већи ( $KSVM=0,80$ ) него у периоду пре и после зимског, потом 1955/56. за 72% већи ( $KSVM=0,72$ ), 1958/59. за 64% ( $KSVM=0,64$ ) и 1966/67. за 55% ( $KSVM=0,55$ ) (графикон 23).

Табела 5. Тестирање разлике аритметичких средина опште стопе морталитета код становништва старости 65 и више година применом *t*-теста (Студентов тест), у периоду од 1897. до 1952. и од 1953. до 1997. године

Период	t-вредност	p
	1987/88-1952/53	
Децембар-Март/Април-Јул	2,441609	0,016773
Децембар-Март/Август-Новембар	3,408072	0,001016
Август-Новембар/ Април-Јул	-1,04646	0,298423
	1953/54-1996/97	
Децембар-Март/Април-Јул	4,790343	0,000007
Децембар-Март/Август-Новембар	5,508222	0,000000
Август-Новембар/ Април-Јул	0,919935	0,360180

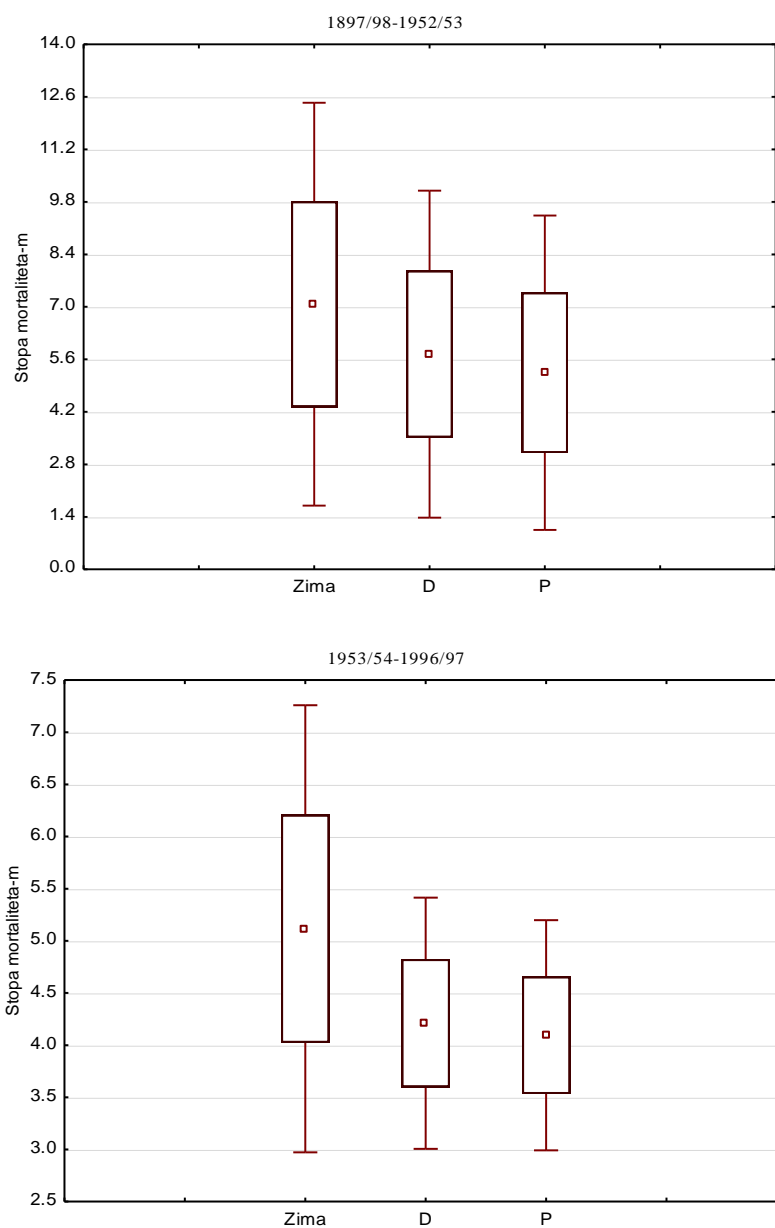
Као и код анализе укупног морталитета, коришћењем *t*-теста Вох-Whisker графикана извршено је тестирање стопе морталитета старог становништва у зимском периоду (децембар-март) у односу на период пре (август-новембар) и после зиме (април-јул), како би се проверило да ли постоји статистички значајна разлика између стопе морталитета у наведеним периодима (табела 5, графикон 24).

Тестови су показали статистички значајну разлику између стопе морталитета старог становништва у зимском периоду у односу на период пре и после зиме. Истовремено тестирани су посебно и периоди пре и после зимског где *t*-тест није показао постојање статистички значајне разлике у стопи морталитета старог становништва чиме се још једном

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

показује јасна разлика у сезоналности морталитета, односно већој смртности становништва током зимских месеци у односу на остале периоде године.

Графикон 24. Разлике аритметичких средина опште стопе морталитета код становништва старог 65 и више година између зимског периода (децембар-март) и периода пре (P: август-новембар) и после зиме (D: април-јул), у периоду од 1897. до 1952. и од 1953. до 1997. године (Напомена: различите скале на у осци)



Од 1897. до 1952. године релативни ризик (RR) смртности старог становништва у зимском периоду у односу на период пре зиме износио је 1,41 (CI 1,298-1,527), док је у

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

односу на период после зиме његова вредност била 1,25 (CI 1,171-1,333). То значи да је ризик умирања старог становништва у зимском периоду (децембар-март) 1,41 пута већи него у периоду пре зиме (август-новембар), односно 1,25 пута већи у односу на период после зиме (април-јул). Вредности интервала поверења (CI) са 95% указују да релативни ризик смртности старог становништва у зимском периоду у односу на период пре и после зиме није једнак јединици. Вредности релативног ризика смртности старог становништва у зимском периоду у односу на период пре зиме у појединим годинама прелазе вредност 2, што значи да је ризик умирања зими био више него дупло већи (1904/05, 1906/07, 1911/12, 1948/49), то су године у којима је коефицијент сезоналне варијације имао вредности 50 или више процената. У само три године ризик смртности старог становништва био је мањи зими него у периоду пре зиме, док је током четири године он био једнак јединици. У истом периоду (1897-1952) релативни ризик смртности старог становништва у зимском периоду у односу на период после зиме бележи мање вредности. Максималне вредности забележене су 1949/50. године (RR = 1,87) и 1950/51 (RR = 1,83), у седам посматраних година релативни ризик смртности старог становништва био је мањи зими него у периоду април-јул (после зиме), а само у једној години његова вредност била је једнака јединици (графикон 25).

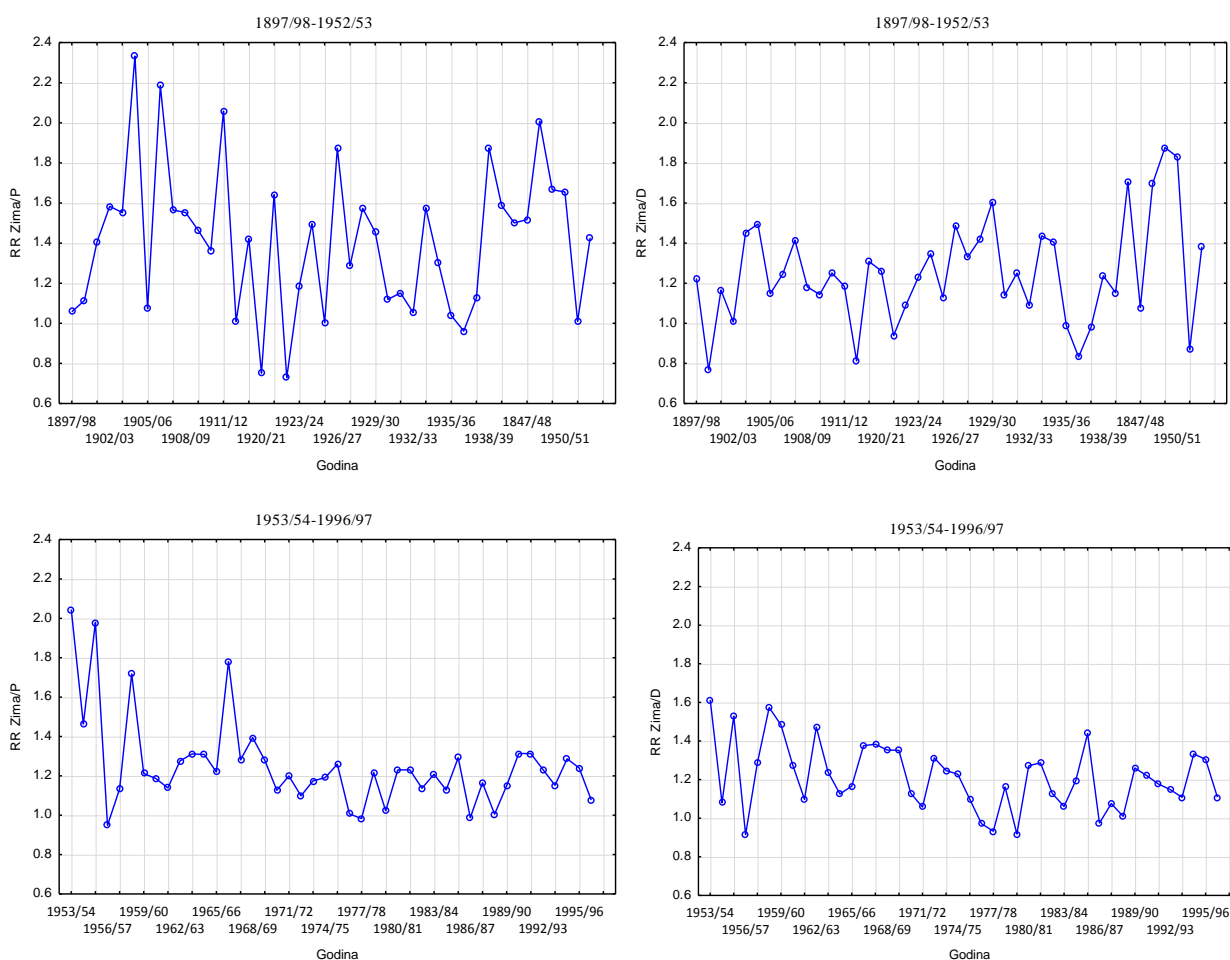
Током друге половине 20. века (1953-1997) релативни ризик смртности старог становништва у зимском периоду у односу на друге периоде у години је смањен. Просечна вредност фактора релативног ризика зимског морталитета старог становништва у односу на период пре зиме износи 1,25 (CI 1,182-1,323), док је у односу на период након зиме 1,22 (CI 1,162-1,268). Пад релативног ризика смртности становништва нарочито је присутан у односу између зиме и периода који претходни зимском (август-новембар). И поред тога, његове вредности указују да је ризик смртности становништва у зимском периоду већи него у периодима пре и после зиме, а интервал поверења (CI) такође са 95% показује да вредност релативног ризика смртности становништва у зимском периоду у односу на период пре и после зиме није једнака јединици.

Максималне вредности релативног ризика зимског морталитета старог становништва у односу на период пре зиме јављају се 1953/54. године (RR = 2,04), потом 1955/56. године (RR = 1,98, 1958/59. (RR = 1,72) и 1966/67. (RR = 1,78). У само три године (1956/57, 1977/78, 1986/87) његова вредност је била мања од један, што значи да је ризик смртности био већи у периоду пре зимског, а такође у три године (1976/77, 1979/80, 1988/89) релативни ризик био је једнак јединици. Релативни ризик зимског морталитета у односу на период после зиме

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

знатно је мање смањен у односу на период од краја 19. и прве половине 20. века. Само током пет посматраних година (1956/57, 1976/77, 1977/78, 1979/80, 1986/87) ризик смртности старог становништва био је већи у периоду април-јул (период после зимског) него током зиме, а током четири године (1970/71, 1983/84, 1987/88, 1988/89) ризик смртности био је једнак јединици. Максималне вредности бележе се 1953/54. године ( $RR = 1,61$ ), 1958/59. ( $RR = 1,57$ ), 1959/60. ( $RR = 1,48$ ) и 1962/63. године ( $RR = 1,47$ ).

*Графикон 25. Релативни ризик (RR) смртности становништва старог 65 и више година у зимском периоду (децембар-март) у односу на период пре зиме (P: август-новембар) и после зиме (D: април-јул), у периоду од 1897. до 1952. и од 1953. до 1997. године*



Од укупног броја умрлих лица која су обухваћена анализом у периоду од 1897. до 1952. године, 22,6% чини становништво старости 65 и више година (године Првог и Другог светског рата нису узете у обзир), док је у периоду од 1953. до 1997. године морталитет старог становништва у укупном морталитету порастао на 62%. Да би се потврдио утицај

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

морталитета старог становништва на кретање укупног морталитета по месецима, извршено је тестирање применом гама статистике. У првом периоду (1897-1952) корелација је слабија ( $G = 0,484848$ ,  $Z = 2,194322$ ,  $p = 0,028212$ ), што је очекивани резултат ако је познато да је у том периоду удео старог становништва у укупном био знатно мањи, а да је смртност становништва била висока у свим старосним категоријама. У периоду 1953-1997. гама коефицијент је показао статистички јаку корелацију између укупног морталитета и морталитета старог становништва по месецима у току године ( $G = 0,939394$ ,  $Z = 4,251498$ ,  $p = 0,000021$ ), што је такође очекивани резултат јер се током друге половине 20. века удео старог становништва у укупном константно повећава, а морталитет становништва је већи код старијег дела популације.

Уз помоћ просте линеарне регресије тестиран је и коефицијент сезоналне варијације укупног морталитета и коефицијент сезоналне варијације морталитета старог становништва. Анализа је указала на повезаност коефицијента сезоналне варијације укупног морталитета и коефицијента сезоналне варијације морталитета старог становништва. У периоду 1897/98-1952/53. проста линеарна регресија упућује на умерену позитивну корелацију између KSVM код укупног и старог становништва ( $R = 0,570357$ ,  $R^2 = 0,32530716$ ), док је у периоду 1953/54-1996/97 потврђена јака позитивна корелација ( $R = 0,902227$ ,  $R^2 = 0,81401360$ ). На основу овога може се закључити да морталитет старог становништва значајно утиче на дистрибуцију укупног морталитета по месецима у току године, посебно у периоду друге половине 20. века.

Сезоналне варијације морталитета старог становништва јасно су изражене током времена. Резултати у раду су показали да је старо становништво Новог Сада осетљивије на ниске и негативне температуре ваздуха, односно представља посебно угрожену категорију становништва у зимском периоду године. Вредности коефицијента сезоналне варијације морталитета (KSVM) старог становништва смањују се током времена, од средине шездесетих година његове вредности не прелазе 0,40. Овакво кретање коефицијента сезоналне варијације као и код укупног морталитета последица је развоја медицине, односно здравствене заштите, али и бољих услова за живот уопште, посебно старог становништва.

И поред уоченог пада коефицијента сезоналне варијације морталитета старог становништва током времена, његове вредности су и даље високе и показују већи морталитет становништва у зимском периоду године. Код анализе сезоналности укупног морталитета истакнуто је да је становништво у регионима са умереном климом осетљивије

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

на температурне промене. Ово се посебно односи на старо становништво. Истраживања у оквиру Еуровинтер студије показала су да морталитет становништва у старосној доби 65-74 године почиње да расте када температура ваздуха почне да опада почев од 18°C (Keatinge et al. 2000a). У великом броју истраживања у оквиру којих је коришћена отворена категорија старог становништва, односно становништво старо 65 и више година (65+) пронађена је јака веза између кретања температуре ваздуха и морталитета (Yan 2009; Basu et al. 2005; Schwartz, 2005; Filleul et al. 2004; Aylin et al. 2001; Yan, 2000;).

**УТИЦАЈ TEMПЕРАТУРЕ ВАЗДУХА НА СЕЗОНАЛНОСТ  
МОРТАЛИТЕТА СТАРОГ СТАНОВНИШТВА ПРЕМА ПОЛУ У  
ПЕРИОДУ ОД 1897. ДО 1997. ГОДИНЕ**

Поред анализе укупног морталитета према полу, у овом делу посебно је анализиран и морталитет старог становништва (65 и више година) према полу. Посматрајући у току године, код оба пола стопа морталитета старог становништва бележи раст према зимским месецима, односно средини графикана (графикон 26). Овакав тренд присутан је и током првог (1897-1952) и током другог посматраног периода (1953-1997). Највише вредности стопе морталитета код оба пола бележе се у фебруару (1897-1952), односно у јануару (1953-1997) (прилог 5 и 6).

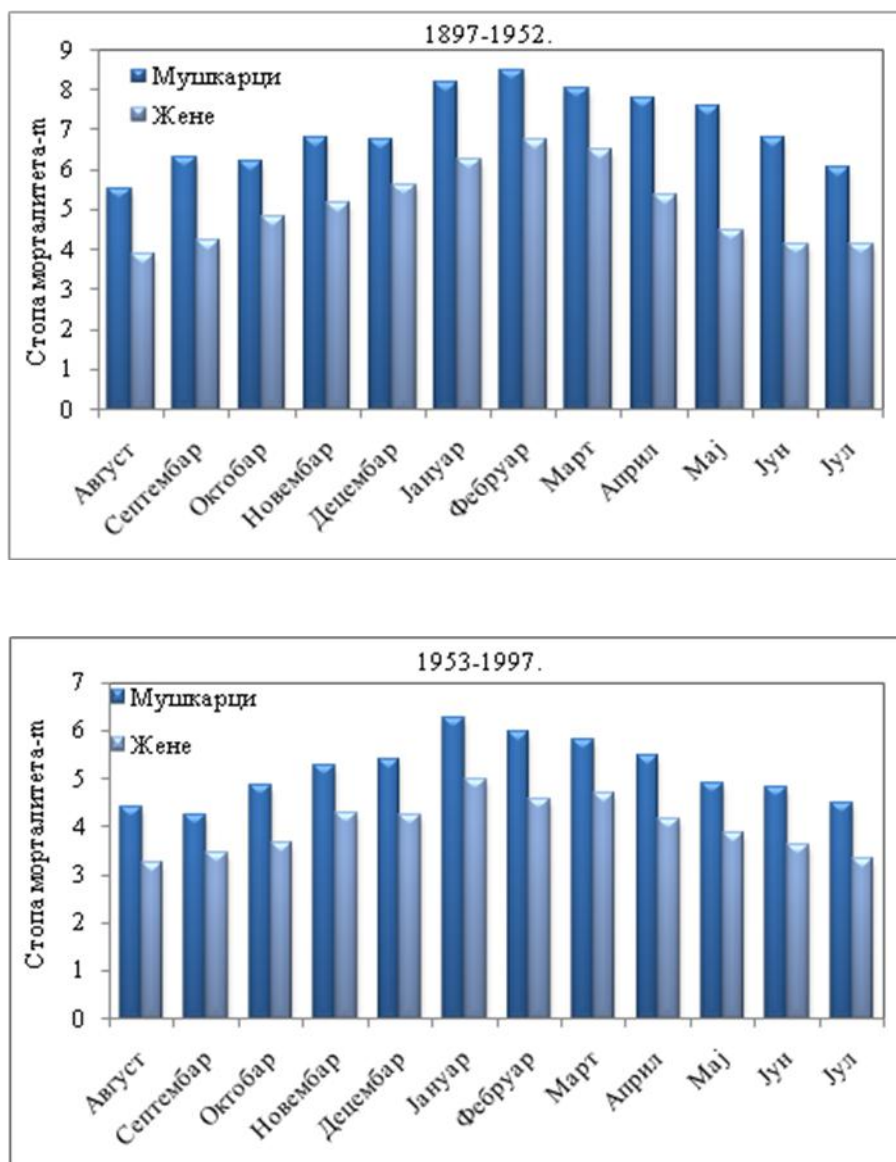
Анализа код оба пола указује на високе негативне вредности коефицијента корелације између стопе морталитета старог становништва и температуре ваздуха. У периоду 1897-1952. године јачу корелацију анализа је показала код женског становништва старости 65 и више година, где коефицијент детерминације статистички објашњава око 84% кретања стопе морталитета код жена старих 65+ година у односу на температуру ваздуха у току године, а коефицијент регресије показује да са растом температуре ваздуха за 1°C стопа морталитета опада за 0,101678 (прилог 17). Док је код морталитета мушкараца старих 65 и више година у овом периоду, уочено нешто израженије расипање ројева тачака око линије фита (регресиона анализа показује да са растом температуре ваздуха за 1°C тренд смањења стопе морталитета износи 0,074881) (прилог 16), а коефицијент детерминације објашњава око 49% кретања стопе морталитета мушкараца старих 65+ година у односу на температуру ваздуха.

Током друге половине 20. века код оба пола коефицијент корелације показује високе негативне вредности између тестираних варијабли. Код мушкараца старих 65+ година коефицијент корелације између стопе морталитета и температуре ваздуха прелази вредност - 0,8, док коефицијент детерминације статистички објашњава око 80% кретања стопе морталитета код мушкараца у односу на температуру ваздуха. Код жена старих 65+ година коефицијент корелације између стопе морталитета и температуре ваздуха има вредност преко - 0,9, а коефицијент детерминације објашњава око 85% кретања стопе морталитета у односу на температуру ваздуха у току године (графикон 27). И током овог периода

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

регресиона анализа указала је на постојање тренда у кретању стопе морталитета у односу на промену температуре ваздуха током године, али и смањење тренда. Ове промене запажене су код оба пола. Код жена старих 65 и више година, са порастом температуре ваздуха за 1°C стопа морталитета се смањује за 0,057611, док код мушкараца овај пад износи 0,063967 (прилог 18 и 19).

Графикон 26. Кретање стопе морталитета старог становништва према полу, у периоду 1897-1952. и 1953-1997. године (Напомена: различите скале на у осци)

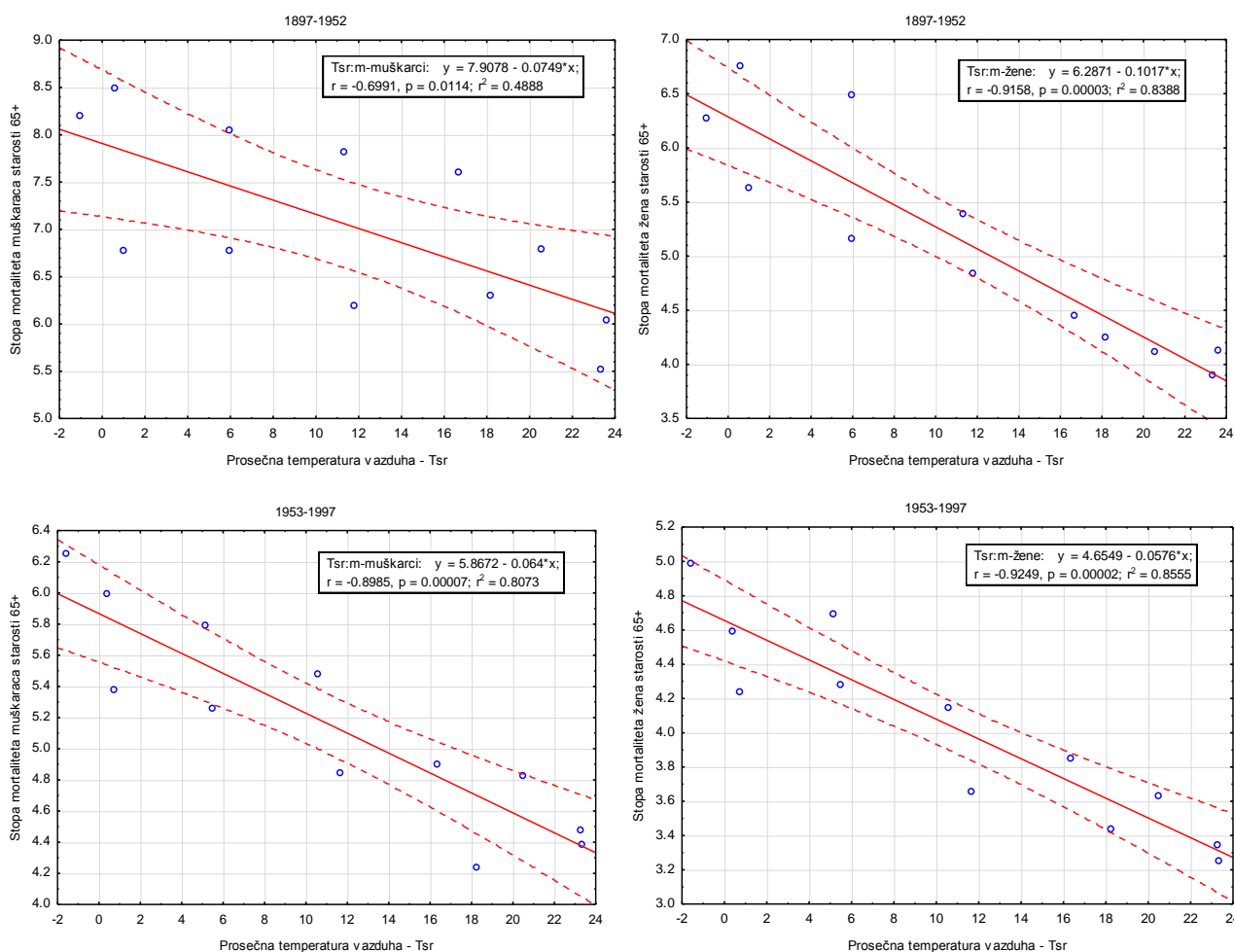




## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

И поред тога што је сезоналност морталитета код старог становништва јасно изражена и коефицијент корелације показује негативну корелацију између температуре ваздуха и морталитета становништва код оба пола, Студентов тест (t-тест) у периоду 1897-1952. године код мушкараца не показује статистички значајну разлику између кретања стопе морталитета у зимском периоду у односу на период после зиме (април-јул). Статистички значајна разлика стопе морталитета у овом периоду код мушкараца јавља се између зимског периода и периода који претходи зими (август-новембар). Током друге половине 20. века t-тест је указао на статистички значајну разлику између кретања стопе морталитета мушкараца старих 65+ у току зиме у односу на период пре, али и у односу на период после зимског.

Графикон 27. Однос између стопе морталитета старог становништва према полу и просечне температуре ваздуха (Tsr), у периоду од 1897. до 1952. и од 1953. до 1997. године: линеарни модел регресије (Напомена: различите скале на y осу)



## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Код жена старих 65 и више година t-тест је и у првом (1897-1952) и у другом посматраном временском периоду (1953-1997) показао статитички значајну разлику у кретању стопе морталитета између зиме и других периода у години.

Табела 6. Тестирање разлике аритметичких средина стопе морталитета према полу код старог становништва, применом t-теста (Студентов тест), у периоду од 1897. до 1952. и од 1953. до 1997. године

	t-вредност	p
<b>Мушкарци</b>	1897/98-1952/53	
Децембар-Март/Април-Јул	1,162320	0,248248
Децембар-Март/Август-Новембар	2,567668	0,011926
Август-Новембар/ Април-Јул	0,00	1,0000
	1953/54-1996/97	
Децембар-Март/Април-Јул	3,420675	0,000958
Децембар-Март/Август-Новембар	4,251477	0,000054
Август-Новембар/ Април-Јул	-1,06967	0,287763
<b>Жене</b>	1897/98-1952/53	
Децембар-Март/Април-Јул	4,058564	0,000107
Децембар-Март/Август-Новембар	4,083658	0,000097
Август-Новембар/ Април-Јул	-0,106166	0,915692
	1953/54-1996/97	
Децембар-Март/Април-Јул	5,565948	0,000000
Децембар-Март/Август-Новембар	6,281935	0,000000
Август-Новембар/ Април-Јул	-0,501484	0,617312

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

Није пронађена статистички значајна разлика у кретању стопе морталитета старог становништва у периоду август-новембар у односу на период април-јул. Овакав резултат потврђен је и код мушкараца и код жена (табела 6).

Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета старог становништва током године присутан је и код мушкараца и код жена. Током прве половине 20. века резултати анализе показали су нешто већу повезаност између морталитета и температуре ваздуха код жена старих 65 и више година, док је током друге половине 20. века утицај температуре ваздуха на морталитет старог становништва био исти код оба пола.

## СЕЗОНАЛНОСТ МОРТАЛИТЕТА У НОВОМ САДУ У ПЕРИОДУ ОД 1998. ДО 2009. ГОДИНЕ

Кретање опште стопе морталитета по месецима у периоду од 1998. до 2009. показује да је смртност становништва већа у зимским месецима, али су разлике у односу на друге периоде у години знатно смањене (графикон 28). Јануар се издваја као месец са највећом стопом морталитета у односу на остале месеце, потом следи март, фебруар и децембар. У месецу јануару 2000. године забележена је рекордна стопа морталитета од 1,6%. Ова вредност је битно утицала на просек стопе морталитета у јануару за период 1998-2009. године. Према подацима Центра за контролу и превенцију болести (Институт за јавно здравље Војводине), сектора за епидемиологију, у периоду од 1. јануара, па до краја фебруара 2000. године, проглашена је епидемија грипа. А према подацима Института за јавно здравље Србије, објављеним у аналитичкој студији о здравственом стању становништва Србије у периоду 1997-2007., ова епидемија представља једну од три епидемије већег значаја за период 1997-2007., (друге две су регистроване током 2007. године и односиле су се на епидемију морбила и хепатитиса А). У овом случају не може се говорити о директном утицају епидемије грипа на смртност становништва, али његов индиректан утицај је био велики, јер према подацима сектора за епидемиологију (Института за јавно здравље Војводине) највећи број умрлих од грипа припадао је категорији становништва старости 60 и више година, код којих је још раније установљено неко од хроничних обољења.

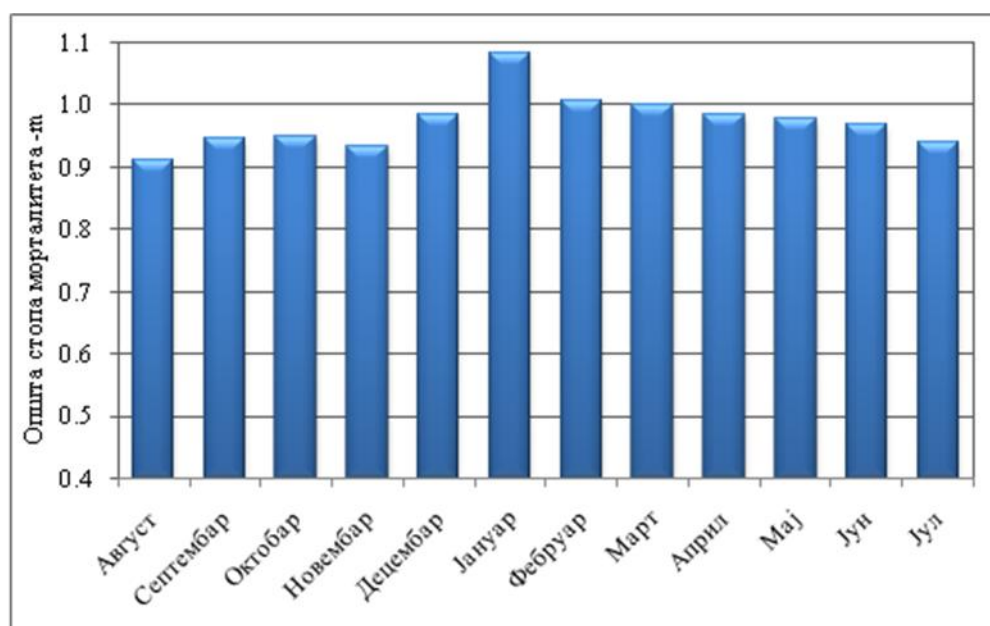
У овом периоду у анализу су укључени и узроци смрти становништва, тако да је поред укупног морталитета посебно посматран морталитет становништва код две групе болести: кардиоваскуларне болести-CVDs (I00-I99) и болести респираторног система (J00-J99), а посебно су заједно приказани остали узроци смрти. Кардиоваскуларне болести, као и респираторна обољења чине хроничне болести које су подложне различитим биометеоролошким утицајима, а самим тим и сезоналности (Khaw, 1995; Braga et al. 2002; Rau, 2006; Analitis 200et al. 2008; Liu et al. 2011;) Поред тога, готово половину (48%) узрока смрти становништва у периоду 1998-2009. чине кардиоваскуларне болести, што их сврстава у водећи узрок смрти становништва Новог Сада. Болести респираторног система не

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

представљају водећи узрок смрти становништва Новог Сада, али представљају групу болести са израженом сезоналношћу у току године, па су посебно анализирани како би се уочио њихов утицај на сезоналност укупног морталитета.

Утицај температуре ваздуха, поред укупног морталитета, често се посматра и у односу на кардиоваскуларни и морталитет респираторних болести. У неким студијама кардиоваскуларни и респираторни морталитет посматрају се заједно (Curreiro et al. 2002; McMichael et al. 2008; Liu et al. 2011; Matzarakis et al. 2011), ипак у већини радова ове две групе болести се посматрају одвојено (Eurowinter Group, 1997; Ballester et al. 1997; Keatinge et al. 2000a; Braga et al. 2002; Wilkinson et al. 2004; Rau, 2006; Davie et al. 2007; Kan et al. 2007; Son et al. 2011; Jongsik et al. 2011;). Истраживања морталитета кардиоваскуларних болести од посебног су значаја, јер према подацима Светске здравствене организације (WHO) кардиоваскуларне болести чине водећи узрок смрти светске популације, око 30% од укупног броја умрлих одлази на кардиоваскуларне морталитет. Респираторне болести су најинтензивније у зимском периоду године због чега је истраживање респираторног морталитета и његовог утицаја на смртност становништва у току зиме од великог значаја за унапређење система јавног здравља.

Гафикон 28. Кретање опште стопе морталитета по месецима, у периоду од 1998. до 2009. године



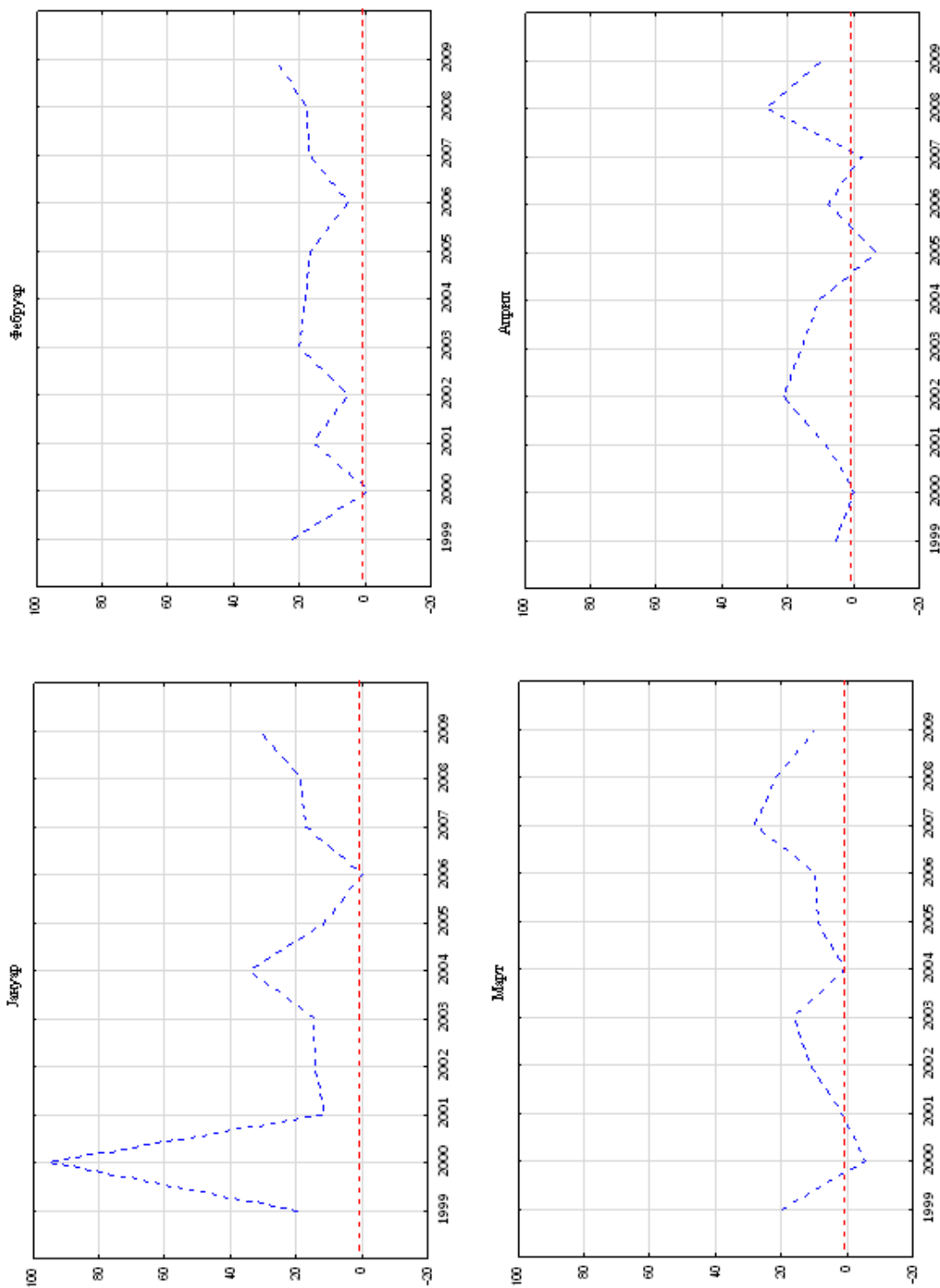
*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

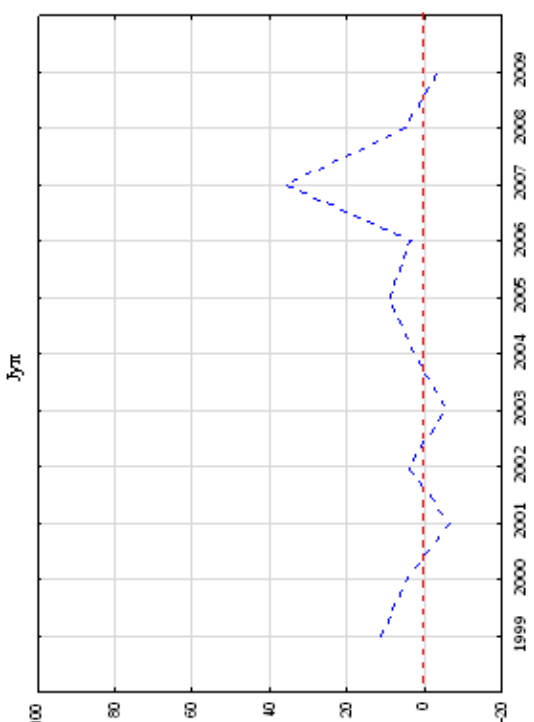
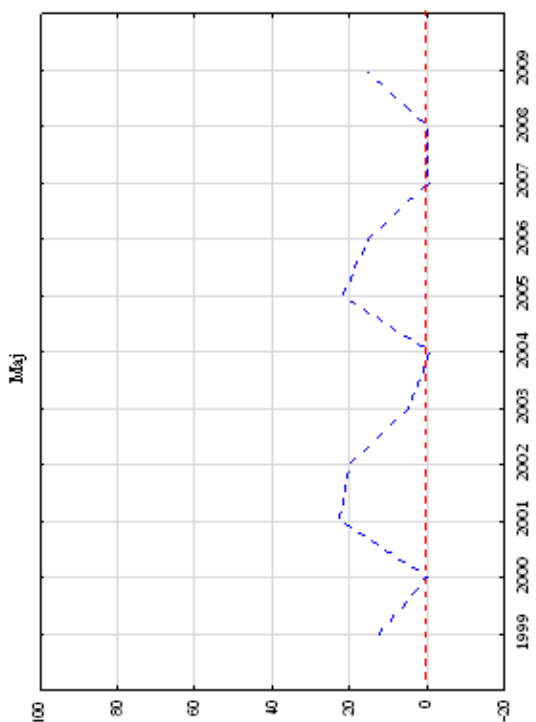
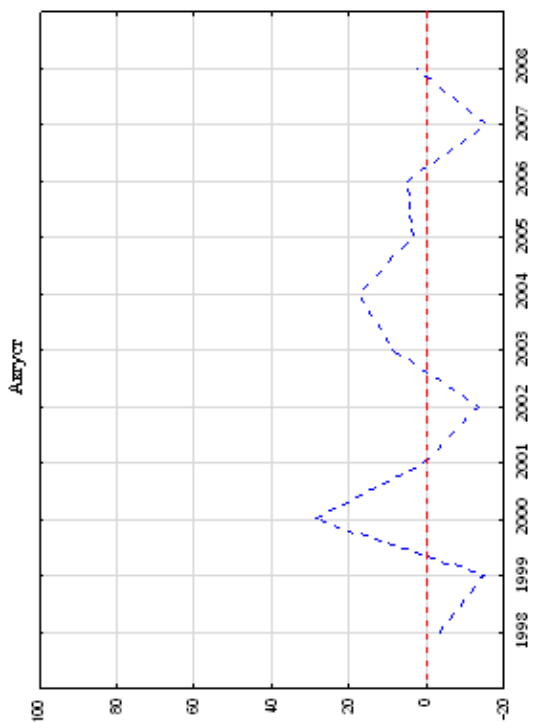
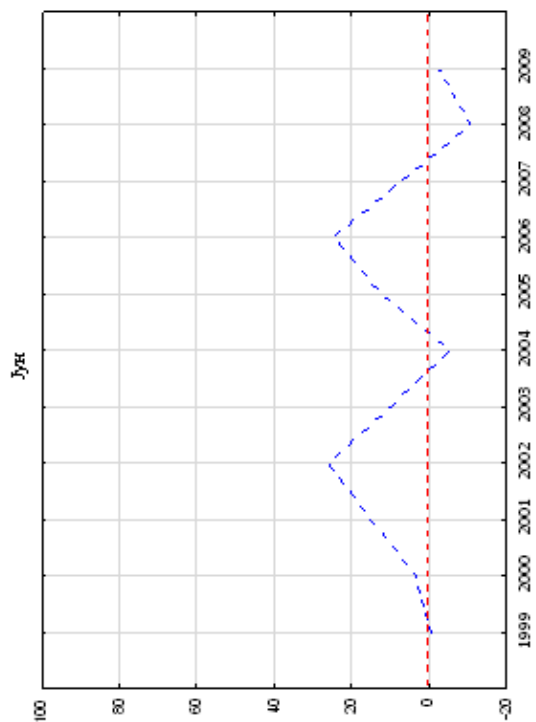
Као и током 20. века, тако и у периоду 1998-2009. године током зимских месеци (децембар-март) посматрани морталитет је већи од очекиваног, али је та разлика смањена. На другој страни, повећана је разлика између посматраног и очекиваног морталитета у априлу, мају, јуну, јулу, августу и септембру месецу (графикон 29).

Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Графикон 29. Разлика (у %) између посматраног и очекиваног морталитета у периоду од 1998. до 2009. године

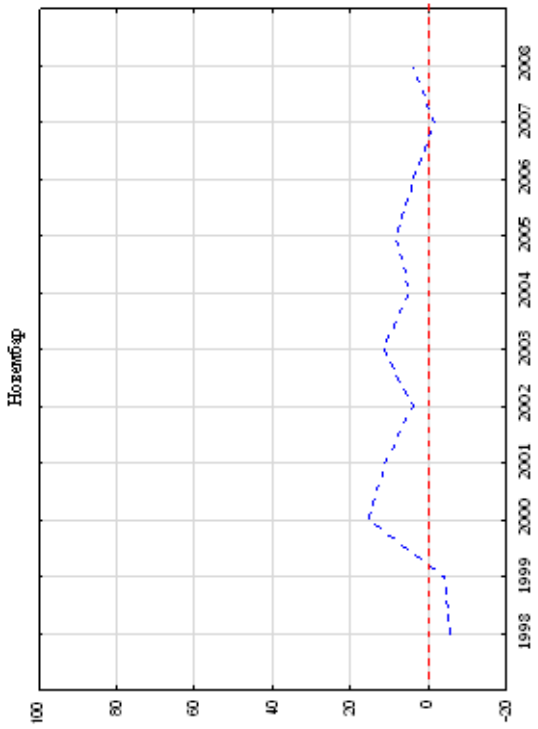
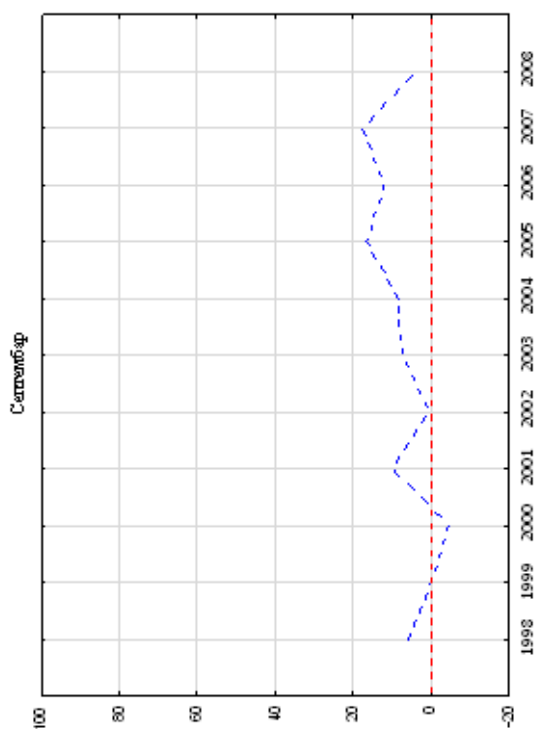
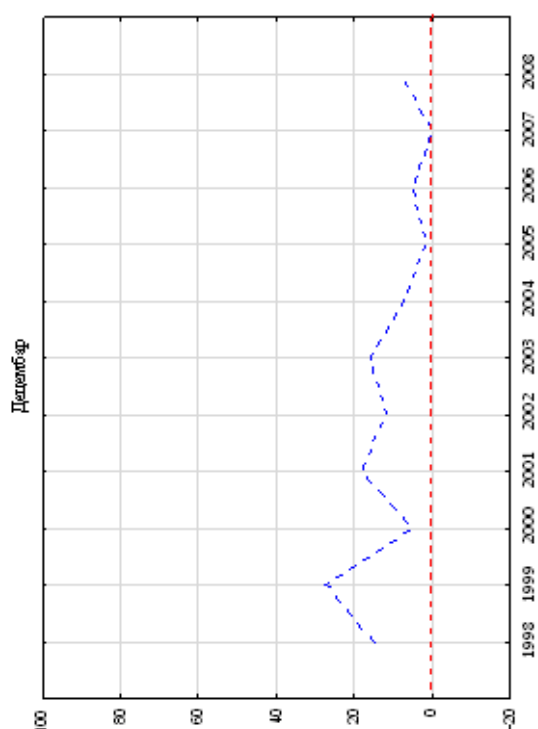
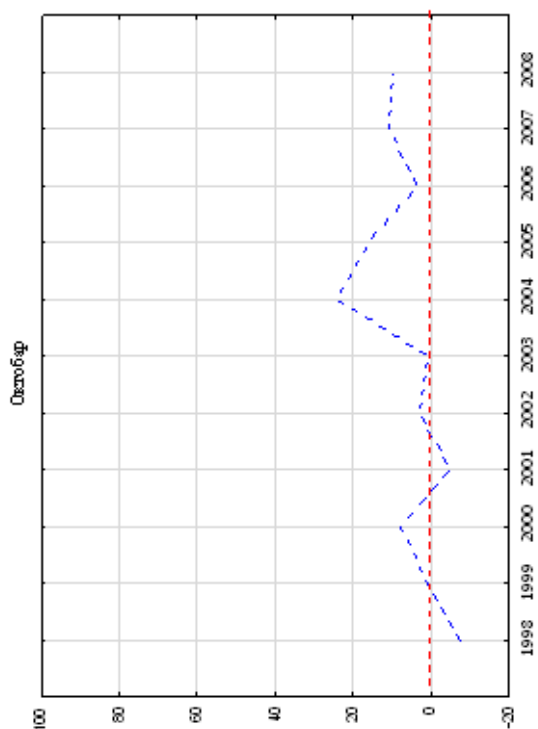


Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду





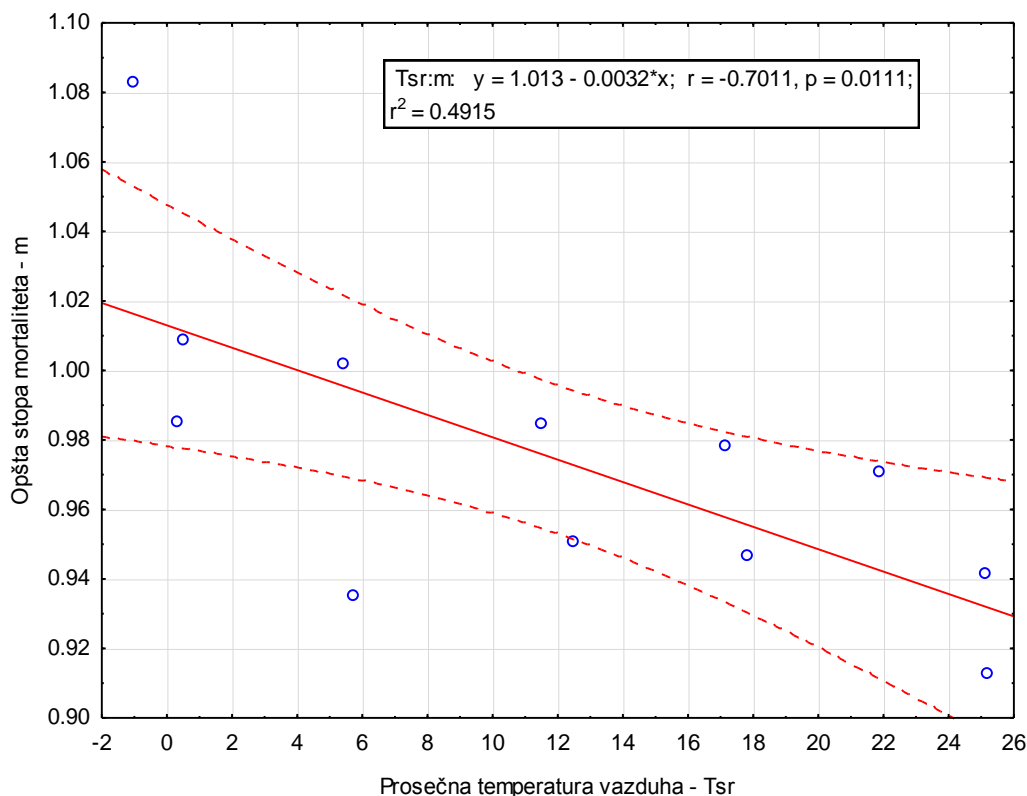
Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду



## УТИЦАЈ TEMПЕРАТУРЕ ВАЗДУХА НА СЕЗОНАЛНОСТ МОРТАЛИТЕТА УКУПНОГ СТАНОВНИШТВА У ПЕРИОДУ ОД 1998. ДО 2009. ГОДИНЕ

И током периода од 1998. до 2009. године сезоналне промене температуре ваздуха имају утицај на кретање опште стопе морталитета становништва. Scatterplot анализа указује на статистички значајну негативну корелацију између температуре ваздуха и морталитета, док коефицијент детерминације објашњава 49% кретања опште стопе морталитета у односу на температуру ваздуха у току године (графикон 30). Исти интензитет корелације пронађен је и код морталитета кардиоваскуларних болести у односу на промену температуре у току године. Коефицијент детерминације објашњава 49% кретања CVDs у односу на температуру ваздуха. Код морталитета респираторних болести и температуре ваздуха коефицијент корелације такође указује на статистички значајну негативну корелацију, а коефицијент детерминације објашњава око 45% кретања морталитета респираторних болести у односу на температуру ваздуха (графикон 31). Поред CVDs и морталитета респираторних болести, посебно су тестирани и остали узроци смрти. Остали узроци смрти заправо чине морталитет становништва без кардиоваскуларних и респираторних болести. Коефицијент корелације у овом случају не показује статистички значајну разлику између тестираних варијабли ( $p = 0,5987$ ). Као и током 20. века, и у овом периоду са растом температуре ваздуха, јавља се тренд смањења стопе морталитета. Овакав тренд кретања стопе морталитета уочен не само код укупног морталитета, већ и код стопе морталитета каридоваскларних болести и стопе морталитета изазаване респираторним обољењима. Коефицијент регресије код опште стопе морталитета у односу на промену температуре ваздуха износи  $-0,0032$ , док је код стопе кардиоваскларног морталитета његова вредност  $-0,0022$ , а код стопе морталитета респираторних обољења он износи  $-0,0008$  (прилог 20 и 22). Добијени резултати за период 1998-2009. и резултати за период од краја 19. и током 20. века, показују да се јачина корелационе везе, као и тренд раста стопе морталитета са падом температуре ваздуха, смањују.

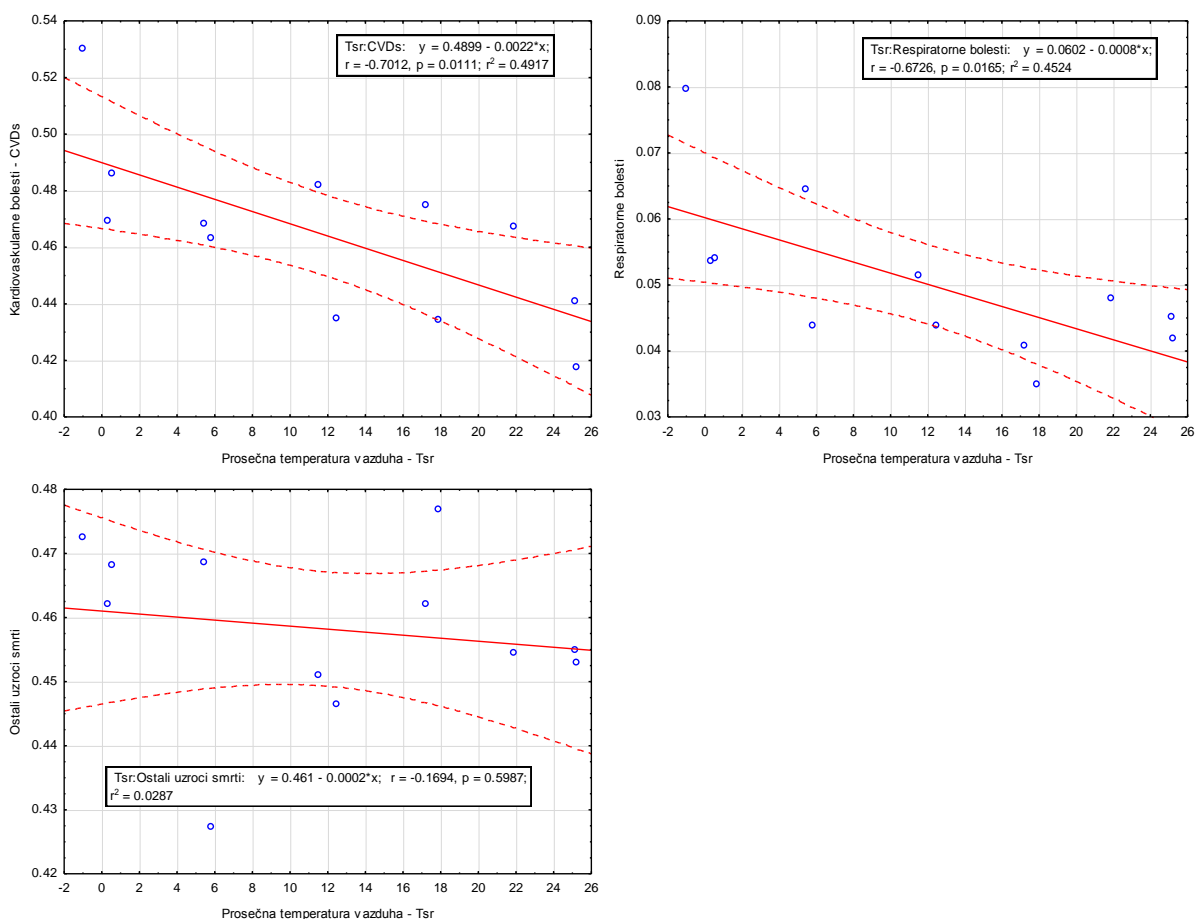
## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Графикон 30. Однос између опште стопе морталитета ( $m$ ) и просечне температуре ваздуха ( $T_{sr}$ ) у периоду од 1998. до 2009. године: линеарни модел регресије

На основу вредности коефицијента корелације и детерминације укупног морталитета и морталитета CVDs и респираторних болести може се закључити да кретање морталитета CVDs и респираторних болести у знатној мери утиче на кретање укупног морталитета по месецима у току године. Али, битно је истаћи да респираторне болести највећи утицај на укупни морталитет имају током зимских месеци, што потврђује и податак да је у периоду 1998-2009. године од укупног броја регистрованих смртних случајева од респираторних болести, више од половине забележено током зимских месеци (децембар-март). Пошто кардиоваскуларне болести чине водећи узрок смрти становништва, уз помоћ прости линеарне регресије тестиран је степен линеарног кретања укупног морталитета по месецима у односу на морталитет CVDs. Резултати прости линеарне регресије показују јаку корелацију између укупног морталитета и морталитета CVDs ( $R = 0,925750$ ;  $R^2 = 0,842715$ ). На основу чега се може закључити да CVDs морталитет у великој мери утиче на дистрибуцију укупног морталитета по месецима у току године.

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Графикон 31. Однос између морталитета кардиоваскуларних болести (CVDs), болести респираторног система и осталих узрока смрти и температуре ваздуха (Tsr) у периоду од 1998. до 2009. године: линеарни модел регресије (Напомена: различите скале на у осци)

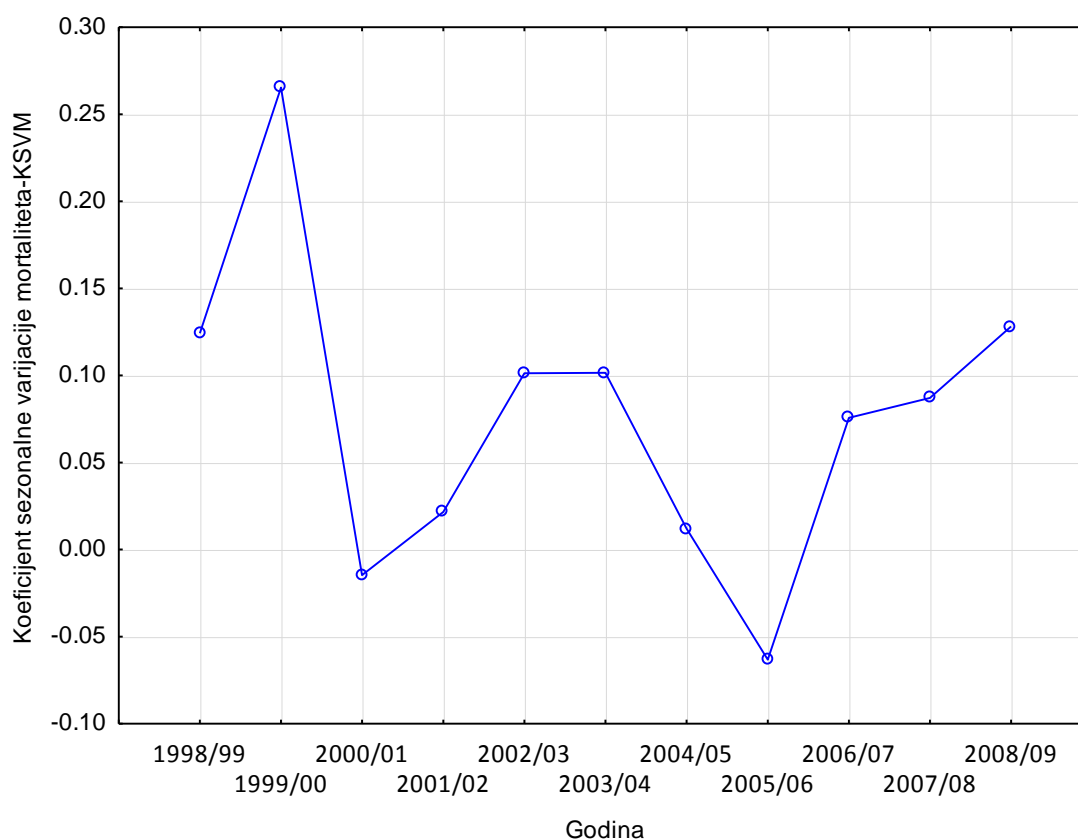


Просечна вредност коефицијента сезоналне варијације укупног морталитета (KSVM) у периоду 1998-2009. године је 0,07, што значи да је морталитет становништва у зимском периоду године био за 7% већи у односу на морталитет становништва у периоду пре и после зимског. Максималну вредност коефицијент је имао 1999/00 године када је смртност становништва у зимском периоду била чак за 27% (KSVM=0,27) већа у односу на просечан број умрлих у периоду пре и после зиме. Овако висока вредност коефицијента сезоналне варијације морталитета током зиме 1999/00. године резултат је епидемије грипа која је индиректно утицала на високу стопу морталитета становништва у јануару 2000. године. Утицај епидемије током 1999/00 године на зимски морталитет регистрован је у више европских држава у којима је ова епидемија регистрована. Тако је на пример у Скопљу 1999/00. Смртност становништва током зимском периода била за 30% него у периодима пре

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

и након зиме (Kendrovski, 2006). У Енглеској је, такође, забележена висока вредност коефицијента сезоналне варијације зимског морталитета, а смртност становништва током зимског периода била је за око 50% већа у односу на просечну вредност броја умрлих у периоду пре и после зимског, што је далеко изнад просека за период од краја 20. и прве деценије 21. века (ONS, 2010). Током 2000/01. и 2005/06. године смртност становништва била је мања током зимских месеци у односу на друге периоде у години (графикон 32). Постојање статистички значајне разлике између зимског морталитета и морталитета у другим периодима године, потврђено је уз помоћ t-теста и Box-Whisker графикана (табела 7; графикон 33), који је показао статистички значајну разлику морталитета становништва у зимском периоду (децембар-март) у односу на период пре (август-новембар) и после зиме (април-јул). Док између периода август/новембар и април/јул t-тест није показао статистичку значајност у кретању опште стопе морталитета.

Графикон 32. Коефицијент сезоналне варијације морталитета (KSVM), у периоду од 1998. до 2009. године



## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Коефицијент сезоналне варијације CVDs морталитета има исту вредност као и код укупног морталитета (0,07) док код морталитета респираторних болести он износи чак 0,42. Респираторна обољења су интензивнија у зимском периоду године и то је познато одавно. Међутим, јасан узрок за то још увек није у потпуности познат, али два фактора сигурно имају одређени утицај. Први се односи на чињеницу да људи имају навику да се у току зимског периода године окупљају и проводе време заједно у затвореним и слабо проветреним просторима, што повећава могућност за унакрсне инфекције. Други се односи директно на људски организам јер хладно време смањује способност горњег дисајног тракта да се супростави инфекцији (Keatinge, 2002).

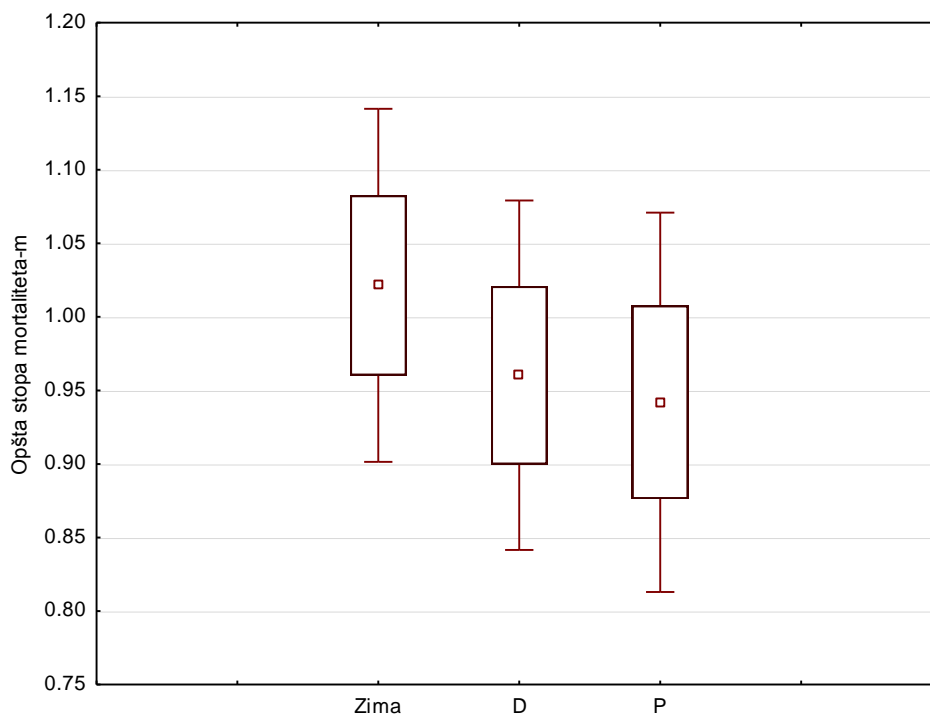
Табела 7. Тестирање разлике аритметичких средина опште стопе морталитета применом *t*-теста (Студентов тест), у периоду од 1998. до 2009. године

Период	t-вредност	p
Децембар-Март/Април-Јул	2,351551	0,029057
Децембар-Март/Август-Новембар	2,931299	0,008256
Август-Новембар/Април-Јул	-0,680226	0,504160

На основу приказаних вредности коефицијента сезоналне варијације морталитета, очекивано је да и релативни ризик смртности становништва током зиме у односу на друге периоде у години буде смањен. Релативни ризик смртности становништва у зимском периоду у односу на период пре зиме износи 1,09 (CI 1,020-1,159). Његове вредности су као и током 20. века осцилирале. Максимална вредност забележена је 1999/00. године када је релативни ризик смртности становништва у току зиме у односу на период пре зимског износио чак 1,32. Годину дана раније (1998/99) његова вредност износила је 1,15. Сличну вредност релативни ризик имао је и током 2002/03. године (RR = 1,16), а током три посматране године релативни ризик смртности становништва био је већи у периоду пре зиме (2000/01; 2004/05; 2005/06).

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Графикон 33. Разлике аритметичких средина опште стопе морталитета између зимског периода (децембар-март) и периода пре (P: август-новембар) и после зиме (D: април-јул), у периоду од 1998. до 2009. године



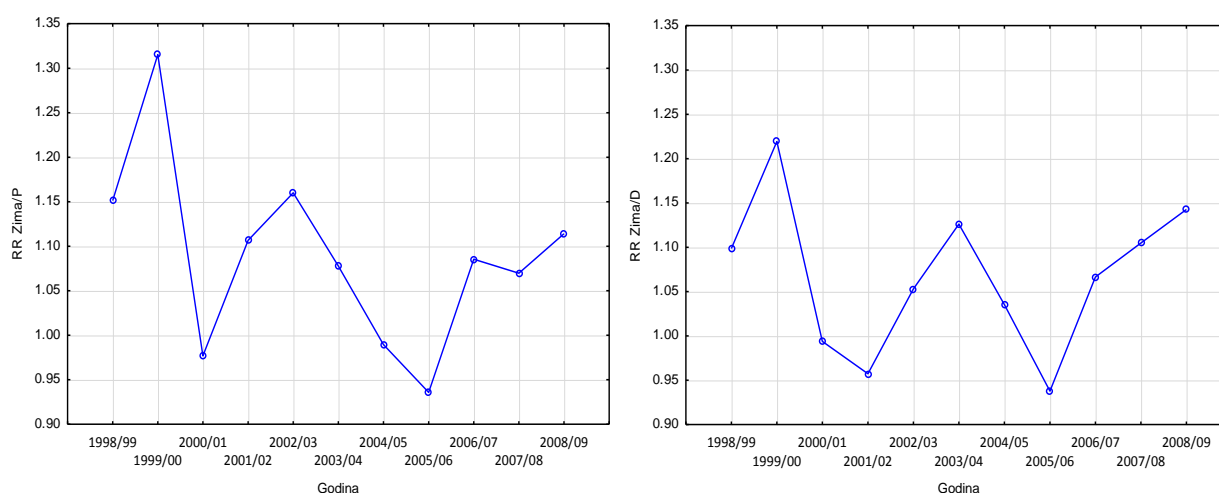
Релативни ризик смртности становништва у зимском периоду године у односу на период после зимског износио је 1,07 (CI 1,011-1,123). Као и у односу на период пре зимског, његове вредности су варирале кроз године. Максимално забележена вредност релативног ризика зимског морталитета у односу на период после зиме је 1999/00. године када је износио 1,22. Током 2003/04. године његова вредност износила је 1,13, а 2008/09. 1,14, док је током две посматране године ризик смртности становништва био већи у периоду после зиме (2001/02; 2005/06), а 2000/01. релативни ризик био је једнак јединици (графикон 34).

Коефицијент сезоналне варијације морталитета показује да је у периоду 1998-2009. године смртност становништва већа током зимских месеци, чиме се поново потврђује схватање да је становништво у регионима са умереном климом осетљивије је на промену температуре у хладнијем периоду године. Сезоналне промене температуре ваздуха поред утицаја на кретање укуног морталитета, имају утицај и на промене код CVDs морталитета и морталитета изазваног респираторним обољењима. Резултати добијени у овом раду генерално потврђују досадашња истраживања о јаче израженом утицају хладније времена,

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

односно нижих температура ваздуха на кардиоваскуларни и респираторни морталитет становништва. Резултати до којих је дошао Брага испитујући утицај времена (пре свега температуре ваздуха) на смртност становништва од кардиоваскуларних и респираторних болести у 12 градова Сједињених Америчких Држава показују да је ефекат топлих дана (дани са високим температурама ваздуха) на кардиоваскуларни морталитет пет пута мањи него ефекат хладних дана (Braga et al. 2002). Према подацима истраживања кардиоваскуларног морталитета у Крагујевцу, Гајић и сарадници (2011) су уочили да је биметеоролошки утицај на кардиоваскуларни морталитет највећи током фебруара и новембра месеца. Сезоналне промене морталитета уочене су и код становништва Јапана, где је такође пронађена сезоналност кардиоваскуларних и респираторних болести, са највишим стопама смртности током зиме (Nakaji et al. 2004). Већи утицај температуре ваздуха на кардио-респираторни морталитет у хладнијем периоду године (октобар-март) пронашао је и Лиу испитујући утицај температуре на морталитет становништва Пекинга (Liu et al. 2011).

Графикон 34. Релативни ризик (RR) смртности становништва у зимском периоду (децембар-март) у односу на период пре зиме (P: август-новембар) и после зиме (D: април-јул), у периоду од 1998. до 2009. године



На почетку поглавља јануар 2000. године издвојен је као месец током којег је регистрована епидемија грипа, која је индиректно утицала на стопу морталитета становништва. И поред тога што је код истраживања сезоналности морталитета под утицајем температуре ваздуха у периоду 1998-2009. године, укључен и јануар 2000. године, извршено



*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

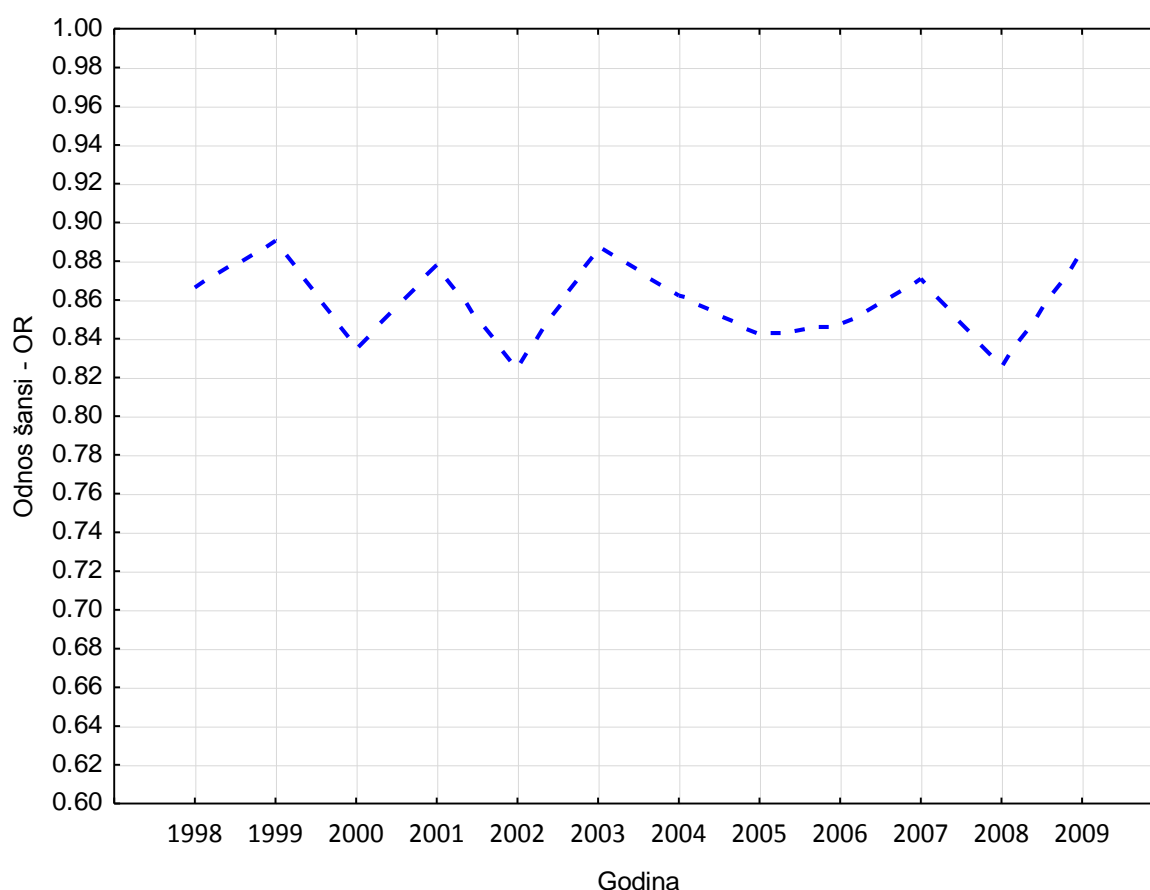
---

је и тестирање без броја умрлих у јануару 2000. Анализа је у овом случају дала нешто другачији резултат. Коефицијент регресије показује нешто мањи пад стопе морталитета са растом температуре ваздуха. Са порастом температуре за 1°C стопа морталитета опада за 0,0026 (прилог 21), док је у резултатима у којима је укључен и јануар 2000. године, ово смањење износило 0,0032. Анализа t-теста за разлику од резултата приказаних у табели 7, у овом случају не указује на постојање статистички значајне разлике код стопе морталитета ( $t=1,890401$ ;  $p=0,073284$ ) између зимског периода (децембар-март) и периода који следи након зиме (април-јул). Статистички значајну разлику t-тест ( $t=2,521507$ ;  $p=0,020279$ ) је потврдио само између зимског периода и периода који претходни зими (август-новембар) (прилог 33). Анализа без броја умрлих у јануару 2000. године дају нешто другачији резултат али не утиче на промену претходно уочене промене смањења сезоналних варијација морталитета, односно смањења разлике између стопе морталитета у зимском у односу на периоде пре и после зиме. Због тога су даље анализе код старог становништва и становништва према полу, као и финални закључци, урађени на основу броја умрлих без изостављања података за јануар 2000. године.

## УТИЦАЈ ТЕМПЕРАТУРЕ ВАЗДУХА НА СЕЗОНАЛНОСТ МОРТАЛИТЕТА СТАНОВНИШТВА ПРЕМА ПОЛУ У ПЕРИОДУ ОД 1998. ДО 2009. ГОДИНЕ

Смртност становништа према полу у периоду 1998-2009. године такође показује нешто већу стопу смртности код мушкараца, а однос шанси (OR) смртности женског становништва у односу на мушко износи 0,859464, на основу чега се може закључити да не постоје значајне разлике у морталитету становништва између два пола (графикон 35).

Графикон 35. Однос шанси (OR) морталитета код женског становништва у односу на морталитет мушког становништва у периоду од 1998. до 2009. године

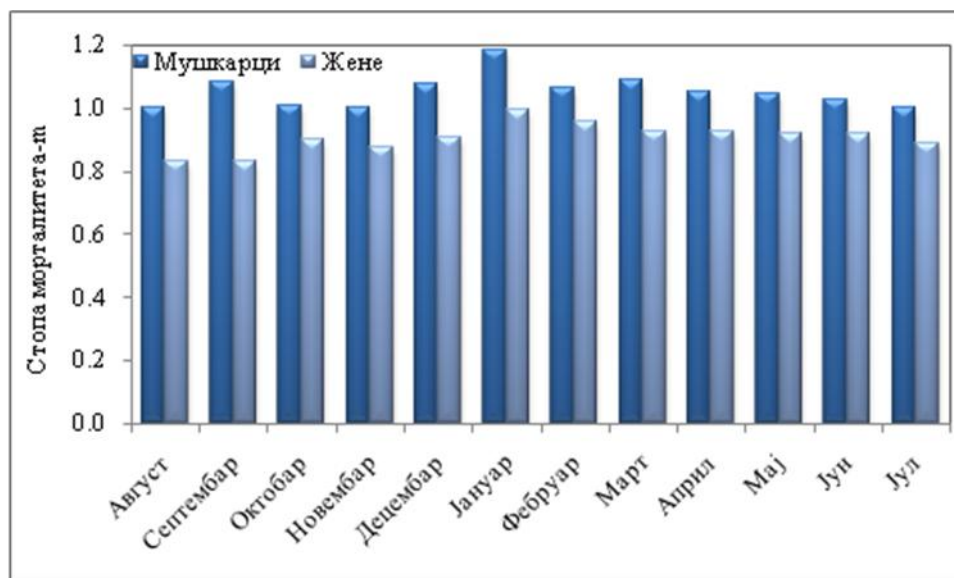


Код оба пола највиша вредност стопе морталитета за посматрани период бележи се током месеца јануара. Код мушкараца он је износила 1,19%, а код жена 0,99% (графикон 36). И поред ученог раста стопе морталитета према хладнијем периоду године, стопа нема

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

линеарни раст као током ранијих периода. Тако на пример висока стопа морталитета код мушкараца јавља се и у септембру, а код жена у октобру.

Графикон 36. Кретање стопе морталитета према полу и месецима у току године у периоду од 1998. до 2009. године



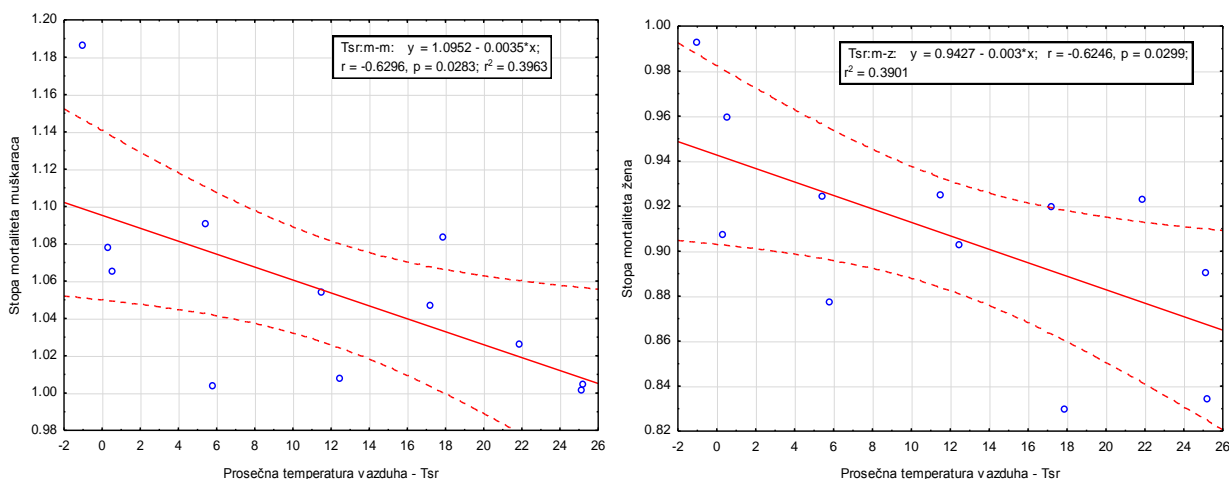
Разлике нису уочене ни код кретања морталитета мушког и женског становништва у односу на температуру ваздуха. Оба пола имају готово исту дистрибуцију морталитета по месецима у току године. И код мушкараца и код жена резултати анализе указују на статистички значајну негативну корелацију између морталитета и просечне температуре ваздуха, а коефицијент детерминације објашњава око 40% (код мушкараца) односно 39% (код жена) кретања морталитета становништва у односу на температуру ваздуха (графикон 37).

Слични резултати добијени су и код корелације морталитета од кардиоваскуларних (CVDs) и респираторних болести. На графикону 38 може се уочити нешто израженије расипање тачака око линије фита, али и код кардиоваскуларног и морталитета респираторних болести јавља се статистички значајна негативна корелација. Статистички значајна негативна корелација уочена је и код мушкараца и код жена када је у питању однос између кардиоваскуларног морталитета и температуре ваздуха. Код мушкараца коефицијент детерминације објашњава око 49% кретања кардиоваскуларног морталитета мушкараца у односу на температуру ваздуха у току године. Код женске популације коефицијент

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност mortalитета у Новом Саду

детерминације објашњава око 41% кретања CVDs mortalитета код жена у односу на температуру ваздуха.

Графикон 37. Однос између стопе mortalитета становништва према полу и просечне температуре ваздуха ( $T_{sr}$ ) у периоду од 1998. до 2009. године: линеарни модел регресије (Напомена: различите скале на у осци)

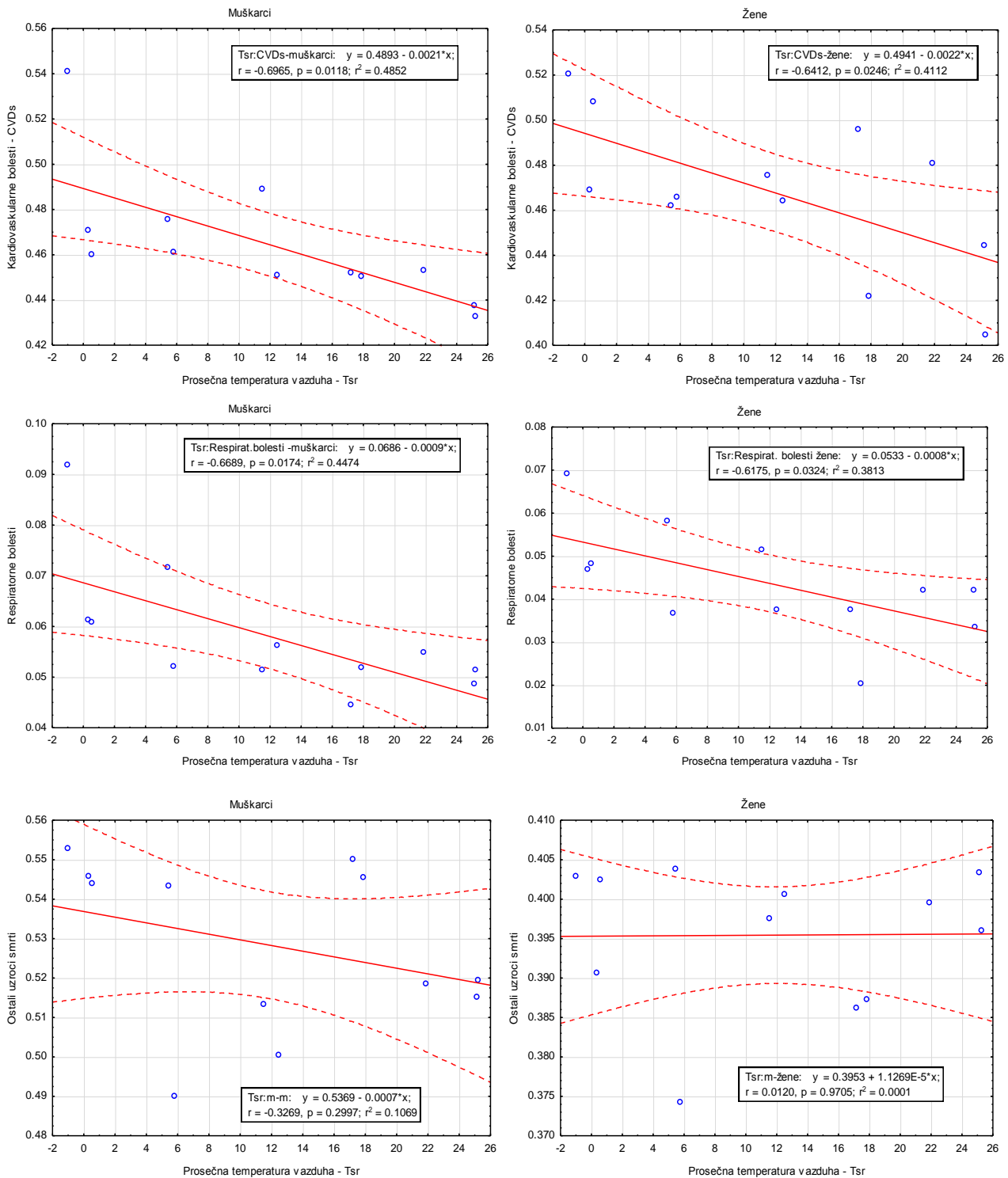


Код mortalитета респираторних болести и температуре ваздуха, коефицијент корелације код оба пола такође има статистички значајне негативне вредности, а коефицијент детерминације објашњава око 45% mortalитета респираторних болести мушкараца у односу на температуру ваздуха, док код жена он статистички објашњава око 38% кретања mortalитета респираторних болести у односу на температуру ваздуха. Када су у питању остали узроци смрти, код оба пола, анализа није показала статистички значајну корелацију између стопе mortalитета и температуре ваздуха у току године.

Регресиона линија на графиконима 37 и 38 показује тренд раста стопе mortalитета са падом температуре ваздуха и код мушкараца и код жена. Код mortalитета мушког становништва, коефицијент регресије показује да се са порастом температуре ваздуха за 1°C стопа mortalитета смањује за 0,0035, док код жена ово смањење износи 0,003 (прилог 23 и 24). Сличан тренд јавља се и код стопе mortalитета кардиоваскуларних болести и болести респираторног система. Са растом температуре ваздуха за 1°C стопа кардиоваскуларног mortalитета код мушкараца бележи тренд смањења за 0,0021 код мушкараца, односно 0,0022 код жена. Када је у питању стопа mortalитета респираторних болести, коефицијент регресије код мушкараца показује пад за 0,0009, а код жена за 0,0008 (прилог 25 и 26).

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Графикон 38. Однос између морталитета кардиоваскуларних болести (CVDs), болести респираторног система и осталих узрока смрти и температуре ваздуха (Tsr), према полу, у периоду од 1998. до 2009. године: линеарни модел регресије (Напомена: различите скале на у осу)

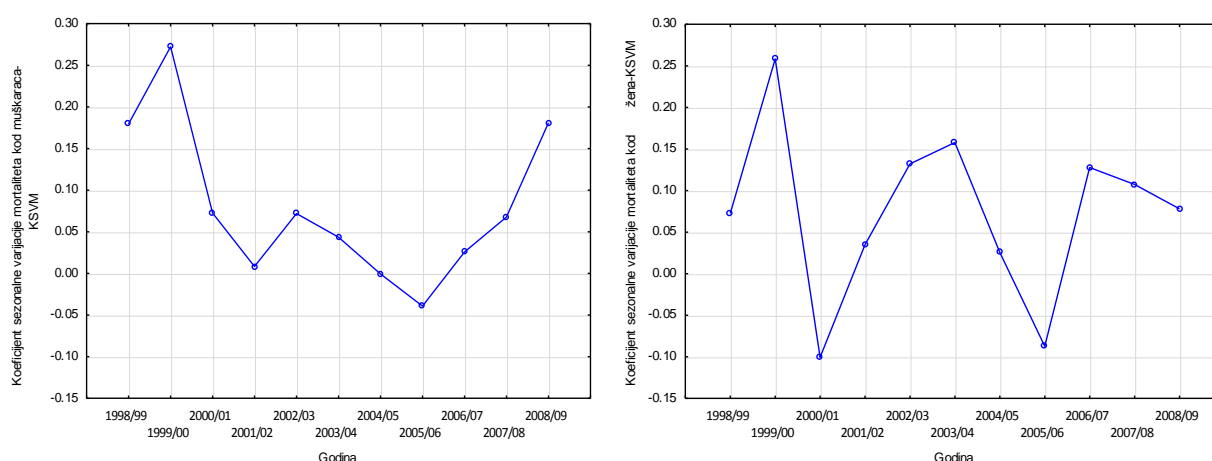


## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Поређењем резултата регресионе анализе за период од краја 19. и током 20. века, са резултатима за период 1998-2009. уочена је промена тренда кретања стопе морталитета код оба пола у односу на температуру ваздуха. И код мушкараца и код жена присутан је мањи тренд пада стопе морталитета са растом температуре ваздуха.

Коефицијент сезоналне варијације морталитета у посматраном периоду има исту вредност и код мушкараца и код жена и износио је 0,07, што значи да је у просеку смртност становништва код оба пола била за 7,0% већа током зимских месеци у односу на просечан број умрлих у периоду пре и после зиме. Максималну вредност коефицијент сезоналне варијације имао је 1999/00. године, код мушкараца он је износио 0,27, а код жена 0,26 (графикон 39).

Графикон 39. Коефицијент сезоналне варијације морталитета (KSVM) становништва према полу у периоду од 1998. до 2009. године



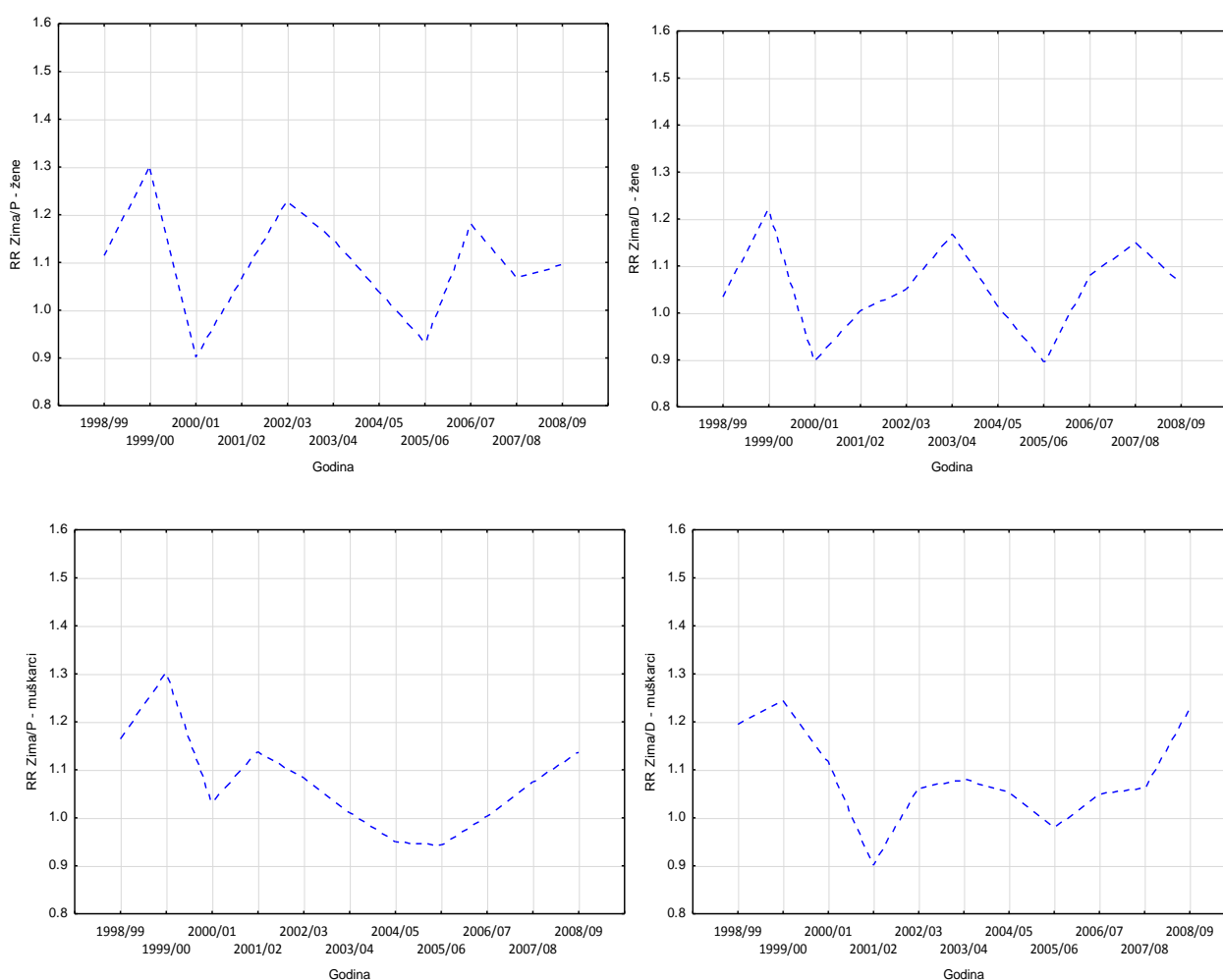
Посматран према полу релативни ризик (RR) смртности становништва такође показује сличне вредности и код жена и код мушкараца. Када је у питању морталитет женског становништва, релативни ризик смртности жена у зимском периоду у односу на период пре зиме (август-новембар) 1,10 (CI 1,018-1,177), док је у односу на период после зимског (април-јул) 1,05 (CI 0,984-1,121). Релативни ризик смртности мушкараца у току зиме у односу на период пре зимског износио је 1,07 (CI 1,005-1,147), док је у односу на период после зиме његова вредност била 1,09 (CI 1,018-1,158). Наведене вредности се односе на период 1998-2009. године, а посматрано по појединачним годинама, вредности релативног ризика су осцилирале и код мушкараца и код жена, такође, током неколико посматраних

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

година његове вредности су биле испод 1, што значи да је ризик смртности становништва у зимском периоду био мањи него у периодима пре и после зиме (графикон 40).

На основу приказаних резултата може се закључити да ни у периоду од 1998. до 2009. године не постоје велике разлике међу половима када је у питању утицај температуре ваздуха на кретање морталитета по месецима у току године.

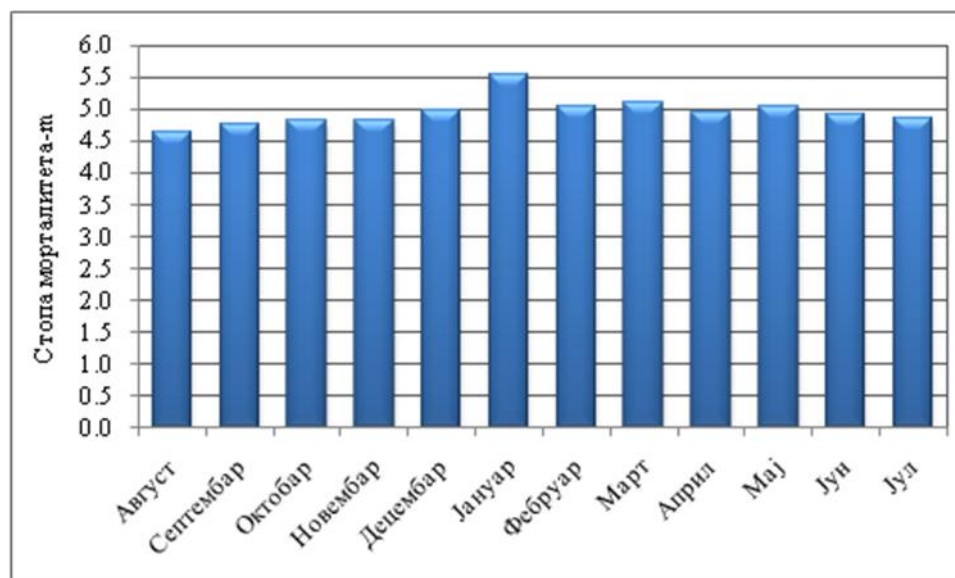
Графикон 40. Релативни ризик (RR) смртности становништва према полу, у зимском периоду (децембар-март) у односу на период пре зиме (P: август-новембар) и после зиме (D: април-јул), у периоду од 1998. до 2009. године



## УТИЦАЈ ТЕМПЕРАТУРЕ ВАЗДУХА НА СЕЗОНАЛНОСТ МОРТАЛИТЕТА СТАРОГ СТАНОВНИШТВА У ПЕРИОДУ ОД 1998. ДО 2009. ГОДИНЕ

Морталитет старог становништва има скоро исту дистрибуцију по месецима као и морталитет укупног становништва. Годишњи пик је у месецу јануару, а стопа морталитета старог становништва у овом месецу у просеку износила је 5,5‰ (графикон 41). Посматрајући јануар месец по годинама, највиша стопа морталитета код старог становништва забележена је у јануару 2000. године (износила је 8,5‰) и у великој мери је утицала на просечну вредност стопе морталитета у јануару за период 1998-2009. Регистрована епидемија током јануара и фебруара 2000. године, највише је погодила старо становништво, посебно становништво код којег је још раније установљено неко од хроничних обољења, што је као крајњи исход имало високу смртност старог становништва током јануара 2000. године.

Графикон 41. Кретање стопе морталитета код становништва старости 65 и више година, у периоду од 1998. до 2009. године





*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

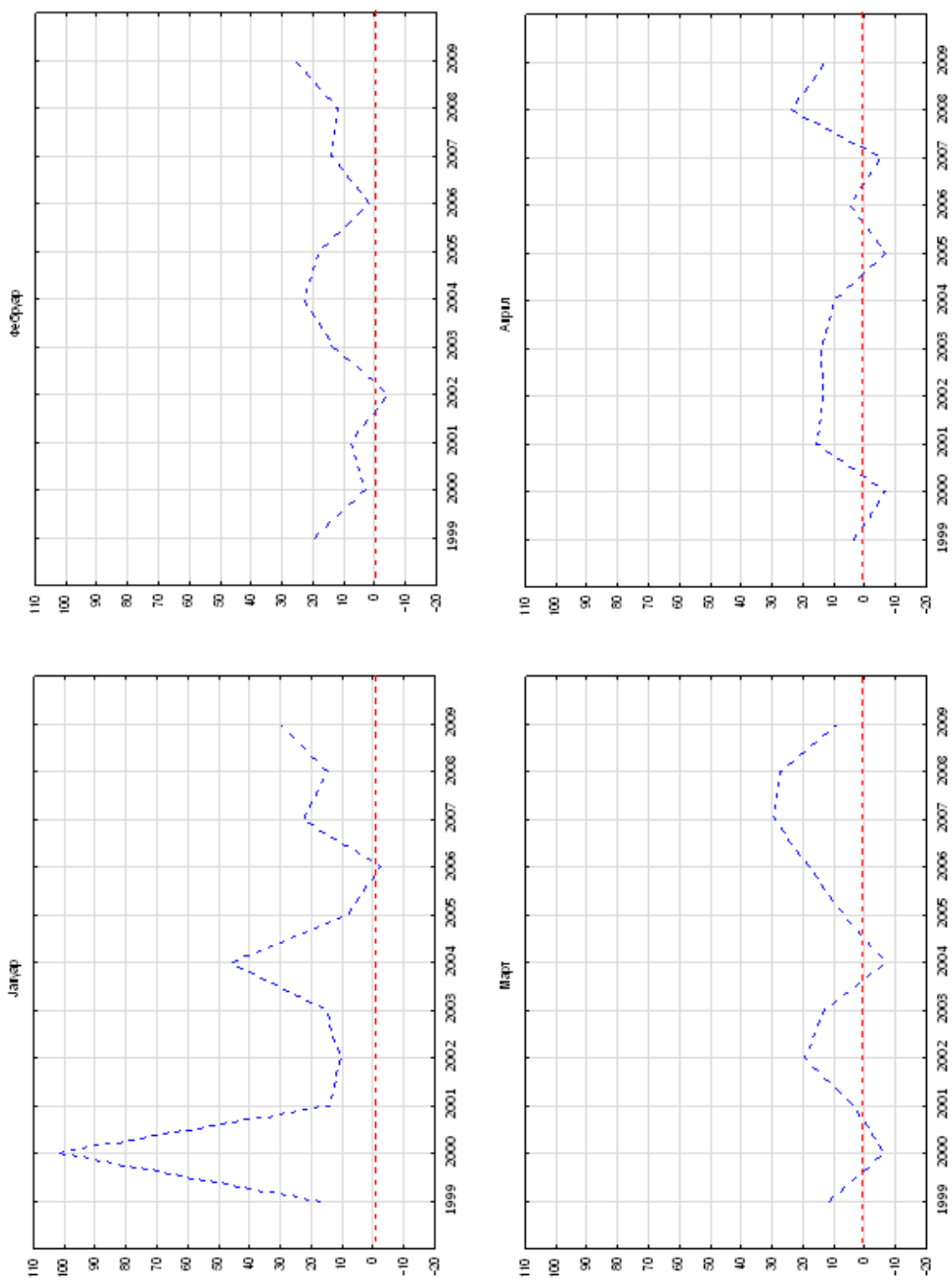
---

У периоду 1998-2009. године највећи проценат умрлих чине лица стара 65 и више година, на основу чега се може закључити да разлика између посматраног и очекиваног морталитета старог становништва по месецима прати разлику између посматраног и очекиваног морталитет укупног становништва.

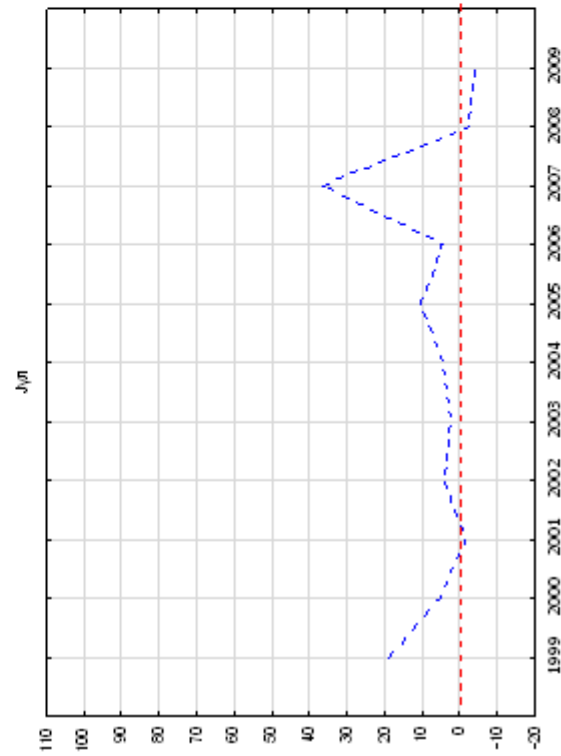
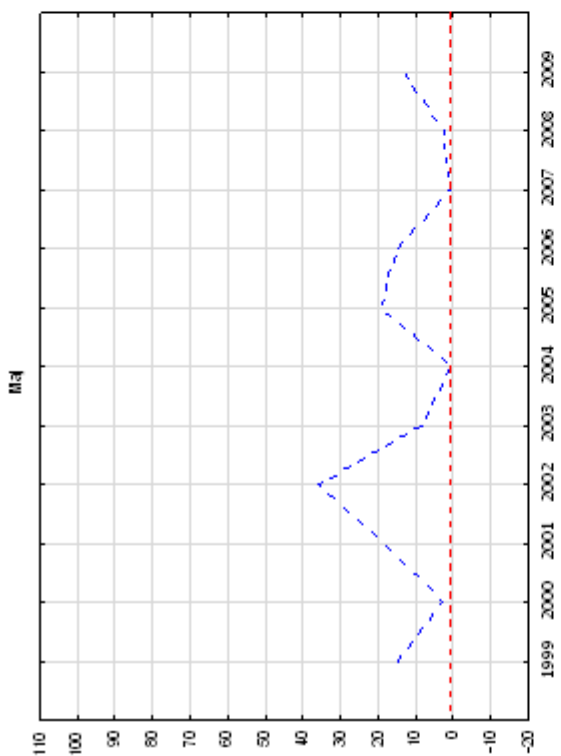
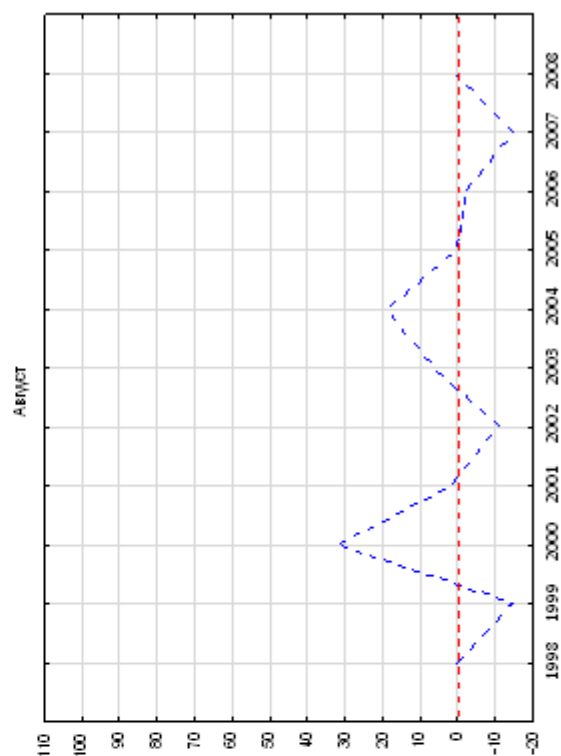
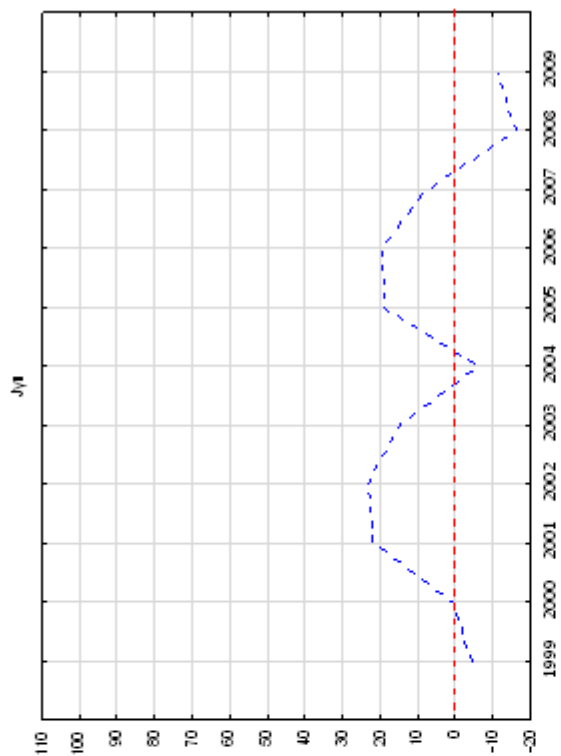
У јануару месецу се бележе највеће разлике између посматраног и очекиваног морталитета, потом следе фебруар, март, мај и децембар. Мај месец се издваја као једини месец током којег је у свим годинама од 1998. до 2009. посматрани морталитет старог становништва био већи од очекиваног (графикон 42).

Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

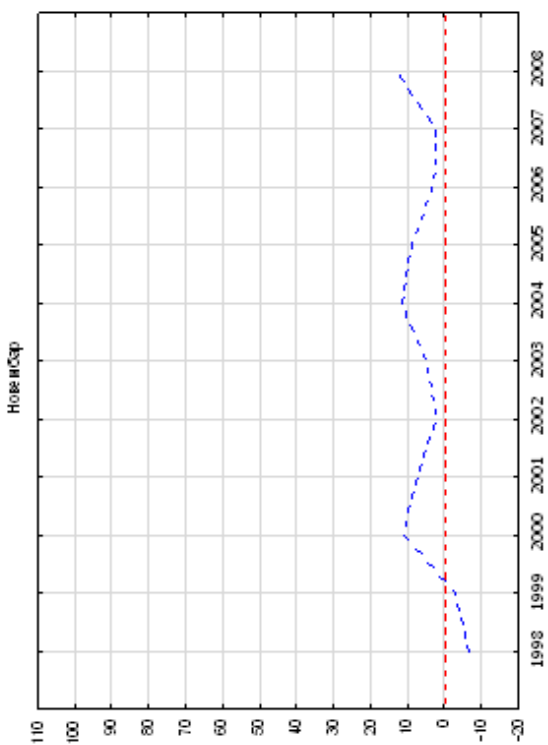
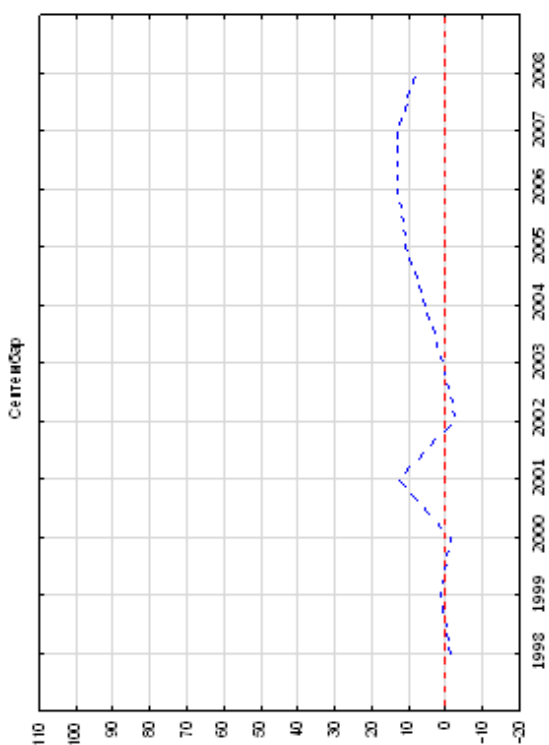
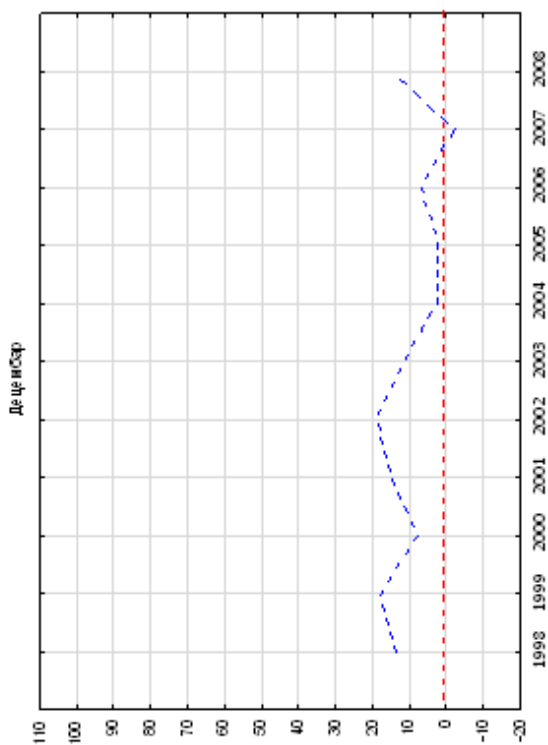
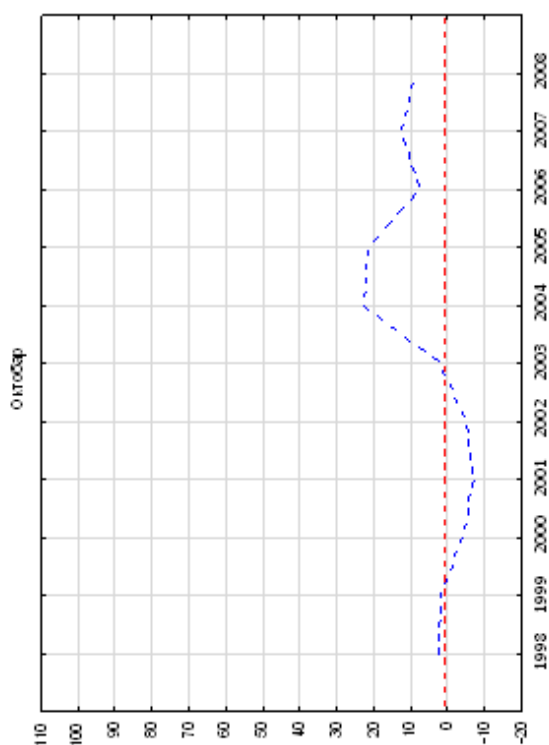
Графикон 42. Разлика (у %) између посматраног и очекиваног морталитета старог становништва у периоду од 1998. до 2009. године



Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду



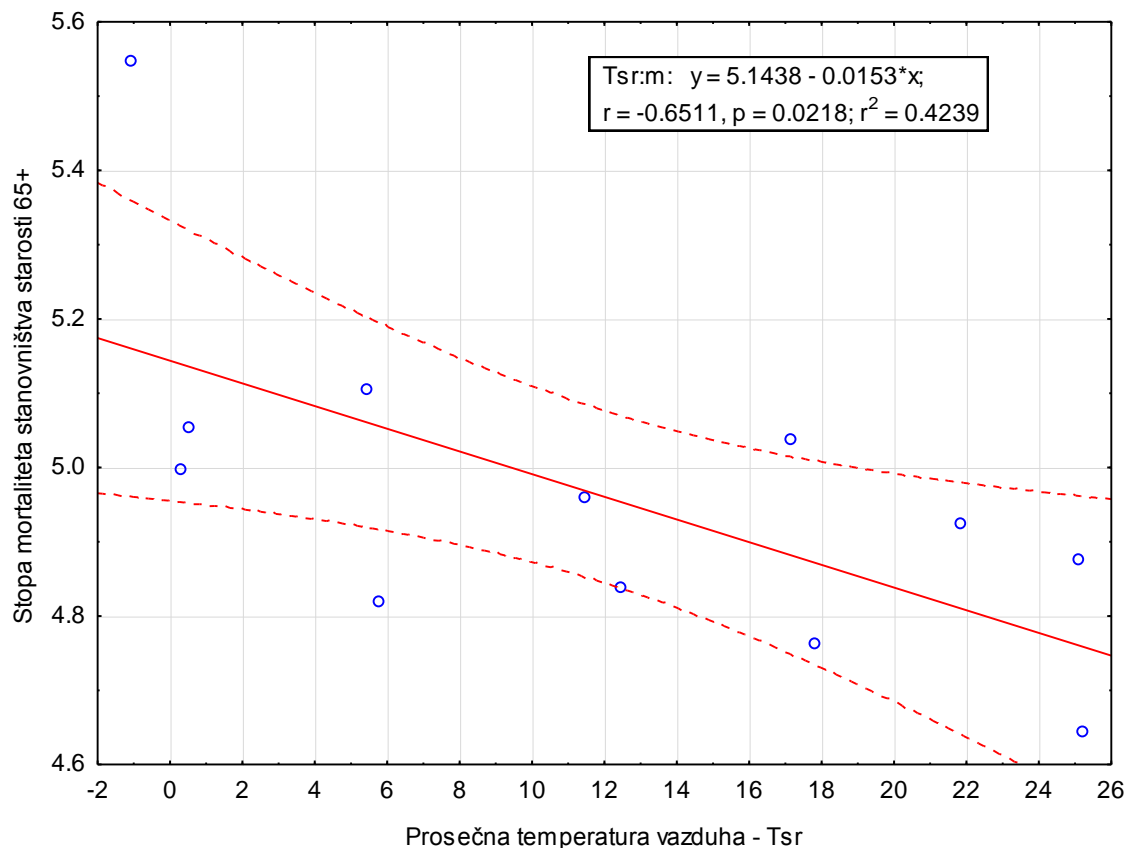
Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду



## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Анализа кретања стопе морталитета старог становништва у односу на температуру ваздуха у току године показује статистички значајну негативну корелацију између тестираних варијабли, а коефицијент детерминације објашњава око 42% кретања морталитета у односу на температуру ваздуха (графикон 43). Слична корелација уочена је и код кардиоваскуларног морталитета и морталитета респираторних болести. Коефицијент корелације код морталитета старог становништва од CVDs болести и температуре ваздуха има сличну вредност као и код укупног морталитета старог становништва, а коефицијент детерминације објашњава око 41% кретања морталитета CVDs у односу на температуру ваздуха. Између морталитета респираторних болести и температуре ваздуха коефицијент корелације такође има високу негативну вредност, а коефицијент детерминације статистички објашњава око 45% кретања стопе морталитета респираторних болести у односу на температуру ваздуха у току године. Код морталитета осталих узрока смрти и кретања температуре ваздуха није уочена статистички значајна корелација (графикон 44).

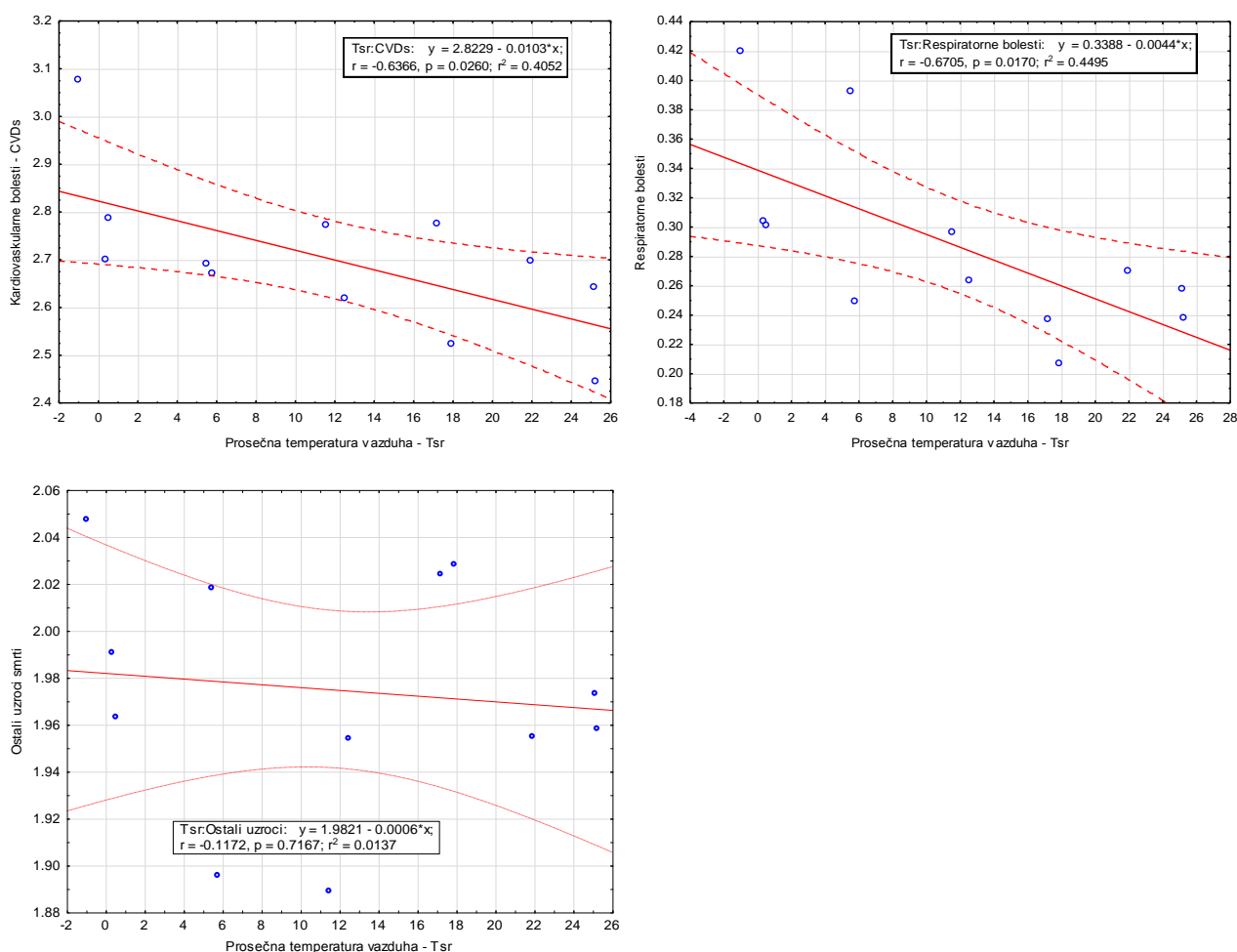
Графикон 43. Однос између стопе морталитета старог становништва ( $m$ ) и просечне температуре ваздуха ( $Tsr$ ) у периоду од 1998. до 2009. године: линеарни модел регресије



## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

У регресионој анализи уочен је тренд смањења стопе морталитета старог становништва за 0,0153, у односу на пораст температуре ваздуха за 1°C. Код стопе кардиоваскуларног морталитета ово смањење износи 0,0103, а код морталитета изазваног респираторним обољењима 0,0044 (прилог 27 и 28).

Графикон 44. Однос између морталитета кардиоваскуларних болести (CVDs), болести респираторног система и осталих узрока смрти код старог становништва и просечне температуре ваздуха (Tsr) у периоду од 1998. до 2009. године: линеарни модел регресије (Напомена: различите скале на у осци)

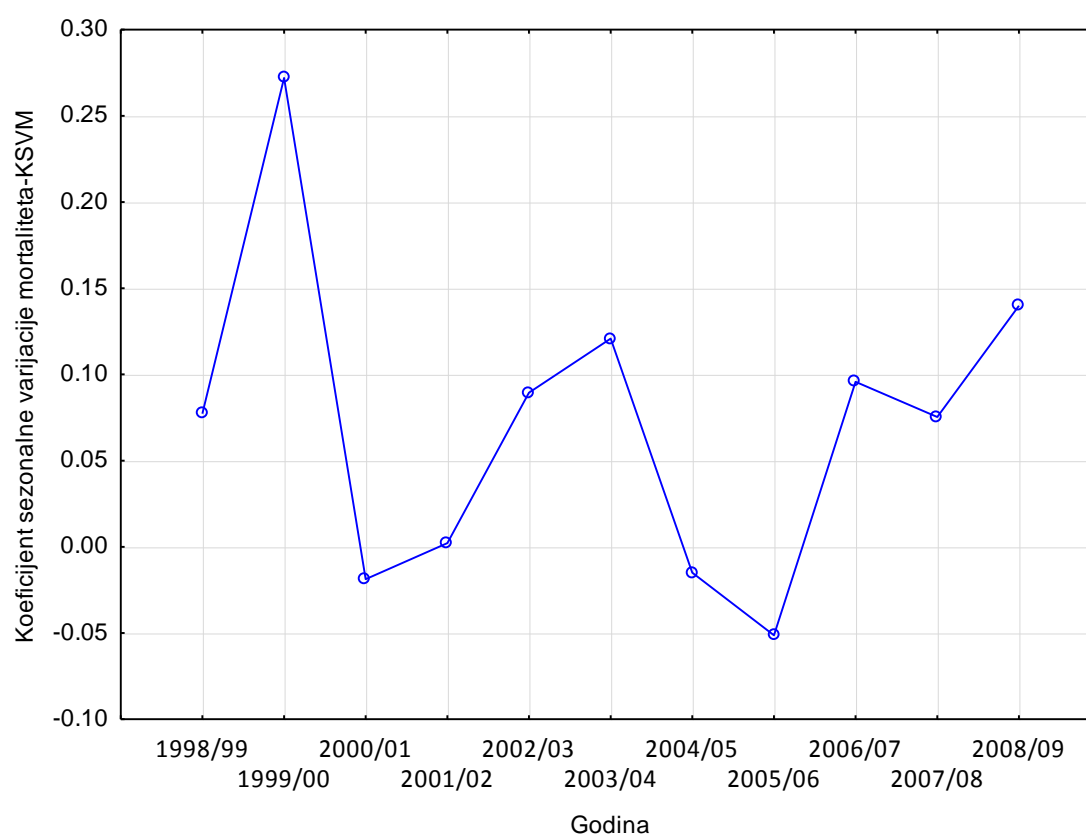


Просечна вредност коефицијента сезоналне варијације укупног морталитета има исту вредност као и код морталитета укупног становништва ( $K_{SVM}=0,07$ ) и показује да је смртност старог становништва у зимском периоду године за 7,% већа у односу на период пре и после зимског. Максималну вредност коефицијент сезоналне варијације укупног морталитета старог становништва имао је 1999/00 године, када је смртност становништва у

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

току зиме била за 27% ( $K_{SVM}=0,27$ ) већа него у периоду пре и после зимског. Током три посматране године (2000/01, 2005/06, 2007/08), смртност старог становништва у току зимског периода била је мања у односу на топлији период године (графикон 45).

Графикон 45. Коefицијент сезоналне варијације морталитета старог становништва ( $K_{SVM}$ ), у периоду од 1998. до 2009. године



Статистика t-теста, статистички значајну разлику показала је између стопе морталитета старог становништва у зимском периоду у односу на период пре зиме (август-новембар). Док у односу на период после зимског (април-јул) t-тест није показао статистички значајне разлике у кретању стопе морталитета. Статистички значајна разлика није пронађена ни тестирањем стопе морталитета између периода пре и после зиме (август/новембар-април/јул), (табела 8; графикон 46).

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Табела 6. Тестирање разлике аритметичких средина опште стопе морталитета старог становништва применом *t*-теста (Студентов тест)

Период	t-вредност	p
Децембар-Март/Април-Јул	2,007687	0,058378
Децембар-Март/Август-Новембар	2,756921	0,012160
Август-Новембар/Април-Јул	-0,808918	0,428081

Релативни ризик смртности старог становништва у зимском периоду у односу на период пре зиме има вредност 1,09 (CI 1,027-1,161). Његова максимална вредност била је 1999/00 године када је коефицијент сезоналне варијације износио 21,6%, док је релативни ризик смртности становништва у зимском периоду у односу на период пре зиме износио 1,30. Високу вредност релативни ризик имао је и 2002/03. године када је ризик смртности старог становништва у зимском периоду у односу на период пре зиме био 1,2 пута већи (RR = 1,20). Током 2004/05. и 2005/06. године ризик смртности становништва у зимском периоду био је мањи у односу на период од августа до новембра, док је 2000/01. године релативни ризик био једнак јединици. Релативни ризик смртности старог становништва у зимском периоду у односу на период после зиме (април-јул) износи 1,07 (CI 1,001-1,138). Као и претходни, максималну вредност имао је 1999/00. године када је износио 1,27. У 2008/09. години такође је имао високу вредност (RR = 1,19), док је три посматране године (2000/01; 2001/02; 2005/06) релативни ризик смртности становништва у зимском периоду године био је мањи у односу на период после зиме, док је 2002/03. и 2004/05. имао вредност 1, што указује да је ризик смртности старог становништва у току зиме и у периоду април-јул био изједначен (графикон 47).

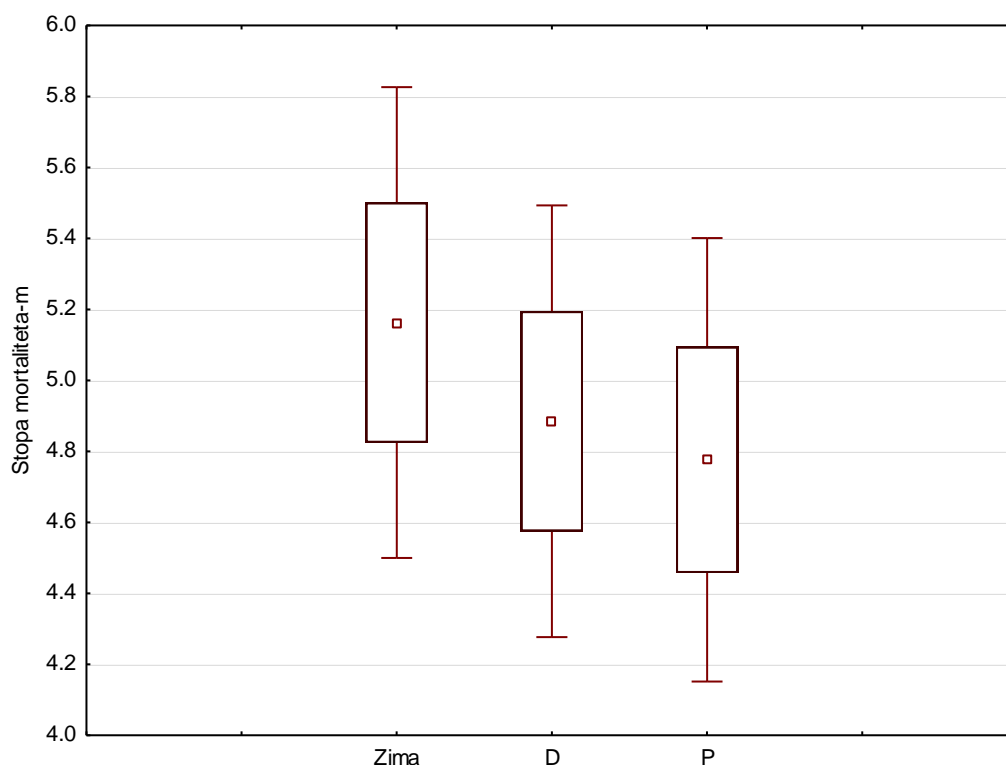
Становништво старости 65 и више година чини око 73% од укупног броја умрлих лица у Новом Саду, у периоду од 1998. до 2009. године. На основу овог податка врло јасно се може закључити да морталитет старог становништва у великој мери утиче на укупан морталитет, али и његову дистрибуцију у току године. Као и у периоду од 1897. до 1997., утицај стопе морталитета старог становништва на кретање стопе морталитета укупног становништва по месецима у току године, тестиран је уз помоћ гама коефицијента. Тест је показао статистички значајну позитивну корелацију између посматраних стопа морталитета



## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

( $G = 0.818182$ ;  $Z = 3.702918$   $p = 0.000213$ ). Коэффициент сезоналне варијације морталитета старог становништва такође показује статистички значајну корелацију са коэффициентом сезоналне варијације укупног морталитета. Сперманов коэффициент показује високу позитивну корелацију између тестираних варијабли ( $R=0.909091$ ;  $p=0,000106$ )

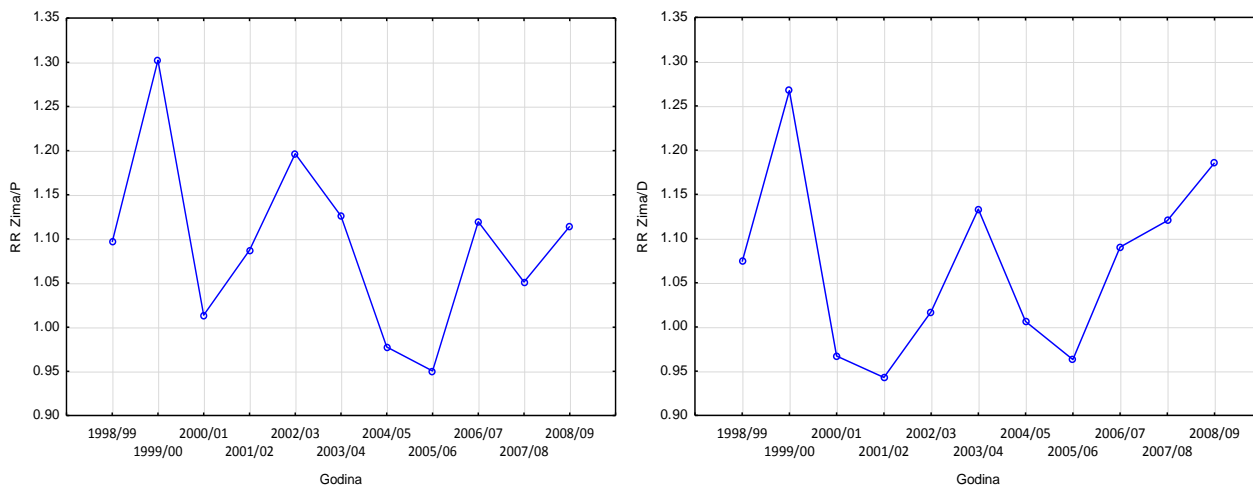
*Графикон 46. Разлике аритметичких средина стопе морталитета старог становништва између зимског периода (децембар-март) и периода пре (P: август-новембар) и после зиме (D: април-јул)*



Утицај температуре ваздуха на сезоналне варијације морталитета није изолован, он зависи од низа других биометеоролошких, али и социјалних фактора. Заједничко свим истраживањима јесте да потврђују да старост представља далеко најважнији фактор ризика смртности становништва под утицајем сезоналних варијација температуре ваздуха. Међу бројним истраживањима која износе овакав закључак, свакако треба издвојити резултате Верн-Хан Пана (Pan et al. 1995), Кромбијеа (Crombie et al. 1995), Лакеа (Lake and Sverre, 1996), Еуровинтер групе (Eurowinter Group, 1997), Кеатингеа (Keatinge et al. 2000a; Keatinge and Donaldson, 2004), Аулина (Aylin et al. 2001), Вилкинсона (Wilkinson et al. 2004), Рупе Басуа (Basu et al. 2005), Бринкхофа (Brinkhof et al. 2006), Вивеи Ју (Yu et al. 2011) и многих других.

Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

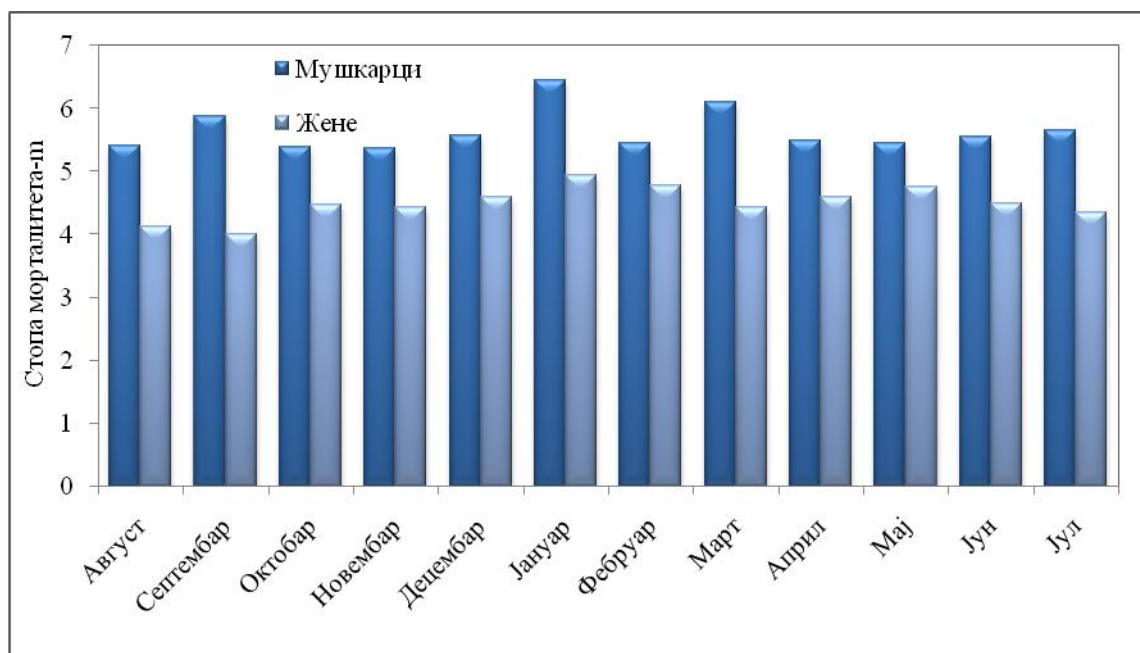
Графикон 47. Релативни ризик (RR) смртности старог становништва у зимском периоду (децембар-март) у односу на период пре зиме (P: август-новембар) и после зиме (D: април-јул), у периоду од 1998. до 2009. године



## УТИЦАЈ TEMПЕРАТУРЕ ВАЗДУХА НА СЕЗОНАЛНОСТ МОРТАЛИТЕТА СТАРОГ СТАНОВНИШТВА ПРЕМА ПОЛУ У ПЕРИОДУ ОД 1998. ДО 2009. ГОДИНЕ

Кретање стопе морталитета по месецима код мушкараца старих 65 и више година не показује исти тренд као током 20. века, односно стопа морталитета нема линеарни раст према средини графикана. Ипак стопа морталитета код мушкараца старих 65+ још увек је највиша током зимских месеци јануара (6,5%) и марта (6,1%). Код жена старих 65 и више година разлике између стопе морталитета током зиме и других месеци у години се такође смањују, а не показује јасан линеарни раст према средини графикана односно зимским месецима. Ипак, највише стопе морталитета женског становништва јављају се, такође, у зимском периоду, током јануара (4,9%) и фебруара (4,8%) (графикон 48).

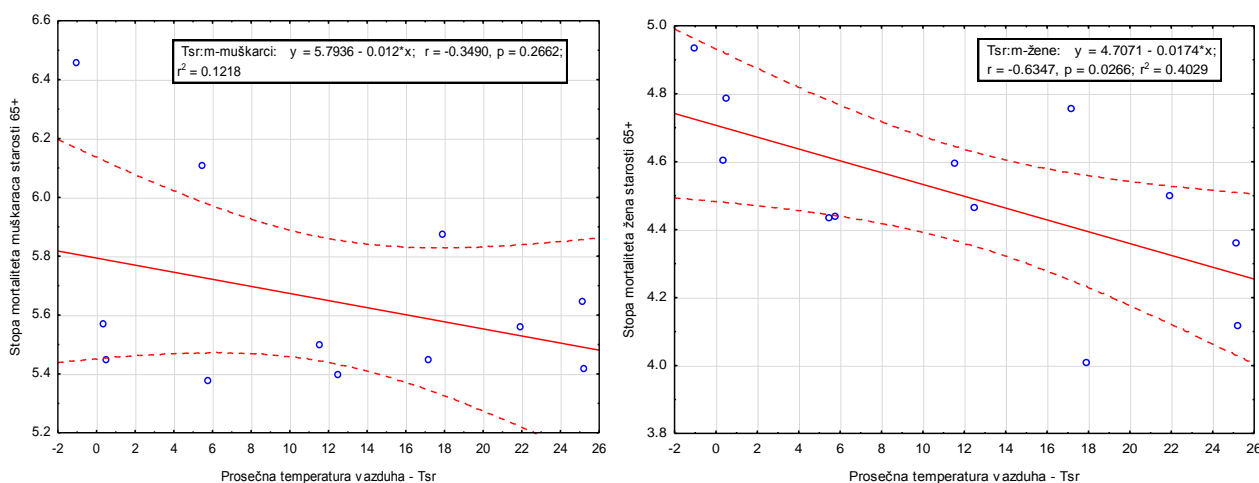
Графикон 48. Стопа морталитета старог становништва према полу и месецима, у периоду од 1998. до 2009. године



## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Коефицијент корелације није показао статистички значајну везу између стопе морталитета код мушкараца старих 65 и више година у односу на температуру ваздуха у току године. Насупрот томе код жена је уочена статистички значајна корелација између стопе морталитета у старосној доби 65 и више година и температуре ваздуха у току године. Коефицијент детерминације објашњава око 40% кретања морталитета жена старих 65+ година у односу на температуру ваздуха у току године (графикон 49). Статистички значајна негативна корелација код мушкараца старих 65+ година уочена је код CVDs и морталитета респираторних болести. Код осталих узрока смрти мушкараца није уочена статистички значајна корелациона веза. Код CVDs морталитета жена старих 65 и више година и температуре ваздуха није уочена статистички значајна корелација ( $p > 0,05$ ), као ни код морталитета респираторних болести жена старих 65 и више година и температуре ваздуха (графикон 50).

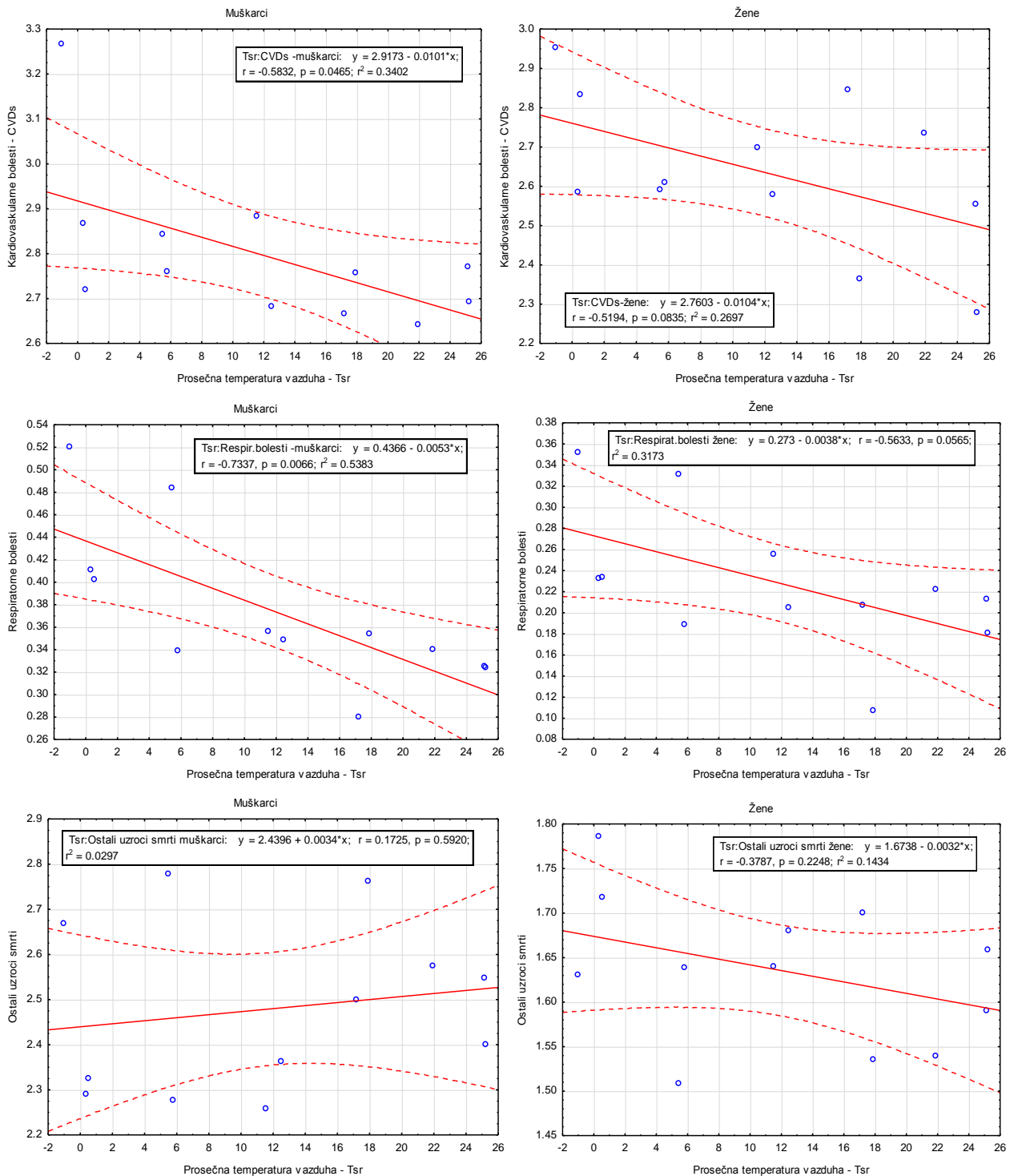
Графикон 49. Однос између стопе морталитета старог становништва према полу и температуре ваздуха ( $T_{sr}$ ) у периоду од 1998. до 2009. године: линеарни модел регресије  
(Напомена: различите скале на у осци)



Код анализе укупног морталитета старог становништва према полу, на основу резултата регресионе анализе, статистички значајан тренд промене стопе морталитета у односу на температуру ваздуха јавља се код жена старих 65 и више година (прилог 29 и 30). Док код анализе узрока смрти, статистички значајан тренд промене стопе морталитета јавља се код кардиоваскуларног морталитета и морталитета од респираторних болести мушкараца старих 65 и више година (прилог 31 и 32).

Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Графикон 50. Однос између морталитета кардиоваскуларних болести (CVDs), болести респираторног система и осталих узрока смрти старог становништва према полу и температуре ваздуха (Tsr), у периоду од 1998. до 2009. године: линеарни модел регресије (Напомена: различите скале на у осу)



## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Коефицијент регресије показује да код мушкараца старих 65 и више година пораст температуре ваздуха за 1°C доводи до смањења стопе кардивоаскуларног морталитета за 0,0101, а респираторног морталитета за 0,0053.

Код морталитета мушкараца старих 65 и више година t тест је показао статистички значајну разлику између аритметичких средина зимског морталитета у односу на морталитет у периоду који долази након зиме (април-јул). Код жена старих 65 и више година статистички значајну разлику тест је показао између морталитета у зимском периоду у односу на период који претходни зими (август-новембар), (табела 9).

Табела 9. Тестирање разлике аритметичких средина стопе морталитета према полу код старог становништва, применом t-теста (Студентов тест), у периоду од 1998. до 2009. године

	t-вредност	p
<b>Мушкарци</b>		
Децембар-Март/Април-Јул	2,483272	0,022005
Децембар-Март/Август-Новембар	1,899769	0,071980
Август-Новембар/ Април-Јул	0,268213	0,791282
<b>Жене</b>		
Децембар-Март/Април-Јул	0,845326	0,407928
Децембар-Март/Август-Новембар	2,279359	0,033759
Август-Новембар/ Април-Јул	-1,46462	0,158568

Резултати статистичке анализе указују да је сезоналност морталитета старог становништва слична и код мушкараца и код жена. Посматрајући укупни морталитет, статистички значајна корелација се јавља код морталитета женског становништва у односу на температуру ваздуха, док се код морталитета кардивоаскуларних болести као водећег узрока смрти, у односу на температуру ваздуха, статистички значајна корелација јавља код мушкараца. Коефицијент регресије такође је показао постојање статистички значајног тренда

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

промене кардиоваскуларног морталитета код мушкараца у односу на промену температуре ваздуха, док код жена није уочен статистички значајан тренд промене стопе морталитета кардиоваскуларних болести у односу на кретање просечне температуре ваздуха.

Посматран на годишњем нивоу CVDs морталитет не показује велике разлике међу половима. Ипак анализа на графикону 52 указује на јачу корелацију између CVDs морталитет мушкараца и температуре ваздуха у току године. Ови резултати могу се довести у везу са подацима Института за јавно здравље Србије, према чијим сазнањима око 75% болести срца настаје као последица конвенционалних фактора ризика који се доводе у везу са стилем живота. То су пре свега пушење, висок ниво крвног притиска (хипертензија), неправилна исхрана, гојазност, физичка неактивност. На основу анализе стила живота, око 24% жена и 33% мушкараца су свакодневни пушачи. Мерено DALY<sup>3</sup>-јем (Disability Adjusted Life Years), изгубљене године живота кориговане у односу на неспособност за поједине факторе ризика током 2000. године, указују на далеко већи број изгубљених година код мушкараца него код жена. Промена температуре ваздуха у току године може утицати на интензивирање фактора ризика, а истовремено утицати и на интензитет морталитета у току године.

\* \* \* \* \*

Коефицијент сезоналне варијације морталитета у Новом Саду показује да се разлике између зимског морталитета и других периода у години смањују. Статистичка анализа такође је указала на промену јачине корелације између морталитета становништва и температуре ваздуха у току године, као и на промену тренда пада стопе морталитета са порастом температуре ваздуха. Ове промене уочене су код морталитета укупног становништва, али и код морталитета становништва према полу и старог становништва. Промене у кретању зимског морталитета уочене су и од стране Националног завода за статистику Велике Британије. У публикацијама ове институције подаци о зимском морталитету доступни су за период од 1950. године и они показују јасан тренд пада коефицијента сезоналне варијације зимског морталитета.

---

<sup>3</sup> [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/metrics\\_daly/en/](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/metrics_daly/en/)

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

Још крајем 20. и почетком 21. века пад стопе морталитета у току зиме у односу на друге периоде у години почиње да се доводи у везу са глобалним климатским променама. Ипак, много је теже утврдити утицај климатским промена на зимски морталитет него утицај на морталитет становништва током летњих месеци (Kalkstein, Greene 1997). Према сценарију који се предвиђа као последица глобалних климатских промена, пораст просечне температуре ваздуха током летњих месеци утицаће на појаву већег броја топлотних таласа за које је потврђено да имају велики утицај на морталитет становништва (Smoyer 1998; Naughton et al. 2002; Bosch, 2003; Donaldson et al. 2003; Le Tertre et al. 2006; Hutter et al 2007; Vaccini et al. 2008; Metzger et al. 2010; Gabriel et al. 2011;). Један део европских држава је током лета 2003. године био захваћен снажним топлотним таласом, који је у исто време пратио пораст морталитета становништва, посебно најстаријег дела популације (Vandentorren et al. 2004; Brucker 2005; Conti et al. 2005; Garssen et al 2005; Michelozzi et al. 2005; Nogueira et al. 2005; Pirard et al 2005; Simon et al 2005; Grize et al. 2005; Filleul et al. 2006), што је изазвало велику научну, али и пажњу шире јавности и упозорило на опасност од појаве овако јаким топлотним таласом током 21. века и њиховог утицаја на становништво. Током јула 2007. године простор Србије био је захваћен снажним топлотним таласом, а рекордно високе температуре бележене су на целој територији Србије (Unkašević and Tošić, 2009; Unkašević and Tošić, 2011). Уколико се анализа ограничи на период 1998-2009. године, просечан број умрлих лица током овог периода у јулу месецу износио је 196, док је у јулу 2007. године регистрован број умрлих лица у Новом Саду износио 264, што указује да је смртност становништва била за 35% већа у односу на просек јула месеца у периоду 1998-2009. На дневном нивоу то значи да је просечан број умрлих у току дана, посматрајући јул месец 1998-2009. године износио 6,3, док је у јулу 2007. године просечан број умрлих лица у току дана износио 8,5. На основу наведених података може се закључити да је топлотни талас у јулу 2007. године имао велики утицај на морталитет становништва Новог Сада и да чешћа појава топлотних таласа исте или сличне јачине, може битно утицати на стопу морталитета становништва током летњих месеци. Према постојећим пројекцијама пораст просечне температуре ваздуха на глобалном нивоу условиће пораст јачине и фреквенције топлотних таласа (McGeehin and Mirabelli, 2001; Greenough et al. 2001; Patz et al. 2005), а резултати Шара указују да чак и мале промене у просечној температури ваздуха могу да утичу на фреквенцију екстремних вредности (Shar et al. 2004). У регионима осетљивим на високе температуре, као што су подручја са умереноконтиненталном климом, најугроженију



*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

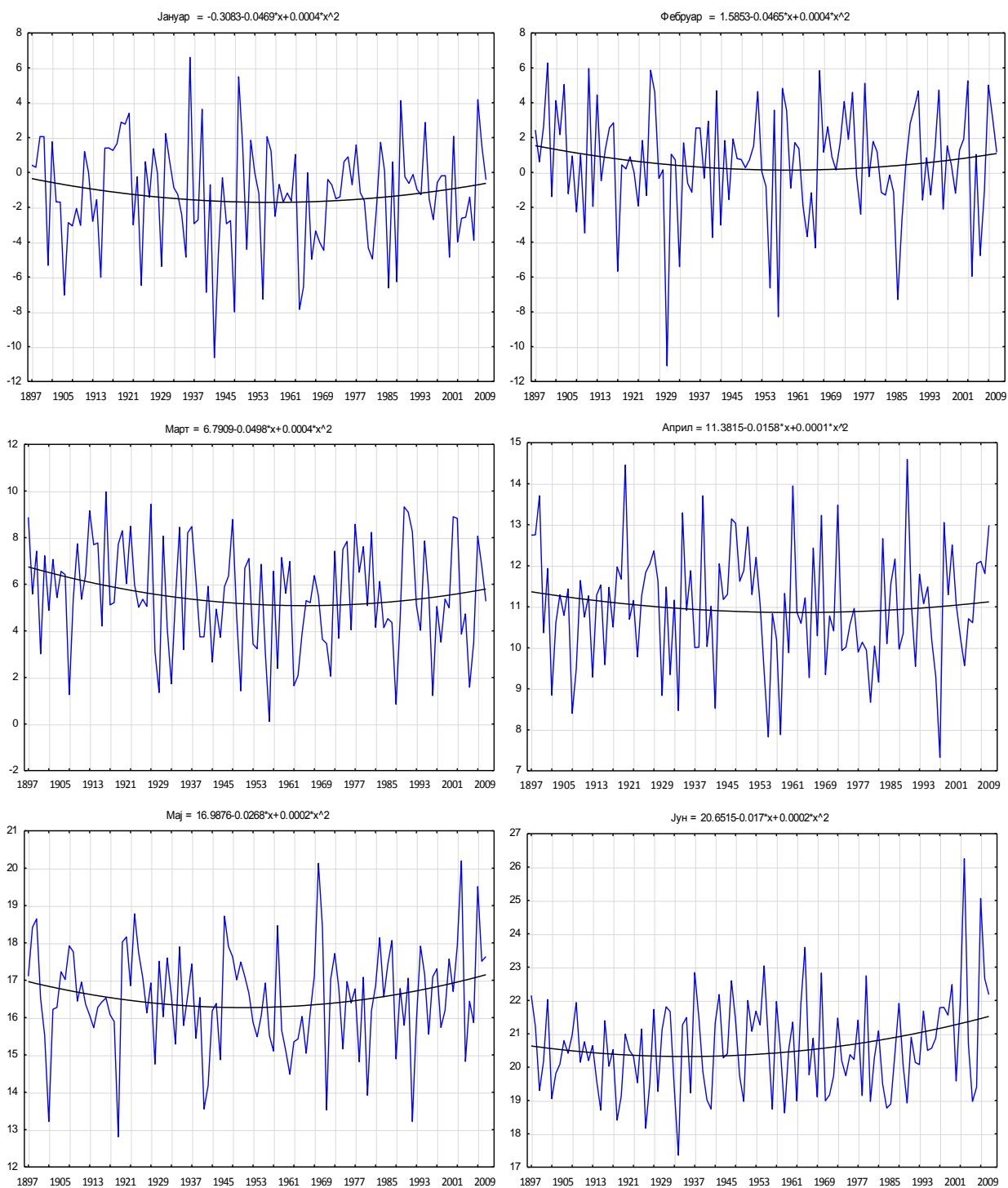
---

категорију представља становништво у урбаним зонама, односно градовима (McGeehin and Mirabelli, 2001). Такође, пораст просечне температуре ваздуха може утицати и на промену сезоналног обрасца морталитета, стављањем акцента на пролеће и лето. Овакве промене потврђује *t* тест чија анализа је током друге половине 20. века показала постојање статистички значајне разлике између кретања стопе морталитета у зимском периоду у односу на друге периоде у години, док се током прве деценије 21. века те разлике смањују, посебно између кретања стопе морталитета у зимском периоду у односу на период који следи након зиме.

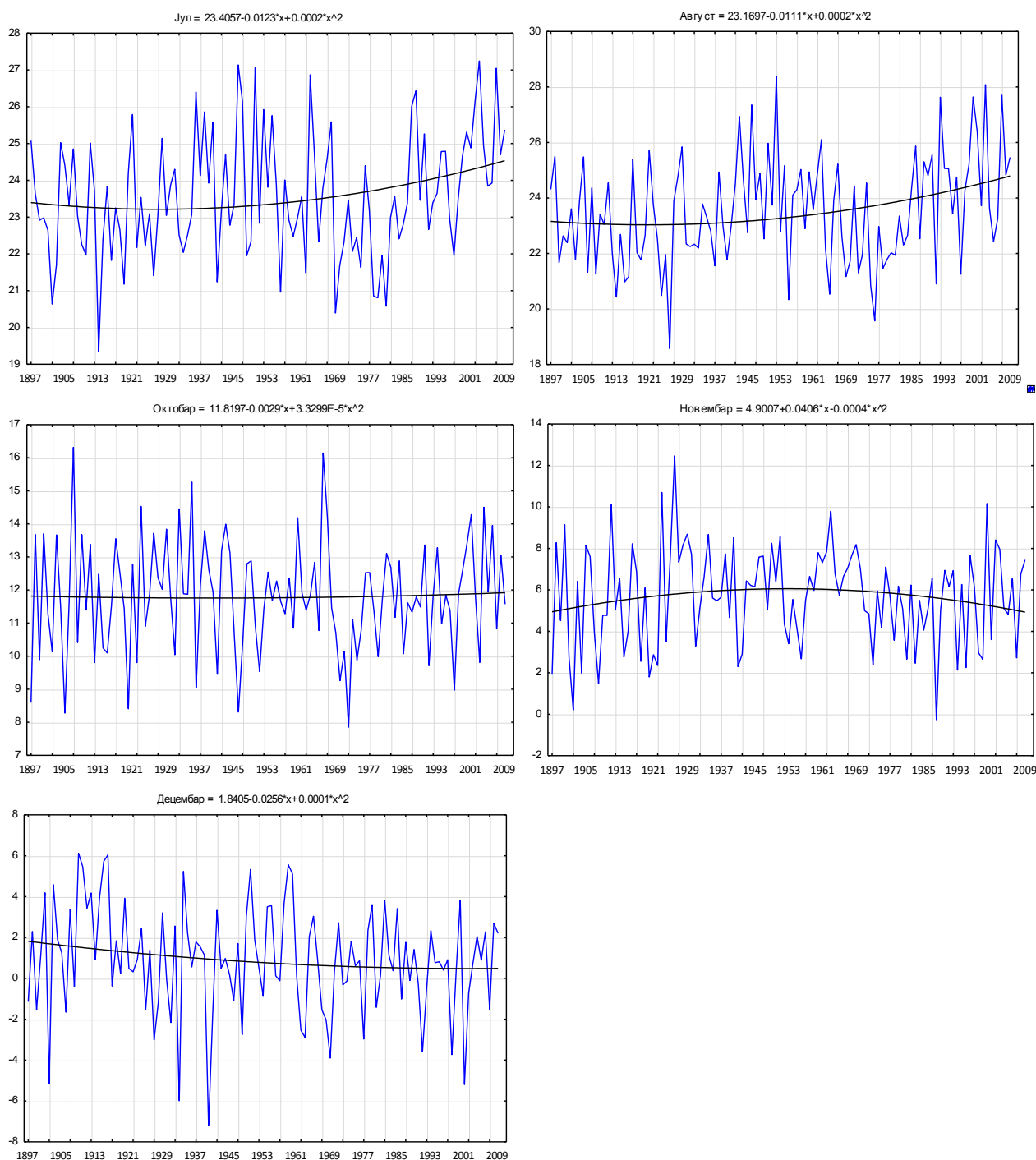
На графикону 51 приказано је кретање просечне температуре ваздуха за сваки месец у периоду од 1897. до 2009. године. Плава линија на графикону представља просечну температуру ваздуха, а црна линија показује тренд пораста или пада просечне температуре ваздуха за сваки месец током посматраног периода. За приказивање тренда просечне температуре ваздуха по месецима коришћена је тренд линија полинома, чија функција је дефинисана као  $f(x) = a_n * x^n + \dots + a_3 * x^3 + a_2 * x^2 + a_1 * x + a_0$  и често се користи када се приказује тренд појаве чије вредности варирају. На основу кретања просечне температуре ваздуха и тренд линије може се закључити да у јануару, фебруару и марту просечна температура ваздуха има тренд пораста. Односно, најпре је просечна температура ваздуха имала тренд смањења просечне вредности, а потом од 60-их година 20. века бележи тренд раста. Тренд пораста просечне температуре ваздуха такође је видљив и у априлу и мају, као и летњим месецима (јуну, јулу и августу). У априлу и мају као и у претходна три месеца просечна температура ваздуха бележи тренд пада просечне вредности, а потом раст просечне вредности, док је у летњим месецима тренд пораста просечне температуре ваздуха присутан од почетка посматраног временског периода. Просечна температура ваздуха у месецу септембру најпре има тренд раста, а потом од 60-их година бележи тренд пада, док у октобру она не бележи промене током времена, константна је. Просечна температура ваздуха у новембру такође најпре бележи раст, а потом пад вредности током времена, док у децембру тренд линија показује пад просечне температуре ваздуха од почетка посматраног периода.

Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Графикон 51. Кретање и тренд просечне температуре ваздуха ( $T_{sr}$ ) у периоду од 1897. до 2009. године (Напомена: различите скале на у оси)



## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду



Поређењем кретања и тренда просечне температуре ваздуха на графикону 51 са коефицијентом сезоналне варијације морталитета (KSVM), као и разликом између посматраног и очекиваног морталитета укупног становништва и становништва старог 65 и више година, посебно у периоду од средине 20. века када хроничне болести постају водећи узрок смрти становништва, може се уочити да су промене између морталитета током

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

зимских месеци у односу на друге периоде у години праћени и променом просечне температуре ваздуха. На основу овога се може закључити да промена просечне температуре ваздуха током времена утиче на промену и баланс морталитета посматрано по месецима у току године, али се не може прецизно закључити у којој мери овакве промене утичу само на морталитет становништва у зимском периоду.

## ЗАКЉУЧАК

Анализа утицаја температуре ваздуха на морталитет становништва у Новом Саду у периоду од 1897. до 2009. године, представља први рад који са на овакав начин бави морталитетом становништва и његовим сезоналним варијацијама током године на простору Србије.

Применом различитих статистичких метода анализирана је повезаност између кретања температуре ваздуха и морталитета становништва по месецима током године, а уз помоћ коефицијента за детекцију сезоналне варијације морталитета (KSVM) утврђено је током којих периода године је смртност становништва већа.

На основу резултата добијених у овом раду може се закључити да је код кретања морталитета становништва Новог Сада пронађена сезоналност, са највишом стопом смртности становништва у зимским месецима, односно хладнијем периоду године. Овакав резултат показује да морталитет становништва у Новом Саду прати већ потврђени сезонални образац највећег броја земаља и градова северне земљине хемисфере.

Анализа у раду указала је на постојање статистички значајне корелације између температуре ваздуха и смртности становништва, односно уочено је да са падом просечне температуре ваздуха у току године, морталитет становништва расте. Ипак оваква веза између морталитета становништва и температуре ваздуха јавља се тек од средине 20. века, док у ранијем периоду није уочена јасна повезаност између смртности становништва и промене температуре ваздуха.

У раду нису пронађене значајне разлике између мушкараца и жена, када је у питању утицај температуре ваздуха на сезоналност укупног морталитета. У периоду од краја 19. и током прве половине 20. века морталитет женског становништва показује већу повезаност са температуром ваздуха, док се од средине 20. века разлике између мушкараца и жена смањују, на основу чега се може закључити да не постоје значајне разлике код сезоналних варијација морталитета према полу.

Од 1998. године у анализу су укључени и узроци смрти становништва, а посебно је посматран морталитет становништва где су узрок смрти биле кардиоваскуларне болести и болести респираторног система, док су остали узроци смрти посматрани заједно. Анализа у раду указала је да стопе кардиоваскуларног и респираторног морталитета расту са смањењем

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

температуре ваздуха у току године. Морталитет изазван респираторним обољењима интензивнији је током зимских месеци, ипак како респираторне болести нису један од водећих узрока смртности становништва, његов утицај на укупан морталитет није толико велики као што је случај са кардиоваскуларним болестима. Код морталитета од осталих узрока смрти, који су посматрани заједно, није уочена промена у кретању у односу на температуру ваздуха.

Посматрано на годишњем нивоу, морталитет становништва од кардиоваскуларних болести је скоро исти код оба пола. Ипак, сезоналност кардиоваскуларног морталитета више је присутна код мушкараца, што се може довести у везу са факторима ризика за настанак кардиоваскуларних болести, који су у више заступљени код мушкараца него код жена.

Најугроженију категорију чини старо становништво. Још од краја 19. века уочена је снажна корелација између температуре ваздуха и морталитета становништва старог 65 и више година. Резултати су показали да је старо становништво осетљивије на ниже температуре ваздуха у току године и смртност становништва овог дела популације већа је током зимских месеци. Удео старог становништва (65+) у укупном броју умрлих лица, као последица раста очекиваног трајања живота, константно се повећава и данас износи преко 70%, због чега се оправдано може сматрати да сезоналне варијације морталитета старог становништва под утицајем температуре ваздуха, у највећој мери доприносе сезоналности укупног морталитета становништва.

И поред потврђене сезоналности и уочене промене у кретању морталитета у односу на температуру ваздуха, разлике између зимског морталитета и морталитета становништва у другим периодима године се смањују, на шта указује и просечна вредност коефицијента сезоналне варијације морталитета. Смањење разлика између зимског морталитета и морталитета током других периода године, праћено је и променом просечне температуре ваздуха. Посматрани тренд кретања просечне температуре ваздуха за сваки месец показује да њене вредности током зимских и летњих месеци бележе раст.

Пре самог дефинисања будућих праваца којима би требало тежити када су у питању истраживања утицаја температуре ваздуха на морталитет становништва Новог Сада, али и других делова Србије, неопходно је изнети недостатке и неке од лимитирајућих фактора (уочених током самог прикупљања података, а потом и њихове анализе) који не умањују резултате овог рада, али могу утицати на будућа истраживања. Један од њих јесте коришћење различите методологије прикупљања података о морталитету становништва, као

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

и недостатак метеоролошких станица у урбаној зони града, које би омогућиле што прецизније детектовање температуре ваздуха у самом граду. Изостанак анализе узрока смрти пре 1998. године сигурно је утицао да се одређене промене код морталитета становништва не могу на најадекватнији начин објаснити. Анализа података у раду и уочене промене у кретању температуре ваздуха и морталитета становништва вршени су на месечном нивоу и одређеним периодима године. Овакав приступ истраживању захтевао је осредњавање података, што је сигурно у извесној мери утицало и на резултате самог рада. У раду је анализиран морталитет становништва према полу и старости, а у једном мањем делу посматране временске серије и узрок смрти. Карактеристике становништва као што су брачни статус, степен образовања или занимање нису узети у обзир приликом истраживања, а на основу резултата других студија утврђено је да су наведене карактеристике становништва уско повезане са сезоналношћу морталитета.

Имајући у виду претходно наведене чињенице будућа истраживања утицаја температуре ваздуха на морталитет становништва потребно је вршити на дневном нивоу, који је по потреби могуће агрегирати на месечни ниво. Праћењем утицаја температуре ваздуха на морталитет становништва на дневном нивоу могуће је утврдити у којој мери екстремне температуре ваздуха утичу на морталитет становништва, као и да ли одређени екстремни температурни догађаји имају тренутни или одложени утицај на морталитет становништва. Овакве анализе омогућиле би превентивне мере када су у питању екстремне температуре ваздуха.

Истраживање у овој докторској дисертацији али и другим радовима који се баве овом проблематиком, показало је да температура ваздуха представља далеко најважнији биометеоролошки фактор када је у питању сезоналност морталитета. Ипак, на становништво утиче и низ других климатских фактора, које је потребно укључити у анализу у појединим сегментима истраживања, као што су на пример влажност ваздуха или одређени индекси као што је PET индекс (Physiological Equivalent Temperature).

Током посматране временске серије уочене су промене у кретању просечне температуре ваздуха. Због тога је за будућа истраживања потребно пратити кретање просечних, али и екстремних температура ваздуха, која настају као последица глобалних климатских промена, као и њихов утицај на становништво, односно у којој мери ће промене температуре ваздуха утицати на потврђени сезонални образац морталитета становништва.

## ЛИТЕРАТУРА

- Ahmad, B.O., Boschi-Pinto, C., Lopez, D.A., Murray, J.L.C., Lozano, R., & Inoue, M. (2001). Age standardization of rates: A new WHO standard. GPE discussion paper series, 31. World Health Organization.
- Analitis, A., Katsouyanni, K., Biggeri, A., Baccini, M., Forsberg, B., Bisanti, L., Kirchmayer, U., Ballester, F., Cadum, E., Goodman, P.G., Hojs, A., Sunyer, J., Tiittanen, P., & Michelozzi, P. (2008). Effects of cold weather on mortality: results from 15 European cities within the PHEWE project. *American Journal of Epidemiology*, 168(12), 1397-1408.
- A Kereskedelemügyi magyar kir. Miniszter rendeletéből & A magyar kir. Központi statisztikai hivatal (1902). Magyar statisztikai közlemények 1900: Népszámlálása, a népesség általános leírása községenként, 1 kötet. Pesti könyvnyomda-részvénytársaság, Budapest.
- A Kereskedelemügyi magyar kir. Miniszter rendeletéből & A magyar kir. Központi statisztikai hivatal (1912). Magyar statisztikai közlemények 1910: Népszámlálása, a népesség főbb adatai községek és népesebb puszták, telepek szerint, 42 kötet. Az athenaeum irodalmi és nyomdai r.-társulat nyomása, Budapest.
- Arsenović, D., Đurđev, B., & Savić S. (2011). The time course of temperature related mortality. *Proceedings of the conference Problems and Challenges of Contemporary Geographic Science and Teaching*, Brzeće, Kopaonik, 281-286.
- Арсеновић, Д., & Ђурђевић, Б. (2012). Карактеристике и изазови старења становништва Новог Сада. Зборник радова Департмана за географију, туризам и хотелијерство, 41, 84-93.
- Aylin, P., Morris, S., Wakefield, J., Grossinho, A., Jarup, L., & Elliott, P. (2001). Temperature, housing, deprivation and their relationship to excess winter mortality in Great Britain, 1986-1996. *International Journal of Epidemiology*, 30, 1100-1108.
- Baccini, M., Biggeri, A., Accetta, G., Kosatsky, T., Katsouyanni, K., Analitis, A., Anderson, H., R., Bisanti, L., D'Ippoliti, D., Danova, J., Forsberg, B., Medina, S., Paldy, A., Rabczenko, D., Schindler, C., & Michelozzi, P. (2008). Heat effects on mortality in 15 European Cities. *Epidemiology*, 19(5), 711-719.
- Basu, R., & Maling, B. (2011). High ambient temperature and mortality in California: Exploring the roles of age, disease and mortality displacement. *Environmental research*, 111, 1286-1292.
-



- Basu, R., Dominici, F., & Samet, M.J. (2005). Temperature and Mortality Among the Elderly in the United States. A comparison of Epidemiologic Methods. *Epidemiology*, 16 –(1), 58-66.
- Ballester, F., Corella, D., Perez-Hoyos, S., Saez, M., & Hervas, A. (1997). Mortality as a Function of Temperature. A Study in Valencia, Spain, 1991–1993. *International Journal of Epidemiology*, 26(3), 551-561.
- Blagojević M. Lj., Bogdanović C.D., Jović S., Milošević G. Z., & Dolićanin Ć. Z. (2012). Excess Winter Mortality of Roma Population in Serbia, 1992-2007. *Central European Journal of Public Health*, 20 (2), 135-138.
- Богдановић, Ж. (1994). Природногеографске карактеристике. У Географске монографија војвођанских општина, Нови Сад III. Институт за Географију, Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду, Нови Сад.
- Borden, A.K., & Cutter, L.S. (2008). Spatial patterns of natural hazards mortality in the United States. *International journal of health geographics*, 7, Article 64.
- Bosch, X. (2003). European heatwave causes misery and death. *Lancet*, 362 (9383), 543.
- Braga, L.F.A., Zanobetti, A., & Schwartz, J. (2002). The Effect of Weather on Respiratory and Cardiovascular Feath in 12 U.S. Cities. *Environmental Helath Perspectives*, 110 (9), 859-863.
- Brinkhof, W.G.M., Spoerri, A., Birrer A., Hagman R., Koch, D., & Zwahlen M. (2006). Influenza-attributable mortality among the elderly in Switzerland. *Swiss med wkly*, 136. 302-309.
- Brucker, G., (2005): Vulnerable populations: Lessons learnt from the summer 2003 heat waves in Europe. *Eurosurveillance*, 10 (7-9), 147.
- Carson, C., Hajat, S., Armstrong, B., & Wilkinson, P. (2006). Declining vulnerability to temperature-related mortality in London over the 20th century. *American Journal of Epidemiology*, 164(1), 77-84.
- Christensen, B.O., Goodess, M.C., & Ciscar, J.C. (2012). Methodological framework of the PESETA project on the impacts of climate change in Europe. *Climatic Change*, 112 (1), 7-28.
- Christensen, B.O., Goodess, M.C., & Harris, I. (2011). European and global climate change projections. Summary of results from the ClimateCost project, funded by the European Community's Seventh Framework Programme. Technical policy briefing note, 1. Stockholm.

- Ciscar, J.C. (2012). The impacts of climate change in Europe (PESETA research project). *Climatic Change*, 112 (1), 1-6.
- Conti, S., Meli, P., Minelli, G., Solimini, R., Toccaceli, V., Vichi, M., Beltrano, C., & Perini, L. (2005). Epidemiologic study of mortality during the summer 2003 heat wave in Italy. *Environmental Research*, 98, 390–399.
- Curriero, F.C., Heiner, K.S., Samet, J. M., Zeger, S., L., Strug, L., & Patz, J., A. (2002). Temperature and mortality in 11 cities of the eastern United States. *American Journal of Epidemiology*, 155, 80-87.
- Crombie D.L., Fleming D.M., Cross K.W., & Lanchashire R.J. (1995). Concurrence of Monthly Variations of Mortality Related to Underlying Cause in Europe. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 49 (4), 373-378.
- Davie, S., G., Baker, G.M., Hales, S., & Carlin, B.J. (2007). Trends and determinants of excess winter mortality in New Zealand: 1980 to 2000. *BMC Public Health*, doi:10.1186/1471-2458-7-263.
- Davis, E.R., Knappenberger, C.P., Novicoff, M.W., & Michaels, J.P. (2002). Decadal changes in heat-related human mortality in the eastern United States. *Climate Research*, 22 (2), 175-184.
- Davis, E.R., Knappenberger, C.P., Michaels, J.P., & Novicoff M.W. (2003). Changing Heat-Related Mortality in the United States. *Environmental health perspectives*, 111 (14), 1712-1718.
- Davis, A.J. (1967). A partial coefficient for Goodman and Kruskal's Gamma. *Journal of American Statistical Association*, 62 (317), 189-193.
- D'ippoliti, D., Michelozzi, P., Marino, C., De Donato, F., Menne, B., Katsouyanni, K., Kirchmayer, K., Analitis, A., Medina-Ramon, M., Paldy, A., Atkinson, R., Kovats, S., Bisanti, L., Schneider, A., Lefranc, A., Iniguez, C., & Perucci A.C. (2010). The impact of heat waves on mortality in 9 European cities: results from EuroHeat project. *Environmental health*, 9 (1), Article 37.
- Donaldson, G.C., Keatinge, W.R., & Nayha, S. (2003). Changes in summer temperature and heat-related mortality since 1971 in North Carolina, South Finland and Southeast England. *Environmental Research*, 91, 1-7.
- Dousset, B., Laaidi, K., & Zeghnoun, A. (2011). Surface temperature variability and mortality impact in the Paris region during the August 2003 heat wave. *Urban climate news*, 42, 7-14.

- Đurđev B., Arsenović D., & Savić S. (2012). Temperature-related Mortality: Results from Belgrade in the Period 1888-2008. *Act Geographica Slovenica*, 52 (2), 385-401.
- Ebi, L.K., & Mills, D. (2013). Winter mortality in warming climate: a reassessment. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 4 (3), 202-212.
- Ekamper, P., Poppel, F., Duin, C., & Garssen, J. (2009). 150 Years of temperature-related excess mortality in the Netherlands. *Demographic Research*, 21 (14), 385-426.
- El-Zein, A., Tewtel-Salem, M., & Nehme, G. (2004). A time-series analysis of mortality and air temperature in Greater Beirut. *Science of the Total Environment*, 330, 71-80.
- Elliott, C.A., & Woodward, A.W. (2007). *Statistical analysis quick reference guidebook*. SAGE publications.
- European Commission (2005). *Trans-european transport network. TEN-T priority axes and projects 2005*. European Commission, Energy and Transport DG. Brussels.
- Eurowinter Group (1997). Cold exposure and winter mortality from ischaemic heart disease, cerebrovascular disease, respiratory disease, and all causes in warm and cold regions of Europe. *Lancet*, 349, 1341-6.
- Figl, M., & Pelinka, E.L. (2004). Karl Landsteiner, the discoverer of bloods groups. *Resuscitation*, 63, 251-254.
- Filleul, L., Le Tertre A., Baldi, I., & Tessier, J.F., (2004). Difference in the relation between daily mortality and air pollution among elderly and all-ages populations in southwestern France. *Environmental Research*, 94, 249-253.
- Filleul, L., Cassadou, S., Medina, S., Fabres, P., Lefranc, A., Eilstein, D., Le Tertre A., Pascal, L., Chardon, B., Blanchard, M., Declercq, C., Jusot, F.J., Prouvost, H., & Ledrans, M. (2006). The Relation between Temperature, Ozone and mortality in Nine French Cities during the Heat Wave of 2003. *Environmental health Perspectives*, 114 (9), 1344-1347.
- Fischer, H.P., Marra, M., Ameling, B.C., Janssen, N., & Cassee, R.F. (2011). Trends in relative risk estimates for the association between air pollution and mortality in the Netherlands, 1992-2006. *Environmental research*, 111, 94-100.
- Fouillet, A., Rey, G., Laurent, F., Pavillon, G., Bellec, S., Guihenneuc-Jouyhaux, C., Clavel, J., Jouglu, E., & Hemon, D. (2006). Excess mortality related to the August 2003 heat wave in France. *Internacional archives of occupational and environmental health*, 80 (1), 16-24.
- Friendly, M., & Denis, D. (2005). The early origins and development of the scatterplot. *Journal of the history of the behavioral sciences*, 41 (2), 103-130.

- Gabriel, M.A.K., & Endlicher, R.W. (2011). Urban and rural mortality rates during heat waves in Berlin and Brandenburg, Germany. *Environmental Pollution*, 159, 2044-2050.
- Гајић, В., Милојевић Д., Смаилагић Ј., Ђоновић Н., и Гајић С. (2011). Биометеоролошки утицај на кардиоваскуларни морталитет. *Понс*, 8 (1), 3-9.
- Garssen, J., Harmsen, C., & De Beer, J. (2005). The effect of the summer 2003 heat wave on mortality in the Netherlands. *Eurosurveillance*, 10 (7-9), 165-167.
- Goldberg, S.M., Gasparrini, A., Armstrong, B., & Valois, F.M. (2011). The short-term influence of temperature on daily mortality in the temperature climate of Montreal, Canada. *Environmental Research*, 111, 853-860.
- Goklany, M.I. (2009). Death and death rates from extreme weather events: 1900-2008. *Journal of American physicians and surgeons*, 14 (4), 102-109.
- Goktas, A., & Isci, O. (2011). A comparison of most commonly used measures of association for doubly ordered square contingency tables via simulation. *Metodološki svezki*, 18 (1). 17-37.
- Grize, L., Hussa, A., Thommena, O., Schindlera, C., & Braun-Fahrlander, C. (2005). Heat wave 2003 and mortality in Switzerland. *Swiss Med Wkly*, 135, 200–205.
- Greenough, G., McGeehin, M., Bernard, M.S., Trtanj, J., Riad, J., & Engelberg, D. (2001). The Potential Impacts of Climate Variability and Change on Health impacts of Extreme Weather Events in the United States. *Environmental Health Perspectives*, 109 (suplment 2), 191-198.
- Hajat, S., Kovats, R., S., & Lachowycz, K. (2007). Heat-related and cold-related deaths in England and Wales: who is at risk? *Occupational and Environmental Medicine*, 64 (2), 93-100.
- Huynen, M.M.T.E., Martens, P., Schram, D., Weijenberg, M., P., & Kunst, A., E. (2001). The impact of heatwaves and cold spells on mortality rates in the Dutch population. *Environmental Health Perspectives*, 109 (5), 463–470.
- Hales, S., Blakely, T., Foster, H.R., Baker, G.M., & Howden-Chapman, P. (2010). Seasonal patterns of mortality in relation to social factors. *Journal of Epidemiology and Community Health*, doi:10.1136/jech.2010.111864
- Healy, J.D. (2003). Excess winter mortality in Europe: a cross country analysis identifying key risk factors. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 57(10), 784-789.
- Hocking, R.R. (1976). The analysis and selection of variables in linear regression. *Biometrics*, 32 (1), 1-49.
- Hutter H.P., Moshammer P., Wallner P., Leitner B., & Kundi M. (2007). Heatwaves in Vienna: effects on mortality. *Wien Klin Wochenschr*, 119(7-8), 223-227.

- Iniguez, C., Ballester, F., Ferrandiz, J., Perez-Hoyos, S., Saez, M., Lopez, A., & TEMPRO-EMECAS (2010). Relation between temperature and mortality in thirteen Spanish cities. *International journal of environmental research and public health*, 7(8), 3196-3210.
- Институт за Јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут“ (2008). Здравље становника Србије. Аналитичка студија 1997-2007. Београд.
- Jongsik, H., Kim, H., & Hajat, S. (2011). Effect of Previous-Winter Mortality on the Association between Summer Temperature and Mortality in South Korea. *Environmental Health Perspectives*, 119 (4), 542-546.
- Khaw, K.T. (1995). Temperature and cardiovascular mortality. *The Lancet*, 345 (8946), 337-338.
- Kalkstein, S., L., & Greene, J.S. (1997). An evaluation of climate/mortality relationships in large U.S. Cities and possible impacts of a climate change. *Environmental health perspectives*, 105 (1), 84-93.
- Kalkstein A. (2008). Geographical variation in seasonal mortality across the United States: A bioclimatological approach. Arizona State University.
- Kalkstein, S., L. (1993). Health and climate change: direct impacts in cities. *Lancet*, 342 (8884), 1397-9.
- Kalkstein, S., L., & Davis, E.R. (1989). Weather and Human Mortality: An Evaluation of Demographic and Interregional Responses in the United States. *Annals of the Association of American Geographers*, 79 (1), 44-64.
- Kan, H., London, J.S., Chen, H., Song, G., Chen, G., Jiang, L., Zhao, N., Zhang, N., Zhang, Y., & Chen, B. (2007). Diurnal temperature range and daily mortality in Shanghai, China. *Environmental Research*, 103, 424-431.
- Karaoglanova, L. (2009). Temperature and Mortality: Do the Number of Deaths in Washington, DC Rise as Temperature Increases? Faculty of the Graduate School of Arts and Sciences at Georgetown University.
- Kim, H., Jong-Sik, H., & Jeongim, P. (2006). High Temperature, Heat Index, and Mortality in 6 Major Cities in South Korea. *Archives of Environmental & Occupational Health*, 61 (6), 265-270.
- Keatinge, R.W., Coleshaw, S.R., & Holmes, J. (1989). Changes in seasonal mortalities with improvement in home heating in England and Wales from 1964 to 1984. *International journal of biometeorology*, 33 (2), 71-76.

- Keatinge, R.W., Donaldson, C.G., Bucher, K., Jendrizky, G., Cordioli, E., Martinelli, M., Katsouyanni, K., Kunst, A.E., McDonald, C., Nayha, S., & Vuori, I. (2000a). Winter mortality in relation to climate. *International journal of Circumpolar Health*, 59, 154-159.
- Keatinge, R.W., Donaldson, C.G., Cordioli, E., Martinelli, M., Kunst, A., E., Mackenbach, J., P., Nayha, S., & Vuori, I. (2000b). Heat related mortality in warm and cold regions of Europe: observational study. *British Medical Journal*, 321, 670–673.
- Keatinge, R.W., & Donaldson, C.G. (2004). The impacts of global warming on health and mortality. *Southern Medical Journal*, 97(11), 1093-1099.
- Keatinge, R.W. (2002). Winter mortality and its causes. *International journal of Circumpolar Health*, 61 (4), 292-299.
- Keatinge, R.W., & Donaldson C.G., (2004). Winter mortality in elderly people in Britain. *British Medical Journal*, 329, 976.
- Kendrovski T.V. (2006). The impact of ambient temperature on mortality among the urban population in Skoplje, Macedonia during the period 1996-2000. *Public Health*, 6 (44), doi:10.1186/1471-2458-6-44.
- Knowlton, K., Lynn, B., Goldberg, R.A., Rosenzweig, C., Hogrefe, C., Rosenthal, J.K., Patrick L., & Kinney, P.L. (2007). Projecting Heat-Related Mortality Impacts Under a Changing Climate in the New York City Region. *American Journal of Public Health*, 97 (11), 2028-2034.
- Laaidi, M., Laaidi, K., & Besancenot J.P. (2006). Temperature-related mortality in France, a comparison between regions with different climates from the perspective of global warming. *International journal of biometeorology*, 51, 145-153.
- Laake, K., & Sverre, J., M. (1996). Winter Excess Mortality: A Comparison between Norway and England plus Wales. *Age and Ageing*, 25, 343-348.
- Laschewski, G., & Jendrizky, G. (2002). Effects of the thermal environment on human health: an investigation of 30 years of daily mortality data from SW Germany. *Climate Research*, 21 (1), 91-103.
- Lazić, L., Savić, S., & Tomić, Ž. (2006). Analysis of the temperature characteristics and trends in Novi Sad area (Vojvodina, Serbia). *Geographica Pannonica*, 10, 14-21.
- Li, T., Horton, M.R., & Kinney, L.P. (2013). Projections of seasonal patterns in temperature-related death for Manhattan, New York. *Nature climate change*, 3, 717-721.

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

- Le Tertre, A., Lefranc, A., Eilstein, D., Declercq, C., Medina, S., Blanchard, M., Chardon, B., Pascal Fabre, P., Filleul, L., Jusot, J.F., Pascal, L., Prouvost, H., Cassadou, S., & Ledrans, M. (2006). Impact of 2003 heat wave on all cause mortality in 9 French cities. *Epidemiology*, 17, 75–79.
- Lehmann, L.E. (1999). „Student“ and small-Sample theory. *Statistical science*, 14 (4), 418-426.
- Leone, M., D`Ippoliti, D., De Sario, M., Analitis, A., Menne, B., Katsouyanni, K., De`Donato, F., Basagana, X., Salah, B.A., Casimiro, E., Dortbudak, Z., Iniguez, C., Peretz, C., Wolf, T., & Michelozzi, P. (2013). A time series study on the effects of heat on mortality and evaluation of heterogeneity into European and Eastern-Southern Mediterranean cities: results of EU CIRCE project. *Environmental health*, 12 (55), doi:10.1186/1476-069X-12-55.
- Lerchl, A. (1998). Changes in the seasonality of mortality in Germany from 1946 to 1995: the role of temperature. *International Journal of Biometeorology*, 42 (2), 84-88.
- Liu, L., Breitner, S., Pan, X., Franck, U., Leitte, A.M., Wiedensohler, A., Von Klot, S., Wichmann, E., Peters, A., & Schneider, A. (2011). Associations between air temperature and cardio-respiratory mortality in urban area of Beijing, China: a time-series analysis. *Environmental Health*, 10 (51), doi: 10.1186/1476-069X-10-51
- Luterbacher, J., Dietrich, D., Xoplaki, E., Grosjean, M., & Wanner, H. (2004). European seasonal and annual temperature variability, trends and extremes since 1500. *Science*, 303, 1499-1503.
- MacKenbach, P.J., Kunst, E.A., & Looman, N.W.C. (1992). Seasonal Variation in Mortality in the Netherlands. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 46 (3), 261-265.
- Mazick, A., Gergonne, B., Nielsen, J., Wuillaume, F., Virtanen, J.M., Fouillet, A., Uphoff, H., Sideroglou, T., Paldy, A., Oza, A., Flores-Segovia, M.V., Junker, C., Green, S.A., Pebody, R., & Molbak, K. (2012). Excess mortality among the elderly in 12 European countries, February and March 2012. *EuroSurveillance*, 17 (14), 20138.
- Matzarakis, A., Muthers, S., & Koch, E. (2011). Human biometeorological evaluation of heat-related mortality in Vienna. *Theoretical and Applied Climatology*, 105, 1-10.
- Meehl, A.G., & Tebaldi, C. (2004). More intense, more frequent and longer lasting heat waves in the 21th century. *Science*, 305 (5686), 994-997.
- Metzger, B.K., Ito, K., & Matte, D.T. (2010). Summer Heat and mortality in New York City: How Hot Is Too Hot? *Environmental Health Perspectives*, 118 (1), 80-86.

- McHugh, L.M. (2009). The odds ratio: calculation, usage and interpretation. *Biochemia medica*, 19 (2), 120-126.
- McMichael, J.A., Wilkinson, P., Kovats, R., S., Pattenden, S., Hajat, S., Armstrong, B., Vajanapoom, N., Niciu, E., M., Mahomed, H., Kingkeow, C., Kosnik, M., S O'Neill, M., S., Romieu, I., Ramirez-Aguilar, M., Barreto, :, L., Gouveia, N., & Nikiforov, B. (2008). International study of temperature, hat and urban mortality: the ISOTHURM project. *International Journal of Epidemiology* 37(5), 1121-1131.
- McMichael, J.A., Woodruff, E.R., & Hales, S. (2006). Climate change and human health: present and future risks, *Lancet*, 367 (9513), 859–869.
- McGeehin, M., & Mirabelli, M. (2001). The potencial impacts of climate variability and change on temperature-related morbidity and mortality i nthe United States. *Environmental health perspectives*, 109 (suplement 2), 185-189.
- McKee, C.M. (1990). Death in winter in Northern Ireland: the role of low temperature. *The Ulster medical journal*, 59 (1). 17-22.
- Michelozzi, P., De'Donato, F., L Bisanti, L., Russo, A., Cadum, E., DeMaria, M., D'Ovidio, M., Costa, G., & Perucci, C., A. (2005). The Impact of the summer 2003 heat waves on mortality four Italian cities. *Eurosurveillance*, 10 (7-9), 161-164.
- Микић, Т.П. (1989). „Записи о рађању и умирању деце у Новом Саду и Војводини током XIX и XX века“, Матица Српска. Нови Сад.
- Medina-Ramon, M., & Schwartz, J. (2007). Temperature, temperature extremes and mortality: a study of acclimatisation and effect modification in 50 US cities. *Occupational and Environmental Medicine*, 64, 827-833.
- Montgomery, C.D., Peck, A.E., & Vining, G.G. (2007). Introduction to linear regression analysis, 4th edition Student solutions manual. Wiley series in probability and statistics.
- Muthers, S., Matzarakis, A., & Koch, E. (2010). Climate change and mortality in Vienna – a human biometeorological analysis based on regional climate modeling. *International journal of environmental research and public health*, 7 (7), 2965-2977.
- Nafstad, P., Skrondal, A., & Bjertness, E. ( 2001). Mortality and temperature in Oslo, Norway, 1990–1995. *European Journal of Epidemiology*, 17, 621-627.
- Nakaji S., Parodi, S., Fontana, V., Umedal, T., Suzuki, K., Sakamoto, J., Fukuda, S., Wada, S., & Sugawara, K. (2004). Seasonal changes in mortality rates from main causes of death in Japan (1970-1999). *European Journal of Epidemiology*, 19 (10), 905-913.
-



*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

- Naughton, P.M., Henderson, A., Mirabelli, C.M., Kaiser, R., Wilhelm, L.J., Kieszak, M.S., Rubin, H.C., & McGeehin, A.M. (2002). Heat-Related Mortality During a 1999 Heat Wave in Chicago. *American Journal of Preventive Medicine*, 22 (4), 221-227.
- Nogueira, P., J., Falcao, J., M., Contreiras, M., T., Paixao, E., Brandao, J., & Batista, I., (2005). Mortality in Portugal associated with the heat waves of August 2003: Early Estimation of effect, using a rapid method. *Eurosurveillance*, 10 (7-9), 150-153.
- Northern Ireland Statistics and Research Agency (2011). Excess winter mortality in Northern Ireland-2010/11. Statistical report. Belfast.
- Pan, W.H., Li, L.A., & Tsai, M.J. (1995). Temperature extremes and mortality from coronary heart disease and cerebral infarction in elderly Chinese. *The Lancet*, 345 (8946), 353-355.
- Pattenden, S., Nikiforov, B., & Armstrong, B., G. (2003). Mortality and temperature in Sofia and London. *Journal of Epidemiology and Community health*, 57(8), 628-633.
- Patz, A.J., Campbell-Lendrum, D., Holloway, T., & Foley, A.J. (2005). Impact of regional climate change on human health, *Nature*, 438 (7066), 310-317.
- Pirard, P., Vandentorren, S., Pascal, M., Laaidi, K., Le Tertre, A., Cassadou, S., & Ledrans, M. (2005). Summary of the mortality impact assessment of the 2003 heat wave in France. *Eurosurveillance*, 10 (7-9), 153-156.
- Phu Pin, S., Golmard J.L., Cotto, E., Rothan-Tondeur M., Chami, K., & Piette, F. (2012). Excess winter mortality in France: influence of temperature, influenza like illness, and residential care status. *Journal of american medical directors association*, 13 (3), doi: 10.1016/j.jamda.2011.06.005
- Population Reference Bureau (2012). World Population Data Sheet 2012. Washington.
- Rau, R., & Doblhammer, G. (2003). Seasonal mortality in Denmark: the role of sex and age. *Demographic Research*, 9 (9), 197-222.
- Rau, R. (2006). Seasonality in human mortality: Demographic approach. Springer Verlag, London.
- Радивојевић, М., Б., и Вељановић-Морача, В. (2004). Значај био-медицинских и социоекономских фактора за пораст очекиваног трајања живота, *Становништво*, 42 (1-4), 93-107.
- Републички завод за статистику (1973). Попис становништва и станова 1971. Пол и старост, подаци по насељима и општинама, Београд.
- Републички завод за статистику (2003). Попис становништва, домаћинства и станова 2002. Пол и старост, подаци по насељима, књига 2. Београд.
-

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

- Републички завод за статистику (2004). Попис становништва, домаћинства и станова 2002. Упоредни преглед броја становника 1948-2002, подаци по насељима, књига 9. Београд.
- Републички завод за статистику (2011). Демографска статистика у Републици Србији 2010. Београд.
- Републички завод за статистику (2012). Попис становништва, домаћинства и станова 2011. Пол и старост, подаци по насељима, књига 2. Београд.
- Rocklov, J., & Forsberg, B. (2010). The effect of high ambient temperature on the elderly population in three regions of Sweden. *International journal of environmental research and public health*, 7, 2607-2619.
- Rose, G. (1966). Cold weather and ischaemic heart disease. *British Journal of Preventive and Social Medicine*, 20, 97-100.
- Савезни завод за статистику (1965). Попис становништва 1961. Пол и старост, књига 11. Београд.
- Савезни завод за статистику (1973). Попис становништва 1971. Пол и старост први део, књига 8. Београд.
- Савић, С. (2009). Кретање екстремних температура ваздуха на подручју Војводине у периоду 1951-2000. Депарتمان за географију, туризам и хотелијерство, Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду, Нови Сад (докторска дисертација).
- Sartor, F., Snacken, R., Demuth, C., & Walckiers, D. (1995). Temperature, ambient ozone levels, and mortality during summer 1995, in Belgium. *Environmental Research*, 70, 105–113.
- Schar, C., Vidale, P.L., Luthi, D., Frei, C., Haberli C., Liniger, A.M., & Appenzeller, C. (2004). The role of increasing temperature variability in European summer heatwaves. *Nature*, 427, 332-336.
- Schwartz, J. (2005). Who is Sensitive to Extremes of Temperature? A Case-Only Analysis. *Epidemiology*, 16 (1), 67-72.
- Simon, F., Lopez-Abente, G., Ballester, E., & Martinez, F. (2005), Mortality in Spain during the heat waves of summer 2003. *Eurosurveillance*, 10 (7-9), 156–160.
- Стојковић, М., Херцег, Д., Сурла, К., и Вугделија, Д. (2006). Статистика – дескриптивна и статистичка анализа. Економски факултет, Суботица.

- Son, Y.J., Lee, T.J., Anderson, B.G., & Bell, L.M. (2011). Vulnerability to temperature-related mortality in Seoul, Korea. *Environmental Research Letters*, 6, doi:10.1088/1748-9326/6/3/034027
- Smoyer, K., E. (1998). A comparative analysis of heat waves and associated mortality in St. Louis, Missouri – 1980 and 1995. *International Journal of Biometeorology*, 42, 44-50.
- Шуљагић, В., и Марковић-Денић, Љ. (2005). „Болничке инфекције-проблем савремене медицине“, *Војносанитетски преглед*, 62 (7-8), 569-573.
- Udovičić, M., Baždarić, K., Bilić-Zulle, L., & Petrovečki, M. (2007). Šta treba znati kada izračunavamo koeficijent korelacije? *Biochemia Medica*, 17 (1), 10-15.
- Unger, J., Savić, S., & Gal, T. (2011). Modelling of the annual mean urban heat island pattern for planning of representative urban climate station network. *Advances in meteorology*, doi:10.1155/2011/398613
- Unkašević, M., & Tošić, I. (2011). The maximum temperatures and heat waves in Serbia during the summer 2007. *Climatic change*, 108, 207-223.
- Unkašević, M., & Tošić, I. (2009). An analysis of heat waves in Serbia. *Global and planetary change*, 65 (1-2), 17-26.
- Vandentorren, S., Florence, S., Medina, S., & Pascal, M. (2004). Mortality in 13 French Cities During the August 2003 Heat Wave. *American Journal of Public Health*, 94 (9), 1518-1520.
- Office for National Statistics United Kingdom-ONS (2010). Excess winter mortality in England and Wels, 2009/10 (provisional) and 2008/09 (final). *Statistical Bulletin*. London.
- Ostro, D.B., Roth, A.L., Green, S.R., & Basu, R. (2009). Estimating the mortality effect of the July 2006 California heat wave. *Environmental Research*, 109, 614-619.
- Watkiss, P., & Hunt, A. (2012). Projection of economic impacts of climate change in sectors of Europe based on bottom up analysis: human health. *Climatic change*, 112 (1), 101-126.
- Wilkinson, P., Pattenden, S., Armstrong, B., Fletcher, A., Kovats, S.R., Mangtani, P., & McMichael, J.A. (2004). Vulnerability to winter mortality in elderly people in Britain: population based study. *British Medical Journal*, 329, doi:10.1136/bmj.38167.589907.55.
- World health organization (2011). *International statistical classification of diseases and related health problems*, 10th revision, volume 2, instruction manual, 2010 edition.
- World health organization (2008). *Improving Public Health Responses to Extreme Weather/Heat-Waves – EuroHEAT Meeting Report*. Bon, Germany, March 2007.

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

- World health organization (2007). Housing, energy and thermal comfort. A review of 10 countries within the WHO European Region. Copenhagen, Denmark.
- Yan, Y.Y. (2009). Seasonal variations of mortality in Hong Kong. *Biological Rhythm Research*, 40 (5), 425-431.
- Yan, Y.Y. (2000). The influence of weather on human mortality in Hong Kong. *Social Science and Medicine*, 50, 419-427.
- Yu, W., Mengersen, K., Hu, W., Guo, Y., Pan, X., & Tong, S. (2011). Assessing the relationship between global warming and mortality: Lag effects of temperature fluctuations by age and mortality categories. *Environmental Pollution*, 159, 1789-1793.
- Zimmerman, W.D. (1997). A note of interpretation of the paired-samples t test. *Journal of educational and behavioral statistics*, 22 (3), 349-360.

## **ПРИЛОЗИ**

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Прилог 1. Општа стопа морталитета (у %) укупног становништва, стандардизована на 30 дана, у периоду од 1897. до 2009. године

Година	Ј	Ф	М	А	М	Ј	Ј	А	С	О	Н	Д
1897.	1,30	0,86	1,3	0,91	1,47	1,41	1,36	1,61	1,87	1,39	1,58	2,01
1898.	2,05	0,58	1,07	1,29	1,41	1,03	1,17	1,65	1,42	1,34	1,31	0,72
1899.	1,16	1,06	1,09	1,37	1,46	0,67	1,56	1,29	1,68	1,35	1,32	1,95
1900.	0,03	0,00	0,00	1,35	1,37	1,14	1,64	1,10	1,62	1,30	1,44	1,86
1901.	1,49	0,55	0,99	0,79	0,83	0,72	1,15	1,48	1,09	1,38	0,81	0,75
1902.	1,28	0,98	1,21	0,71	0,81	1,01	1,07	1,56	1,17	1,26	1,40	0,84
1903.	1,23	1,36	1,06	1,16	1,00	1,09	1,03	1,25	1,45	0,86	1,02	1,08
1904.	1,05	1,09	1,59	1,47	1,04	1,44	1,33	1,01	1,07	0,91	1,17	1,04
1905.	2,07	1,01	1,19	1,03	1,25	1,10	1,65	1,56	0,90	0,99	0,67	0,68
1906.	0,93	0,68	1,39	0,45	1,11	0,79	1,47	1,20	1,20	1,13	0,79	0,73
1907.	1,40	1,65	1,34	1,60	1,64	1,69	1,39	1,30	1,28	1,12	1,21	1,20
1908.	1,77	1,96	1,95	1,98	1,86	2,04	1,73	1,76	1,72	1,4	1,66	1,22
1909.	1,48	1,71	2,43	2,17	1,45	1,52	1,88	2,21	1,43	1,67	1,36	2,23
1910.	2,11	2,36	1,63	1,87	1,75	1,68	1,57	1,88	1,56	1,65	1,58	2,13
1911.	1,53	1,82	1,64	1,57	1,49	1,51	1,49	1,43	1,59	1,31	1,56	1,36
1912.	1,7	2,07	1,87	1,87	1,44	1,49	1,49	1,72	1,33	1,18	1,27	1,45
1913.	1,23	1,45	1,48	1,27	1,45	1,29	1,55	1,25	1,23	1,35	1,51	1,41
1919.	1,68	1,89	1,53	1,58	1,34	1,73	1,32	1,54	1,49	1,66	2,24	1,94
1920.	1,98	2,19	1,9	1,78	1,77	1,83	1,72	1,49	1,59	1,84	1,51	1,81
1921.	1,46	1,99	1,89	1,74	1,48	1,63	1,62	1,44	1,63	1,26	1,57	1,63
1922.	1,70	1,84	1,56	1,78	1,51	1,84	1,65	1,81	1,58	1,45	1,59	1,58
1923.	1,39	1,63	1,31	1,46	1,21	1,52	1,14	1,31	1,26	1,25	1,73	1,59
1924.	1,60	1,98	1,69	1,46	1,32	1,43	1,15	1,35	1,20	1,23	1,35	1,45
1925.	1,40	1,68	1,27	1,29	1,32	1,40	1,23	1,24	1,20	1,35	1,15	1,28
1926.	1,22	1,45	1,36	1,38	1,05	1,43	1,04	1,13	1,20	1,10	1,21	1,18
1927.	1,31	2,25	1,72	1,62	1,16	1,01	1,40	1,13	1,18	1,38	1,30	1,18
1928.	1,38	1,6	1,55	1,54	1,45	1,37	1,39	1,09	1,49	1,12	1,36	1,02
1929.	1,49	1,82	1,52	1,43	1,46	1,23	1,24	1,51	1,28	1,62	1,11	1,56
1930.	1,06	1,35	1,31	1,31	1,06	1,03	1,36	1,25	1,16	1,27	1,18	1,28
1931.	1,04	1,49	1,59	1,30	1,28	1,15	1,49	1,40	1,40	1,22	1,01	1,20
1932.	1,22	1,25	1,2	1,29	1,20	1,35	1,16	1,34	1,60	1,53	1,29	0,99
1933.	1,30	1,34	1,44	1,38	1,43	0,88	1,16	1,06	1,14	0,89	1,19	1,00
1934.	1,12	1,1	1,53	1,08	1,00	1,12	1,26	1,25	1,1	1,5	1,41	0,83
1935.	1,32	1,03	1,54	1,13	0,93	1,05	1,05	0,92	1,11	1,09	1,37	1,17
1936.	1,05	1,27	1,46	1,19	1,32	1,22	1,44	1,09	1,35	1,12	1,23	1,19
1937.	1,31	1,25	1,19	1,33	1,48	1,27	1,52	1,23	1,44	1,05	0,88	1,21
1938.	1,27	1,55	1,15	1,37	1,40	1,22	1,27	1,05	1,13	1,06	1,05	1,29
1939.	1,44	1,61	1,65	1,68	1,64	0,88	1,40	1,17	1,23	1,07	1,21	1,20

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

1940.	1,46	1,36	1,49	1,30	1,34	1,24	1,12	1,31	1,16	1,09	1,35	1,37
1946.	1,46	1,15	1,53	1,16	4,50	1,21	1,23	1,34	1,02	1,27	1,30	1,31
1947.	1,60	1,34	1,14	1,41	0,99	0,91	0,96	1,12	1,02	1,25	1,11	1,27
1948.	1,24	1,08	1,54	1,50	1,45	1,20	1,34	1,06	0,98	1,41	1,26	1,70
1949.	1,48	1,69	1,35	1,74	1,32	0,77	1,20	0,99	1,10	0,94	0,99	1,01
1950.	0,95	1,15	0,87	0,96	0,90	0,82	0,66	0,67	0,81	0,73	0,88	0,84
1951.	1,14	1,06	0,92	0,74	0,80	0,51	0,79	0,82	0,63	0,72	0,72	0,63
1952.	0,82	0,68	0,78	0,67	0,73	0,74	0,73	0,66	0,56	0,54	0,88	0,75
1953.	1,00	0,54	0,81	0,85	0,52	0,36	0,42	0,49	0,57	0,43	0,61	0,62
1954.	0,79	1,11	0,66	0,67	0,60	0,52	0,64	0,50	0,63	0,60	0,48	0,72
1955.	0,80	0,69	0,75	0,64	0,75	0,53	0,74	0,51	0,60	0,51	0,66	0,64
1956.	0,70	0,95	1,10	0,80	0,61	0,61	0,57	0,53	0,43	0,47	0,78	0,69
1957.	0,50	0,47	0,54	0,54	0,46	0,70	0,51	0,46	0,64	0,64	0,74	0,67
1958.	0,67	0,63	0,72	0,77	0,55	0,61	0,49	0,45	0,40	0,73	0,51	0,77
1959.	0,82	0,81	0,67	0,60	0,52	0,37	0,55	0,53	0,59	0,59	0,58	0,65
1960.	0,57	0,85	0,69	0,48	0,54	0,42	0,44	0,49	0,51	0,52	0,57	0,62
1961.	0,79	0,57	0,64	0,44	0,70	0,59	0,42	0,40	0,53	0,59	0,80	0,60
1962.	0,67	0,68	0,82	0,67	0,72	0,53	0,61	0,55	0,41	0,62	0,62	0,56
1963.	0,80	0,79	0,63	0,54	0,55	0,54	0,57	0,53	0,62	0,67	0,55	0,64
1964.	0,74	0,69	0,72	0,65	0,53	0,69	0,50	0,48	0,38	0,54	0,60	0,62
1965.	0,75	0,55	0,57	0,60	0,61	0,44	0,42	0,50	0,42	0,46	0,51	0,61
1966.	0,56	0,44	0,59	0,49	0,60	0,55	0,46	0,40	0,49	0,50	0,49	0,64
1967.	0,97	0,65	0,58	0,61	0,52	0,58	0,57	0,52	0,54	0,62	0,62	0,53
1968.	0,58	0,73	0,59	0,45	0,55	0,57	0,45	0,40	0,43	0,57	0,67	0,67
1969.	0,64	0,56	0,68	0,59	0,48	0,47	0,52	0,54	0,47	0,53	0,63	0,83
1970.	0,78	0,48	0,58	0,57	0,48	0,50	0,53	0,58	0,53	0,67	0,41	0,66
1971.	0,49	0,54	0,68	0,67	0,56	0,45	0,45	0,49	0,42	0,48	0,58	0,51
1972.	0,71	0,59	0,58	0,68	0,55	0,50	0,47	0,49	0,58	0,6	0,55	0,71
1973.	0,66	0,44	0,68	0,59	0,45	0,43	0,50	0,46	0,40	0,64	0,60	0,54
1974.	0,57	0,59	0,61	0,45	0,54	0,52	0,44	0,52	0,41	0,49	0,61	0,61
1975.	0,55	0,63	0,63	0,45	0,49	0,51	0,51	0,38	0,55	0,53	0,60	0,52
1976.	0,64	0,60	0,62	0,55	0,56	0,52	0,58	0,56	0,57	0,65	0,46	0,49
1977.	0,58	0,52	0,64	0,59	0,54	0,48	0,51	0,51	0,42	0,42	0,51	0,51
1978.	0,55	0,51	0,44	0,56	0,49	0,59	0,39	0,49	0,37	0,43	0,58	0,57
1979.	0,49	0,42	0,59	0,41	0,50	0,56	0,33	0,55	0,46	0,44	0,48	0,53
1980.	0,55	0,49	0,49	0,49	0,60	0,49	0,54	0,5	0,57	0,49	0,48	0,62
1981.	0,51	0,64	0,51	0,53	0,50	0,52	0,41	0,49	0,52	0,47	0,52	0,55
1982.	0,60	0,61	0,61	0,44	0,56	0,54	0,43	0,43	0,44	0,53	0,56	0,59
1983.	0,56	0,68	0,51	0,57	0,47	0,55	0,43	0,39	0,54	0,57	0,61	0,66
1984.	0,48	0,65	0,60	0,62	0,56	0,55	0,56	0,53	0,52	0,52	0,64	0,53
1985.	0,74	0,54	0,54	0,49	0,56	0,49	0,54	0,51	0,46	0,55	0,51	0,49
1986.	0,64	0,59	0,56	0,48	0,46	0,45	0,46	0,53	0,51	0,50	0,49	0,63

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

1987.	0,54	0,55	0,53	0,58	0,45	0,63	0,59	0,45	0,49	0,48	0,58	0,59
1988.	0,41	0,43	0,69	0,55	0,50	0,50	0,61	0,51	0,67	0,65	0,65	0,58
1989.	0,56	0,63	0,57	0,53	0,57	0,57	0,64	0,48	0,62	0,63	0,60	0,60
1990.	0,60	0,65	0,75	0,53	0,58	0,61	0,36	0,54	0,5	0,54	0,67	0,54
1991.	0,69	0,73	0,63	0,53	0,58	0,61	0,62	0,56	0,53	0,58	0,63	0,71
1992.	0,72	0,84	0,73	0,74	0,59	0,58	0,62	0,66	0,64	0,63	0,69	0,64
1993.	0,73	0,83	0,81	0,81	0,58	0,68	0,63	0,73	0,55	0,63	0,65	0,77
1994.	0,72	0,83	0,66	0,82	0,67	0,74	0,63	0,6	0,56	0,63	0,65	0,71
1995.	0,76	0,74	0,79	0,53	0,57	0,57	0,64	0,53	0,68	0,63	0,69	0,72
1996.	0,81	0,88	0,66	0,63	0,66	0,67	0,56	0,54	0,59	0,65	0,64	0,57
1997.	0,68	0,70	0,62	0,68	0,62	0,64	0,47	0,48	0,66	0,57	0,64	0,65
1998.	0,97	0,87	1,17	1,18	0,98	1,12	0,97	0,88	0,96	0,83	0,83	0,99
1999.	1,01	1,03	1,00	0,89	0,95	0,85	0,98	0,78	0,89	0,90	0,85	1,11
2000.	1,63	0,90	0,87	0,91	0,92	0,95	0,92	1,09	0,83	0,93	1,00	0,92
2001.	0,97	0,99	0,87	0,93	1,04	0,99	0,82	0,88	0,96	0,85	0,99	1,06
2002.	1,04	0,97	1,01	1,10	1,09	1,13	0,95	0,80	0,93	0,94	0,95	1,00
2003.	1,03	1,09	1,07	1,07	0,98	1,03	0,91	1,04	1,02	0,96	1,06	1,09
2004.	1,24	1,11	0,96	1,06	0,96	0,91	0,98	1,10	1,02	1,15	0,98	1,02
2005.	1,06	1,10	1,03	0,89	1,13	1,04	1,00	0,94	1,04	1,04	0,97	0,92
2006.	0,90	0,94	0,98	0,96	1,01	1,09	0,93	0,95	1,02	0,95	0,95	0,95
2007.	1,05	1,06	1,14	0,89	0,90	0,96	1,19	0,76	1,03	0,98	0,88	0,88
2008.	1,01	0,99	1,02	1,05	0,84	0,76	0,89	0,87	0,88	0,92	0,87	0,91
2009.	1,08	1,05	0,91	0,90	0,96	0,82	0,77	0,86	0,78	0,96	0,89	0,99

Извор: израчунато на основу података из Матичних књига умрлих (1897-1997) и података РЗС (1998-2009).



## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Прилог 2. Стопа морталитета (у %) женског становништва, стандардизована на 30 дана, у периоду од 1897. до 2009. године

Година	Ј	Ф	М	А	М	Ј	Ј	А	С	О	Н	Д
1897.	1,44	0,53	1,03	0,49	1,64	1,06	1,43	1,49	1,12	1,35	1,61	1,75
1898.	2,16	0,22	1,01	1,25	1,34	1,04	1,14	1,20	1,17	1,26	1,17	0,60
1899.	1,13	0,59	1,06	1,64	1,45	0,75	1,31	1,18	1,49	1,24	1,48	1,83
1900.	0,00	0,00	0,00	1,27	1,30	1,07	1,55	1,36	1,40	1,35	1,13	1,80
1901.	1,16	0,57	0,64	0,86	0,64	0,53	1,15	1,34	0,72	1,33	0,39	0,57
1902.	1,33	0,98	1,01	0,78	0,69	1,10	0,69	1,38	0,78	0,94	1,36	0,62
1903.	1,31	0,97	0,93	0,77	0,99	0,90	1,30	1,24	1,28	0,86	0,95	1,17
1904.	0,61	0,88	1,66	1,27	0,86	1,39	1,22	0,91	1,01	0,91	0,94	0,85
1905.	2,06	1,00	0,91	0,94	1,08	1,06	1,80	1,50	1,05	1,14	0,49	0,72
1906.	0,90	0,79	1,19	0,43	0,95	0,74	1,13	1,18	0,92	1,18	1,04	0,82
1907.	1,18	1,30	1,35	1,39	1,40	1,75	1,46	1,05	1,26	0,87	1,38	1,22
1908.	1,62	1,47	1,85	1,85	1,62	1,96	1,84	1,49	1,42	1,26	1,48	1,32
1909.	1,43	1,20	2,17	1,76	1,31	1,29	1,47	1,81	1,40	1,47	1,28	2,37
1910.	1,86	2,12	1,46	1,51	1,63	1,62	1,23	1,62	1,67	1,62	1,55	2,34
1911.	1,50	1,66	1,55	1,32	1,27	1,37	1,32	1,54	1,54	1,37	1,42	1,32
1912.	1,48	1,94	1,97	1,64	1,25	1,58	1,36	1,69	0,95	1,25	1,01	1,41
1913.	1,14	1,32	1,40	1,28	1,29	1,11	1,45	1,07	1,11	1,34	1,44	1,39
1914.	1,39	1,77	1,49	1,54	1,49	1,48	1,22	1,32	1,37	1,53	1,47	1,11
1915.	1,26	1,16	1,78	0,33	0,68	1,84	1,67	1,93	1,67	1,04	1,24	1,20
1916.	1,45	1,78	1,50	1,44	1,14	1,39	1,70	1,44	1,54	1,90	1,70	1,59
1917.	1,08	1,53	1,53	1,79	1,89	1,10	1,37	1,12	1,21	1,57	1,36	1,21
1918.	1,67	1,79	1,31	1,61	1,56	1,45	1,30	1,40	1,60	1,60	1,86	1,75
1919.	1,45	1,93	1,39	1,59	1,29	1,84	1,19	1,33	1,58	1,18	1,88	1,57
1920.	1,82	2,17	2,01	1,77	1,71	1,57	1,66	1,46	1,41	1,95	1,41	1,65
1921.	1,31	1,98	1,69	1,64	1,25	1,69	1,34	1,48	1,73	1,19	1,48	1,47
1922.	1,61	1,83	1,75	1,71	1,55	1,70	1,55	2,01	1,69	1,54	1,73	1,53
1923.	1,25	1,79	1,29	1,62	1,20	1,61	1,06	1,24	1,46	1,00	1,65	1,41
1924.	1,68	2,01	1,85	1,58	1,31	1,39	1,17	1,43	1,20	1,38	1,47	1,60
1925.	1,42	1,76	1,46	1,32	1,41	1,41	1,49	1,45	1,26	1,57	1,08	1,30
1926.	1,39	1,53	1,56	1,52	1,12	1,73	1,12	1,37	1,33	1,28	1,32	1,45
1927.	1,19	2,06	2,16	1,48	1,22	0,87	1,55	1,38	1,38	1,29	1,21	1,46
1928.	1,70	1,47	1,53	1,58	1,44	1,66	1,48	1,23	1,31	0,94	1,64	1,10
1929.	1,95	1,93	1,46	1,83	1,85	1,29	1,28	1,64	1,40	1,80	1,52	2,07
1930.	1,35	1,62	1,19	1,39	1,54	1,22	0,90	1,25	1,54	1,33	1,21	1,28
1931.	1,36	2,02	1,62	1,32	1,50	1,35	1,80	1,23	1,58	1,26	1,06	1,26
1932.	1,06	1,93	1,40	1,33	1,13	1,52	1,35	1,24	1,89	1,94	1,46	1,34
1933.	1,23	1,48	1,37	1,68	1,92	0,80	1,25	1,17	1,36	1,06	1,43	0,98
1934.	1,27	1,40	1,66	1,12	1,19	1,30	1,26	1,61	1,44	1,75	1,51	1,00
1935.	1,63	1,18	1,42	1,31	0,78	1,13	1,19	1,19	1,27	1,40	1,33	1,29

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

1936.	1,18	1,15	1,52	1,28	1,31	1,17	1,20	1,13	1,24	1,26	1,06	1,19
1937.	1,66	1,31	1,32	1,33	1,58	1,04	1,48	1,41	1,49	0,87	1,21	1,23
1938.	1,40	1,32	1,09	1,43	1,58	1,22	1,45	1,02	1,25	0,88	1,18	1,56
1939.	1,59	1,40	1,46	1,50	1,39	0,90	1,51	0,96	0,93	1,12	1,22	1,11
1940.	1,56	1,26	1,58	1,21	1,14	1,30	1,13	1,25	1,00	1,19	1,22	1,25
1941.	0,99	1,24	0,96	1,05	0,40	0,60	0,77	0,71	0,47	0,95	1,01	1,04
1942.	9,33	1,54	1,21	1,03	1,24	0,96	1,26	1,08	0,93	0,87	1,14	1,01
1943.	1,40	1,38	0,89	1,44	0,91	0,82	0,73	0,67	0,70	0,79	0,93	1,05
1944.	0,93	1,35	1,13	1,25	7,07	2,14	1,06	1,41	1,42	1,00	0,83	0,97
1945.	1,62	1,26	1,42	1,23	1,66	1,69	1,88	1,77	1,33	1,01	0,89	1,11
1946.	1,33	1,08	1,44	1,00	1,79	1,02	1,13	0,99	0,71	1,37	1,16	1,17
1947.	1,28	0,99	1,03	1,31	0,84	0,64	0,67	0,97	0,77	1,04	0,97	1,23
1948.	0,98	1,15	1,40	0,96	1,13	0,98	1,26	1,02	0,95	0,99	1,02	1,67
1949.	1,38	1,58	1,22	1,60	1,03	0,75	0,82	0,74	0,79	0,79	0,92	0,84
1950.	0,97	1,10	0,84	0,73	0,78	0,73	0,58	0,60	0,72	0,60	0,75	0,62
1951.	0,87	0,96	1,09	0,77	0,67	0,46	0,69	0,86	0,58	0,68	0,68	0,56
1952.	0,92	0,73	0,85	0,70	0,72	0,55	0,60	0,70	0,45	0,50	0,79	0,83
1953.	0,95	0,53	0,76	0,8	0,45	0,29	0,35	0,51	0,58	0,32	0,50	0,60
1954.	0,83	1,12	0,78	0,82	0,50	0,52	0,57	0,63	0,58	0,58	0,55	0,58
1955.	0,89	0,86	0,84	0,52	0,75	0,43	0,81	0,39	0,52	0,52	0,92	0,58
1956.	0,75	0,85	1,15	0,93	0,60	0,68	0,61	0,44	0,41	0,36	0,78	0,79
1957.	0,48	0,41	0,45	0,55	0,43	0,68	0,43	0,43	0,55	0,55	0,81	0,56
1958.	0,70	0,67	0,80	0,66	0,52	0,57	0,40	0,35	0,30	0,74	0,40	0,62
1959.	0,64	0,82	0,62	0,50	0,44	0,28	0,44	0,55	0,69	0,45	0,51	0,77
1960.	0,54	0,81	0,78	0,42	0,54	0,34	0,44	0,46	0,53	0,46	0,42	0,58
1961.	0,78	0,49	0,46	0,42	0,56	0,47	0,30	0,39	0,47	0,54	0,82	0,58
1962.	0,54	0,58	0,73	0,81	0,71	0,48	0,55	0,45	0,41	0,70	0,44	0,55
1963.	0,97	0,73	0,47	0,52	0,47	0,61	0,60	0,6	0,55	0,50	0,48	0,45
1964.	0,74	0,71	0,78	0,59	0,63	0,64	0,44	0,44	0,43	0,58	0,53	0,56
1965.	0,81	0,44	0,35	0,68	0,71	0,42	0,41	0,50	0,42	0,39	0,56	0,68
1966.	0,45	0,54	0,63	0,54	0,55	0,31	0,41	0,39	0,53	0,52	0,43	0,69
1967.	1,04	0,64	0,64	0,58	0,50	0,58	0,54	0,45	0,60	0,64	0,61	0,56
1968.	0,60	0,70	0,50	0,32	0,46	0,47	0,54	0,34	0,42	0,51	0,78	0,54
1969.	0,63	0,48	0,71	0,48	0,50	0,37	0,51	0,44	0,46	0,52	0,55	0,66
1970.	0,86	0,53	0,59	0,62	0,40	0,45	0,45	0,44	0,44	0,71	0,28	0,73
1971.	0,47	0,58	0,70	0,59	0,48	0,40	0,37	0,51	0,39	0,41	0,54	0,59
1972.	0,77	0,62	0,53	0,63	0,43	0,51	0,38	0,42	0,60	0,47	0,53	0,69
1973.	0,65	0,29	0,59	0,58	0,40	0,37	0,42	0,41	0,40	0,59	0,56	0,47
1974.	0,57	0,54	0,53	0,49	0,48	0,56	0,44	0,48	0,44	0,55	0,60	0,58
1975.	0,58	0,60	0,70	0,32	0,54	0,63	0,48	0,32	0,46	0,42	0,59	0,46
1976.	0,68	0,60	0,65	0,48	0,59	0,45	0,59	0,56	0,53	0,60	0,48	0,48
1977.	0,54	0,50	0,53	0,46	0,52	0,43	0,45	0,48	0,31	0,36	0,51	0,47

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

1978.	0,58	0,48	0,38	0,54	0,43	0,49	0,27	0,43	0,39	0,46	0,57	0,53
1979.	0,49	0,35	0,57	0,39	0,47	0,55	0,34	0,42	0,39	0,45	0,46	0,59
1980.	0,55	0,50	0,43	0,51	0,56	0,45	0,62	0,53	0,50	0,47	0,38	0,63
1981.	0,43	0,63	0,51	0,52	0,50	0,52	0,43	0,40	0,48	0,43	0,57	0,61
1982.	0,58	0,62	0,68	0,41	0,42	0,49	0,44	0,32	0,37	0,50	0,59	0,50
1983.	0,55	0,72	0,40	0,46	0,44	0,45	0,42	0,34	0,42	0,61	0,54	0,63
1984.	0,44	0,61	0,65	0,58	0,54	0,41	0,53	0,53	0,49	0,36	0,59	0,48
1985.	0,67	0,55	0,53	0,40	0,55	0,52	0,49	0,48	0,45	0,55	0,46	0,54
1986.	0,69	0,56	0,44	0,52	0,42	0,34	0,39	0,53	0,52	0,40	0,46	0,57
1987.	0,44	0,51	0,40	0,54	0,39	0,63	0,48	0,45	0,52	0,44	0,56	0,56
1988.	0,47	0,33	0,62	0,60	0,52	0,45	0,53	0,43	0,56	0,61	0,59	0,62
1989.	0,62	0,47	0,55	0,50	0,63	0,48	0,60	0,45	0,65	0,68	0,60	0,62
1990.	0,57	0,67	0,62	0,50	0,49	0,51	0,32	0,46	0,41	0,57	0,66	0,40
1991.	0,64	0,70	0,54	0,42	0,54	0,56	0,65	0,52	0,47	0,50	0,69	0,68
1992.	0,67	0,74	0,68	0,73	0,61	0,52	0,67	0,61	0,62	0,55	0,74	0,65
1993.	0,67	0,83	0,70	0,70	0,49	0,71	0,55	0,69	0,42	0,52	0,64	0,73
1994.	0,80	0,67	0,71	0,88	0,58	0,70	0,53	0,55	0,52	0,64	0,69	0,57
1995.	0,69	0,67	0,67	0,45	0,55	0,53	0,55	0,55	0,65	0,56	0,67	0,71
1996.	0,83	0,95	0,64	0,61	0,68	0,61	0,49	0,41	0,54	0,66	0,53	0,56
1997.	0,55	0,58	0,63	0,58	0,65	0,76	0,38	0,40	0,51	0,56	0,65	0,55
1998.	0,93	0,83	1,02	1,12	0,79	1,05	1,06	0,82	0,91	0,83	0,73	0,86
1999.	0,95	0,99	0,90	0,84	1,01	0,82	0,94	0,70	0,78	0,86	0,81	1,03
2000.	1,48	0,86	0,78	0,80	0,87	0,96	0,81	1,00	0,68	0,90	0,96	0,74
2001.	0,87	0,79	0,83	0,90	0,94	0,96	0,82	0,87	0,89	0,86	0,98	0,96
2002.	0,98	0,96	0,95	0,94	0,95	1,02	0,93	0,77	0,74	0,89	0,82	0,97
2003.	0,96	1,06	0,95	1,03	0,84	1,03	0,85	0,96	0,91	0,96	1,00	1,12
2004.	1,25	1,12	0,90	1,13	0,89	0,84	0,90	0,97	0,84	1,01	0,88	0,91
2005.	0,89	1,00	1,04	0,89	1,01	0,98	0,90	0,78	0,85	1,04	0,99	0,83
2006.	0,82	0,84	0,90	0,87	1,04	1,01	0,87	0,82	0,87	0,88	0,84	0,97
2007.	0,93	1,12	1,01	0,89	0,89	0,81	1,13	0,72	0,93	0,91	0,82	0,81
2008.	0,90	0,94	0,96	0,77	0,86	0,76	0,75	0,78	0,83	0,81	0,88	0,80
2009.	0,94	1,01	0,86	0,92	0,94	0,83	0,71	0,82	0,72	0,89	0,83	0,89

Извор: израчунато на основу података из Матичних књига умрлих (1897-1997) и података РЗС (1998-2009).

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Прилог 3. Стопа морталитета (у %) мушког становништва, стандардизована на 30 дана, у периоду од 1897. до 2009. године

Година	Ј	Ф	М	А	М	Ј	Ј	А	С	О	Н	Д
1897.	1,16	1,20	1,59	1,34	1,30	1,79	1,29	1,72	2,67	1,43	1,55	2,29
1898.	1,93	0,95	1,14	1,32	1,49	1,03	1,21	2,13	1,68	1,41	1,46	0,85
1899.	1,20	1,56	1,13	1,09	1,47	0,58	1,82	1,40	1,88	1,47	1,15	2,09
1900.	0,07	0,00	0,00	1,43	1,45	1,22	1,73	0,83	1,85	1,24	1,78	1,92
1901.	1,85	0,53	1,37	0,71	1,03	0,92	1,16	1,64	1,48	1,43	1,26	0,95
1902.	1,22	0,97	1,42	0,63	0,94	0,91	1,48	1,75	1,60	1,61	1,45	1,07
1903.	1,14	1,77	1,20	1,58	1,00	1,31	0,73	1,26	1,64	0,86	1,09	0,99
1904.	1,52	1,31	1,51	1,70	1,25	1,49	1,44	1,11	1,15	0,91	1,42	1,24
1905.	2,08	1,01	1,49	1,14	1,43	1,14	1,49	1,61	0,73	0,84	0,86	0,64
1906.	0,96	0,57	1,60	0,46	1,28	0,86	1,85	1,21	1,51	1,08	0,52	0,63
1907.	1,65	2,03	1,33	1,83	1,89	1,63	1,32	1,57	1,30	1,38	1,04	1,19
1908.	1,94	2,49	2,06	2,12	2,12	2,12	1,61	2,05	2,05	1,55	1,85	1,11
1909.	1,54	2,25	2,71	2,60	1,60	1,77	2,33	2,63	1,45	1,89	1,45	2,07
1910.	2,37	2,62	1,82	2,25	1,88	1,75	1,93	2,17	1,43	1,68	1,61	1,92
1911.	1,56	1,98	1,73	1,85	1,73	1,66	1,66	1,30	1,65	1,24	1,71	1,41
1912.	1,94	2,21	1,76	2,12	1,64	1,39	1,63	1,75	1,74	1,10	1,56	1,51
1913.	1,33	1,60	1,56	1,25	1,61	1,48	1,66	1,43	1,36	1,37	1,59	1,42
1914.	1,88	1,95	1,47	1,52	1,41	1,17	1,47	1,18	1,39	1,63	1,91	1,57
1915.	1,57	1,67	3,57	0,58	1,67	2,06	2,77	2,10	2,46	1,88	1,88	2,04
1916.	2,14	2,19	1,53	2,43	1,58	1,75	1,69	2,01	1,80	1,52	1,74	1,52
1917.	1,35	2,03	1,51	2,61	2,26	1,55	1,29	1,61	1,77	1,49	1,93	1,76
1918.	1,91	2,23	2,44	1,75	1,90	1,96	1,58	1,84	1,63	1,73	1,52	2,14
1919.	1,93	1,85	1,67	1,56	1,40	1,61	1,45	1,76	1,39	2,17	2,61	2,31
1920.	2,16	2,21	1,79	1,80	1,84	2,11	1,78	1,53	1,78	1,72	1,62	1,97
1921.	1,62	2,01	2,11	1,87	1,76	1,60	1,95	1,45	1,60	1,39	1,74	1,88
1922.	1,88	1,97	1,48	1,99	1,57	2,13	1,91	1,76	1,62	1,51	1,61	1,80
1923.	1,70	1,66	1,50	1,50	1,40	1,64	1,39	1,58	1,24	1,72	2,12	2,05
1924.	1,81	2,31	1,85	1,61	1,61	1,76	1,37	1,55	1,46	1,36	1,55	1,64
1925.	1,73	2,01	1,40	1,58	1,58	1,77	1,29	1,38	1,47	1,52	1,56	1,65
1926.	1,42	1,82	1,60	1,69	1,32	1,59	1,31	1,27	1,49	1,31	1,53	1,35
1927.	1,93	3,32	1,92	2,40	1,56	1,56	1,82	1,33	1,46	2,08	1,96	1,41
1928.	1,67	2,48	2,28	2,22	2,14	1,71	1,96	1,48	2,42	1,86	1,74	1,47
1929.	1,77	2,67	2,41	1,77	1,84	1,86	1,88	2,22	1,89	2,38	1,31	1,95
1930.	1,39	1,87	2,23	2,04	1,22	1,47	2,72	2,05	1,51	2,04	1,93	2,12
1931.	1,41	1,92	2,60	2,13	1,89	1,70	2,13	2,5	2,11	1,96	1,60	1,91
1932.	2,15	1,30	1,74	2,05	2,02	2,00	1,65	2,25	2,24	2,00	1,86	1,20
1933.	2,15	1,98	2,34	1,84	1,74	1,47	1,74	1,54	1,54	1,22	1,58	1,56
1934.	1,56	1,38	2,22	1,61	1,32	1,52	1,93	1,51	1,31	2,00	2,02	1,07
1935.	1,65	1,40	2,44	1,50	1,56	1,49	1,4	1,06	1,48	1,28	2,06	1,58

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

1936.	1,39	1,99	2,06	1,62	1,94	1,81	2,34	1,52	2,07	1,44	1,95	1,70
1937.	1,47	1,71	1,54	1,89	1,97	2,04	2,19	1,53	1,95	1,67	0,86	1,66
1938.	1,62	2,39	1,65	1,82	1,72	1,66	1,54	1,46	1,40	1,64	1,28	1,45
1939.	1,77	2,39	2,43	2,44	2,46	1,16	1,75	1,78	1,95	1,36	1,58	1,67
1940.	1,80	1,88	1,83	1,78	1,96	1,53	1,44	1,75	1,66	1,30	1,87	1,87
1941.	1,73	1,28	1,22	4,23	0,68	0,98	0,94	1,28	1,21	1,34	1,14	1,30
1942.	12,9	1,88	1,33	1,06	1,56	1,20	1,09	1,25	1,50	1,22	1,19	1,87
1943.	2,52	3,00	1,66	1,28	1,43	1,11	0,84	0,94	1,07	0,81	1,13	1,19
1944.	1,54	1,84	1,6	1,75	4,71	1,48	1,17	1,17	2,09	2,37	1,95	2,20
1945.	2,48	3,16	3,10	2,46	6,12	1,67	1,96	1,96	1,51	1,21	1,66	2,22
1946.	1,73	1,33	1,75	1,43	7,87	1,52	1,43	1,83	1,45	1,24	1,53	1,54
1947.	2,05	1,80	1,32	1,58	1,20	1,24	1,32	1,31	1,32	1,52	1,29	1,34
1948.	1,54	1,01	1,71	2,13	1,82	1,46	1,44	1,11	1,03	1,90	1,54	1,75
1949.	1,60	1,83	1,51	1,91	1,64	0,80	1,64	1,26	1,45	1,12	1,06	1,20
1950.	0,94	1,23	0,91	1,23	1,05	0,93	0,76	0,76	0,90	0,87	1,04	1,09
1951.	1,45	1,17	0,72	0,72	0,94	0,57	0,91	0,77	0,68	0,77	0,77	0,71
1952.	0,71	0,64	0,71	0,65	0,73	0,95	0,87	0,62	0,70	0,59	0,97	0,65
1953.	1,05	0,56	0,88	0,91	0,61	0,44	0,50	0,47	0,57	0,55	0,72	0,65
1954.	0,75	1,11	0,54	0,50	0,71	0,52	0,73	0,35	0,68	0,63	0,39	0,87
1955.	0,70	0,49	0,64	0,76	0,76	0,63	0,66	0,63	0,70	0,51	0,37	0,69
1956.	0,64	1,05	1,04	0,66	0,64	0,53	0,52	0,63	0,46	0,60	0,79	0,58
1957.	0,53	0,53	0,64	0,52	0,50	0,72	0,61	0,49	0,74	0,74	0,67	0,78
1958.	0,64	0,59	0,64	0,88	0,59	0,65	0,59	0,56	0,51	0,71	0,62	0,94
1959.	1,02	0,80	0,72	0,72	0,61	0,48	0,67	0,50	0,49	0,74	0,66	0,51
1960.	0,59	0,90	0,59	0,54	0,54	0,5	0,44	0,52	0,49	0,60	0,74	0,65
1961.	0,81	0,65	0,82	0,44	0,84	0,70	0,54	0,41	0,58	0,63	0,77	0,61
1962.	0,80	0,78	0,91	0,53	0,74	0,58	0,68	0,66	0,41	0,54	0,81	0,57
1963.	0,61	0,86	0,79	0,57	0,64	0,47	0,53	0,45	0,69	0,85	0,63	0,84
1964.	0,73	0,67	0,66	0,72	0,43	0,75	0,56	0,53	0,33	0,51	0,69	0,70
1965.	0,68	0,67	0,81	0,52	0,50	0,46	0,44	0,50	0,42	0,54	0,46	0,54
1966.	0,69	0,33	0,55	0,43	0,67	0,81	0,51	0,41	0,44	0,48	0,54	0,59
1967.	0,90	0,67	0,52	0,65	0,55	0,58	0,61	0,59	0,48	0,61	0,63	0,49
1968.	0,55	0,77	0,69	0,58	0,66	0,68	0,34	0,47	0,45	0,63	0,56	0,82
1969.	0,66	0,64	0,66	0,71	0,46	0,58	0,53	0,65	0,47	0,54	0,73	1,02
1970.	0,69	0,41	0,58	0,50	0,56	0,56	0,62	0,73	0,63	0,63	0,54	0,58
1971.	0,52	0,51	0,66	0,76	0,65	0,50	0,53	0,46	0,46	0,56	0,62	0,43
1972.	0,65	0,56	0,62	0,73	0,68	0,48	0,56	0,58	0,55	0,74	0,56	0,72
1973.	0,67	0,62	0,79	0,60	0,51	0,50	0,59	0,51	0,41	0,69	0,65	0,63
1974.	0,57	0,63	0,69	0,41	0,61	0,48	0,43	0,57	0,38	0,43	0,63	0,64
1975.	0,52	0,67	0,55	0,59	0,44	0,37	0,54	0,45	0,64	0,66	0,61	0,58
1976.	0,59	0,60	0,59	0,62	0,54	0,59	0,56	0,55	0,62	0,70	0,43	0,50
1977.	0,62	0,54	0,76	0,74	0,55	0,54	0,58	0,54	0,54	0,48	0,50	0,56

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

1978.	0,52	0,53	0,51	0,59	0,55	0,69	0,53	0,56	0,36	0,40	0,59	0,62
1979.	0,49	0,51	0,62	0,44	0,54	0,56	0,32	0,69	0,53	0,42	0,51	0,48
1980.	0,54	0,49	0,55	0,47	0,64	0,54	0,45	0,46	0,66	0,51	0,58	0,60
1981.	0,60	0,64	0,50	0,53	0,50	0,52	0,40	0,59	0,57	0,50	0,47	0,48
1982.	0,62	0,60	0,53	0,48	0,72	0,61	0,42	0,55	0,52	0,56	0,53	0,69
1983.	0,57	0,64	0,65	0,68	0,51	0,65	0,45	0,44	0,67	0,53	0,69	0,69
1984.	0,54	0,69	0,55	0,67	0,57	0,71	0,58	0,54	0,54	0,70	0,69	0,60
1985.	0,83	0,53	0,56	0,58	0,58	0,44	0,59	0,54	0,48	0,55	0,57	0,44
1986.	0,57	0,62	0,70	0,43	0,51	0,58	0,55	0,53	0,49	0,62	0,53	0,70
1987.	0,66	0,59	0,68	0,64	0,52	0,62	0,71	0,46	0,47	0,52	0,60	0,63
1988.	0,36	0,55	0,77	0,50	0,47	0,56	0,71	0,60	0,81	0,70	0,72	0,54
1989.	0,50	0,82	0,59	0,56	0,51	0,67	0,70	0,51	0,59	0,57	0,58	0,58
1990.	0,64	0,63	0,88	0,57	0,68	0,73	0,41	0,62	0,61	0,51	0,68	0,71
1991.	0,74	0,77	0,73	0,67	0,63	0,68	0,59	0,61	0,59	0,67	0,56	0,74
1992.	0,77	0,96	0,78	0,75	0,58	0,64	0,57	0,71	0,65	0,71	0,62	0,62
1993.	0,79	0,83	0,93	0,93	0,68	0,63	0,73	0,79	0,70	0,76	0,67	0,82
1994.	0,63	1,02	0,60	0,76	0,77	0,78	0,76	0,67	0,60	0,63	0,62	0,87
1995.	0,83	0,82	0,92	0,63	0,58	0,61	0,74	0,50	0,71	0,71	0,70	0,74
1996.	0,79	0,80	0,69	0,66	0,65	0,74	0,64	0,68	0,65	0,63	0,77	0,59
1997.	0,83	0,82	0,60	0,79	0,57	0,51	0,57	0,58	0,83	0,57	0,63	0,76
1998.	1,01	0,92	1,34	1,25	1,18	1,2	0,86	0,95	1,01	0,82	0,95	1,13
1999.	1,08	1,07	1,12	0,95	0,88	0,88	1,02	0,86	1,02	0,94	0,90	1,21
2000.	1,79	0,94	0,96	1,04	0,97	0,93	1,04	1,19	1,00	0,97	1,03	1,12
2001.	1,08	1,22	0,93	0,96	1,15	1,02	0,82	0,89	1,04	0,84	1,01	1,18
2002.	1,11	0,97	1,08	1,29	1,26	1,28	0,98	0,86	1,16	1,03	1,13	1,07
2003.	1,12	1,12	1,21	1,12	1,13	1,03	0,97	1,14	1,15	0,97	1,12	1,05
2004.	1,23	1,11	1,03	0,98	1,05	0,99	1,07	1,24	1,23	1,31	1,10	1,14
2005.	1,27	1,22	1,01	0,88	1,26	1,12	1,12	1,13	1,27	1,05	0,95	1,01
2006.	0,99	1,06	1,08	1,06	0,98	1,18	1,00	1,10	1,19	1,03	1,08	0,92
2007.	1,19	1,00	1,29	0,89	0,91	1,13	1,25	0,81	1,15	1,05	0,94	0,96
2008.	1,13	1,06	1,09	1,37	0,82	0,76	1,04	0,98	0,94	1,04	0,87	1,03
2009.	1,24	1,1	0,96	0,89	0,98	0,81	0,84	0,91	0,85	1,04	0,95	1,11

Извор: израчунато на основу података из Матичних књига умрлих (1897-1997) и података РЗС (1998-2009).

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Прилог 4. Стопа морталитета (у %) становништва старог 65 и више година, стандардизована на 30 дана, у периоду од 1897. до 2009. године

Година	Ј	Ф	М	А	М	Ј	Ј	А	С	О	Н	Д
1897.	1,1	0,0	2,2	0,6	2,2	1,1	2,2	3,3	1,7	1,7	1,1	2,2
1898.	3,3	0,0	2,8	2,8	1,1	1,7	1,1	1,1	0,6	2,2	3,4	0,0
1899.	2,2	4,3	1,7	2,3	3,3	1,7	3,3	1,1	1,7	0,6	2,3	4,4
1900.	0,6	0,0	0,0	2,8	1,1	2,3	1,6	2,2	1,1	2,2	1,7	1,6
1901.	2,2	0,6	3,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	1,1	3,3	0,6	1,1
1902.	3,8	1,2	1,6	1,1	0,5	2,3	2,7	2,2	0,6	2,7	0,6	1,6
1903.	3,3	3,0	1,6	3,4	1,1	3,9	1,1	1,6	1,7	0,0	3,4	4,3
1904.	2,7	0,6	2,7	1,1	2,2	1,7	2,2	0,0	1,7	2,7	0,6	1,6
1905.	7,0	1,8	1,1	2,2	1,6	2,2	1,6	2,2	0,6	2,7	2,2	1,6
1906.	2,7	1,2	2,7	1,7	1,6	2,8	1,1	1,6	1,7	3,2	2,2	2,2
1907.	4,3	8,4	4,3	5,6	5,4	3,3	1,1	5,4	3,3	4,3	3,3	3,8
1908.	6,5	8,9	6,5	6,1	5,4	5,0	1,6	5,4	3,3	5,4	3,9	4,8
1909.	8,1	5,4	9,7	10,0	3,8	6,7	3,2	5,4	3,9	4,3	4,4	7,5
1910.	8,0	5,9	4,8	8,9	4,8	6,6	2,7	5,4	3,9	4,3	4,4	7,5
1911.	7,5	4,1	5,3	5,5	4,8	4,4	4,8	3,2	4,4	4,8	3,9	4,8
1912.	10,7	10,0	8,0	9,9	4,8	7,2	6,4	2,7	5,5	5,9	6,1	8,5
1913.	2,7	5,9	3,2	7,2	4,3	7,7	5,9	4,3	2,8	5,3	7,1	6,4
1914.	9,0	5,9	5,8	7,1	4,8	4,4	8,0	1,1	7,7	5,3	6,6	7,4
1915.	5,8	3,5	8,5	1,1	2,1	10,4	9,0	4,8	5,5	3,2	2,7	3,2
1916.	6,9	9,4	6,9	8,7	6,3	3,3	7,9	6,3	6,6	8,5	4,4	3,2
1917.	4,2	6,4	7,9	8,2	6,3	3,8	5,8	7,4	6,5	5,3	4,4	3,2
1918.	6,3	10,5	6,3	4,9	5,3	6,0	3,2	6,3	8,2	8,9	5,4	4,2
1919.	5,3	5,8	6,8	6,0	5,8	7,6	5,3	6,3	7,6	5,8	9,2	7,9
1920.	10,5	12,8	10,0	6,5	7,9	8,7	8,4	4,7	9,2	8,9	8,1	5,2
1921.	4,7	8,1	5,2	4,3	4,2	4,8	5,2	6,2	7,4	4,1	6,4	7,2
1922.	12,8	8,5	11,2	11,5	11,1	9,4	10,1	8,5	11,9	7,5	8,8	9,5
1923.	6,0	4,9	6,4	5,6	5,4	8,1	5,4	5,9	7,1	5,4	8,5	7,3
1924.	6,8	9,1	8,7	8,0	6,2	6,9	4,8	6,7	6,4	5,7	6,9	9,5
1925.	8,5	11,5	8,9	5,8	7,5	7,7	7,5	5,1	8,1	8,3	7,2	5,1
1926.	6,9	8,6	8,2	7,6	5,9	7,5	4,5	6,3	6,1	5,4	6,5	9,0
1927.	7,6	17,8	11,1	11,0	10,7	3,7	5,3	6,2	5,9	9,7	9,5	8,7
1928.	7,9	10,6	13,0	8,1	8,7	6,7	6,9	3,9	8,0	4,3	9,3	7,7
1929.	10,6	13,6	8,0	5,7	10,1	4,8	7,6	7,5	4,3	11,7	6,9	9,1
1930.	11,6	12,4	11,1	6,8	6,2	8,0	6,5	6,5	7,2	7,3	9,2	7,7
1931.	3,6	12,0	10,4	7,9	7,6	8,3	6,0	8,0	7,0	9,5	7,3	7,5
1932.	8,7	12,6	7,8	7,3	7,4	6,4	8,2	7,0	5,6	7,3	8,7	5,8
1933.	5,7	11,0	7,6	8,3	9,5	3,9	6,1	6,0	3,5	6,0	7,0	9,7
1934.	6,7	8,7	10,4	5,0	7,4	5,3	7,0	4,8	6,4	7,3	7,5	5,5
1935.	12,7	5,2	10,5	6,3	5,0	5,9	6,8	5,0	6,3	8,2	10,3	6,0

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

1936.	6,4	9,4	9,2	6,9	10,2	7,2	7,0	4,9	9,4	8,3	7,5	4,8
1937.	9,3	6,9	7,9	11,3	7,9	7,8	7,8	3,7	11,2	6,1	6,6	6,1
1938.	7,1	10,0	8,0	11,7	8,0	5,5	6,6	6,3	6,1	4,3	9,2	10,5
1939.	11,5	11,6	15,0	12,4	11,0	7,7	8,1	4,5	5,0	5,8	6,6	8,0
1940.	8,3	7,1	11,4	7,2	8,2	7,8	6,9	5,7	8,4	6,6	9,7	8,7
1941.	9,3	10,3	8,1	4,8	2,8	5,7	4,6	4,9	6,6	7,3	7,5	7,9
1942.	26,7	13,1	10,9	7,5	7,8	5,9	8,7	7,2	6,2	7,1	8,9	8,9
1943.	11,5	9,8	7,4	10,6	7,3	6,3	4,7	6,1	5,4	5,5	9,9	9,2
1944.	7,8	12,1	8,9	12,7	28,5	10,3	5,7	6,0	6,4	4,2	5,2	7,3
1945.	11,8	8,4	12,3	6,0	8,3	9,7	7,2	8,0	4,8	4,9	7,7	9,0
1946.	12,0	7,5	7,1	6,4	8,9	3,9	3,5	3,2	5,3	7,5	5,0	6,4
1947.	9,0	9,4	6,6	4,9	4,7	3,8	5,0	5,0	4,9	4,2	4,3	7,5
1948.	4,9	6,3	9,0	7,5	7,5	3,4	7,4	2,6	3,7	7,1	6,0	12,1
1949.	10,6	8,9	7,3	10,6	5,3	3,1	4,0	5,0	4,6	3,2	4,9	3,9
1950.	6,9	12,0	6,6	6,1	3,4	4,3	1,9	4,1	4,8	5,3	4,7	7,2
1951.	9,1	6,6	8,4	4,7	5,0	2,9	4,5	4,7	4,4	4,5	5,6	1,9
1952.	7,9	4,6	4,9	5,8	6,7	4,1	5,8	5,5	4,3	3,2	4,5	5,0
1953.	8,4	4,3	7,2	7,2	4,3	3,2	3,3	3,8	4,3	2,6	4,5	7,0
1954.	7,9	10,6	5,9	5,1	5,0	4,0	5,3	4,3	4,2	4,4	4,1	4,6
1955.	6,7	6,7	6,9	7,1	5,0	4,9	6,1	3,7	4,0	2,8	6,3	5,2
1956.	7,6	8,0	12,3	7,8	4,7	4,9	4,3	2,9	2,8	4,3	7,4	4,8
1957.	5,2	2,6	4,0	5,3	4,2	4,5	4,1	3,9	4,1	5,6	8,4	5,7
1958.	6,1	5,3	7,9	7,2	4,0	4,9	3,4	3,4	2,6	5,9	4,4	5,7
1959.	8,7	7,2	6,5	5,2	5,1	2,9	4,7	4,8	5,9	5,5	5,8	6,0
1960.	5,6	7,9	7,2	4,7	5,5	4,0	3,8	4,1	4,9	3,5	6,1	6,5
1961.	6,5	3,8	5,3	3,7	5,4	4,8	3,5	2,8	4,5	5,2	7,9	4,0
1962.	5,7	5,3	8,3	5,8	6,8	5,0	3,6	5,1	4,2	6,5	4,7	5,1
1963.	7,6	7,7	5,7	4,5	4,5	4,0	4,8	4,3	5,1	5,8	4,6	5,2
1964.	7,9	7,3	5,5	6,4	5,2	5,6	3,8	4,6	2,6	4,1	4,7	6,0
1965.	6,5	4,8	3,8	5,4	5,7	3,7	3,9	4,0	3,4	4,1	5,5	5,8
1966.	5,1	4,4	5,3	3,8	5,2	5,2	3,5	3,5	3,9	4,0	3,5	5,6
1967.	9,8	5,8	5,2	5,3	4,5	4,6	4,7	4,5	4,0	4,2	4,6	5,0
1968.	5,5	6,3	5,4	4,0	4,4	4,0	3,6	3,4	3,4	3,8	5,6	5,7
1969.	5,6	5,4	5,8	5,3	3,5	3,3	4,5	4,3	3,9	4,4	5,2	6,8
1970.	6,4	4,7	5,0	4,2	4,5	3,8	4,4	4,5	4,4	5,5	3,3	4,6
1971.	4,9	4,8	5,6	5,2	4,7	3,8	4,0	4,2	3,8	4,2	4,9	4,2
1972.	7,0	5,4	4,0	5,8	4,6	4,8	4,2	4,5	4,8	5,3	4,8	5,6
1973.	5,4	4,4	5,8	5,5	3,0	4,1	3,6	3,6	3,6	5,9	4,7	4,4
1974.	5,7	5,9	4,9	4,2	4,7	4,5	3,4	4,2	3,2	4,4	5,1	4,9
1975.	5,0	5,3	4,9	4,0	4,0	4,4	3,9	3,0	3,4	4,1	5,2	4,4
1976.	5,3	5,0	5,2	4,5	4,8	4,7	4,1	5,2	4,1	5,4	3,4	4,2
1977.	4,8	4,0	5,2	5,5	5,1	4,1	4,0	4,4	3,2	4,0	4,8	4,4



## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

1978.	4,3	3,9	3,5	4,8	4,3	5,2	3,0	4,0	2,9	2,9	4,8	4,3
1979.	4,3	4,1	5,0	4,0	4,4	4,4	2,4	4,2	4,1	3,4	4,5	4,2
1980.	4,7	3,7	3,9	4,6	5,1	3,8	4,4	4,0	4,4	3,1	4,0	5,2
1981.	4,0	5,5	4,4	4,3	3,6	4,3	2,8	3,0	4,2	4,0	4,5	5,0
1982.	4,9	4,5	5,0	3,5	3,9	4,2	3,4	3,1	3,2	3,8	4,8	4,2
1983.	4,2	5,3	3,2	4,2	3,2	4,3	3,3	2,6	3,5	3,9	5,0	4,3
1984.	4,1	5,3	4,4	4,8	4,0	4,2	4,1	3,9	3,7	3,1	4,6	4,1
1985.	5,3	3,9	3,9	3,1	3,9	3,1	4,3	3,2	3,3	3,7	3,1	3,7
1986.	5,1	4,2	4,2	3,0	3,4	3,1	2,4	3,9	3,5	3,8	3,5	3,8
1987.	3,5	3,8	3,5	4,1	3,4	3,7	3,8	2,7	3,3	3,1	3,9	3,8
1988.	3,2	3,0	5,2	3,7	3,5	3,3	3,6	2,8	4,0	4,3	4,0	4,0
1989.	4,3	3,4	3,6	3,2	3,9	3,6	4,4	2,7	3,9	4,1	3,8	3,6
1990.	4,2	4,2	4,5	3,1	3,5	4,3	2,3	3,0	2,6	3,1	4,3	3,3
1991.	4,7	4,9	4,1	3,1	3,1	3,6	4,1	3,4	3,5	3,1	3,6	4,0
1992.	4,2	5,2	4,5	4,4	3,7	3,6	3,6	3,3	3,7	3,6	4,7	3,8
1993.	4,5	5,5	5,0	5,1	3,5	3,8	3,9	4,6	3,4	3,8	4,1	4,8
1994.	4,9	5,1	3,6	4,9	3,9	4,3	3,5	3,0	3,3	3,5	3,5	4,1
1995.	4,0	4,8	4,4	3,0	3,0	3,5	3,4	3,0	4,1	3,9	4,0	4,2
1996.	5,1	5,3	3,9	3,5	4,1	3,7	3,0	3,1	3,2	3,8	3,5	3,1
1997.	3,8	4,1	3,8	3,8	3,1	3,7	2,7	2,6	3,8	2,9	3,5	3,1
1998.	5,1	4,9	6,1	6,3	5,0	6,1	5,2	4,8	4,7	4,7	4,3	5,1
1999.	5,1	5,2	4,8	4,5	4,9	4,2	5,3	4,0	4,7	4,6	4,4	5,3
2000.	8,5	4,7	4,3	4,3	4,7	4,6	4,6	5,5	4,2	4,1	4,8	4,7
2001.	5,0	4,6	4,5	5,0	5,1	5,2	4,3	4,4	4,9	4,1	4,7	5,1
2002.	4,9	4,3	5,2	5,0	5,9	5,4	4,6	4,1	4,4	4,3	4,6	5,3
2003.	5,1	5,1	5,2	5,2	5,0	5,3	4,9	5,1	4,9	4,9	5,1	5,3
2004.	6,7	5,8	4,5	5,3	4,9	4,6	5,0	5,6	5,0	5,8	5,3	5,0
2005.	5,3	5,7	5,1	4,5	5,7	5,6	5,2	4,7	5,1	5,6	5,0	4,8
2006.	4,5	4,7	5,4	4,8	5,2	5,4	4,8	4,6	5,3	5,1	4,9	5,0
2007.	5,7	5,4	6,0	4,5	4,8	5,0	6,2	4,0	5,1	5,1	4,7	4,4
2008.	5,0	4,8	5,4	5,2	4,4	3,7	4,3	4,5	4,8	4,8	4,9	5,1
2009.	5,7	5,5	4,8	4,9	4,9	4,0	4,0	4,5	4,0	4,9	5,1	5,1

Извор: израчунато на основу података из Матичних књига умрлих (1897-1997) и података РЗС (1998-2009).

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Прилог 5. Стопа морталитета (у %) женског становништва старог 65 и више година, стандардизована на 30 дана, у периоду од 1897. до 2009. године

Година	Ј	Ф	М	А	М	Ј	Ј	А	С	О	Н	Д
1897.	1,0	0,0	2,0	1,1	4,1	1,1	0,0	4,1	1,1	3,1	1,1	4,1
1898.	3,1	0,0	4,1	3,2	1,0	2,1	1,0	1,0	0,0	1,0	6,3	0,0
1899.	3,0	4,5	2,0	3,1	1,0	2,1	2,0	0,0	2,1	1,0	2,1	3,0
1901.	3,0	1,1	4,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0	0,0
1902.	6,0	1,1	2,0	0,0	0,0	2,1	3,0	2,0	1,0	1,0	1,0	2,0
1903.	5,0	3,3	1,0	2,1	1,0	4,1	1,0	1,0	1,0	0,0	3,1	4,0
1904.	3,0	1,1	3,0	1,0	3,0	1,0	2,0	0,0	0,0	1,0	0,0	2,0
1905.	4,0	1,1	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	4,0	1,0	3,0
1906.	1,0	2,2	3,0	2,0	1,0	3,1	1,0	3,0	1,0	3,0	4,1	3,0
1907.	5,9	8,7	6,9	4,1	4,9	3,0	2,0	2,0	5,1	2,9	3,0	2,0
1908.	8,8	7,6	10,8	5,1	4,9	5,1	2,0	3,9	3,0	4,9	4,0	2,9
1909.	8,8	3,2	8,8	12,1	2,9	3,0	2,9	3,9	5,0	2,9	5,0	8,7
1910.	9,7	7,5	3,9	10,0	2,9	3,0	1,9	3,9	5,0	2,9	5,0	8,7
1911.	8,7	5,4	2,9	5,0	1,0	3,0	1,9	3,9	6,0	7,7	4,0	5,8
1912.	10,6	7,5	9,6	8,0	1,9	8,0	5,8	1,9	2,0	7,7	4,0	7,7
1913.	1,0	4,3	3,8	8,9	3,8	6,9	5,7	4,8	2,0	4,8	6,9	6,7
1919.	3,7	7,3	5,6	5,8	6,5	6,8	3,7	5,6	7,7	3,7	6,8	8,4
1920.	6,5	9,3	9,3	1,9	5,6	3,9	8,4	4,7	3,8	11,2	7,7	3,7
1921.	5,6	8,2	5,5	4,8	3,7	5,7	3,7	4,6	6,6	2,7	5,6	5,4
1922.	11,7	6,0	11,7	11,1	8,9	8,3	5,3	8,9	10,0	5,3	9,1	7,9
1923.	5,2	6,8	5,2	5,4	6,1	7,1	3,4	5,2	7,1	3,4	6,2	7,6
1924.	4,2	7,5	7,6	5,2	4,2	4,3	3,3	3,3	5,2	5,8	6,0	9,9
1925.	4,9	8,2	8,2	1,7	5,7	3,4	7,3	5,7	3,3	10,4	6,6	4,0
1926.	4,0	7,0	7,1	4,9	3,9	5,7	3,1	3,1	4,8	5,5	5,6	9,3
1927.	6,2	14,5	12,3	7,9	7,7	2,4	3,8	7,6	5,5	8,3	3,9	8,3
1928.	9,0	8,3	10,4	5,4	5,9	6,1	5,9	2,9	4,6	2,9	7,6	8,0
1929.	11,6	15,3	8,7	7,5	7,9	3,7	7,9	8,6	4,4	10,7	7,3	9,2
1930.	9,2	13,2	8,4	5,1	4,9	6,5	2,8	4,2	7,9	5,5	6,4	7,5
1931.	4,1	12,8	8,8	2,8	6,1	5,6	6,1	5,4	6,2	8,0	5,5	5,3
1932.	6,0	15,4	4,6	6,8	5,9	5,4	8,5	5,2	4,0	7,1	8,0	3,9
1933.	2,6	9,2	7,0	9,2	9,6	4,6	3,8	5,7	2,0	5,0	6,5	7,5
1934.	5,6	6,2	8,1	5,1	6,8	4,5	5,5	4,9	6,9	8,5	6,9	6,7
1935.	10,3	4,7	5,4	5,6	2,4	4,3	6,6	5,9	6,1	6,5	6,7	6,5
1936.	5,9	6,5	8,2	6,0	5,8	7,2	6,9	5,8	7,7	8,0	6,5	4,6
1937.	9,7	8,2	5,7	8,8	4,5	4,6	9,0	3,9	10,4	6,1	6,9	5,0
1938.	6,6	6,7	7,7	7,9	8,2	3,4	4,9	5,4	5,0	2,2	7,8	9,1
1939.	11,8	9,5	10,6	10,4	8,5	8,2	7,9	3,7	4,9	4,7	5,9	6,8
1940.	7,8	7,5	9,8	4,3	4,1	6,9	7,2	5,6	6,3	6,6	8,9	7,6
1946.	10,4	6,7	6,4	5,8	6,4	3,1	2,6	2,1	3,1	5,5	4,8	5,5

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

1947.	4,2	6,0	5,4	3,9	3,7	2,6	3,7	4,5	5,1	4,1	3,4	6,5
1948.	3,7	6,3	7,7	5,0	8,0	2,5	7,2	2,0	2,9	5,2	4,5	11,5
1949.	8,3	6,5	6,7	8,9	3,5	0,8	2,7	2,3	3,6	3,9	6,0	3,4
1950.	6,1	10,1	6,5	5,5	3,4	3,1	1,9	3,4	3,5	4,1	4,6	5,2
1951.	7,8	7,4	9,2	4,9	3,7	3,0	5,1	2,9	3,4	3,3	5,2	1,1
1952.	7,5	4,8	5,4	6,6	4,6	2,6	3,9	5,6	3,3	3,2	4,3	4,9
1953..	7,3	3,8	7,3	7,1	5,1	2,5	2,7	3,1	4,2	1,3	2,4	5,3
1954.	7,0	9,9	5,9	5,1	3,9	3,7	4,2	5,2	4,7	4,5	4,6	3,8
1955.	6,7	7,0	6,3	5,5	3,8	3,2	5,9	1,9	3,2	3,4	7,9	4,0
1956.	6,7	6,0	11,7	8,4	4,5	5,2	4,7	2,7	3,0	3,2	6,3	5,8
1957.	3,5	1,9	3,2	4,7	2,8	4,4	3,1	3,9	2,9	3,9	7,8	3,9
1958.	5,2	4,9	8,2	4,8	3,3	3,9	3,2	1,9	2,2	5,6	3,0	4,2
1959.	5,5	5,8	6,3	3,5	3,9	2,4	3,3	3,8	5,5	4,3	4,4	5,5
1960.	5,3	6,1	7,5	3,6	4,9	3,1	3,4	2,9	4,5	3,2	4,2	5,3
1961.	4,8	2,6	3,8	3,4	4,3	3,4	2,6	3,0	4,3	3,9	7,1	3,7
1962.	4,1	4,3	6,6	6,3	5,9	4,4	3,4	4,2	2,8	5,7	3,2	4,8
1963.	8,3	6,0	3,3	3,8	3,9	4,6	4,1	4,0	4,2	3,4	4,8	3,3
1964.	6,5	6,9	5,2	5,7	5,5	4,4	3,3	3,9	2,9	3,8	3,5	3,6
1965.	7,2	3,9	2,2	5,1	5,7	3,6	3,5	3,7	2,8	3,3	4,9	5,5
1966.	3,8	4,8	5,1	3,7	4,3	3,1	3,3	3,0	4,2	4,2	2,8	5,6
1967.	8,3	5,2	4,5	4,6	3,6	4,8	3,7	4,1	3,8	4,2	4,5	4,5
1968.	5,0	5,3	4,5	2,7	4,1	3,2	4,1	3,2	3,6	3,0	5,8	4,5
1969.	5,6	4,2	5,7	4,2	3,4	2,5	4,2	3,5	4,0	4,1	3,9	6,2
1970.	6,3	4,9	3,9	4,5	3,6	3,2	4,0	2,9	3,5	5,9	2,3	5,6
1971.	4,2	5,0	5,4	4,3	4,0	3,7	2,8	4,3	3,5	3,2	4,9	4,4
1972.	6,3	5,0	3,5	5,1	3,3	4,3	2,6	3,3	4,7	3,7	4,7	4,8
1973.	5,1	2,5	4,5	4,2	2,4	3,2	2,2	3,5	3,5	4,9	4,3	3,9
1974.	5,7	5,2	4,3	4,2	4,0	4,4	3,1	3,8	3,4	4,1	4,9	4,2
1975.	5,4	4,9	5,1	2,6	3,5	4,2	3,3	2,2	2,7	3,2	5,1	3,3
1976.	5,2	4,3	4,9	3,2	4,7	3,3	3,9	4,5	3,2	4,6	3,3	4,1
1977.	4,6	3,5	4,7	3,8	4,8	3,5	3,3	3,9	2,3	3,5	4,5	3,6
1978.	4,6	3,4	3,2	4,2	3,8	4,5	1,8	3,5	2,9	3,4	4,1	4,2
1979.	3,6	3,2	4,3	3,7	3,7	3,9	2,1	3,5	3,0	3,2	3,9	4,4
1980.	4,7	3,1	3,7	3,8	5,0	3,6	5,1	4,1	3,1	2,7	2,7	5,0
1981.	3,3	4,8	4,6	4,1	3,4	4,0	3,1	2,5	4,0	3,1	4,6	4,9
1982.	4,1	4,6	5,5	3,5	3,1	3,4	3,3	2,1	2,6	3,7	4,8	3,5
1983.	4,0	5,3	2,8	3,5	2,9	3,4	2,9	2,2	2,9	4,1	4,4	4,5
1984.	3,5	5,1	4,8	4,2	4,1	3,1	4,2	3,9	3,5	2,7	4,3	3,7
1985.	4,9	4,0	3,6	2,7	4,0	3,4	3,9	3,1	3,2	3,9	2,9	4,2
1986.	5,1	4,0	3,5	3,1	3,0	1,9	2,1	3,8	3,8	3,0	3,4	3,8
1987.	3,1	3,9	3,1	3,7	3,0	3,9	3,1	3,0	3,7	2,8	3,8	3,8
1988.	3,5	2,5	4,5	3,9	3,6	3,3	3,0	2,4	3,3	4,1	3,8	4,3

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

1989.	4,4	2,7	3,7	3,2	4,5	3,5	4,0	2,7	4,1	4,4	3,9	3,5
1990.	3,9	4,6	3,8	2,8	3,4	3,6	1,6	2,9	2,6	3,4	4,2	2,5
1991.	3,8	5,1	3,9	2,5	3,1	3,7	4,1	3,3	3,4	2,7	4,0	4,1
1992.	4,1	4,6	4,2	4,1	3,7	3,3	3,7	3,0	3,6	2,9	4,9	4,0
1993.	4,1	5,6	4,1	4,8	2,9	3,9	3,3	4,3	2,6	3,3	3,9	4,3
1994.	4,7	4,1	3,9	5,2	3,2	4,2	3,3	2,7	3,2	3,7	3,6	3,0
1995.	4,0	3,9	3,9	2,7	2,9	3,3	3,2	3,1	3,9	3,3	4,2	4,0
1996.	5,1	5,1	3,6	3,7	4,0	3,4	2,8	2,3	3,0	3,8	2,7	3,2
1997.	3,1	3,3	3,6	3,3	3,5	4,1	2,3	2,1	3,0	2,7	3,5	2,8
1998.	5,2	4,8	5,1	5,8	4,4	5,3	5,3	4,5	4,9	4,5	3,8	4,6
1999.	4,9	4,7	4,2	4,2	5,2	4,1	5,1	3,6	3,9	4,5	4,3	4,8
2000.	7,7	4,6	4,0	3,9	4,3	4,5	4,2	5,0	3,2	4,1	4,7	3,7
2001.	4,3	4,1	4,1	4,8	4,7	5,1	4,3	3,9	4,4	4,2	4,4	4,6
2002.	4,6	4,2	4,7	4,3	4,8	4,5	4,3	3,7	3,1	4,0	3,8	4,8
2003.	4,7	5,0	4,6	5,1	4,4	5,3	4,4	5,0	4,2	4,7	5,0	5,6
2004.	6,5	5,7	4,4	5,5	4,6	4,6	4,4	4,8	4,0	5,1	4,5	4,4
2005.	4,5	5,0	4,9	4,3	5,2	5,2	4,6	3,6	4,3	5,5	4,8	4,0
2006.	3,6	4,0	4,6	4,4	5,6	4,7	4,3	3,6	4,5	4,3	4,2	4,9
2007.	4,4	5,4	4,8	4,3	4,6	4,2	5,6	3,4	4,4	4,5	4,1	4,2
2008.	4,4	4,4	5,1	3,6	4,2	3,9	3,6	4,1	4,3	3,9	4,8	4,2
2009.	4,4	5,6	2,9	5,0	5,0	2,6	2,2	4,3	2,8	4,4	5,0	5,5

Извор: израчунато на основу података из Матичних књига умрлих (1897-1997) и података РЗС (1998-2009).

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Прилог 6. Стопа морталитета (у %) мушког становништва старог 65 и више година, стандардизована на 30 дана, у периоду од 1897. до 2009. године

Година	Ј	Ф	М	А	М	Ј	Ј	А	С	О	Н	Д
1897.	1,2	0,0	2,4	0,0	0,0	1,2	4,8	2,4	2,5	0,0	1,2	0,0
1898.	3,6	0,0	1,2	2,5	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	3,6	0,0	0,0
1899.	1,2	4,0	1,2	1,2	6,0	1,2	4,8	2,4	1,2	0,0	2,5	6,0
1901.	1,2	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	3,6	0,0	2,4
1902.	1,2	1,3	1,2	2,5	1,2	2,5	2,4	2,4	0,0	4,8	0,0	1,2
1903.	1,2	2,7	2,4	5,0	1,2	3,7	1,2	2,4	2,5	0,0	3,7	4,8
1904.	2,4	0,0	2,4	1,2	1,2	2,5	2,4	0,0	3,7	4,8	1,2	1,2
1905.	10,8	2,7	1,2	2,5	1,2	3,7	2,4	3,6	0,0	1,2	3,7	0,0
1906.	4,8	0,0	2,4	1,2	2,4	2,5	1,2	0,0	2,5	3,6	0,0	1,2
1907.	2,4	8,0	1,2	7,4	6,0	3,7	0,0	9,6	1,2	6,0	3,7	6,0
1908.	3,6	10,6	1,2	7,4	6,0	5,0	1,2	7,2	3,7	6,0	3,7	7,2
1909.	7,2	8,0	10,8	7,4	4,8	11,1	3,6	7,2	2,5	6,0	3,7	6,0
1910.	6,0	4,0	6,0	7,4	7,2	11,1	3,6	7,2	2,5	6,0	3,7	6,0
1911.	6,0	2,7	8,4	6,2	9,6	6,2	8,4	2,4	2,5	1,2	3,7	3,6
1912.	10,8	13,3	6,0	12,4	8,4	6,2	7,2	3,6	9,9	3,6	8,7	9,6
1913.	4,8	8,0	2,4	5,0	4,8	8,7	6,0	3,6	3,7	6,0	7,4	6,0
1919.	7,2	4,0	8,4	6,2	4,8	8,7	7,2	7,2	7,4	8,4	12,4	7,2
1920.	15,6	17,3	10,8	12,4	10,8	14,9	8,4	4,8	16,1	6,0	8,7	7,2
1921.	3,6	8,0	4,8	3,7	4,8	3,7	7,1	8,3	8,6	5,9	7,3	9,4
1922.	14,1	11,7	10,6	12,1	14,0	10,9	16,3	8,2	14,4	10,4	8,4	11,6
1923.	6,9	2,6	8,1	5,9	4,6	9,5	8,0	6,9	7,1	8,0	11,8	6,8
1924.	10,2	11,3	10,2	11,7	9,0	10,5	6,7	11,2	8,1	5,6	8,1	8,9
1925.	13,3	16,0	10,0	11,4	10,0	13,7	7,7	4,4	14,8	5,5	7,9	6,6
1926.	10,9	10,9	9,8	11,2	8,7	10,1	6,5	10,8	7,8	5,4	7,8	8,6
1927.	9,6	22,5	9,6	15,4	14,9	5,5	7,4	4,2	6,6	11,6	17,4	9,5
1928.	6,3	13,9	16,8	11,9	12,5	7,5	8,3	5,2	12,9	6,2	11,8	7,2
1929.	9,3	11,4	7,2	3,2	13,3	6,3	7,2	6,1	4,2	13,2	6,3	9,1
1930.	15,2	11,2	15,1	9,4	8,0	10,4	12,0	10,0	6,2	10,0	13,4	8,0
1931.	3,0	11,0	12,9	15,3	9,9	12,2	5,9	11,8	8,1	11,8	10,1	10,7
1932.	12,7	8,6	12,6	8,0	9,7	8,0	7,7	9,6	8,0	7,7	9,9	8,6
1933.	10,5	13,7	8,6	6,9	9,5	2,9	9,5	6,6	5,9	7,5	7,8	13,2
1934.	8,5	12,5	14,0	4,8	8,4	6,7	9,3	4,6	5,8	5,6	8,6	3,7
1935.	16,6	6,1	18,4	7,6	9,2	8,5	7,3	3,6	6,6	10,9	15,9	5,4
1936.	7,2	14,0	10,8	8,4	17,1	7,4	7,2	3,6	12,0	8,9	9,2	5,3
1937.	8,9	4,9	11,5	15,5	13,2	12,7	6,2	3,5	12,7	6,1	6,3	7,8
1938.	7,8	15,4	8,7	17,9	7,8	8,9	9,5	7,8	8,0	7,7	11,5	12,8
1939.	11,1	15,1	22,1	15,8	15,3	7,0	8,5	5,9	5,2	7,6	7,8	10,1
1940.	9,2	6,5	14,2	12,1	15,0	9,5	6,6	5,8	12,0	6,6	11,1	10,7
1946.	15,0	9,1	8,2	7,7	13,4	5,4	5,2	5,2	9,2	11,1	5,3	8,1

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

1947.	17,6	15,4	8,8	6,8	6,6	6,0	7,3	5,8	4,5	4,3	6,0	9,4
1948.	7,2	6,4	11,5	11,9	6,4	5,2	7,9	3,6	5,2	10,7	8,8	13,5
1949.	14,9	13,3	8,5	13,8	8,4	7,3	6,3	9,8	6,5	2,1	2,9	4,9
1950.	8,3	15,3	6,9	7,1	3,5	6,4	2,1	5,5	7,1	7,5	4,9	10,9
1951.	11,6	5,3	6,8	4,2	7,4	2,8	3,4	8,1	6,3	6,7	6,2	3,4
1952.	8,7	4,4	4,0	4,1	10,6	6,9	9,3	5,3	6,1	3,3	4,8	5,3
1953.	10,5	5,1	7,2	7,4	2,6	4,6	4,5	5,1	4,6	5,1	8,5	10,0
1954.	9,4	11,7	5,6	5,1	6,8	4,4	7,3	2,4	3,1	4,2	3,1	6,0
1955.	6,5	5,9	7,7	9,7	7,0	7,8	6,4	6,9	5,3	1,7	2,9	7,4
1956.	9,0	11,2	12,9	6,3	5,0	4,0	3,3	3,3	2,3	6,0	9,0	2,7
1957.	8,1	3,6	5,3	6,0	6,3	4,4	5,8	3,7	5,9	8,3	9,0	8,7
1958.	7,2	5,6	6,6	10,9	5,0	6,2	3,5	6,0	3,1	5,9	6,6	7,8
1959.	13,6	9,1	6,3	7,9	6,7	3,4	6,6	6,1	5,8	7,0	7,7	6,0
1960.	5,5	10,2	6,0	6,1	5,9	5,1	4,1	5,8	5,1	3,6	8,7	7,9
1961.	8,8	5,3	7,4	3,6	6,9	6,7	4,7	2,1	4,4	6,8	8,3	4,2
1962.	7,9	6,5	10,4	4,3	7,8	5,5	3,7	6,1	6,3	7,3	7,0	5,2
1963.	5,6	10,1	9,5	5,3	5,1	2,4	5,8	4,3	6,4	9,6	3,9	8,0
1964.	9,8	7,5	5,6	7,0	4,1	7,3	4,4	5,5	1,9	4,4	6,4	9,8
1965.	4,7	6,0	6,4	5,5	5,3	3,6	4,2	4,2	4,3	5,2	6,1	5,8
1966.	7,2	3,4	5,4	3,8	6,4	8,7	3,7	4,3	3,1	3,3	4,4	5,2
1967.	12,0	6,5	6,1	6,3	6,1	4,0	6,4	5,1	4,2	4,1	4,5	5,6
1968.	6,2	7,9	6,8	6,3	4,9	5,3	2,7	3,6	2,8	5,1	4,9	7,7
1969.	5,3	7,5	5,8	7,2	3,5	4,8	4,9	5,7	3,8	4,8	7,3	7,9
1970.	6,4	4,3	6,9	3,7	6,1	4,8	5,2	7,3	6,2	4,6	5,0	2,9
1971.	6,1	4,4	6,1	6,8	5,8	4,1	6,0	3,9	4,3	6,0	5,1	3,9
1972.	8,2	6,0	4,9	7,1	6,9	5,5	7,1	6,6	4,9	8,0	4,9	7,0
1973.	6,0	7,7	8,2	7,6	4,2	5,6	6,1	3,7	3,8	7,7	5,5	5,3
1974.	5,8	7,2	6,0	4,2	5,9	4,6	3,8	4,9	2,9	4,9	5,5	6,0
1975.	4,4	6,1	4,6	6,4	5,0	4,7	5,0	4,3	4,7	5,6	5,4	6,3
1976.	5,4	6,2	5,6	6,7	5,1	7,1	4,4	6,4	5,7	6,8	3,6	4,3
1977.	5,2	4,8	6,2	8,4	5,8	5,1	5,3	5,3	4,6	4,8	5,4	5,7
1978.	4,0	4,6	4,2	5,8	5,2	6,4	4,9	4,7	3,0	2,0	5,9	4,5
1979.	5,4	5,6	6,2	4,5	5,6	5,1	3,0	5,3	5,9	3,7	5,5	3,7
1980.	4,9	4,7	4,3	6,0	5,4	4,2	3,4	3,8	6,5	3,8	6,3	5,5
1981.	5,3	6,9	3,9	4,8	4,1	4,6	2,2	3,9	4,6	5,5	4,3	5,3
1982.	6,2	4,2	4,2	3,5	5,4	5,5	3,6	4,8	4,2	3,9	4,7	5,3
1983.	4,6	5,2	3,8	5,2	3,6	5,9	4,0	3,3	4,4	3,6	5,8	4,1
1984.	5,1	5,6	3,7	5,7	3,9	6,0	3,8	3,8	3,9	4,0	5,1	4,8
1985.	6,1	3,8	4,4	3,7	3,7	2,7	5,0	3,4	3,5	3,5	3,5	2,9
1986.	5,1	4,5	5,2	2,9	3,9	5,0	3,0	4,0	3,0	5,2	3,8	3,8
1987.	4,1	3,5	4,1	4,7	4,1	3,3	4,8	2,2	2,8	3,6	4,1	3,7
1988.	2,7	3,9	6,3	3,5	3,4	3,2	4,6	3,5	5,2	4,7	4,3	3,6

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

1989.	4,1	4,4	3,4	3,2	3,0	3,8	4,9	2,7	3,4	3,5	3,6	3,7
1990.	4,7	3,6	5,7	3,5	3,7	5,3	3,2	3,1	2,5	2,8	4,4	4,7
1991.	6,1	4,7	4,4	4,1	3,0	3,5	4,2	3,5	3,7	3,7	3,0	3,8
1992.	4,3	6,2	4,9	4,8	3,6	4,0	3,4	3,9	3,8	4,6	4,3	3,6
1993.	5,1	5,3	6,3	5,5	4,5	3,7	4,9	5,0	4,7	4,7	4,4	5,4
1994.	5,2	6,6	3,3	4,4	5,0	4,4	3,9	3,5	3,5	3,2	3,4	5,8
1995.	3,9	6,1	5,0	3,3	3,1	3,9	3,7	2,9	4,4	4,7	3,6	4,5
1996.	5,2	5,7	4,3	3,3	4,2	4,2	3,2	4,3	3,5	3,8	4,6	2,9
1997.	4,8	5,3	4,0	4,4	2,5	3,1	3,3	3,4	5,0	3,1	3,5	3,6
1998.	5,0	5,2	7,6	7,0	6,0	7,3	5,1	5,2	4,4	5,1	5,0	5,7
1999.	5,4	5,9	5,7	5,0	4,5	4,3	5,6	4,6	5,7	4,9	4,6	6,0
2000.	9,8	4,8	4,9	4,9	5,3	4,7	5,2	6,2	5,7	4,2	4,9	6,1
2001.	5,9	5,5	5,0	5,2	5,6	5,3	4,4	5,2	5,6	3,9	5,3	5,7
2002.	5,4	4,4	6,0	6,0	7,4	6,7	5,1	4,6	6,3	4,8	5,8	6,0
2003.	5,7	5,3	6,0	5,5	6,0	5,5	5,6	5,4	6,0	5,3	5,1	4,9
2004.	7,1	6,0	4,7	5,1	5,4	4,6	5,9	6,8	6,5	6,8	6,4	5,8
2005.	6,4	6,6	5,5	4,8	6,4	6,3	6,1	6,3	6,4	5,8	5,4	5,9
2006.	5,8	5,7	6,5	5,4	4,5	6,4	5,6	6,2	6,6	6,2	6,0	5,1
2007.	7,7	5,4	7,9	4,9	4,9	6,2	7,0	4,9	6,1	5,9	5,6	4,7
2008.	5,8	5,4	5,9	7,6	4,7	3,4	5,3	5,0	5,5	6,0	5,3	6,4
2009.	7,5	5,3	7,7	4,7	4,8	6,1	6,9	4,7	5,9	5,8	5,4	4,6

Извор: израчунато на основу података из Матичних књига умрлих (1897-1997) и података РЗС (1998-2009).

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Прилог 7. Просечна температура ваздуха(°C) по месецима, у периоду од 1897. до 2009. године

Година	Ј	Ф	М	А	М	Ј	Ј	А	С	О	Н	Д
1897.	0,4	2,4	8,9	12,7	17,1	22,2	25,1	24,3	19,4	8,6	1,9	-1,1
1898.	0,3	0,6	5,6	12,8	18,4	21,2	23,6	25,5	18,4	13,7	8,3	2,3
1899.	2,1	2,6	7,4	13,7	18,6	19,3	22,9	21,7	19,3	9,9	4,5	-1,5
1900.	2,1	6,3	3,0	10,4	16,5	20,2	23,0	22,6	17,3	13,7	9,1	1,2
1901.	-5,3	-1,4	7,2	11,9	15,5	22,0	22,6	22,4	17,5	11,3	2,8	4,2
1902.	1,8	4,1	4,9	8,8	13,2	19,1	20,6	23,6	17,4	10,1	0,2	-5,2
1903.	-1,7	2,2	7,1	10,6	16,2	19,8	21,7	21,8	19,6	13,7	6,4	4,6
1904.	-1,7	5,0	5,4	11,3	16,3	20,1	25,0	23,9	16,5	11,5	2,0	1,9
1905.	-7,0	-1,2	6,6	10,8	17,2	20,8	24,4	25,5	19,6	8,3	8,2	1,2
1906.	-2,9	0,9	6,4	11,4	17,0	20,4	23,4	21,3	15,5	11,6	7,6	-1,7
1907.	-3,1	-2,3	1,3	8,4	17,9	21,0	24,9	24,4	18,5	16,3	3,9	3,4
1908.	-2,1	1,0	5,4	9,5	17,8	21,9	23,0	21,3	16,5	10,4	1,5	-0,4
1909.	-3,0	-3,5	7,7	11,6	16,4	20,1	22,3	23,4	17,9	13,7	4,8	6,1
1910.	1,2	6,0	5,4	10,8	17,0	20,8	22,0	23,1	17,9	11,4	4,8	5,5
1911.	0,0	-2,0	6,4	11,3	16,4	20,2	25,0	24,5	18,5	13,4	10,1	3,4
1912.	-2,8	4,4	9,2	9,3	16,1	20,6	23,7	22,0	14,1	9,8	5,1	4,2
1913.	-1,6	-0,5	7,7	11,3	15,7	19,6	19,3	20,4	16,4	12,5	6,6	0,9
1914.	-6,0	1,3	7,8	11,5	16,3	18,7	22,4	22,7	16,3	10,2	2,8	3,9
1915.	1,4	2,6	4,2	9,6	16,4	21,4	23,8	21,0	14,7	10,1	4,0	5,7
1916.	1,4	2,9	10,0	11,5	16,5	20,0	21,8	21,2	15,5	11,5	8,2	6,0
1917.	1,3	-5,7	5,1	10,5	16,1	20,5	23,3	25,4	19,2	13,6	6,9	-0,4
1918.	1,7	0,4	5,2	12,0	15,9	18,4	22,7	22,0	20,4	12,5	2,6	1,8
1919.	2,9	0,2	7,7	11,7	12,8	19,1	21,2	21,8	20,0	11,4	6,1	0,2
1920.	2,8	0,9	8,3	14,5	18,0	21,0	24,2	22,7	17,7	8,4	1,8	3,9
1921.	3,4	0,0	6,0	10,7	18,2	20,5	25,8	25,7	17,4	12,8	2,9	0,5
1922.	-3,0	-1,9	8,5	11,2	16,9	20,3	22,2	23,7	15,8	9,8	2,4	0,3
1923.	-0,2	1,8	6,0	9,8	18,8	19,5	23,5	22,5	18,6	14,5	10,7	0,9
1924.	-6,5	-1,3	5,0	11,3	17,7	21,1	22,2	20,5	19,7	10,9	3,5	2,4
1925.	0,6	5,9	5,4	11,8	17,1	18,2	23,1	22,0	16,8	11,9	7,7	-1,5
1926.	-1,4	4,6	5,0	12,0	16,1	19,5	21,4	18,6	17,6	13,7	12,5	1,4
1927.	1,4	-0,3	9,4	12,4	16,9	21,7	23,0	23,9	19,8	12,4	7,3	-3,0
1928.	-0,1	0,2	3,1	11,6	14,8	19,3	25,1	24,8	19,6	12,0	8,2	-1,2
1929.	-5,4	-11,1	1,4	8,8	17,5	21,1	23	25,8	17,5	13,8	8,7	3,2
1930.	2,2	1,0	8,1	11,5	16,0	21,8	23,9	22,3	18,9	11,7	7,7	-0,1
1931.	0,6	0,7	4,1	9,3	17,6	21,7	24,3	22,3	14,2	10,0	3,3	-2,2
1932.	-0,9	-5,4	1,7	11,2	16,6	19,4	22,5	22,3	20,5	14,5	5,1	2,6
1933.	-1,3	1,7	5,4	8,5	15,3	17,4	22,0	22,2	15,3	11,9	6,6	-6,0
1934.	-2,5	-0,6	8,4	13,3	17,9	21,3	22,5	23,8	16,6	11,9	8,7	5,2



## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

1935.	-4,9	-1,1	3,2	10,9	15,8	21,5	23,1	23,3	18,2	15,3	5,6	2,2
1936.	6,6	2,6	8,2	11,9	16,6	19,2	26,4	22,8	17,9	9,0	5,5	0,6
1937.	-2,9	2,6	8,5	10,0	17,4	22,8	24,1	21,6	19,6	12,1	5,6	1,8
1938.	-2,7	-0,3	6,2	10,0	15,4	21,5	25,9	24,9	18,2	13,8	7,7	1,5
1939.	3,6	2,9	3,7	13,7	16,5	19,9	23,9	23,0	17,7	12,6	4,7	1,1
1940.	-6,9	-3,7	3,7	10,0	13,6	19,0	25,6	21,8	18,8	11,9	8,5	-7,2
1941.	-0,7	4,7	5,9	11,0	14,2	18,7	21,2	23,0	14,1	9,5	2,3	-1,7
1942.	-10,6	-3,0	2,7	8,5	16,2	21,3	23,2	24,5	22,6	13,2	2,9	3,3
1943.	-4,6	1,8	4,9	12,0	16,4	22,2	24,7	26,9	21,0	14,0	6,4	0,5
1944.	-0,3	-1,6	3,7	11,2	14,9	20,3	22,8	24,6	19,0	13,1	6,2	1,0
1945.	-2,9	1,9	5,9	11,3	18,7	20,4	23,3	22,8	18,0	10,6	6,1	0,2
1946.	-2,8	0,8	6,4	13,1	17,9	22,6	27,1	27,4	21,3	8,3	7,6	-1,1
1947.	-8,0	0,7	8,8	13,0	17,6	21,4	26,1	23,9	20,5	10,4	7,6	1,7
1948.	5,5	0,3	4,6	11,6	17,0	19,7	22,0	24,9	18,6	12,8	5,1	-2,8
1949.	1,5	0,7	1,4	11,9	17,5	19,0	22,3	22,5	18,8	12,9	8,2	3,0
1950.	-4,4	1,5	6,7	13,0	17,1	22,0	27,1	26,0	20,6	10,9	6,4	5,3
1951.	1,8	4,6	7,1	11,3	16,6	21,1	22,8	23,7	20,2	9,5	8,6	1,9
1952.	0,0	0,0	3,4	12,2	15,9	21,7	25,9	28,4	19,4	11,4	4,3	0,5
1953.	-1,2	-0,8	3,2	11,0	15,5	21,3	23,8	22,8	19,4	12,5	3,4	-0,8
1954.	-7,3	-6,6	6,9	9,4	16,0	23,0	25,8	25,2	21,3	11,7	5,5	3,5
1955.	2,1	3,6	3,1	7,8	16,9	20,8	23,9	20,3	17,3	12,3	4,1	3,6
1956.	1,2	-8,3	0,1	10,8	15,5	18,7	21,0	24,1	18,5	11,6	2,7	0,1
1957.	-2,5	4,8	6,6	10,2	15,1	22,0	24,0	24,3	19,1	11,3	5,5	-0,1
1958.	-0,7	3,6	2,4	7,9	18,5	20,5	22,9	25,0	17,9	12,4	6,6	3,7
1959.	-1,7	-0,9	7,1	11,3	15,7	18,6	22,5	22,9	16,5	10,8	6,0	5,6
1960.	-1,2	1,7	5,6	9,9	15,1	20,5	23,0	24,9	18,0	14,2	7,8	5,1
1961.	-1,6	1,4	7,0	13,9	14,5	21,4	23,6	23,6	19,4	11,9	7,3	0,1
1962.	1,0	-1,9	1,6	10,9	15,4	19,0	21,5	24,9	18,1	11,4	7,8	-2,5
1963.	-7,9	-3,7	2,1	10,6	15,4	21,9	26,9	26,1	21,2	11,9	9,8	-2,9
1964.	-6,6	-1,2	3,9	11,2	16,0	23,6	24,7	22,1	17,4	12,8	6,8	2,0
1965.	0,0	-4,3	5,3	9,3	15,0	19,8	22,3	20,5	19,0	10,8	5,7	3,0
1966.	-5,0	5,8	5,2	12,4	16,1	20,9	23,8	23,9	18,6	16,1	6,6	0,9
1967.	-3,4	1,2	6,4	10,3	17,1	19,1	24,6	25,2	20,4	14,2	7,1	-1,5
1968.	-4,0	2,6	5,5	13,2	20,1	22,8	25,6	22,6	18,9	11,5	7,7	-2,0
1969.	-4,5	0,9	3,6	9,3	18,4	19,0	20,4	21,2	17,5	10,7	8,2	-3,9
1970.	-0,4	0,1	3,5	10,8	13,5	19,2	21,7	21,7	16,6	9,3	7,0	0,3
1971.	-0,7	1,7	2,0	10,4	17,0	19,7	22,3	24,4	16,1	10,1	5,0	2,7
1972.	-1,5	4,1	7,4	13,5	17,7	21,5	23,5	21,3	14,2	7,9	4,8	-0,3
1973.	-1,4	1,9	3,7	9,9	16,8	20,2	22,1	22,0	19,7	11,1	2,4	-0,1
1974.	0,6	4,6	7,5	10,0	15,2	19,7	22,4	24,5	19,6	9,9	6,0	1,8
1975.	0,9	-0,2	7,8	10,6	17,0	20,4	21,6	20,9	19,7	10,8	4,2	0,6
1976.	-0,7	-2,4	4,0	11,0	16,4	20,2	24,4	19,6	16,4	12,5	7,1	0,9

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

1977.	1,6	5,1	8,6	9,9	16,8	21,4	23,2	23,0	16,1	12,5	5,7	-3,0
1978.	-1,2	-0,2	6,5	10,1	14,8	19,2	20,9	21,5	15,8	11,4	3,6	2,4
1979.	-1,6	1,8	7,6	9,9	17,1	22,7	20,8	21,8	17,7	10,0	6,2	3,6
1980.	-4,3	1,2	5,1	8,7	13,9	19,0	22,0	22,0	17,9	11,8	5,1	-1,4
1981.	-5,0	-1,2	8,2	10,0	16,2	20,3	20,6	21,9	19,2	13,1	2,7	0,2
1982.	-2,0	-1,3	4,2	9,2	16,9	21,1	23,0	23,4	21,4	12,7	6,2	3,8
1983.	1,7	-0,2	6,1	12,7	18,1	19,5	23,6	22,3	17,7	11,2	2,5	1,1
1984.	0,1	-1,1	4,1	10,1	16,6	18,8	22,4	22,7	18,7	12,9	5,5	0,4
1985.	-6,6	-7,3	4,5	11,6	17,4	18,9	22,8	24,4	17,7	10,1	4,1	3,4
1986.	0,6	-2,7	4,4	12,2	18,1	20,4	23,4	25,9	19,5	11,6	5,1	-1,0
1987.	-6,3	0,6	0,8	10,0	14,9	21,9	26,0	22,5	22,0	11,3	6,6	1,8
1988.	4,1	2,8	4,5	10,4	16,8	20,1	26,4	25,3	18,1	11,8	-0,3	-0,1
1989.	-0,2	3,7	9,3	14,6	15,8	18,9	23,5	24,8	17,5	11,5	5,0	1,4
1990.	-0,6	4,7	9,1	11,1	17,1	20,9	25,3	25,6	16,9	13,4	6,9	-0,3
1991.	-0,1	-1,6	8,2	9,5	13,2	20,1	22,7	20,9	18,1	9,7	6,2	-3,6
1992.	-1,0	0,8	5,1	11,8	15,9	20,1	23,4	27,6	17,9	11,8	6,9	-0,5
1993.	-1,3	-1,3	4,0	11,1	17,9	21,7	23,6	25,1	17,6	13,3	2,1	2,3
1994.	2,9	1,3	7,9	11,5	17,2	20,5	24,8	25,1	22,1	11,0	6,3	0,8
1995.	-1,5	4,7	5,7	10,2	15,6	20,6	24,8	23,4	15,9	11,8	2,3	0,8
1996.	-2,7	-2,1	1,2	9,3	17,1	20,9	22,9	24,8	14,6	11,4	7,7	0,4
1997.	-0,6	1,5	5,0	7,3	17,3	21,8	22	21,3	16,7	9,0	6,1	0,9
1998.	-0,2	0,4	3,5	13,1	15,7	21,8	23,5	24,3	16,5	11,9	3,0	-3,7
1999.	-0,2	-1,2	5,4	11,3	16,2	21,6	24,7	25,2	20,6	12,6	2,6	0,3
2000.	-4,9	1,3	5,0	12,5	17,6	22,5	25,3	27,6	18,4	13,4	10,2	3,8
2001.	2,1	1,9	8,9	11,0	16,7	19,6	24,9	26,4	16,6	14,3	3,6	-5,2
2002.	-4,0	5,3	8,8	10,3	17,9	21,9	26,2	23,7	18,1	11,8	8,4	-0,7
2003.	-2,6	-6,0	3,9	9,6	20,2	26,3	27,2	28,1	17,5	9,8	8,0	0,7
2004.	-2,6	1,0	4,7	10,7	14,8	20,7	24,9	23,6	17,8	14,5	5,1	2,0
2005.	-1,4	-4,8	1,6	10,6	16,4	19,0	23,8	22,4	19,0	11,9	4,8	0,9
2006.	-3,9	-1,1	3,5	12,1	15,9	19,4	23,9	23,3	17,9	14,0	6,5	2,3
2007.	4,2	5,0	8,1	12,1	19,5	25,1	27,0	27,7	15,8	10,8	2,7	-1,5
2008.	1,5	3,2	6,8	11,8	17,5	22,7	24,7	24,8	16,4	13,1	6,8	2,7
2009.	-0,4	1,2	5,3	13,0	17,6	22,2	25,4	25,5	19,8	11,6	7,4	2,2

Извор: Национална управа за океане и атмосферу (NOAA)

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Прилог 8. Резултати регресионе анализе између опште стопе морталитета и температуре ваздуха у периоду 1897-1952.

Regression Summary for Dependent Variable: m R= .50137625 R <sup>2</sup> = .25137815 Adjusted R <sup>2</sup> = .17651596 F(1,10)=3.3579 p<.09679 Std.Error of estimate: .06537				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	1.358430	0.031472	43.16294	0.000000
Tsr	-0.004022	0.002195	-1.83245	0.096787

Прилог 9. Резултати регресионе анализе између опште стопе морталитета и температуре ваздуха у периоду 1953-1997.

Regression Summary for Dependent Variable: m R= .95136580 R <sup>2</sup> = .90509688 Adjusted R <sup>2</sup> = .89560656 F(1,10)=95.371 p<.00000 Std.Error of estimate: .01737				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	0.642564	0.008145	78.89187	0.000000
Tsr	-0.005614	0.000575	-9.76579	0.000002

Прилог 10. Резултати регресионе анализе између стопе морталитета мушкараца и температуре ваздуха у периоду 1897-1952.

Regression Summary for Dependent Variable: m-muškarci R= .32501119 R <sup>2</sup> = .10563227 Adjusted R <sup>2</sup> = .01619550 F(1,10)=1.1811 p<.30264 Std.Error of estimate: .09052				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	1.618927	0.043581	37.14767	0.000000
Tsr	-0.003303	0.003039	-1.08678	0.302637

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Прилог 11. Резултати регресионе анализе између стопе морталитета жена и температуре ваздуха у периоду 1897-1952.

Regression Summary for Dependent Variable: m-žene R= .64242751 R <sup>2</sup> = .41271311 Adjusted R <sup>2</sup> = .35398442 F(1,10)=7.0275 p<.02427 Std.Error of estimate: .05476				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	1.336030	0.026361	50.68219	0.000000
Tsr	-0.004873	0.001838	-2.65093	0.024274

Прилог 12. Резултати регресионе анализе између стопе морталитета мушкараца и температуре ваздуха у периоду 1953-1997.

Regression Summary for Dependent Variable: m-muškarci R= .91749775 R <sup>2</sup> = .84180211 Adjusted R <sup>2</sup> = .82598233 F(1,10)=53.212 p<.00003 Std.Error of estimate: .01932				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	0.666517	0.009062	73.55143	0.000000
Tsr	-0.004666	0.000640	-7.29465	0.000026

Прилог 13. Резултати регресионе анализе између стопе морталитета жена и температуре ваздуха у периоду 1953-1997.

Regression Summary for Dependent Variable: m-žene R= .95944111 R <sup>2</sup> = .92052724 Adjusted R <sup>2</sup> = .91257997 F(1,10)=115.83 p<.00000 Std.Error of estimate: .01815				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	0.621067	0.008511	72.9761	0.000000
Tsr	-0.006465	0.000601	-10.7624	0.000001

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Прилог 14. Резултати регресионе анализе између стопе морталитета старог становништва и температуре ваздуха у периоду 1897-1952.

Regression Summary for Dependent Variable: m65+ R= .86279676 R <sup>2</sup> = .74441825 Adjusted R <sup>2</sup> = .71886007 F(1,10)=29.126 p<.00030 Std.Error of estimate: .49204				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	6.904806	0.236879	29.14902	0.000000
Tsr	-0.089147	0.016518	-5.39689	0.000303

Прилог 15. Резултати регресионе анализе између стопе морталитета старог становништва и температуре ваздуха у периоду 1953-1997.

Regression Summary for Dependent Variable: m65+ R= .91985737 R <sup>2</sup> = .84613757 Adjusted R <sup>2</sup> = .83075133 F(1,10)=54.993 p<.00002 Std.Error of estimate: .24693				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	5.150893	0.115794	44.48340	0.000000
Tsr	-0.060606	0.008173	-7.41574	0.000023

Прилог 16. Резултати регресионе анализе између стопе морталитета мушкараца старих 65+и температуре ваздуха у периоду 1897-1952.

Regression Summary for Dependent Variable: m65+ muškarci R= .69911124 R <sup>2</sup> = .48875652 Adjusted R <sup>2</sup> = .43763218 F(1,10)=9.5602 p<.01141 Std.Error of estimate: .72140				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	7.907826	0.347300	22.76947	0.000000
Tsr	-0.074881	0.024218	-3.09195	0.011406

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Прилог 17. Резултати регресионе анализе између стопе морталитета жена старих 65+и температуре ваздуха у периоду 1897-1952.

Regression Summary for Dependent Variable: m65+ žene R= .91584092 R <sup>2</sup> = .83876460 Adjusted R <sup>2</sup> = .82264106 F(1,10)=52.021 p<.00003 Std.Error of estimate: .41992				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	6.287069	0.202163	31.09902	0.000000
Tsr	-0.101678	0.014097	-7.21257	0.000029

Прилог 18. Резултати регресионе анализе између стопе морталитета мушкараца старих 65+и температуре ваздуха у периоду 1953-1997.

Regression Summary for Dependent Variable: m65+ muškarci R= .89851857 R <sup>2</sup> = .80733563 Adjusted R <sup>2</sup> = .78806919 F(1,10)=41.904 p<.00007 Std.Error of estimate: .29857				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	5.867189	0.140007	41.90637	0.000000
Tsr	-0.063967	0.009882	-6.47331	0.000071

Прилог 19. Резултати регресионе анализе између стопе морталитета жена старих 65+ и температуре ваздуха у периоду 1953-1997.

Regression Summary for Dependent Variable: m65+ žene R= .92491659 R <sup>2</sup> = .85547070 Adjusted R <sup>2</sup> = .84101777 F(1,10)=59.190 p<.00002 Std.Error of estimate: .22625				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	4.654894	0.106097	43.87396	0.000000
Tsr	-0.057611	0.007488	-7.69351	0.000017

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Прилог 20. Резултати регресионе анализе између опште стопе морталитета и температуре ваздуха у периоду 1998-2009.

Regression Summary for Dependent Variable: m R= .70107747 R <sup>2</sup> = .49150961 Adjusted R <sup>2</sup> = .44066058 F(1,10)=9.6661 p<.01108 Std.Error of estimate: .03320				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	1.012992	0.015579	65.02191	0.000000
Tsr	-0.003222	0.001036	-3.10903	0.011079

Прилог 21. Резултати регресионе анализе између опште стопе морталитета и температуре ваздуха у периоду 1998-2009. (анализа без јануара 2000)

Regression Summary for Dependent Variable: m R= .72392361 R <sup>2</sup> = .52406539 Adjusted R <sup>2</sup> = .47647193 F(1,10)=11.011 p<.00777 Std.Error of estimate: .02512				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	1.001540	0.011790	84.94571	0.000000
Tsr	-0.002602	0.000784	-3.31833	0.007769

Прилог 22. Резултати регресионе анализе између стопе кардиоваскуларног и респираторног морталитета и температуре ваздуха у периоду 1998-2009.

Regression Summary for Dependent Variable: CVDs R= .70119587 R <sup>2</sup> = .49167565 Adjusted R <sup>2</sup> = .44084321 F(1,10)=9.6725 p<.01106 Std.Error of estimate: .02226				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	0.489896	0.010447	46.89549	0.000000
Tsr	-0.002161	0.000695	-3.11006	0.011060

Regression Summary for Dependent Variable: Respiratorne bolesti R= .67261076 R <sup>2</sup> = .45240523 Adjusted R <sup>2</sup> = .39764576 F(1,10)=8.2617 p<.01655 Std.Error of estimate: .00937				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	0.060192	0.004396	13.69220	0.000000
Tsr	-0.000840	0.000292	-2.87431	0.016546

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Прилог 23. Резултати регресионе анализе између стопе морталитета мушкараца и температуре ваздуха у периоду 1998-2009.

Regression Summary for Dependent Variable: m-muškarci R= .62955485 R <sup>2</sup> = .39633932 Adjusted R <sup>2</sup> = .33597325 F(1,10)=6.5656 p<.02826 Std.Error of estimate: .04334				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	1.095246	0.020338	53.85282	0.000000
Tsr	-0.003466	0.001353	-2.56234	0.028259

Прилог 24. Резултати регресионе анализе између стопе морталитета жена и температуре ваздуха у периоду 1998-2009.

Regression Summary for Dependent Variable: m-žene R= .62455465 R <sup>2</sup> = .39006851 Adjusted R <sup>2</sup> = .32907536 F(1,10)=6.3953 p<.02993 Std.Error of estimate: .03792				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	0.942694	0.017795	52.97613	0.000000
Tsr	-0.002993	0.001184	-2.52889	0.029928

Прилог 25. Резултати регресионе анализе између стопе кардиоваскуларног и респираторног морталитета мушкараца и температуре ваздуха у периоду 1998-2009.

Regression Summary for Dependent Variable: CVDs-muškarci R= .69654713 R <sup>2</sup> = .48517791 Adjusted R <sup>2</sup> = .43369570 F(1,10)=9.4242 p<.01184 Std.Error of estimate: .02163				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	0.489258	0.010151	48.19632	0.000000
Tsr	-0.002073	0.000675	-3.06988	0.011843

Regression Summary for Dependent Variable: Respirat.bolesti - muškarci R= .66885851 R <sup>2</sup> = .44737171 Adjusted R <sup>2</sup> = .39210888 F(1,10)=8.0953 p<.01739 Std.Error of estimate: .00995				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	0.068617	0.004668	14.69889	0.000000
Tsr	-0.000883	0.000311	-2.84523	0.017392



## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Прилог 26. Резултати регресионе анализе између стопе кардиоваскуларног и респираторног морталитета жена и температуре ваздуха у периоду 1998-2009.

Regression Summary for Dependent Variable: CVDs-žene R= .64121033 R <sup>2</sup> = .41115068 Adjusted R <sup>2</sup> = .35226575 F(1,10)=6.9823 p<.02463 Std.Error of estimate: .02673				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	0.494129	0.012542	39.39742	0.000000
Tsr	-0.002204	0.000834	-2.64240	0.024632

Regression Summary for Dependent Variable: Respirat. bolesti žene R= .61750348 R <sup>2</sup> = .38131054 Adjusted R <sup>2</sup> = .31944160 F(1,10)=6.1632 p<.03240 Std.Error of estimate: .01033				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	0.053271	0.004845	10.99435	0.000001
Tsr	-0.000800	0.000322	-2.48258	0.032399

Прилог 27. Резултати регресионе анализе између стопе морталитета старог становништва 65+ и температуре ваздуха у периоду 1998-2009.

Regression Summary for Dependent Variable: m65+ R= .65106516 R <sup>2</sup> = .42388584 Adjusted R <sup>2</sup> = .36627443 F(1,10)=7.3577 p<.02184 Std.Error of estimate: .18042				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	5.143787	0.084667	60.75324	0.000000
Tsr	-0.015276	0.005632	-2.71250	0.021840

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Прилог 28. Резултати регресионе анализе између стопе кардиоваскуларног и респираторног морталитета старог становништва 65+ и температуре ваздуха у периоду 1998-2009.

Regression Summary for Dependent Variable: m65+ CVDs R= .63657607 R <sup>2</sup> = .40522910 Adjusted R <sup>2</sup> = .34575201 F(1,10)=6.8132 p<.02603 Std.Error of estimate: .12625				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	2.822908	0.059245	47.64786	0.000000
Tsr	-0.010286	0.003941	-2.61021	0.026031

Regression Summary for Dependent Variable: m65+ Respiratorne bolesti R= .67047173 R <sup>2</sup> = .44953233 Adjusted R <sup>2</sup> = .39448557 F(1,10)=8.1664 p<.01702 Std.Error of estimate: .04913				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	0.338779	0.023057	14.69301	0.000000
Tsr	-0.004383	0.001534	-2.85769	0.017024

Прилог 29. Резултати регресионе анализе између стопе морталитета мушкараца старих 65+ и температуре ваздуха у периоду 1998-2009.

Regression Summary for Dependent Variable: m65+ muškarci R= .34902437 R <sup>2</sup> = .12181801 Adjusted R <sup>2</sup> = .03399981 F(1,10)=1.3872 p<.26615 Std.Error of estimate: .32720				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	5.793609	0.153546	37.73206	0.000000
Tsr	-0.012029	0.010213	-1.17778	0.266154

Прилог 30. Резултати регресионе анализе између стопе морталитета жена старих 65+ и температуре ваздуха у периоду 1998-2009.

Regression Summary for Dependent Variable: m65+ žene R= .63474133 R <sup>2</sup> = .40289656 Adjusted R <sup>2</sup> = .34318621 F(1,10)=6.7475 p<.02660 Std.Error of estimate: .21467				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	4.707055	0.100739	46.72542	0.000000
Tsr	-0.017405	0.006701	-2.59760	0.026601

## Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду

Прилог 31. Резултати регресионе анализе између стопе кардиоваскуларног и респираторног морталитета мушкараца старих 65+ и температуре ваздуха у периоду 1998-2009.

Regression Summary for Dependent Variable: m65+ muškarci CVDs R= .58324244 R <sup>2</sup> = .34017174 Adjusted R <sup>2</sup> = .27418892 F(1,10)=5.1555 p<.04653 Std.Error of estimate: .14274				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	2.917317	0.066984	43.55216	0.000000
Tsr	-0.010116	0.004455	-2.27056	0.046526

Regression Summary for Dependent Variable: m65+ muškarci Respir.bolesti R= .73369034 R <sup>2</sup> = .53830152 Adjusted R <sup>2</sup> = .49213167 F(1,10)=11.659 p<.00661 Std.Error of estimate: .04942				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	0.436643	0.023191	18.82790	0.000000
Tsr	-0.005267	0.001543	-3.41455	0.006608

Прилог 32. Резултати регресионе анализе између стопе кардиоваскуларног и респираторног морталитета жена старих 65+ и температуре ваздуха у периоду 1998-2009.

Regression Summary for Dependent Variable: m65+ žene CVDs R= .51937424 R <sup>2</sup> = .26974960 Adjusted R <sup>2</sup> = .19672456 F(1,10)=3.6939 p<.08354 Std.Error of estimate: .17366				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	2.760259	0.081497	33.86965	0.000000
Tsr	-0.010418	0.005421	-1.92196	0.083538

Regression Summary for Dependent Variable: m65+ žene Respirat.bolesti R= .56333105 R <sup>2</sup> = .31734187 Adjusted R <sup>2</sup> = .24907606 F(1,10)=4.6486 p<.05648 Std.Error of estimate: .05623				
	b	Std.Err. of b	t(10)	p-value
Intercept	0.272963	0.026389	10.34376	0.000001
Tsr	-0.003784	0.001755	-2.15607	0.056483

*Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду*

---

Прилог 33. Тестирање разлике аритметичких средина опште стопе морталитета применом t-теста (Студентов тест), у периоду од 1998. до 2009.

Период	t-вредност	p
Децембар-Март/Април-Јул	1.890401	0.073284
Децембар-Март/Август-Новембар	2.521507	0.020279

## БИОГРАФИЈА



Даниела Арсеновић, рођена 25.12.1983. у Холандији. Основну школу „Добросав Радосављевић Народ“ завршила у Раденковићу и Ноћају, а гимназију „Иво Лола Рибар“ у Сремској Митровици. Године 2002. уписује студије на Департману за географију, туризам и хотелијерство, Природно-математичком факултету, Универзитету у Новом Саду, смер: професор географије. Дипломирала је 31.03.2007. са просечном оценом 9.10. Исте године уписује мастер студије, на смеру професор географије. Мастер студије

завршава 27.10.2008. са просечном оценом 9.60 и потом уписује докторске студије. Све испите на докторским студијама положила је у предвиђеном року са просечном оценом 10. На завршној години основних студија добила је награду факултета као један од најбољих студената у 2006/07 школској години.

Године 2007. након дипломирања и уписа на мастер студије почела је да ради на Департману за географију, туризам и хотелијерство као истраживач-приправник. Године 2009. добија стипендију Министарства просвете, науке и технолошког развоја. У фебруару 2012. године изабрана је у звање асистента и држи вежбе на основним академским студијама на предметима Географија становништва, Демографски модели и Историјска демографија.

Као студент на основним студијама била је активан члан ДМИЗГ „Бранислав Букуров“, у оквиру којег је организовала и учествовала на више едукативно-истраживачких терена. Члан је друштва демографа Србије, Population-Environmental Research Network (PERN) и друштва статистичара Војводине.

Као истраживач ангажована је на више научно-истраживачких пројеката финансираних од стране надлежних министарстава и фондова Европске Уније. Резултате свог досадашњег научног рада приказала је у радовима публикованим у часописима националног и међународног значаја:

- Đurđev B., **Arsenović D.**, Savić S., (2012). Temperature-related Mortality in Belgrade in the Period 1888-2008. *Acta Geographica Slovenica*, 52 (2). 385-401. DOI: 10.3986/AGS52205 (**M23**)
- Đurđev B., **Arsenović D.**, Dragin, A. (2010). Contemporary problems in styding population of Vojvodina Province. *Acta Geographica Slovenica*, 50 (1), 115-129. (**M23**)
- Klaučo M., Weis K., Stankov U., **Arsenović D.**, Marković V., (2012). Significance of Land-Cover Based on Interpretation of Human-Tourism Impact. A Case from Two Different Protected

- Areas (Slovakia and Serbia). *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 7 (3). 231-246. (M23)
- Savić, S. Milošević, D., Lazić, L., **Arsenović, D.**, Pavić, D. (2013). Classifying urban meteorological stations sites by „local climate zones“: preliminary results for the city of Novi Sad (Serbia). *Geographica pannonica*, 17 (3), 60-68. (M51)
- Marković, V., Savić, S., **Arsenović, D.**, Stankov, U., Dolinaj, D. (2013). Quantification of artificial surfaces impact on urban heat island of Novi Sad (Vojvodina, Serbia). *Geographica pannonica*, 17 (3), 69-73. (M51)
- Arsenović D.**, Đurđev B., Dragičević V., (2011). Population Agng of Vojvodina Province – Demographic Challenges. *Geographica Timisiensis*, 20 (1). 87-94. (M51)
- Solarević M., Đurđev B., **Arsenović D.**, (2012). The population aging in Slovak settlements in Vojvodina, the example of Backi Petrovac and Kovacica. *Geographica Timisiensis* 21 (1). 37-60. (M51)
- Arsenović, D.**, Djurdjev, S.B., Ivkov-Dzigurski, A., (2009). *The ageing of population in Kanjiza*. *Bulletin of the Serbian Geographical Society* 89 (3). 103-114. (M51)
- Kovačević, T., Đurđev, S. B., **Arsenović, D.**, (2009). Movement of population in the Romanian border region, Case studying: Nova Crnja municipality. *Geographica Timisiensis* 18 (1-2). 23-34. (M51)
- Arsenović D.**, Djurdjev B., Savić S., (2011). The Time Course of Temperature Related Mortality. *Problems and Challenges of Contemporary Geographic Science and Teaching*. Brzeće, Kopaonik, 281-286. (M63)
- Arsenović, D.**, Đurđev, B., Cvetanović, M., Stankov, U. (2010). *Tržište rada u Srbiji*. Drugi kongres geografa Srbije, Novi Sad. (M64)
- Cvetanović, M., Đurđev, B., **Arsenović, D.** (2010). Integracija i identitet kolonista posle Drugog svetskog rata u Vojvodini na primeru Lovćenca Drugi kongres geografa Srbije, Novi Sad. (M64)
- Savić S., Milošević D., **Arsenović D.**, Marković V., (2013). Evaluation and public display of urban patterns of human thermal conditions (URBAN-PATH), Abstract book, International Symposium Geography For Sustainable Development, Timisoara, Romania, pp. 67. (M64)
- Arsenović D.**, Đurđev B., (2012). Karakteristike i izazovi starenja stanovništva Novog Sada. *Zbornik radova Departmana za geografiju, turizam i hotelijerstvo*, 41. 84-93.
- Đurđev B., **Arsenović D.**, Cvetanović M., (2010). Demografski razvoj Vojvodine-Stanje i Perspektive. *Zbornik radova Departmana za geografiju, turizam i hotelijerstvo*, 39. 5-18.

Радови везани за докторску дисертацију:

- Ђурђевић B., **Arsenović D.**, Savić S., (2012). Temperature-related Mortality in Belgrade in the Period 1888-2008. *Acta Geographica Slovenica*, 52 (2). 385-401. DOI: 10.3986/AGS52205 (**M23**)
- Savić, S. Milošević, D., Lazić, L., **Arsenović, D.**, Pavić, D. (2013). Classifying urban meteorological stations sites by „local climate zones“: preliminary results for the city of Novi Sad (Serbia). *Geographica pannonica*, 17 (3), 60-68. (**M51**)
- Marković, V., Savić, S., **Arsenović, D.**, Stankov, U., Dolinaj, D. (2013). Quantification of artificial surfaces impact on urban heat island of Novi Sad (Vojvodina, Serbia). *Geographica pannonica*, 17 (3), 69-73. (**M51**)
- Arsenović D.**, Djurdjev B., Savić S., (2011). The Time Course of Temperature Related Mortality. *Problems and Challenges of Contemporary Geographic Science and Teaching*. Brzeće, Kopaonik, 281-286. (**M63**)

**УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ**  
**ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ**  
**ДЕПАРТМАН ЗА ГЕОГРАФИЈУ, ТУРИЗАМ И**  
**ХОТЕЛИЈЕРСТВО**

**КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА**

<b>Редни број:</b> РБР	
<b>Идентификациони број:</b> ИБР	
<b>Тип документације:</b> ТД	Монографска документација
<b>Тип записа:</b> ТЗ	Текстуални штампани материјал
<b>Врста рада (дипл., маг., докт.):</b> ВР	Докторска дисертација
<b>Име и презиме аутора:</b> АУ	Даниела Арсеновић
<b>Ментор (титула, име, презиме, звање):</b> МН	др Бранислав С. Ђурђевић, редовни професор
<b>Наслов рада:</b> НР	Утицај температуре ваздуха на сезоналност морталитета у Новом Саду
<b>Језик публикације:</b> ЈП	Српски/ћирилица
<b>Језик извода:</b> ЈИ	Српски
<b>Земља публиковања:</b> ЗП	Република Србија
<b>Уже географско подручје:</b> УГП	Аутономна Покрајина Војводина
<b>Година:</b> ГО	2014.
<b>Издавач:</b> ИЗ	Ауторски репринт
<b>Место и адреса:</b> МА	Природно-математички факултет, Трг Доситеја Обрадовића 3, 21000 Нови Сад



**Физички опис рада:** (16 поглавља / 185 страница / 1 слика / 51 графикон /  
**ФО** 42 табеле/2 карте/152 референце / 33 прилога)

**Научна област:**

**НО** Географија

**Научна дисциплина:**

**НД** Демографија

**Предметна одредница, кључне**

**речи:** Нови Сад, морталитет становништва, температура  
**ПО** ваздуха, сезоналност  
**УДК**

**Чува се:**

**ЧУ** Библиотека Департмана за географију, туризам и

**Важна напомена:**

**ВН** Нема  
Нови Сад

**Извод:**

**ИЗ**

Основни циљ ове дисертације је истраживање утицаја температуре ваздуха на сезоналност морталитета становништва у Новом Саду. Однос између температуре ваздуха и морталитета становништва истраживан је у периоду од 1897. до 2009. године. Током анализе, а у циљу бољег уочавања сезоналних промена морталитета становништва, посматрана временска серија је подељена на неколико периода. Први период се односи на крај 19. и прву половину 20. века (1897-1952), други период обухвата другу половину 20. века (1953-1997), а трећи период чини 1998-2009. година.

У раду је анализиран утицај температуре ваздуха на морталитет укупног становништва, морталитет становништва према полу и морталитет становништва старог 65 и више година, а у периоду 1998-2009. године, у анализу су укључени и узроци смрти становништва. Посебно је анализиран кардиоваскуларни морталитет и морталитет становништва изазван респираторним болестима, док су остали узроци смрти посматрани заједно.

За анализу утицаја температуре ваздуха на сезоналност морталитета коришћене су различите статистичке методе као што су корелациона и регресиона анализа (графички приказане на дијаграму растурања), t-тест, релативни ризик и коефицијент сезоналне варијације морталитета. Код анализе морталитета према полу коришћен је и однос шанси.

Резултати добијени у овом раду показују да је морталитет становништва у Новом Саду већи током зимског периода године. У периоду 1897-1952. године није пронађена статистички значајна повезаност између температуре ваздуха и морталитета становништва, док је у другој половини 20. века (1953-1997) и у периоду 1998-2009. године уочена статистички значајна негативна корелација између температуре ваздуха и морталитета становништва, а регресиона анализа показује да се са растом температуре ваздуха морталитет становништва смањује. У периоду 1998-2009. године пронађена је и статистички значајна негативна корелација између морталитета кардиоваскуларних болести и температуре ваздуха, као и између морталитета респираторних болести и температуре ваздуха, док код осталих узрока смрти није уочена статистички значајна веза. Код анализе утицаја температуре ваздуха на морталитет становништва према полу нису уочене велике разлике између мушкараца и жена. За разлику од морталитета

укупног становништва, код старог становништва (65+), као најугроженије категорије, статистички значајна негативна корелација јавља се од почетка посматране временске серије, а регресиона анализа такође показује да са растом температуре ваздуха морталитет старог становништва опада.

Анализа у раду показала је да се уочени сезонални образац морталитета постепено мења. Разлике између морталитета становништва у зимском периоду у односу на периоде пре и после зиме, се постепено смањују. Ове промене праћене су и променом просечне температуре ваздуха. На основу добијених резултата може се закључити да промене просечне температуре ваздуха утичу на промену и баланс морталитета по месецима у току године.

**Датум прихватања теме од стране НН већа:**

30.09.2010.

**ДП**

**Датум одбране:**

**ДО**

**Чланови комисије:**

**(име и презиме / титула / звање / назив организације / статус)**

**КО**

1. Бранислав С. Ђурђевић, др, редовни професор, Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Департман за географију, туризам и хотелијерство, ментор
2. Зорана Лужанин, др, редовни професор, Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Департман за математику и информатику, председник
3. Милан Симић, др, редовни професор, Универзитет у Новом Саду, Медицински факултет, члан
4. Драшко Маринковић, др, ванредни професор, Универзитет у Бања Луци, Природно-математички факултет, члан
5. Стеван Савић, др, доцент, Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Департман за географију, туризам и хотелијерство, члан

**UNIVERSITY OF NOVI SAD  
FACULTY OF SCIENCE  
DEPARTMENT OF GEOGRAPHY, TOURISM AND  
HOTEL MANAGEMENT**

**KEY WORD DOCUMENTATION**

**Accession number:**  
ANO

**Identification number:**  
INO

**Document type:** Monograph documentation  
DT

**Type of record:** Textual printed material  
TR

**Contents code:**  
CC

**Author:**  
AU Daniela Arsenović

**Mentor:**  
MN PhD Branislav S. Đurđev, full professor

**Title:** Impact of air temperature on seasonal variation of  
human mortality in Novi Sad  
TI

**Language of text:** Serbian  
LT

**Language of abstract:** Serbian/English  
LA

**Country of publication:** Republic of Serbia  
CP

**Locality of publication:** Autonomous Province of Vojvodina  
LP

**Publication year:** 2014.  
PY

**Publisher:** Autor`s reprint  
PU

**Publication place:** Faculty of Science, Trg Dositeja Obradovića 3, 21000  
Novi Sad  
PP

**Physical description:** 16 chapters/185 pages/1 picture/51 graph/42 table/2  
maps/152 references/  
PD

**Scientific field**  
SF Geography

**Scientific discipline****SD**

Demography

**Subject, Key words****SKW**

Novi Sad, human mortality, air temperature, seasonality

**UC****Holding data:****HD**

The Library of Department of Geography, Tourism and Hotel Management, Trg Dositeja Obradovića 3, 21000 Novi Sad

**Note:****N**

None

**Abstract:****AB**

The main aim of this dissertation is to investigate the temperature-related human mortality in Novi Sad, for the period from 1897 until 2009. In order to detect temporal seasonal changes during time, research period was split in three parts. First period is related to the end of 19th century and first half of 20th century (1897-1953), second period covers second half of 20th century (1953-1997) and third period is related to 1998-2009.

In this dissertation impact of air temperature on human mortality of total population, than mortality by sex and mortality of old population (population aged 65 and over) is scrutinised. In the period 1998-2009 in analyses and causes of death are included. Three groups of cause of death are investigated: cardiovascular disease, respiratory disease and all other causes of death are observed together.

Several different statistical methods were used for analysis of impact of air temperature on seasonal variation of human mortality: correlation and regression analysis (presented at scatter diagram), t-test, relative risk and coefficient of seasonal variation of mortality. The odds-ratio was used in the chapter related to mortality by sex.

Results for Novi Sad, show that human mortality is higher during winter period. In the period 1897-1952 statistical analysis does not show significant relation between air temperature and human mortality, while in the period of second half of 20th century (1953-1997) and period 1998-2009 statistical analysis indicated strong negative correlation between air temperature and human mortality and according to results of regression analysis increasing of air temperature is related with decreasing mortality. In the period from 1998 to 2009 statistical analysis show significant and negative correlation between cardiovascular mortality and air temperature, as well as mortality from respiratory disease and air temperature. Analysis of relation between other causes of death and air temperature does not show any significant correlation. There is no clear difference between male and female in the temperature-related mortality patterns. The most vulnerable group is population aged 65 and over. From the beginning of the observed period, statistical analysis indicates strong negative correlation between mortality of old population and air temperature and regression coefficient demonstrate that increasing air temperature is followed with decreasing mortality.

Analysis in this thesis shows changes of seasonal pattern of mortality. Differences between mortality in winter and non-winter period (preceding and following period) are decreasing. During the time, these changes are followed by fluctuation of air temperature. According to results presented in this dissertation it can be concluded that changes of air temperature are connected with changes of distribution of mortality by month, during the year.

**Accepted on Scientific Board on:**

**AS**

30.09.2010.

**Defended:**

**DE**

**Thesis Defend Board:**

**DB**

1. Branislav S. Đurđev, PhD, full professor, University of Novi Sad, Faculty of Science, Department of Geography, Tourism and Hotel Management, mentor
2. Zorana Lužanin, PhD, full professor, University of Novi Sad, Faculty of Science, Department of Mathematics and Informatics, president
3. Milan Simić, PhD, full professor, University of Novi Sad, Medical Faculty, member
4. Draško Marinković, PhD, associate professor, University of Banja Luka, Faculty of Science, member
5. Stevan Savić, PhD, assistant professor, University of Novi Sad, Faculty of Science, Department of Geography, Tourism and Hotel Management, member