



Владимир М. ЦВЕТКОВИЋ¹

Прегледни рад

Бојан ЈАНКОВИЋ²

Божидар БАНОВИЋ³

ГЕОПРОСТОРНА И ВРЕМЕНСКА ДИСТРИБУЦИЈА ЦУНАМИЈА КАО ПРИРОДНИХ КАТАСТРОФА

Сажетак: Предмет истраживања представља утврђивања геопросторне и временске дистрибуције цунамија у светском геопростору у периоду од 1900. до 2013. године. Имајући у виду да се ради о масовној појави која се састоји из мноштва јединица, најпрепоручљивији научни метод за доношење закључака о цунамију јесте статистичка метода. При томе, само статистичко истраживање је спроведено на тај начин што су у првом кораку преузети необрађени подаци о свим природним катастрофама (25.552) 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 дистрибуције анализиран је укупан број и последице цунамија по континентима. По истом принципу, у оквиру временске анализе разматрана је дистрибуција укупног броја и последица цунамија на годишњем, месечном и дневном нивоу.

Кључне речи – безбедност, ванредне ситуације, природне катастрофе, статистичка анализа, геопросторна и временска дистрибуција, цунами.

GEOSPATIAL AND TEMPORAL DISTRIBUTION OF TSUNAMI AS A NATURAL DISASTER

Abstract: The subject of research is determination of geospatial and temporal distribution of tsunami in the global geospace in the period from 1900 to 2013. Bearing in mind that this is a mass phenomenon that consists of multiple units, most preferred scientific method to draw conclusions about the tsunami is a statistical method. In addition, a statistical study was conducted in such a way that the first step to take raw data about all natural disasters (25,552) in the form, „ Excel "file from the international database on disasters (CRED) in Brussels, and then analyzed in program for statistical analysis SPSS. Within the geospatial distribution analyzed the total number and consequences of the tsunami across the continents. By the same token, within the temporal analysis examined the distribution of the total and the consequences of the tsunami on a yearly, monthly and daily.

Key words: security, emergency situations, natural disasters, statistical analysis, geospatial and temporal distribution, tsunami.

¹ Асистент, Криминалистичко-полицијска академија, Београд, vladimir.cvetkovic@kpa.edu.rs.

² Асистент, Криминалистичко-полицијска академија, Београд, bojan.jankovic@kpa.edu.rs.

³ Професор др, Правни факултет у Крагујевцу, bbanovic@jura.kg.ac.rs.

1. УВОД СА МЕТОДОЛОШКИМ ОКВИРОМ ИСТРАЖИВАЊА

Геопросторне и временске анализе укупног броја и последица различитих природних катастрофа у свету, недвосмислено указују на њихов пораст, што условљава неопходност што боље спремности становништва за реаговање у таквим ситуацијама. [1][2][3][4][5] Управо стога, веома је значајно сагледати и геопросторну и временску дистрибуцију цунамија.

Цунами је обично изазван масивним сменама или померањем воде обично услед кретања морског дна које прати подморске земљотресе. [6] Могу бити изазвани и другим механизмима који изазивају нагла померање великих количина воде. Ово укључује вулканске ерупције, клизишта или одроне, пад дела вулкана и удари астероида. Најсмртоноснији су од свих таласа. Могу да путују брзинама од 950 км/час и када дођу од обале могу бити високи 30 метара. [7] Цунами не може да буде само један талас него ланац таласа, а први је ретко највећи. Масивни зидови воде могу да заплусну обалу на неколико сати, скидајући песак са плажа и чупајући дрвеће и вегетацију. Брза вода може да помете острво, поплави поља и прави хаос у градовима и селима. Цунамији изазвани земљотресима и вулканима (тектонски цунамији) су довољно моћни да преобликују обалу и могу да путују хиљадама километара преко океана.[8][9]

Само истраживање дистрибуције цунамија је спроведено на основу материјала центра за истраживање епидемиологија катастрофа (CRED). [10] Реализовано је на тај начин, што су у првом кораку необрађени подаци у виду „Excel“ фајла са регистрованим 25.552 догађаја преузети из центра (www.emdat.be). Након тога, подаци су обрађени програмом за статистичку обраду података „IBM SPSS advanced statistics 20.0“, израчунате су фреквенције и проценти разматраних варијабли, израђене су табеле и графикони, који су додатно обрађени у „MS Word 2013“. Резултати обраде квантитативних података су приказани текстурално, табеларно и графички у виду картографске визуелизације методом тематског картирања – запреминског картограма. Значења појединих термина који су коришћени 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, укључује размештене или евакуисане људе; без дома - број људи којима је потребан хитан смештај јер су остали без свога дома; укупно погођени – збирни преглед повређених, бескућника и погођених; укупна материјална штета - глобална слика економског утицаја цунамија, дата у америчким доларима.

Како се ради о заиста обимној материји, предмет рада биће анализа облика испољавања, броја, последица и временског и геопросторног размештаја цунамија. Феноменологија осталих видова природних катастрофа биће предмет будућих истраживања.

2. АНАЛИЗА ГЕОПРОСТОРНЕ ДИСТИБУЦИЈЕ ЦУНАМИЈА

На основу прикупљених и обрађених података о геопросторном размештају из наведене базе може се рећи да се највише цунамија у посматраном периоду од 1900. до

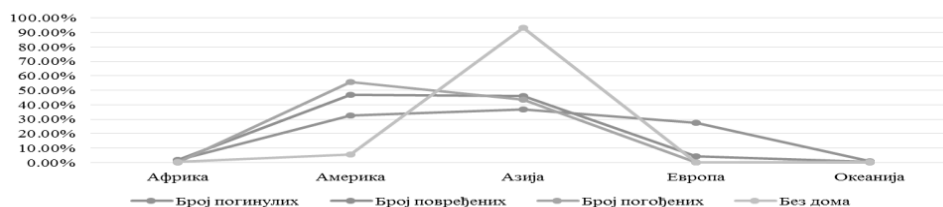
2014. године догодило у Европи 671, а најмање у Океанији 36. Имајући у виду све континенте, по броју суша на првом месту је Европа, па Америка, Африка, Азија и на крају Океанија (Табела 1).

Табела 1 - Преглед укупног броја и последица цунамија по људе у периоду од 1900. до 2013. године, разврстан по континенту. Извор: калкулација аутора.

Континент	Број догађаја	Број погинулих	Број повређених	Број погођених	Без дома	Укупно погођених	Укупна материјална штета (\$)
Азија	62	2394	402	58778	57068	116248	0
Америка	321	38968	9744	10537094	472020	11018858	5043454
Европа	671	44414	9490	8248040	7885106	16142636	5633832
Африка	136	33086	932	58814	17250	76996	6217778
Океанија	36	1092	104	4526	36000	40630	4932
Укупно	1226	119954	20672	18907252	8467444	27395368	16899996



Слика 1. Тематска карта укупног броја и последица цунамија у свету за период од 1900 до 2013. године. Извор: калкулација аутора.



Графикон 3. Процентуални преглед последица цунамија по људе у периоду од 1900. до 2013. године, разврстан по континентима. Извор: калкулација аутора.

Од последица цунамија, у односу на континенте, највише погинулих било је у Азији (71,05%), затим у Америци (17,13%), у Европи (10,85%), а најмање у Океанији (0,13%). Распоред континената је исти и када се посматрају друге последице, тако да у Азији има такође и највише повређених (65,97%), погођених (77,28%) и без дома (70,44%). Поред најмањег броја погинулих, у Океанији је и најмањи број повређених (0,12%), погођених (0,46%) као и оних који су остали без дома (0,09%) услед последица цунамија (Графикон 3).

Табела 2. Топ пет држава по броју цунамија у периоду од 1900. до 2013. године. Извор: калкулација аутора.

Земља	Број догађаја	Број погинулих	Број повређених	Број погођених	Без дома	Укупно погођених	Укупна материјална штета (\$)
Кина	118	10642	3374	4427492	52608	4483474	3700800
Индонезија	96	4502	1074	709592	75710	786376	241490
Италија	84	9524	1062	444600	7232570	7678232	109000
Колумбија	78	5928	7058	40540	12126	59724	800
Перу	64	17068	324	1561480	19552	1581356	2027000

У периоду од 1900. до 2013. године, највише цунамија се догодило у Кини 118. Дакле, по броју цунамија на првом месту је Кина, Индонезија 96, Индија 84, Колумбија 78, и Перу 64 (Табела 2).

Табела 3. *Топ пет држава по броју погинулих људи у цунамима у периоду од 1900. до 2013. године. Извор: калкулација аутора.*

Земља	Број догађаја	Број погинулих	Број повређених	Број погођених	Без дома	Укупно погођених	Укупна материјална штета (\$)
СССР (бив)	12	24564	0	0	5000	5000	546000
Перу	64	17068	324	1561480	19552	1581556	2027000
Кина	118	10642	3374	4427492	52608	4483474	3700800
Индија	84	9524	1062	444600	7232570	7678232	109000
Колумбија	78	5928	7058	40540	12126	59724	800

У периоду од 1900. до 2013. године, највише погинулих људи услед последица цунамија је било у СССР-у (бив.) 24.564. Дакле, по броју погинулих људи услед последица цунамија на првом месту је СССР (бив), Перу 17.068, Кина 10.642, Индија 9.524, Колумбија 5.928 (Табела 3).

Табела 4. *Топ пет држава по броју повређених људи у цунамима у периоду од 1900. до 2013. године. Извор: калкулација аутора.*

Земља	Број догађаја	Број погинулих	Број повређених	Број погођених	Без дома	Укупно погођених	Укупна материјална штета (\$)
Колумбија	78	5928	7058	40540	12126	59724	800
Кина	118	10642	3374	4427492	52608	4483474	3700800
Индонезија	96	4502	1074	709592	75710	786376	241490
Индија	84	9524	1062	444600	7232570	7678232	109000
Филипини	60	4882	924	588144	46024	635092	66562

У периоду од 1900. до 2013. године, највише повређених људи услед последица цунамија било је у Колумбији 7.058. Дакле, по броју повређених људи услед последица цунамија на првом месту је Колумбија, па Кина 3.374, Индонезија 1.074, Индија 1.062, Филипини 924 (Табела 4).

Табела 5. *Топ пет држава по броју погођених људи у цунамима у периоду од 1900. до 2013. године. Извор: калкулација аутора.*

Земља	Број догађаја	Број погинулих	Број повређених	Број погођених	Без дома	Укупно погођених	Укупна материјална штета (\$)
Бразил	46	3312	428	8180340	294200	8474968	172054
Кина	118	10642	3374	4427492	52608	4483474	3700800
Перу	64	17068	324	1561480	19552	1581356	2027000
Непал	38	3262	248	724588	160400	885236	0
Индонезија	96	4502	1074	709592	75710	786376	241490

У периоду од 1900. до 2013. године, највише погођених људи услед последица цунамија је било у Бразилу 8.180.340. Дакле, по броју погођених људи услед последица цунамија на првом месту је Бразил, па Кина 4.427.492, Перу 1.561.480, Непал 724.588, и Индонезија 709.592 (Табела 5).

Табела 6. *Топ пет држава по броју људи који су остали без дома у цунамима у периоду од 1900. до 2013. године. Извор: калкулација аутора.*

Земља	Број догађаја	Број погинулих	Број повређених	Број погођених	Без дома	Укупно погођених	Укупна материјална штета (\$)
Индија	84	9524	1062	444600	7232570	7678232	109000
Бразил	46	3312	428	8180340	294200	8474968	172054
Непал	38	3262	248	724588	160400	885236	0
Таџикистан	22	710	46	72928	121794	194768	429400
Гватемала	16	614	236	5440	102200	107876	1000000

У периоду од 1900. до 2013. године, највише људи који су остали без дома услед последица цунамија је било у Индији 7.232.570. Дакле, по броју људи који су остали без дома услед последица цунамија на првом месту је Индија, па Бразил 294.200, Непал 160.400, Таџикистан 121.794 и на крају Гватемала 102.200 (Табела 6).

Табела 7. *Топ пет држава по процењеној вредности материјалне штете у цунамиима у периоду од 1900. до 2013. године. Извор: калкулација аутора.*

Земља	Број догађаја	Број погинулих	Број повређених	Број погођених	Без дома	Укупно погођених	Укупна материјална штета (\$)
Јапан	115	388740	314246	1882986	588240	2785472	719324800
Кина	277	1751161	1308165	132365104	9032350	142705619	200231414
Италија	64	231290	25698	1550744	532600	2109042	98569704
САД	80	5772	26024	77428	40478	143930	82083340
Чиле	38	119056	153082	14663964	2637150	17454196	69224140

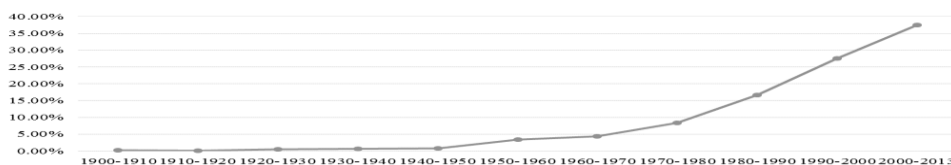
У периоду од 1900. до 2013. године, највећа процењена материјална штета настала услед последица цунамија је била у Јапану 719.324.800. Дакле, по процењеној материјалној штети насталој услед последица цунамија на првом месту је Јапан, па Кина 200.231.414, Италија 98.569.704, САД 82.083.340, и Чиле 69.224.140 (Табела 7).

3. АНАЛИЗА ВРЕМЕНСКЕ ДИСТРИБУЦИЈЕ ЦУНАМИЈА

У периоду од 1900. до 2013. године, догодило се 1226 цунамија, погинуло је 119.954, повређено 20.672, погођено 18.907.252, и без дома остало 8.467.444 људи. Дакле, на годишњем нивоу догађало се 10,8, месечно 0,9, дневно 0,0 цунамија (Табела 8).

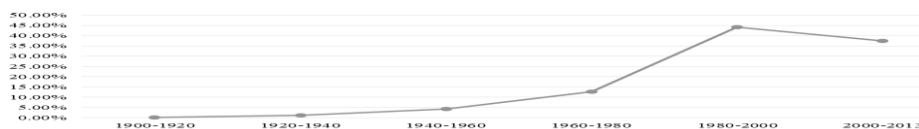
Табела 8. *Преглед укупног броја и последица цунамија у периоду од 1900. до 2013. године, са освртом на годишњу, месечну и дневну дистрибуцију. Извор: калкулација аутора.*

Врста	Број догађаја	Број погинулих	Број повређених	Број погођених	Без дома	Укупно оштећених	Укупна материјална штета (\$)
1900-2013.	1226	119954	20672	18907252	8467444	27395368	16899996
Годишње	10,8	1061,5	182,9	167320,8	74933,1	242436,9	149557,5
Месечно	0,9	88,5	15,2	13943,4	6244,4	20203,1	12463,1
Дневно	0,0	2,9	0,5	464,8	208,1	673,4	415,4



Графикон 4. *Процентуални преглед укупног броја цунамија у периоду од 1900. до 2013. године, разврстан по периодима од по десет година. Извор: калкулација аутора.*

Све до 1970. године цунами су се догађали у просечном броју који је износио 5%. Након тог периода, примећује се значајан пораст броја цунамија, а врхунац је период од 2000. до 2013. године када се дешава 27,94% од укупног броја цунамија за посматрани период. Најмањи број цунамија се десио у периоду од 1910. до 1920. године, а износи 1,98% (Графикон 4).



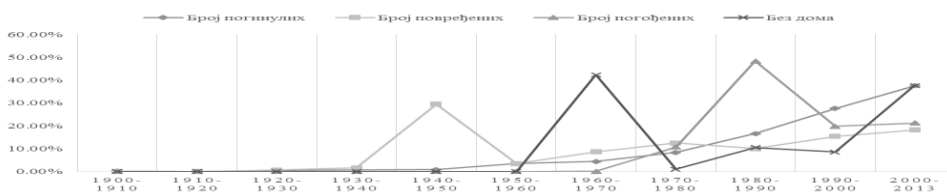
Графикон 5. *Процентуални преглед укупног броја цунамија у периоду од 1900. до 2013. године, разврстан по периодима од по двадесет година. Извор: калкулација аутора.*

У периодима од по двадесет година највећи број цунамија се догодио у периоду од 1980. до 2000. године (37,26%), а најмањи у периоду од 1900. до 1920. године (4,60%) (Графикон 5).



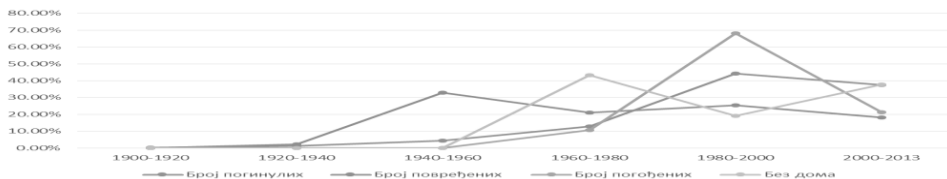
Графикон 6. Процентуални преглед укупног броја цунамија у периоду од 1900. до 2013. године, разврстан по периодима од по педесет година. Извор: калкулација аутора.

Када се посматра период од по педесет година, примећује се да након 1950. године долази до значајно већег броја цунамија. Тако, укупан број од 1900. до 1950. године износи 15,54%, а од 1950. до 2013. године 84,46% (Графикон 6).



Графикон 7. Процентуални преглед последица цунамија по људе у периоду од 1900. до 2013. године, разврстан по периодима од по десет година. Извор: калкулација аутора.

У процентима, од последица цунамија, највише људи је погинуло (27,76%), повређено (51,77%), погођено (53,30%) и остало без дома (52,75%) у периоду од 2000. до 2013. године. Најмање погинулих од последица цунамија (1,46%) је у периоду од 1950. до 1960. године, најмање повређених (0%) у периоду од 1900. до 1910. године, најмање погођених (0%) у периоду од 1910. до 1920. године, а најмање људи је остало без дома (0%) у периоду од 1900. до 1910. и од 1910. до 1920. године (Графикон 7).



Графикон 8. Процентуални преглед последица цунамија по људе у периоду од 1900. до 2013. године, разврстан по периодима од по двадесет година. Извор: калкулација аутора.

Гледано по периодима од по двадесет година, највише погинулих је у периоду од 2000. до 2013. године (27,76%), затим следи период од 1920. до 1940. године (24,05%), а најмање погинулих је у периоду од 1980. до 2000. године (6,18%). Занимљиво је да на сваких двадесет година долази до наизменичног смањивања и пораста броја погинулих. Сличан тренд се примећује и код броја повређених, тако да после двадесет

година раста броја повређених долази, по правилу, период од двадесет година када се смањује број повређених. Најмање повређених је у периоду од 1900. до 1920. године (0,9%), а највише у периоду 2000. до 2013. године (51,77%). Број погођених и број оних који остају без дома услед последица цунамија се константно повећава и то готово идентичном узлазном линијом. Најмање погођених је у периоду од 1920. до 1940. године (0,08%), а највише у периоду 2000. до 2013. године (53,30%). Најмање људи је остало без дома у периоду од 1900. до 1920. године (0%), а највише у периоду 2000. до 2013. године (52,75%) (Графикон 8).

Табела 9. *Топ пет година по броју погинулих услед последица цунамија у периоду од 1900. до 2013. године. Извор: калкулација аутора.*

Година	Број догађаја	Број погинулих	Број повређених	Број погођених	Без дома	Укупно погођених	Укупна материјална штета (\$)
1949	2	24000	0	0	0	0	0
1941	2	10000	0	0	0	0	0
1973	10	7082	0	0	0	0	0
2010	64	6804	1374	4800046	118390	4919810	2554156
1963	4	4066	0	0	0	0	0

У периоду од 1900. до 2013. године, 1949. године је погинуло највише људи услед последица цунамија и то 24.000. На првом месту по броју погинулих услед последица цунамија је 1949., па 1941, 1973, 2010, и на крају 1963. година (Табела 9).

Табела 10. *Топ пет година по броју повређених услед последица цунамија у периоду од 1900. до 2013. године. Извор: калкулација аутора.*

Година	Број догађаја	Број погинулих	Број повређених	Број погођених	Без дома	Укупно погођених	Укупна материјална штета (\$)
1987	26	2408	6000	62238	4080	72318	1251600
1988	30	1904	2310	116610	11370	130290	0
1974	20	1808	2000	24000	3000	29000	43400
2010	64	6804	1374	4800046	118390	4919810	2554156
2003	42	1412	896	915374	1026	917296	103922

У периоду од 1900. до 2013. године, 1987. године је повређено највише људи услед последица цунамија и то 6.000. На првом месту по броју повређених услед последица цунамија је 1987, па 1988, 1974, 2010, и на крају 2003. (Табела 10).

Табела 11. *Топ пет година по броју погођених људи услед последица цунамија у периоду од 1900. до 2013. године. Извор: калкулација аутора.*

Година	Број догађаја	Број погинулих	Број повређених	Број погођених	Без дома	Укупно погођених	Укупна материјална штета (\$)
1986	18	1002	36	612	5000732	5001400	0
1995	32	3042	844	31126	2236790	2268790	72378
2000	56	2024	454	133270	296580	430304	924000
2006	40	3276	152	667560	196600	864312	80292
1993	42	2816	482	186286	124614	311382	1956980

У току 1966. године је погођено највише људи услед последица цунамија и то 8.000.000. На првом месту по броју погођених људи услед последица цунамија је 1966, па 2010, 1983, 2003, и на крају 2006. година (Табела 11).

Табела 12. *Топ пет година по броју људи који су остали без дома услед последица цунамија у периоду од 1900. до 2013. године. Извор: калкулација аутора.*

Година	Број догађаја	Број погинулих	Број повређених	Број погођених	Без дома	Укупно погођених	Укупна материјална штета (\$)
2010	64	6804	1374	4800046	118390	4919810	2554156
1983	30	2318	466	1450000	0	1450466	1977600
1993	42	2816	482	186286	124614	311382	1956980
1998	44	2282	562	413386	11678	425626	1837400
1999	36	890	62	20800	9720	30582	1498200

У току 1986. године је највише људи услед последица цунамија остало без дома и то 5.000.732. На првом месту по броју људи који су остали без дома услед последица цунамија је 1986, па 1995, 2000, 2006, и на крају 1993. година (Табела 12).

Табела 13. *Топ пет година по броју људи који су остали без дома услед последица цунамија у периоду од 1900. до 2013. године. Извор: калкулација аутора.*

Година	Број догађаја	Број погинулих	Број повређених	Број погођених	Без дома	Укупно погођених	Укупна материјална штета (\$)
2010	64	6804	1374	4800046	118390	4919810	2554156
1983	30	2318	466	1450000	0	1450466	1977600
1993	42	2816	482	186286	124614	311382	1936980
1998	44	2282	562	413386	11678	425626	1837400
1999	36	890	62	20800	9720	30582	1498200

Највећа процењена материјална штета настала услед последица цунамија је била 2010. године и то 2.554.156. Дакле, по процењеној материјалној штети насталој услед последица цунамија на првом месту је 2010, па 1983, 1993, 1998, и на крају 1999. година (Табела 13).

4. ЗАКЉУЧАК

Већина цунамија се ствара током подводних земљотреса са плитиким фокусом повезаних са изненадним подизањем или спуштањем морског дна што истискује велику количну воде. Цунами којег генерише земљотрес се дешава најчешће померањем океанског дна на померању пукотине у зони субдукције. У зони субдукције океанска обично клиже под континенталну литосферу. Иако се плоче померају по скоро константној стопи, граница између две плоче се сабија много година. Где се такве плоче спајају, континентална ивица се гура надоле и ка континенту како се субдуктирајућа плоча помера под њега. Све то изазива да се плоча која је испод савија на горе у приобалној избочини, на исти начин како се комад папира издише на горе ако повучено његову даљу ивицу ка себи. Када дође до својих граница, коначно пуца у земљотрес, ивица континента пуца на горе и према океану.

У квантитативном истраживању које се односило на испитивање геопросторне и временске дистрибуције цунамија дошло смо до следећих закључака: највише цунамија се догодило у Европи 671, а најмање у Океанији 36; највише погинулих људи било је у Азији (71,05%), а најмање у Океанији (0,13%); по броју цунамија (118) на првом месту је Кина, погинулих људи (24564) бивши СССР, повређених (7058) Колумбија, погођених (8180340) Бразил, вредности материјалне штете (719324800) Јапан; посматрано на годишњем нивоу, догађало се 10 цунамија; у току 2000-2013. године, процентуално посматрано (27.94%), догодило се највише цунамија; највише погинулих људи услед цунамија, било је 1949. године (24.000); 1987. године било је највише повређених (6000); 1986. године је највише људи остало без дома (5000); 2010. године је нанета највиша материјална штета у износу од 2.554.156 америчких долара.

Из свега наведеног, потребно је наставити стална истраживања феноменологије и методологије праћења и предвиђања цунамија како би се безбедност људи и њихове имовине подигла на адекватан ниво.

5. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Cvetković, V. (2014): Spatial and temporal distribution of floods like natural emergency situations. International scientific conference Archibald Reiss days (pp. 371-389). Belgrade: The academy of criminalistics and police studies.



- [2] Cvetković, V., & Mijalković, S. (2013): Spatial and temporal distribution of geophysical disasters. International conference natural hazards - links between science and practice (pp. 345-360). Belgrade: Serbian Academy of Sciences and Arts and Geographical Institute Jovan Cvijić, *Journal of the Geographical Institute "Jovan Cvijić"*.
- [3] Mijalković, S., & Cvetković, V. (2013): "Vulnerability of Critical Infrastructure by Natural Disasters". In: Kekovic, Z., Čaleta, D., Kešetović, Ž., & Jevtić, Z., (eds.): National Critical Infrastructure Protection – Regional Perspective, pp. 91–102. Belgrade: University of Belgrade – Faculty of Security Studies, Institute for Corporative Security Studies in Ljubljana.
- [4] Цветковић, В., Милојковић, Б., & Стојковић, Д. (2014): Анализа геопросторне и временске дистрибуције земљотреса као природних катастрофа. *Војно дело*, 275-290.
- [5] Cvetković, V. (2014). Analysis of spatial and temporal distribution of volcanic eruptions as natural disasters. *NBP: Journal of criminalistics and law*, 2/2014.
- [6] Bryant, E. (2008): *Tsunami: the underrated hazard*. New York: Springer.
- [7] Chadha, R. K., Latha, G., Yeh, H., Peterson, C., & Katada, T. (2005): The tsunami of the great Sumatra earthquake of M 9.0 on 26 December 2004: Impact on the east coast of India. *Current Science*, 88(8), 1297-1301.
- [8] Lavrentyev, M., Titov, V., & Romanenko, A. (2014): Approaches to real-time tsunami wave parameters evaluation. In *EGU General Assembly Conference Abstracts* (Vol. 16, p. 3742).
- [9] Kanamori, H. (1972): Mechanism of tsunami earthquakes. *Physics of the earth and planetary interiors*, 6(5), 346-359.
- [10] Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (2003): "EM-DAT: the OFDA/CRED International Disaster Database", pristupljeno 05.06.2013. godine u 15,00 časova