

Владимир М. ЦВЕТКОВИЋ*, МА
Криминалистичко-полицијска академија, Београд
Доц. др Дејан БОШКОВИЋ
Криминалистичко-полицијска академија, Београд

УДК – 632.112 : 551.515.9

Прегледни научни рад

Примљено: 06.07.2014.

Анализа геопросторне и временске дистрибуције суша као природних катастрофа

***Апстракт:** Суше као климатске катастрофе сваким даном све више угрожавају безбедност људи и њихову имовину, стварајући озбиљне еколошке проблеме међу којима је и негативан утицај на животну средину. Предмет рада је дескриптивна статистичка анализа геопросторне и временске дистрибуције суша у свету током периода 1900-2013. година. При томе, само статистичко истраживање је спроведено на тај начин што су у првом кораку преузети необрађени подаци у виду Excel фајла из међународне базе података о катастрофама (CRED) у Бриселу, а затим су анализирани у програму за статистичку обраду података SPSS. У оквиру геопросторне анализе разматрана је дистрибуција укупног броја и последица суша по континентима и државама, са посебним освртом на пет најугроженијих држава према укупном броју и различитим последицама. По истом принципу, у оквиру временске анализе разматрана је дистрибуција укупног броја и последица суша на годишњем, месечном и дневном нивоу, са посебним освртом на пет најзначајнијих година према броју различитих последица (погинули, повређени, погођени, без дома).*

У том смислу, ради ефективније и ефикасније заштите и реаговања у ванредним ситуацијама изазваним штетним дејством суша, потребно је, између осталог, свеобухватно истражити наведени природни феномен, користећи статистички метод и метод тематске картографије са циљем дескрипције последица, геопросторног и временског распореда испољавања суша.

***Кључне речи:** безбедност, природне катастрофе, заштита и спасавање, статистичка анализа, геопросторна и временска дистрибуција суша.*

* E-mail: vladimir.cvetkovic@kpa.edu.rs

Уводна разматрања

Сложени и бројни друштвени утицаји, као и постојање различитих аспеката третирања феномена безбедности, попут националне, људске (Ђорђевић, Кековић, 2011:80), економске (Илић, Праћа, 2012:114), социјеталне, енергетске, еколошке (Љуштина, 2009:167), корпоративне (Петровић, Синковски, 2012: 86), и сл., генерисали су нове приступе у сфери кризног менаџмента (Даничић, Максимовић, 2014:41).

Суша представља природни феномен који настаје када падавине значајно негативно одступају од нормалних вредности и изазивају озбиљне промене у хидролошком билансу које штетно утичу на земљишне продукционе системе. При томе, суше се могу дефинисати као недостатак падавина, што доводи до тога да нивои токова језера, подземних вода и влаге земљишта буду испод нормалних граница. Од других геофизичких појава разликују се по томе што немају препознатљив почетак (на супрот земљотресу) и потребно је време да се развију (Cvetković, Milojković, Stojković, 2014). Суша може да се препозна само када биљке почну да вену, извори и потоци пресуше, а језера почну да нестају, чиме се отварају многи еколошки проблеми. Већина суша се дешава када споре ваздушне масе доминирају регионом (Marlene, Carmichael, 2007:32). Суше поред других природних катастрофа све озбиљније угрожавају безбедност савременог човечанства (Cvetkovic, Dragicevic, 2014).

Природне катастрофе имају велики и трагични утицај по друштво (Mladen, Cvetković, 2013:106), нарушавају уобичајен начин живота, ометају економске, културне, а понекад и политичке услове живота, успоравају развој заједнице и захтевају предузимање посебних мера од стране интервентно-спасилачких служби у ванредним ситуацијама (Cvetković, 2013:9). Суша као климатска природна катастрофа је саставни део климе свих региона. Најзначајније карактеристике суше су интензитет, трајање и геопросторни обим. Повезане су са климатском варијабилношћу далеко од сушом погођене области. Утицаји суше могу бити директни или индиректни, економски, еколошки и социјални (Stoltman, Lindston, Dechano, 2007:106; Бошковић, Љуштина, 2013:135).

Одговор државе на сушу је обично реактиван, и ослања се углавном на програме за катастрофе уместо на наглашавање планова припремљености и програма ублажавања усмерених на смањивање дугорочне угрожености од опасности. Реактиван приступ се углавном заснива на последицама суше, па уместо њега треба прихватити нови стратегијски приступ са проактивном делатношћу свих надлежних

субјеката и снага заштите и спасавања, који омогућава превентивну функцију и усмерава планирање ка сагледавању свих битних елемената од значаја за што ефикасније реаговање на сушу. Проактивни концепт омогућава добијање релевантних информација на основу којих се могу сагледати услови и узроци, доносити прецизни закључци и планирати дугорочне мере на отклањању и смањењу ризика угрожавања здравља и живота људи, материјалних добара и животне средине од суше.

Иако су суше током историје погађале друштва широм света, тек је недавно направљен напредак у планирању њиховог неизбежног враћања. Пре него што разумемо појаву суше, морамо да схватимо да то није само природна појава, него и резултат садејства природне појаве (недостаци падавина услед природне климатске варијабилности на различитим временским скалама) и потраге за водом људи и животне средине (Бошковић, Бошковић, 2010:17). Постоји неколико врста суша: метеоролошка, хидролошка и пољопривредна (Hyndman, Hyndman, 2011:109). Услед суше присутни су ризици загађења и несташице воде, како оне за пиће, тако и за друге потребе, ризици угрожености риба, животиња и биљака, а могу допринети и настанку шумских пожара (Живановић, 2010:179).

Имајући у виду тренд пораста природних катастрофа у свету, аутори у раду анализирају последице, геопросторни и временски распоред суша у свету. Резултати емпиријског истраживања ће свакако утицати на подизање нивоа свести о проблему суша у свету. При томе, посебно треба имати у виду све већу вулнерабилност Републике Србије на природне катастрофе и на последице угрожавања животне средине (Кековић, Тодоровић, 2008:25). Феноменологија осталих видова природних катастрофа биће предмет наших будућих истраживања.

Методологија

Истраживање је спроведено на основу материјала Центра за истраживање епидемиологија катастрофа (CRED). Реализовано је на тај начин што су у првом кораку сирови, необрађени подаци у виду *Excel* фајла са регистрованих 25.552 догађаја преузети из Центра (www.emdat.be). Након тога, подаци су обрађени у програму за статистичку обраду података *IBM SPSS advanced statistics 20.0*. Уз помоћ програмских операција израчунате су фреквенције и проценти разматраних варијабли. Такође, уз помоћ програма су израђене табеле и графикони, који су додатно обрађени у *MS Word 2013*. Резултати обраде квантитативних података су приказани текстуално, табеларно и графички у виду картографске визуелизације методом тематског картирања – запреминског картограма (Филиповић, Милојковић, 2010:165). Значења појединих термина која су коришћена у раду су: број

погинулих – број људи којима је потврђена смрт и број несталих, очигледно мртвих људи; број повређених – број људи који пате од психичких повреда, траума или захтевају тренутну медицинску помоћ; број погођених – број људи који захтева моменталну помоћ током и после катастрофе, укључујући размештене или евакуисане људе; без дома – број људи којима је потребан хитан смештај јер су остали без свог дома; укупно погођени – збирни преглед повређених, бескућника и погођених; укупна материјална штета – глобална слика економског утицаја земљотреса, дата у америчким доларима.

Анализа геопросторне дистрибуције суша

За разумевање геопросторне и временске расподеле суша важно је знати основне квалитативне и квантитативне показатеље природних катастрофа на глобалном нивоу и у дужем временском периоду. Статистички подаци показују да су најчешће природне катастрофе поплаве (40%), тропски циклони (20%), земљотреси (15%) и суше (15%) (Милојковић, Млађан, 2010:173). Наиме, у периоду од 1900. до 2013. године догодиле су се 25.552 природне катастрофе. Од тога, највише је било хидролошких, па метеоролошких, геофизичких, климатских и биолошких катастрофа (табела 1) (Цветковић, 2014б, 2014в; Cvetković, Mijalković, 2013:346; Cvetković, Milojković, Stojković, 2014).

Табела 1 – Преглед светских природних катастрофа у периоду од 1900. до 2013. године.

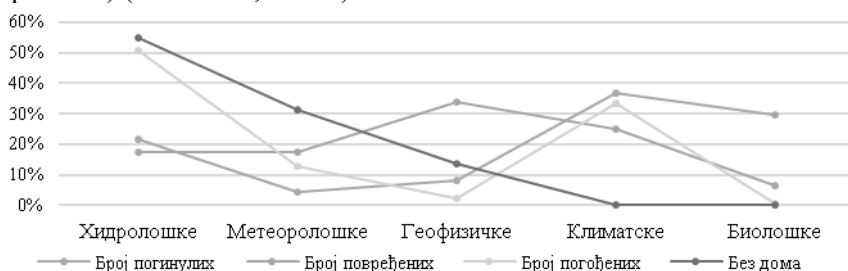
Врста прир. катастрофе	Број догађај:	Број погинул.	Број повређен.	Број погођен.	Без дома	Укупно погођен.	Укупна материјална штета (\$)
Метеорол.	7149	2766859	2641153	1742924832	105054916	1850620901	1872273246
Геофизичке	3037	5331007	5177147	309279694	45930226	360387067	1522543792
Хидролошк.	9557	13987140	2655118	6891172180	185223183	7079050481	1200003042
Биолошке	2820	19152311	968153	90325323	0	91293476	460264
Климатске	2989	23772449	3779656	4532945549	903962	4537629167	471765608
Укупно	25552	65009766	15221227	13566647578	337112287	13918981092	5067045952

На годишњем нивоу се догађало 90, месечно 7,5 и дневно 0,25 атмосферских катастрофа. Генерално посматрано, атмосферске катастрофе су најзаступљеније (табела 2).

Табела 2 – Преглед природних катастрофа у периоду од 1900. до 2013. године, разврстан по годишњој, месечној и дневној дистрибуцији

Врста природне катастрофе	Годишње	Месечно	Дневно
Атмосферске	90	7.5	0.25
Геофизичке	27	2	0.07
Хидролошке	85	7	0.6
Биолошке	24	2	0.06
Укупно	226	18.5	0.98

Процентуално посматрано, од укупног број природних ванредних ситуација, услед последица климатских ванредних ситуација 24,83% је погођено, 36,57% је погинуло и 33,41% је повређено (графикон 1) (Cvetković, 2014a).

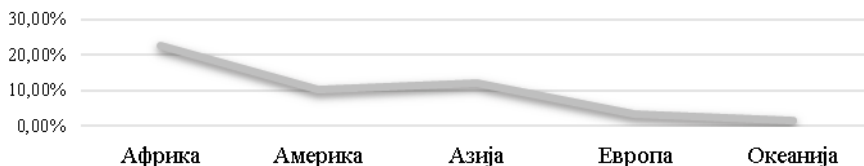


Графикон 1 – Заступљеност последица природних катастрофа по људе у периоду од 1900. до 2013. године

Резултати спроведених истраживања неспорно указују на чињеницу да се суше сваког дана догађају широм света (Palmer, 1965; Von, Zwierns, 1999; Wilks, 1995). Узроци њиховог настанка су различити. На основу прикупљених и обрађених података о геопросторном размештају из наведене базе, може се рећи да се највише суша у периоду од 1900. до 2013. године догодило у Африци – 583, а најмање у Океанији – 42. Имајући у виду све континенте, по броју суша на првом месту је Африка, па Азија, Америка, Европа и на крају Океанија (табела 3).

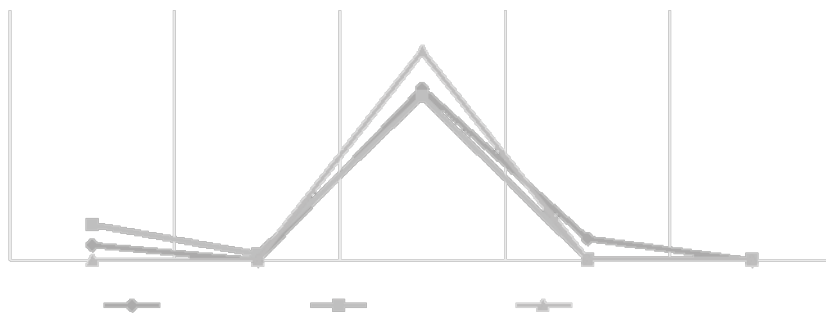
Табела 3 – Преглед укупног броја и последица суша по људе у периоду од 1900. до 2013. године, разврстан по континентима

Континент	Број догађаја	Број погинулих	Број повређених	Број погођених	Без дома	Укупно погођених	Укупна материјална штета (\$)
Африка	583	1694286	0	728889598	0	728889598	5841186
Азија	305	19326778	0	3415632058	40000	3415672058	69044730
Америка	263	154	0	138834452	0	138834452	100742278
Европа	84	2400004	0	30977538	0	30977538	50962618
Океанија	42	1320	0	16061654	0	16061654	23006000
Укупно	1277	23422542	0	4330395300	40000	4330435300	249596812

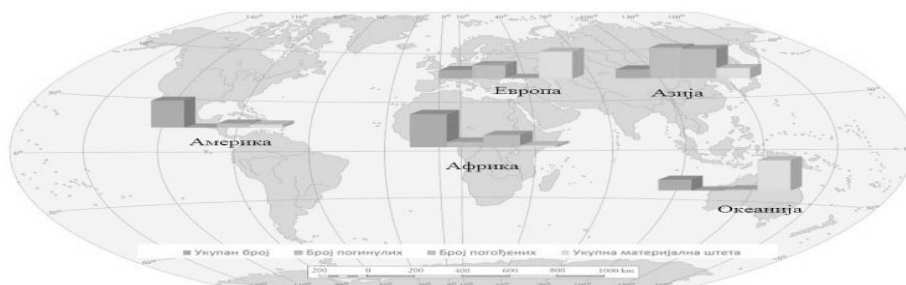


Графикон 2 – Процентуални преглед укупног броја суша у периоду од 1900. до 2013. године, разврстан по континентима

Процентуално посматрано, у периоду од 1900. до 2013. године у Африци је било 22,83%, у Азији 11,94%, Америци 10,30%, Европи 3,29% и Океанији 1,64% суша. Дакле, уколико се узме у обзир просечна вредност догађања суша, може се закључити да се оне у Африци догађају више од просека, у поређењу са Европом и Океанијом где је тај број испод просека (графикон 2).



Графикон 3 – Процентуални преглед последица суша по људе у периоду од 1900. до 2013. године, разврстан по континентима



Слика 1 – Картографски приказ укупног броја и последица суша у свету за период од 1900. до 2013. године

Посматрано са аспекта последица које суше причињавају људима и њиховој имовини широм света, на основу графикана је јасно да

је највише погинулих (41,26%), погођених (39,44%) и људи без дома (50%) било у Азији. Док је, с друге стране, свега најмање било у Океанији (графикон 3 и слика 1).

Табела 4 – *Топ пет држава по броју суша у периоду од 1900. до 2013. године*

Држава	Број догађаја	Број погинулих	Број повређених	Број погођених	Без дома	Укупно погођених	Укупна материјална штета (\$)
Кина	34	3503534	0	485274000	0	485274000	36080420
Бразил	17	20	0	47812000	0	47812000	6183100
Етиопија	15	4023670	0	66941879	0	66941879	92600
Индија	14	4250320	0	106184100	0	106184100	2441122
Кенија	13	196	0	47200000	0	47200000	3000

У периоду од 1900. до 2013. године највише суша се догодило у Кини – 34, затим у Бразилу – 17, Етиопији – 15, Индији – 14 и Кенији – 13 (табела 4).

Табела 5 – *Топ пет држава по броју погинулих људи у сушама у периоду од 1900. до 2013. године*

Држава	Број догађаја	Број погинулих	Број повређених	Број погођених	Без дома	Укупно погођених	Укупна материјална штета (\$)
Индија	28	8500640	0	2123682000	0	2123682000	4882244
Кина	67	7007068	0	970548000	0	970548000	52701840
Бангладеш	14	3800036	0	50004000	0	50004000	0
Бивши СССР	2	2400000	0	10000000	0	10000000	0
Етиопија	30	804734	0	133883758	0	133883758	185200

У периоду од 1900. до 2013. године највише погинулих људи услед последица суша је било у Индији – 8.500.640. На другом месту по броју погинулих услед последица суша је Кина са 7.007.068 жртава, следе Бангладеш са 3.800.036, некадашњи СССР са 2.400.000 и Етиопија са 804.734 жртве (табела 5).

Табела 6 – *Топ пет држава по броју погођених људи у сушама у периоду од 1900. до 2013. године*

Држава	Број догађаја	Број погинулих	Број повређених	Број погођених	Без дома	Укупно погођених	Укупна материјална штета (\$)
Индија	14	4250320	0	1061841000	0	1061841000	2441122
Кина	34	3503534	0	485274000	0	485274000	36080420
Етиопија	15	4023670	0	66941879	0	66941879	92600
Бразил	17	20	0	47812000	0	47812000	6183100
Кенија	13	196	0	47200000	0	47200000	1500

У периоду од 1900. до 2013. године највише погођених људи услед последица суша је било у Индији – 1.061.841.000. Иза Индије су Кина са 485.274.000, Етиопија са 66.941.879, Бразил са 47.812.000 и Кенија са 47.200.000 погођених људи од последица суша (табела 6).

Табела 7 – *Топ пет држава по процењеној вредности материјалне штете од суша у периоду од 1900. до 2013. године*

Држава	Број догађ.	Број погинул.	Број повређен.	Број погођених	Без дома	Укупно погођен.	Укупна материјална штета (\$)
Кина	34	3503534	0	485274000	0	485274000	36080420
САД	12	0	0	0	0	0	35135000
Шпанија	4	0	0	6000000	0	6000000	10660000
Аустралија	10	600	0	7080000	0	7080000	10573000
Бразил	17	20	0	47812000	0	47812000	6183100

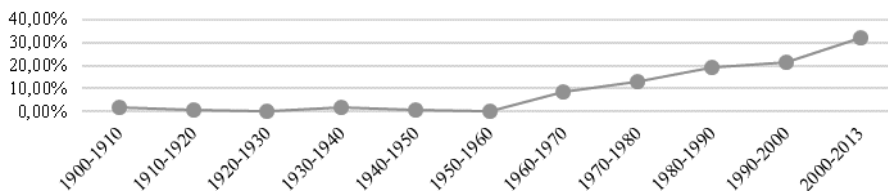
У периоду од 1900. до 2013. године највећу процењену материјалну штету насталу услед последица суша претрпела је Кина – 36.080.420 \$. После ње, по процењеној материјалној штети насталој услед последица суша следе САД са 35.135.000 \$, Шпанија са 10.660.000 \$, Аустралија са 10.573.000 \$ и Бразил са штетом од 6.183.100 \$ (табела 7).

Анализа временске дистрибуције суша

Код великог броја истраживача стално је присутан страх од потврђивања чињенице пораста броја природних катастрофа из године у годину. Како би се таква неизвесност отклонила, веома је значајно сагледати њихову временску дистрибуцију. Циљ такве анализе је свакако и утицање на одређене прогностичке планове. Управо стога је веома значајно извршити временску анализу суша. Сходно томе, у периоду од 1900. до 2013. године се догодило 1.277 суша, погинуло је 23.422.542 људи, погођено 4.330.395.300, и без дома је остало њих 40.000. Посматрано на годишњем нивоу, може се рећи да се годишње догађало 11, месечно 0,94 и дневно 0,03 суше (табела 8).

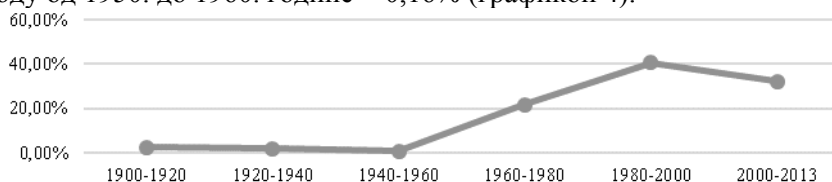
Табела 8 – *Преглед укупног броја и последица суша по људе и имовину у периоду од 1900. до 2013. године, са освртом на годишњу, месечну и дневну дистрибуцију*

Врста	Број догађаја	Број погинулих	Број повређених	Број погођених	Без дома	Укупно погођених	Укупна материјална штета (\$)
1900-2013.	1277	23422542	0	4330395300	40000	4330435300	249596812
Годишње	11	207279	0	38322082	354	38322436	2208821
Месечно	0.94	17.273	0	3193506	294	3193536	184068
Дневно	0.03	575	0	106450	0.98	106451	6135



Графикон 4 – Процентуални преглед укупног броја суша у периоду од 1900. до 2013. године, разврстан по деценијама

Све до 1960. године суше су се догађале у оквирима одређеног просека од 5% у односу на укупан број суша за посматрани период. Након тог периода се примећује значајан пораст броја суша, а врхунац је период од 2000. до 2013. године, када се догодило 32,16% од укупног броја суша за посматрани период. Најмањи број суша се догодио у периоду од 1950. до 1960. године – 0,16% (графикон 4).



Графикон 5 – Процентуални преглед укупног броја суша у периоду од 1900. до 2013. године, разврстан по периодима од по двадесет година

У периодима од по двадесет година највећи број суша се догодио у периоду од 2000. до 2013. године (32,16%), а најмањи у периоду од 1940. до 1960. године (0,80%) (графикон 5).



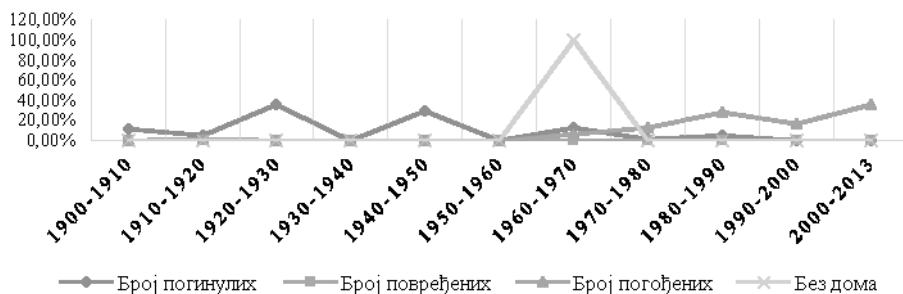
Графикон 6 – Процентуални преглед укупног броја суша у периоду од 1900. до 2013. године, разврстан у два периода: од 1900. до 1950. и од 1950. до 2013. године

На основу приказаног графика се јасно може приметити да се највећи број суша догодио у периоду од 1950. до 2013. године – 94,73%, за разлику од периода од 1900. до 1950. године – 5,27% (графикон 6).

Табела 9 – Преглед укупног броја и последица суша по људе и имовину у периоду од 1900. до 2013. године, разврстан по деценијама

Год.	Број догађаја	Број погинулих	Број повређених	Број погођених	Без дома	Укупно погођених	Укупна материјална штета (\$)
1900-1910.	26	2692000	0	64000	0	64000	0
1910-1920.	6	1048000	0	40000000	0	40000000	0
1920-1930.	4	8400000	0	10000000	0	10000000	0
1930-1940.	22	40000	0	50000	0	50000	0
1940-1950.	8	6860000	0	0	0	0	0
1950-1960.	2	0	0	0	0	0	0
1960-1970.	106	3021300	0	256464608	40000	256504608	2017236
1970-1980.	166	244162	0	560588770	0	560588770	15188102
1980-1990.	244	1108536	0	1189784236	0	1189784236	43756658
1990-2000.	266	2386	0	687702192	0	687702192	67749330
2000-2013.	403	2158	0	1547537494	0	1547537494	116867486

У периоду од 1900. до 2013. године највише суша – 403, догодило се у периоду од 2000. до 2013, а најмање – две суше, од 1950. до 1960. године. Од тога, највише погинулих – 8.400.000, било је између 1920. и 1930. године, а ниједан у периоду од 1950. до 1960. године. Погођених људи услед последица суша највише је било у периоду од 2000. до 2013. године – 1.547.537.494, а најмање, без последица, од 1940. до 1960. године. У периоду од 1960. до 1970. године највише људи је остало без дома – 40.000 (табела 9).



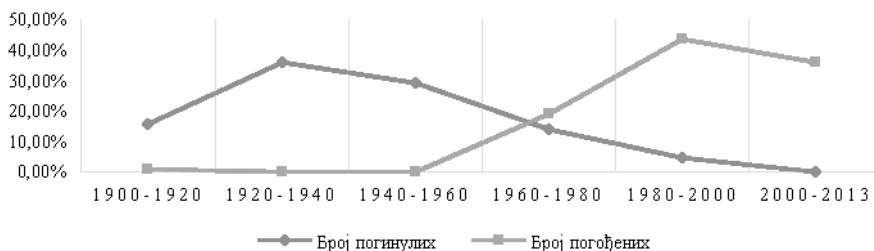
Графикон 7 – Процентуални преглед последица суша по људе и имовину у периоду од 1900. до 2013. године, разврстан по деценијама

Процентуално посматрано, највише погинулих је било од 1920. до 1930. године (35,87%), а најмање (0%) у периоду од 1950. до 1960. године. По броју погођених људи услед последица суша највише их је било у периоду од 2000. до 2013. године (36,05%), а најмање, без последица, у периоду од 1940. до 1960. године. У периоду од 1960. до 1970. године највише људи је остало без дома (100%) (графикон 7).

Табела 60 – Преглед укупног броја и последица суша по људе и имовину у периоду од 1900. до 2103. године, разврстан по периодима од по двадесет година

Година	Број догађаја	Број погинулих	Број повређених	Без дома	Укупно погођених	Укупна материјална штета (\$)
1900-1920.	32	3740000	0	0	40064000	0
1920-1940.	26	8440000	0	0	10050000	0
1940-1960.	10	6860000	0	0	0	0
1960-1980.	272	3265462	0	40000	817093378	17205338
1980-2000.	510	1110922	0	0	1877486428	111505988
2000-2013.	403	2158	0	0	1547537494	116867486

У периоду од 1900. до 2013. године највише суша – 510, догодило се у периоду од 1980. до 2000. године, а најмање – 10, од 1940. до 1960. Од тога, највише погинулих људи је било између 1920. и 1940. године – 8.440.000, а најмање – 2.158, у периоду од 2000. до 2013. године. Највише погођених људи било је у периоду од 1980. до 2000. године – 1.877.486.428, а најмање – ниједан, од 1940. до 1960. године. Највише људи је остало без дома – 40.000, у периоду од 1960. до 1980. године (табела 10).



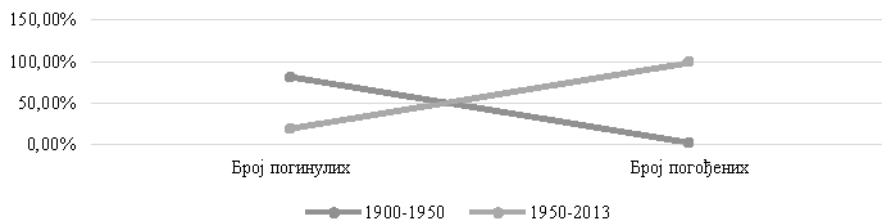
Графикон 8 – Процентуални преглед последица суша по људе у периоду од 1900. до 2013. године, разврстан по периодима од по двадесет година

Посматрано процентуално, највише људи је погинуло у периоду од 1920. до 1940. године (36,04%), а најмање у периоду од 2000. до 2013. године (0,01%). Највише погођених људи било је у периоду од 1980. до 2000. године (43,74%), а најмање од 1940. до 1960. године (0%) (графикон 8).

Табела 71 – Преглед укупног броја и последица суша по људе у периоду од 1900. до 2013. године, разврстан у два периода: од 1900. до 1950. и од 1950. до 2013. године

Година	Број догађаја	Број погинулих	Број повређених	Број погођених	Без дома	Укупно погођених	Укупна материјална штета (\$)
1900-1950	66	19040000	0	50114000	0	50114000	0
1950-2013	1187	4378542	0	4242077300	40000	4242117300	245578812

Када се посматра период од по педесет година, примећује се да након 1950. године долази до значајно већег броја суша. Тако укупан број суша од 1900. до 1950. године износи 66, а од 1950. до 2013. године 1.187 (табела 11).



Графикон 9 – Процентуални преглед последица суша по људе у периоду од 1900. до 2013. године, разврстан у два периода: од 1900. до 1950. и од 1950. до 2013. године

Посматрано у процентима, највише погинулих (98,83%) било је у периоду од 1900. до 1950. године, док је највише погођених (81,30%) било у периоду од 1950. до 2013. године (графикон 9).

Табела 8 – *Топ пет година по броју суша у периоду од 1900. до 2013. године. Извор: калкулација аутора на основу података*

Година	Број догађаја	Број погинулих	Број повређених	Број погођених	Без дома	Укупно погођених	Укупна материјална штета (\$)
1983.	52	900040	0	85368218	0	85368218	2084400
1999.	52	764	0	204675090	0	204675090	18694000
2000.	50	118	0	156050830	0	156050830	7310330
1980.	48	6000	0	53880200	0	53880200	3001302
2002.	48	1158	0	753913870	0	753913870	15742950

У периоду од 1900. до 2013. највише суша се догодило током 1999. и 1983. године – 52. Дакле, на првом месту по броју суша су 1999. и 1983, а следе 2000, 1980. и 2002. година (табела 12).

Табела 9 – *Топ пет година по броју погинулих људи услед последица суша у периоду од 1900. до 2013. године*

Година	Број догађаја	Број погинулих	Број повређених	Број погођених	Без дома	Укупно погођених	Укупна материјална штета (\$)
1928.	2	6000000	0	0	0	0	0
1943.	2	3800000	0	0	0	0	0
1965.	14	3004000	0	203932000	0	203932000	254236
1942.	2	3000000	0	0	0	0	0
1900.	4	2522000	0	0	0	0	0

У периоду од 1900. до 2013. године највише људи је погинуло услед последица суша 1928. и то 6.000.000. По броју погинулих услед последица суша на другом месту је 1943. година, а затим 1965, 1942. и на крају 1900. година (табела 13).

Табела 10 – *Топ пет година по броју погођених људи услед последица суша у периоду од 1900. до 2013. године*

Год.	Број догађаја	Број погинул	Број повређен	Број погођени Без дома	Укупно погођени	Укупна материјална штета (\$)	
2002.	48	1158	0	753913870	0	753913870	15742950
1987.	30	2634	0	634024734	0	634024734	0
1972.	8	0	0	409400000	0	409400000	374000
1982.	12	560	0	244000000	0	244000000	0
1999.	52	764	0	204675090	0	204675090	18694000

У периоду од 1900. до 2013. године, у 2002. је највише људи погођено последицама суша и то 753.913.870. На другом месту по броју погођених услед последица суша је 1987, па следе 1972, 1982. и на крају 1999. година (табела 14).

Табела 11 – *Топ пет година по вредности процењене материјалне штете настале услед последица суша у периоду од 1900. до 2013. године*

Год.	Број догађаја	Број погинули	Број повређени	Број погођени Без дома	Укупно погођени	Укупна материјална штета (\$)	
2012.	40	0	0	46602170	0	46602170	50960000
1994.	24	0	0	190030000	0	190030000	27790400
1999.	52	764	0	204675090	0	204675090	18694000
2011.	24	0	0	33751030	0	33751030	16284000
2002.	48	1158	0	753913870	0	753913870	15742950

У периоду од 1900. до 2013. године највећа процењена материјална штета настала услед последица суша забележена је 2012. године и износила је 50.960.000 америчких долара. Иза 2012. по процењеној материјалној штети насталој услед последица суша следе 1994, 1999, 2011. и на крају 2002. година (табела 15).

Закључак

Природне катастрофе, у које спада и суша, све су присутније као угрожавајући фактор живота и здравља људи, материјалних добара и животне средине, што указује на потребу организованог управљања заштитом и спасавањем од суша, али и од других климатских катастрофа. Управљање заштитом и спасавањем од суша је једна од најста-

ријих цивилизацијских тековина човека. То управљање одувек се остваривало добрим прогнозама метеоролошких појава.

Анализом броја, трендова, последица и временске и геопросторне дистрибуције суша у периоду од 1900. до 2013. године дошло се до разноврсних закључака. У погледу геопросторне дистрибуције суша закључујемо: највише суша догодило се у Африци, а најмање у Океанији; највише погинулих, повређених и погођених људи било је у Азији, а најмање у Океанији; највише суша догодило се у Кини, па у Бразилу, Етиопији, Индији и Кенији; највише погинулих од последица суша било је у Индији, Кини, Бангладешу, СССР-у и Етиопији; највише погођених било је у Кини, САД, Шпанији, Аустралији и Бразилу.

У погледу временске дистрибуције суша закључујемо: у периоду од 1900. до 2013. године догодило се 1.277 суша, погинуло је 23.422.542, погођено 4.330.395.300, и без дома је остало 40.000 људи; од 2000. до 2013. догодило се највише суша, а најмање од 1950. до 1960. године; највише суша се догодило 1999. и 1983, па 2000, 1980. и 2002. године; највише погинулих људи услед последица суша је било током 1928, па 1943, 1965, 1942. и 1900. године; највише погођених људи услед последица суша било је у току 2002, 1987, 1972, 1982. и 1999. године; највећа процењена материјална штета је била 2012, па 1994, 1999, 2011. и 2002. године.

Исправно и организовано вођење евиденције о сушама, као и о њиховим утицајима и последицама, пружа нам податке који су потребни да би се креирали ефективни и ефикасни системи раног упозорења и процене ризика, а све то у циљу смањења њихових последица. Процена ризика угрожености сушом, која обухвата идентификацију потенцијалних опасности и анализу и оцену ризика, доприноси препознавању опасности од суше, процени вероватноће појављивања таквих ризика и могућих последица, као и оцени прихватљивости идентификованог ризика и његовом третману, уколико није прихватљив.

Суочавање са сушом, као једном од природних катастрофа, неизоставно захтева интегрисан приступ управљања. Такав приступ би омогућио достизање одређеног нивоа припремљености, предупредио би предузимање мера за ублажавање последица, подигао ниво спремности за одговор и опоравак заједнице од потенцијалних суша. Свакако први корак у таквом управљању јесте испитивање ризика њиховог настанка како у земљи, тако и у региону. Регионалне суше могу у великој мери утицати и на државе које нису директно њима захваћене, имајући у виду увоз прехранбених производа из таквих крајева. Из свега наведеног произлази да је потребно наставити стална истраживања феноменологије и методологије праћења и предвиђања суша као врсте приро-

дних катастрофа, и нормативно-правно унапређивати систем превентивне заштите.

Литература

1. Бошковић, М., Бошковић, Д., (2010). *Еколошки криминалитет*, Факултет за безбедност и заштиту, Бања Лука.
2. Бошковић, Д., Љуштина, А., (2013). *Феноменолошка обележја угрожавања животне средине и делатност полиције у њеној заштити, транзиција и економски криминал*, Криминалистичко-полицијска академија, Београд, стр. 133-149.
3. Даничић, М., Максимовић, Г., (2014). *Профилисање менаџера безбједности за управљање кризним ситуацијама*, Безбедност, год. 51, број 1, Београд, стр. 41-57.
4. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, (2003), *EM-DAT: the OFDA/CRED International Disaster Database*, available www.cred.be/emdat/welcome.htm, доступно 5. 6. 2013. године.
5. Цветковић, В., (2013). *Интервентно-спасилачке службе у ванредним ситуацијама*, Задужбина Андрејевић, Београд.
6. Svetković, V., (2014a). *Spatial and Temporal Distribution Floods like Natural Emergency Situations*, Belgrade: Thematic Proceedings of International Scientific Conference “Archibald Reiss Days“, Academy of criminalistic and police studies.
7. Цветковић, В. (2014б). *Геопросторна и временска дистрибуција вулканских ерупција*. НБП – Журнал за криминалистику и право, 2/2014, 150–165.
8. Svetković, V. (2014в). *Analiza geoprstorne i vremenske distribucije klimatskih katastrofa*. U S. Milašinović, Tranzicija i ekonomski kriminal II, Beograd: Kriminalističko-policijska akademija, 163-183.
9. Svetkovic, V., Dragicevic, S. (2014). *Spatial and temporal distribution of natural disasters*. Journal of the Geographical Institute Jovan Cvijic, SASA, 64(3), 293-309.
10. Svetkovic, V., & Mijalkovic, S. (2013). *Spatial and temporal distribution of geophysical disasters*. Journal of the Geographical Institute Jovan Cvijic, SASA, 63(3), 345-359.
11. Цветковић, В., Милојковић, Б., & Стојковић, Д. (2014). Анализа геопросторне и временске дистрибуције земљотреса као природних катастрофа. Војно дело, 2/2014, 166-185.
12. Филиповић, И., Милојковић, Б., (2010). *Основи картографије са топографијом*, Природно-математички факултет – Департаман за географију, Ниш, стр. 165.

13. Hyndman, D., Hyndman, D., (2011). *Natural hazards and Disasters: Third Edition*, Canada: Brooks-Cole, Cengage Learning.
14. Илић, Б., Праћа, Н., (2012). *Безбедносни аспекти еколошке економије*, Безбедност, год. 54, бр. 2, Београд, стр. 114-134.
15. Кековић, З., Тодоровић, З., (2008). *Угрожавање животне средине у Републици Србији, безбедносни аспект*, Наука - безбедност - полиција, год. 13, бр. 3, стр. 23-40.
16. Marlene, V., Carmichael, R., (2002). *Notable Natural Disasters*, California: Salem Press, Inc.
17. Милојковић, Б., Млађан, Д., (2010). *Адаптивно управљање заштитом и спасавање од поплава и бујица – прилагођавање поплавном ризику*, Безбедност, год. LII, бр. 1, стр. 172-237.
18. Младан, Д., Цветковић, В., (2013). *Classification of Emergency Situations*, Belgrade: Thematic Proceedings of International Scientific Conference “Archibald Reiss Days“, Academy of criminalistic and police studies, pp. 275-291.
19. Palmer, C., (1965). *Meteorological drought*, Research Paper No. 45. US Weather Bureau: Washington, DC.
20. Stoltman, J., Lindston, J., Dechano, L., (2007). *International Perspectives on Natural Disasters: Occurrence, Mitigation, and Consequences*, The Netherlands: Published by Springer. O. Box 17, 3300 AA Dordrecht.
21. Von, H., Zwiers, W., (1999). *Statistical Analysis in Climate Research*, Cambridge University Press: Cambridge.
22. Wilks, S., (1995). *Statistical Methods in the Atmospheric Sciences*, London: Academic Press.
23. Живановић, С., (2010). *Фактори ризика шума од пожара*, Безбедност, бр. 2, стр. 179-190.

Analysis of Spatial and Temporal Distribution of Drought as Natural Disaster

***Abstract:** As climatological disasters, droughts increasingly jeopardize the safety of people and their property, creating serious environmental problems including the negative impact on the environment. For these and other reasons, the droughts as a natural disaster are beginning to attract more attention of researchers all over the world who want to better comprehend them in the phenomenological and quantitative terms. Bearing in mind that this is a mass phenomenon, which consists of multiple units, the most preferred scientific method for drawing conclusions about the drought is the statistical method. Guided by this fact, the subject of research is a*

descriptive statistical analysis of geospatial and temporal distribution of drought in the world during the period 1900-2013. In addition, a statistical study was conducted in such a way that the first step taken in the form of raw data Excel file from the international database on disasters (CRED) in Brussels and then analyzed in the SPSS statistical analysis of data. Within geospatial analysis, the distribution of the total number and consequences of drought across continents and countries was considered, with special emphasis on the five most vulnerable countries to the total number and variety of consequences. On the same principle, within the temporal analysis, the distribution of the total number and consequences of drought on annual, monthly and daily basis was examined, with special reference to the five most important in the number of different effects (killed, injured, affected, homeless).

In this sense, for effective and efficient protection and emergency response due to the deleterious effect of drought, it is inter alia stated comprehensively investigate natural phenomena using statistical method and the method of thematic mapping with the objective descriptions consequence, geospatial and timing of the manifestation of drought.

Keywords: *security, natural disasters, system of rescue and protection, statistical analysis, geospatial and temporal distribution of drought*