



**УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ  
ЕКОНОМСКИ ФАКУЛТЕТ**



**САЊА (ВЛАДАН) РАДОВАНОВИЋ**

**НОВИ ПРОИЗВОДИ НА ТРЖИШТУ ОСИГУРАЊА  
КАО ДЕО ИНСТИТУЦИОНАЛНОГ МЕХАНИЗМА  
ЗАШТИТЕ ОД ФИНАНСИЈСКИХ ПОСЛЕДИЦА  
КАТАСТРОФАЛНИХ ВРЕМЕНСКИХ ДОГАЂАЈА**

**- ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА -**

Текст ове докторске дисертације  
ставља се на увид јавности,  
у складу са чланом 30, ставом 8. Закона о високом образовању („Сл. гласник РС“, број  
76/2005, 100/2007 – аутентично тумачење, 97/2008, 44/2010, 93/2012, 89/2013, 99/2014).

**НАПОМЕНА О АУТОРСКИМ ПРАВИМА**

Овај текст се сматра рукописом и само се саопштава јавности (члан 7 Закона о ауторским и  
сродним правима, „Сл. гласник РС“, број 104/2009, 99/2011 и 119/2012).

Ниједан део ове докторске дисертације не сме се користити ни у какве сврхе, осим за  
уознавање са садржајем пре одбране.

**Ниш, 2020.**



**УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ  
ЕКОНОМСКИ ФАКУЛТЕТ**



**САЊА (ВЛАДАН) РАДОВАНОВИЋ**

**НОВИ ПРОИЗВОДИ НА ТРЖИШТУ ОСИГУРАЊА  
КАО ДЕО ИНСТИТУЦИОНАЛНОГ МЕХАНИЗМА  
ЗАШТИТЕ ОД ФИНАНСИЈСКИХ ПОСЛЕДИЦА  
КАТАСТРОФАЛНИХ ВРЕМЕНСКИХ ДОГАЂАЈА**

**- ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА -**

**Ниш, 2020.**



**UNIVERSITY OF NIŠ  
FACULTY OF ECONOMICS**



**SANJA (VLADAN) RADOVANOVIĆ**

**NEW PRODUCTS IN THE INSURANCE MARKET AS  
PART OF  
THE INSTITUTIONAL MECHANISM FOR THE  
PROTECTION FROM  
THE FINANCIAL CONSEQUENCES OF  
CATASTROPHIC WEATHER EVENTS**

**- DOCTORAL DISSERTATION -**

**Niš, 2020.**

## Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације

**Ментор:**

Др Евица Петровић, редовни професор  
Универзитет у Нишу, Економски факултет

-----

**Чланови комисије:**

-----

-----

-----

**Датум одбране:**

-----

**ИЗЈАВА МЕНТОРА О САГЛАСНОСТИ ЗА ПРЕДАЈУ  
УРАЂЕНЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ**

Овим изјављујем да сам сагласна да кандидат Сања Радовановић може да преда Реферату за последипломско образовање Факултета урађену докторску дисертацију под називом **Нови производи на тржишту осигурања као део институционалног механизма заштите од финансијских последица катастрофалних временских догађаја**, ради организације њене оцене и одбране.

Ниш, март 2020. године

-----  
Др Евица Петровић, редовни професор

**THE STATEMENT OF THE MENTOR'S CONSENT FOR THE SUBMISSION OF THE  
COMPLETED DOCTORAL DISSERTATION**

Hereby, I declare that I agree that the candidate Sanja Radovanović, can submit the completed doctoral dissertation entitled **New products in the insurance market as part of the institutional mechanism for the protection from the financial consequences of catastrophic weather events** to the officer for doctoral studies at the Faculty, for the purpose of its evaluation and defense.

Niš, March 2020. године

-----  
Phd Evica Petrović, full professor

## Подаци о докторској дисертацији

Ментор:

Др Евица Петровић, редовни професор, Универзитет у Нишу,  
Економски факултет

Наслов:

Нови производи на тржишту осигурања као део институционалног механизма заштите од финансијских последица катастрофалних временских догађаја

Резиме:

Природне катастрофе су ретки догађаји који резултирају великим штетама, при чему се подаци о губицима из прошлости не могу користити као поуздани индикатори будућих губитака. Обично резултирају веома великим штетама, што може представљати значајан финансијски ризик укључујући и појаву несолвентности у случајевима када полиса није довољна за намирење проузрокованих штета или није дефинисана на одговарајући начин. У последње две деценије долази до остваривања катастрофалних временских догађаја, чија су учесталост појављивања и интензитет штетних последица кључни мотивациони фактори убрзане имплементације нових решења трансфера временског ризика. Катастрофални природни догађаји су коштали индустрију осигурања на глобалном нивоу приближно 330 милијарди долара у 2018. години. Међутим, гап између укупних економских и осигураних губитака у износу од око 200 милијарди долара најбоље говори о изложености становништва и привредних субјеката катастрофалним догађајима. Према проценама, катастрофални временски ризици, посебно поплаве, могу у наредном периоду проузроковати потенцијално највеће штете, тим пре што им целокупна индустрија осигурања у ранијем периоду није посвећивала адекватну пажњу, чинећи овај ризик подцењеним. Развијене земље су у могућности да у релативно кратком року генеришу сопствене ресурсе у циљу смањења финансијских последица проузрокованих катастрофалним временским догађајима. Већина земаља у развоју пролази кроз брзу урбанизацију, коју не прати развој и примена ефикасних стратегија управљања ризиком, тако да катастрофални временски догађаји имају интензивнији деструктивни утицај на економију слабије развијених земаља, као што је то случај и у Србији. Управо су проактиван приступ и коришћење нових производа на тржишту осигурања важне претпоставке вођења ефикасне политике упављања катастрофалним временским ризиком.

Научна област:

Пословне финансије, рачуноводство и ревизија

Научна дисциплина:

Управљање ризиком и осигурање

Кључне речи:

Индексно осигурање, временски ризик, временски индекс, катастрофалне штете

УДК:

368.17:005.334]:504.4(043.3)

CERIF  
класификација:

Наука о финансијама

Тип лиценце  
Креативне заједнице:

CC BY-NC-ND



## Data on Doctoral Dissertation

Doctoral  
Supervisor:

Phd Evica Petrović, Full Professor at the University of Niš,  
Faculty of Economics

Title:

New products in the insurance market as part of the institutional mechanism for the protection from the financial consequences of catastrophic weather events

Abstract:

Natural disasters are rare events resulting in major losses, where data on the losses incurred in the past cannot be used as reliable indicators of future losses. They usually result in severe damage, which can represent a significant financial risk including the occurrence of insolvency in cases where the policy is not sufficient to cover the damage caused, or has not been defined properly. In the past two decades there has been a number of disastrous weather events whose frequency and intensity of detrimental consequences have been the key motivational factors for an accelerated implementation of innovative solutions for weather risk transfer. Natural disasters cost the insurance industry approximately \$ 330 billion at the global level in 2018. The gap between the total economic and insured losses in the amount of \$ 200 billion is the best evidence of the exposure of general population and economic entities to disastrous events. According to an estimate, the greatest damage in the future is likely to be caused by catastrophic weather events, floods in particular, especially as they did not get adequate attention by the entire insurance industry in the previous period and therefore the risk was underestimated. Developed countries are able to generate their own resources over a relatively short period of time in order to reduce the financial consequences of catastrophic weather events. Most developing countries are undergoing rapid urbanization, which is not accompanied by the development and application of an effective risk management strategy. Therefore catastrophic weather events have a more intensified destructive impact on the economies of less developed countries, as is the case in Serbia. The proactive approach and the use of new products in the insurance market are consequently important prerequisites for an effective weather risk management policy.

Scientific Field:

Business finance, accounting and auditing

Scientific Discipline:

Risk management and insurance

Key Words:

Index insurance, weather risk, weather index, catastrophe losses

UDC:

368.17:005.334]:504.4(043.3)

CERIF  
Classification:

The science of finance

Creative Commons  
License Type:

CC BY-NC-ND

## Списак табела

Редни број	Назив	Страна
Табела 1.1.	Средња вредност и варијанса учешћа олуја у укупним природним катастрофалним догађајима	23
Табела 1.2.	Резултат АНОВА теста	24
Табела 1.3.	Дескриптивна статистика учешћа суша у укупним природним катастрофалним догађајима	25
Табела 1.4.	Учешће суша у укупним природним катастрофалним догађајима	26
Табела 1.5.	Дескриптивна статистика учешћа поплава у укупним природним катастрофалним догађајима	27
Табела 1.6.	Резултати АНОВА	28
Табела 1.7.	Штете узроковане природним катастрофалним догађајима у Европи	31
Табела 1.8.	Макроекономске последице катастрофалних временских догађаја	41
Табела 2.1.	Статистика укупног броја поплава, суша и олуја у периоду 1960/2015	47
Табела 2.2.	Оцена функција тренда броја поплава	49
Табела 2.3.	Оцењени коефицијенти изабраних модела тренда броја поплава	49
Табела 2.4.	Оцењени коефицијенти изабраних модела тренда броја олуја	51
Табела 2.5.	Оцена функција тренда броја олуја	51
Табела 2.6.	Оцењени коефицијенти изабраног модела тренда броја суша	52
Табела 2.7.	Оцена функција тренда броја суша	53
Табела 2.8.	Пример израчунавања ХДД индекса/хладније време	77
Табела 2.9.	Пример израчунавања ХДД индекса/топлије време	77
Табела 2.10.	Израчунавање ЦДД индекса	78
Табела 2.11.	Веза између вредности СПИ индекса и климатских категорија	79
Табела 2.12.	Веза између Палмеровог индекса и категорија суше	81
Табела 2.13.	Класификација према дециле методу	82
Табела 2.14.	Класификација падавина по квантиле методу	83
Табела 3.1.	Покриће осигурања од природних катастрофа у Европи	98
Табела 3.2.	Пет модела осигурања од природних катастрофа	99
Табела 3.3.	Перформансе модела у односу на информацијску и тржишну несавршеност	105
Табела 3.4.	Перформансе модела у односу на адаптацију, ублажавање и финансијско управљање ризицима	111
Табела 4.1.	Функција исплате уговора о индексном осигурању за сушу	146
Табела 4.2.	Пример слојевитог уговора о индексном осигурању	151
Табела 5.1.	Поређење модела осигурања од поплава у Великој Британији	187

## Списак графикана

Редни број	Назив	Страна
График 1.1.	Матрица ризика	10
График 1.2.	Структура катастрофалних догађаја	16
График 1.3.	Временски ризик	17
График 1.4.	Учесталост хидролошких и геофизичких катастрофа (1995/2015)	18
График 1.5.	Учешће временских у укупном броју природних катастрофа (1995/2015)	19
График 1.6.	Број катастрофалних временских догађаја	19
График 1.7.	Кумулатив учешћа олуја у укупним природним катастрофалним догађајима	22
График 1.8.	Кумулатив учешћа суша у укупним природним катастрофалним догађајима	25
График 1.9.	Кумулатив учешћа поплава у укупним природним катастрофалним догађајима	27
График 1.10.	Ефекти временских ризика	33
График 1.11.	Штете проузроковане природним катастрофалним догађајима по континентима	35
График 1.12.	Штете проуроковане катастрофалним временским догађајима	36
График 1.13.	Број настрадалих у катастрофалним временским догађајима	37
График 1.14.	Временски догађаји са забележеним штетама у 2017. години	38
График 1.15.	Катастрофални временски догађаји у 2017. години	39
График 2.1.	Приказ броја поплава и линије тренда у периоду од 1960/2015. године	50
График 2.2.	Приказ броја олуја и линије тренда у периоду од 1960/2015. године	52
График 2.3.	Приказ броја суша и линије тренда у периоду од 1960/2015. године	53
График 2.4.	Функција расподеле штета	58
График 2.5.	Крива вероватноће прекорачења	60
График 2.6.	Процена утицаја климатских промена на временски ризик	65
График 2.7.	Фазе квантитативног оквира Радне групе за климатску адаптацију	67
График 3.1.	Ефекти осигурања пре и после катастрофалног догађаја	88
График 3.2.	Ефекти осигурања на амплитуду последица катастрофе	89
График 3.3.	Други стуб Минхенског модула управљања климатским ризиком	120
График 3.4.	Кључни елементи обједињеног осигурања од климатских непогода	122
График 4.1.	Вероватноћа расподеле за просечну количину кишних падавина од априла до октобра	142
График 4.2.	Пример исплате уговора о индексном осигурању од суше-пример	145
График 5.1.	Тржиште хартија од вредности повезаних са осигурањем	168
График 5.2.	Шематски приказ Флод Ре модела осигурања од поплава	186
График 5.3.	Комбиновани рацио – сегмент осигурања од природних катастрофа у Француској	195
График 5.4.	Утицај климатских промена на варијабилност и средњу вредност функције расподеле временске варијабле	214
График 5.5.	Утицај климатских промена на симетрију функције расподеле временске варијабле	215

Увод	
<i>Предмет</i>	1
<i>Циљ</i>	
<i>Хипотезе</i>	
<i>Први део</i>	
<i>Временски ризик</i>	
1.1. Различити теоријски приступи предметног одређења и појмовног дефинисања ризика	9
1.2. Појам временског ризика	13
1.2.1. Катастрофални временски догађаји	17
1.2.2. Некатастрофални временски догађаји	29
1.3. Карактеристике временског ризика	30
1.4. Финансијске последице временског ризика на реални и финансијски сектор	32
<i>Други део</i>	
<i>Можућности квантификовања временског ризика</i>	
2.1. Моделирање катастрофалних временских догађаја	46
2.2. Трошковни метод	61
2.3. Квантитативни оквир радне групе за климатску адаптацију – ЕЦА	63
2.4. Временски индекси и методологија њиховог креирања	71
2.4.1. Температурни индекси	75
2.4.2. Други временски индекси	78
<i>III део</i>	
<i>Обележја осигурања као институционалног механизма заштите од ризика</i>	
3.1. Осигурање катастрофалних временских догађаја	88
3.2. Положај и улога осигурања у процесу адаптације на климатске промене	96
3.3. Нова улога осигурања у складу са Бали акционим планом и Минхенском иницијативом за осигурање од климатских непогода – МЦИИ	114
3.3.1. Први стуб-превенција	119
3.3.2. Други стуб-осигурање	120
<i>IV део</i>	
<i>Нови производи на тржишту осигурања</i>	
4.1. Осигурање засновано на индексу	133
4.1.1. Карактеристике осигурања заснованог на индексу	138
4.1.2. Структура уговора и функција исплате - студија случаја	140
4.2. Предности и недостаци осигурања заснованог на индексу	153
4.3. Осигурање некатастрофалних временских ризика као неопходност у случају недостатка других механизма – студија случаја Србије	160

<i>V део</i>	165
<i>Одрживост постојећег концептуалног оквира управљања временским ризиком</i>	
5.1. Различити приступи надокнаде негативних ефекта временског ризика	166
5.1.1. Модел заснован на осигурању - студија случаја Велике Британије	182
5.1.2. Модел „осигуравача у крајњој мери” – студија случаја Француске	191
5.2. Лимитирајући фактори примене тржишних механизма заштите	199
5.3. Ограничавајући фактори коришћења индексног осигурања	203
5.3.1. Проблем базног ризика	205
5.3.2. Непостојање егзактних метода ценовне калкулације као лимитирајући фактор	208
5.3.3. Проблем варијабилности актуарских претпоставки	209
Закључак	218
Литература	232
Прилог А	
Прилог Б	
Прилог В	
Прилог Г	
Прилог Д	
Прилог Ђ	
Биографија аутора	

## Увод

Природне катастрофе су ретки догађаји који резултирају великим губицима, при чему се подаци о губицима у прошлости не могу користити као поуздани индикатори будућих губитака. Обично резултирају веома великим штетама, што може представљати значајан финансијски ризик укључујући и појаву несолвентности у случајевима када полиса није довољна за намирење проузрокованих штета или није дефинисана на одговарајући начин. У последње две деценије долази до остваривања катастрофалних временских догађаја, чија су учесталост појављивања и интензитет штетних последица кључни мотивациони фактори убрзане имплементације нових трансфера временских ризика.

Укупни економски губици од природних катастрофа и катастрофа изазваних људским деловањем процењују се на 155 милијарди долара у 2018. години, што представља знатно смањење у односу на 2017. годину у којој су ови губици износили 350 милијарди долара. Природне катастрофе узроковале су економске губитке од 146 милијарди долара, при чему је више од 11 хиљада људи погинуло или нестало. Од укупних економских губитака изазваних природним катастрофама, 71 милијарда долара је покривено осигурањем. Међутим,-gap између укупних економских и осигураних губитака најбоље говори о изложености становништва и привредних субјеката катастрофалним догађајима. Један од највећих светских реосигуравача „Swiss Re“ је изнео процену по којој катастрофални временски ризици, посебно поплаве, могу у наредном периоду проузроковати потенцијално највеће штете, тим пре што им целокупна индустрија осигурања у ранијем периоду није посвећивала адекватну пажњу, чинећи овај ризик подцењеним.

Развијене земље су у могућности да у релативно кратком року генеришу сопствене ресурсе у циљу смањења финансијских последица проузрокованих катастрофалним временским догађајима. Већина земаља у развоју пролази кроз брзу урбанизацију, коју не прати развој и примена ефикасних стратегија управљања ризиком, тако да катастрофални временски догађаји имају интензивнији

деструктивни утицај на економију слабије развијених земаља, као што је то случај и у Србији. Управо су проактиван приступ и коришћење нових производа на тржишту осигурања као важне претпоставке вођења ефикасне политике управљања катастрофалним временским ризиком основни предмет дисертације.

Последњих година осигурање добија све значајнију улогу у систему савладавања временских ризика, при чему делатност осигурања треба посматрати као део стратегије управљања временским ризиком, која пре свега обухвата активности које спречавају настанак људских и економских губитака услед екстремних временских непогода. Нова улога осигурања, коју предлажу Бали акциони план и Минхенска иницијатива за осигурање од климатских непогода, подразумева креирање пажљиво осмишљених иновативних инструмената осигурања и развој нових механизма трансфера ризика, креираних по угледу на осигурање, а у циљу смањивања губитака и штета у земљама у развоју, које су посебно осетљиве на екстремне временске непогоде.

Чињенице да је географски локализован, да финансијске последице директно зависе од специфичности и концентрације привредних и социјалних активности сваке појединачне земље, узрокују постојање великог броја различитих приступа на плану дефинисања улоге осигурања у целокупном систему савладавања катастрофалних временских догађаја. Ограничени капацитет постојећег тржишта осигурања, као и његова одрживост у случају повећања учесталости неповољних временских догађаја, улога државе и развој новог методолошког оквира квантификовања ризика катастрофалних временских догађаја, питања су око којих се у међународној стручној јавности води активна расправа.

Циљеви истраживања у раду су:

- експликација теоријских ставова присутних у референтној научној литератури у вези улоге и значаја осигурања у постојећем систему заштите од финансијских последица катастрофалних временских догађаја;



- оцена ефикасности различитих приступа надокнаде негативних ефеката временског ризика;
- анализа и критичка евалуација постојећих метода квантификовања ризика катастрофалних временских догађаја;
- расветљавање проблема базног ризика, као лимитирајућег фактора примене осигурања заснованог на индексу;
- истраживање деловања различитих модела осигурања на информацијску и тржишну несавршеност;
- указивање на могући будући развој модела европског осигурања који ће довести до ефективног одговора на природне катастрофе изазване климатским променама.

Приликом сачињавања докторске тезе „Нови производи на тржишту осигурања као део институционалног механизма заштите од финансијских последица катастрофалних временских догађаја“ примењени су прилагођени стандардни методолошки принципи истраживања у економској науци. Страна и домаћа стручна литература посвећена новим производима на тржишту осигурања који треба да обезбеде ефикасну заштиту од негативних последица катастрофалних догађаја су биле полазна основа анализе. Приликом систематизације, оцене и класификације предмета истраживања у постојећој литератури и пракси користиће се метод анализе и синтезе.

Метод компарације биће коришћен приликом идентификовања сличности и разлика модела осигурања заступљених у различитим земљама, као и приликом поређења различитих приступа у моделирању временских ризика. У настојању да се на што прихватљивији начин истражи утицај временских индекса на уговор о осигурању и прикаже њихов међуоднос користиће се квантитативне методе, нумерички и табеларни прикази као и графичке илустрације. Од изузетне важности, за предмет истраживања докторске дисертације, је и модел евалуације који ће се користити у оцени донесених одлука приликом избора најоптималније варијанте уговора о осигурању заснованог на индексу.

Намера да се предметом истраживања презентују практични примери и различити модели покрића финансијских последица катастрофалних временских ризика намеће потребу да се примени метода студије случаја. Такође, метода студије случаја ће бити коришћена приликом анализе основних елемената уговора осигурања заснованог на индексу и методолошког оквира њиховог израчунавања. За потребе емпиријског истраживања коришћени су подаци о природним катастрофама Универзитета Лувен. Полазећи од укупних природних катастрофалних догађаја и броја суша, поплава и олуја, у периоду од 1960. до 2105. године, креиране су временске серије учешћа ових појава по континентима. Имајући у виду чињеницу да случајне променљиве – учешће олуја и поплава у укупним природним катастрофалним догађајима, имају нормалну расподелу, за поређење статистичке значајности разлика њихових средњих вредности биће коришћен параметарски тест једнофакторска анализа варијансе. Док ће за случајне променљиве – учешће суша у укупним природним катастрофалним догађајима, које немају нормалну расподелу, за поређење статистичке значајности разлика њихових средњих вредности бити коришћен Крускал Волисов тест. У другом делу дисертације ради утврђивања чињенице да ли креиране временске серије које се односе на олује, суше и поплаве имају тренд користиће се непараметарски Ман Кендалов тест.

У истраживању, приликом извођења специјалних закључака на бази конкретних појединачних примера, као и приликом презентовања бројних чињеница везаних за проблематику докторске дисертације биће коришћен индуктивни метод. Од велике важности приликом дефинисања полазних хипотеза био је дедуктивни метод. Поред наведених метода, за сумирање резултата истраживања биће употребљен метод синтезе.

Основне хипотезе од којих се полази у истраживању:

X1: Непредвидивост током времена, међусобна повезаност и истовремени утицај на велики број тржишних учесника су специфичне карактеристике временских ризика, које онемогућавају непосредно мерење његових ефеката;

X2: Развој нових производа осигурања смањује учешће државе у покрићу трошкова проузрокованих катастрофалним временским догађајима;

X3: Показатељи који изражавају кумулативне варијације временских варијабли током посматраног периода у односу на референтне вредности су основни елементи уговора о осигурању заснованом на индексу.

Полазећи од дефинисаног хипотетичког оквира, предметног одређења и циља истраживања проистекла је и одговарајућа структура рада. Рад ће се састојати из пет одвојених целина, при чему ће се свака од њих бавити конкретним питањима и одсликати посебан аспект докторске дисертације.

У првом делу рада ће најпре бити анализирани различити приступи у дефинисању и анализи појма ризика. Сублимирајући различите теоријске приступе, у наставку би потом био дат приказ заједничких елемената предметног одређења појма ризика, након чега ће бити детаљно анализиран појам временског ризика. Будући да су олује, суше и поплаве најзаступљенији катастрофални временски догађаји, у овом делу рада биће спроведено емпиријско истраживање које ће за циљ имати испитивање статистичке значајности разлике просечних учешћа ових феномена на подручјима Европе, Азије, Америке на основу којих ће се донети закључци о њиховој географској заступљености. Такође, у овом делу рада биће приказана и нека од истраживања која се баве ефектима природних катастрофалних догађаја на макроекономске показатеље и сублимирани резултати изнетих емпиријских истраживања.

У другом делу рада ће бити сагледане могућности квантификовања временских ризика. Поред анализе емпиријског истраживања која ће се заснивати на утврђивању чињенице да ли временске серије, креиране на основу укупног броја суша, поплава и олуја по свим континетима, у периоду 1960/2015. године, имају тренд, у раду ће бити учињен осврт на традиционалне моделе који се заснивају искључиво на историјским подацима о проузрокованим штетама, као и на модерне, динамичке моделе који се заснивају на предвиђању физичких процеса непогоде, који се потом комбинују са подацима о осетљивости како би се дошло до процене

потенцијалних штета. Посебан наслов у овом делу дисертације биће посвећен трошковном методу. Неколико осигуравајућих компанија је развило сопствене катастрофалне моделе за процену трошкова катастрофе. Њихови методолошки оквири засновани искључиво на евидентираним трошковима треба да буду допуњени другим релевантним подацима. У наставку другог дела рада посебна пажња бити посвећена анализи најважнијих временских индекса, међу којима су свакако најзаступљенији температурни индекси, као и методолошком оквиру и техничким предусловима њиховог израчунавања. Најважнији температурни индекси, као што су ХДД индекс (Heating degree days) и ЦДД индекс (Cooling degree days), биће анализирани и кроз практичне примере. Поред наведених индекса, у раду ће бити приказани и други, специфични, временски индекси, као што је стандардизовани индекс падавина (СПИ), који је предложио амерички научник Томас Мек Ки.

У трећем делу рада ће кроз призму основних обележја осигуравајуће заштите бити детаљно сагледани улога и значај осигурања катастрофалних временских догађаја. Предмет изучавања трећег дела рада ће бити и нова улога осигурања у складу са Бали акционим планом и Минхенском иницијативом за осигурање од климатских непогода, који предлажу развој нових механизма поделе и преноса ризика, сачињених по угледу на осигурање.

Четврти део дисертације ће дати приказ нових производа на тржишту осигурања, а пре свих осигурања заснованог на индексу, као тренутно најсофистициранијег механизма заштите од временских ризика. О овом делу рада ће на бази студије случаја бити детаљно анализирани основни елементи уговора и методолошки оквир њиховог израчунавања. На хипотетичком примеру биће приказан уговор о индексном осигурању за ризике од кишних падавина када се обрачун исплата врши по подеоку као и уговор о индексном осигурању за ризике од суше где се израчунавање одштете не врши по подеоку, већ преко стопе плаћања. Такође, у оквиру четвртог дела рада, биће сагледане предности и недостаци осигурања заснованог на индексу.

Имајући у виду чињеницу да најновији катастрофални догађаји знатно повећавају трошкове, да се капацитет реосигурања смањује и да се примарни осигуравачи у жељи да остваре што боље резултате пословања окрећу тржишту капитала као алтернативи реосигурања, у петом делу рада ће бити размотрени различити приступи надокнаде негативних ефеката временских ризика. У раду ће на бази студије случаја бити анализирани модел заснован на осигурању који постоји у Великој Британији и модел „осигуравача у крајњој мери“ који егзистира у Француској.

**Први део**  
*Временски ризик*

## 1.1. Различити теоријски приступи предметног одређења и појмовног дефинисања ризика

Ризик, категорија инхерентна друштвеном животу, прожима све аспекте људских активности (Авдаловић В.,Петровић Е., 2011., стр. 101). Последњих неколико деценија окупира светску научну јавност, међутим, не постоји јединствен став о његовом појмовном и предметном одређењу, тако да је до сада развијено неколико теоријских концепата ризика. Поред непостојања једне свеобухватне дефиниције ризика, на основу анализе постојећих теоријских концепата, можемо закључити да сваки од њих садржи одређену дозу субјективности. Наиме, општа је сагласност да је хазард<sup>1</sup> основни елемент и предуслов постојања ризика, а да ће од људске перцепције хазарда зависити дефинисање и предметно одређење појма ризика.

Сублимирајући различите теоријске поставке концепта ризика, Марјолен Ван Аселт (Marjolein Van Asselt), шеф катедре управљања ризиком на Универзитету у Мاستрихту и члан Краљевске академије наука Холандије, наводи да се у најширем схватању ризик може окарактерисати као „атрибут приписан непознатој будућности“. Све дефиниције ризика разврстава у две основне категорије, и то формалне и неформалне. Формалне дефиниције, заступљене у статистици и економији, у највећем броју случајева ризик третирају као функцију вероватноће и негативних последица. Неформалне дефиниције углавном проистичу из социологије и филозофије и настају као одговор на чињеницу да све оно што се искуствено сматра ризичним није обухваћено формалним дефиницијама (Marjolein V. A., 2013., стр. 152).

Од средине двадесетог века развијено је неколико теоријских праваца у чијем је средишту проблем перцепције ризика. Основно полазиште поменутих учења је

---

<sup>1</sup>У овом случају се у виду има дефиниција Краљевског друштва (Академија наука Велике Британије), по којој је хазард „ситуација која може да доведе до неповољне последице“. Greene A, стр. 18, <http://www.reading.ac.uk/AcaDepts/kc/ARCOM/workshops/01-Loughborough/05-Greene.pdf> (04.09.2017.).

хипотеза по којој су разлике у перцепцији ризика основ различитих приступа у његовом дефинисању, предметном одређењу и управљању.

Парадигма аксиоматског мерења, социо-културолошка парадигма и психометријска парадигма су три основна теоријска приступа проблему перцепције ризика. Парадигма аксиоматског мерења у средиште изучавања ставља начине на које друштво субјективизује објективне информације о ризику, као што су, на пример, утицај стопе смртности или финансијског губитка, као објективних категорија, на живот и поступање људи. Студије социо-културолошке парадигме изучавају утицај групе и културолошког нивоа на перцепцију ризика. У оквиру психометријске парадигме се проучавају утицаји емотивних реакција у ризичним ситуацијама на процену различитих врста ризика, са акцентом на идентификовању узрока који воде прецењивању њихових објективних последица (Slovic P., Weber E.U., 2002., стр. 6).

Мери Даглас (Mary Douglas) и Арон Вилдавски (Aaron Wildavsky), утемељивачи социо-културолошке теорије, наводе да би ризик требало сагледавати кроз призму знања о будућности и сагласности о најпожељнијим решењима.

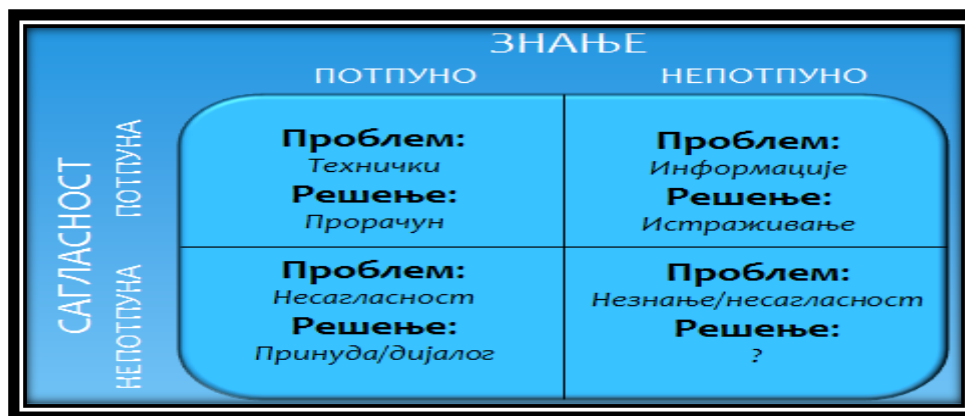


График 1.1. Матрица ризика  
Извор: Douglas M., Wildavsky A., 1983., стр. 5.

Полазећи од претпоставке по којој је перцепција ризика друштвени процес, а имајући у виду поменуте параметре, Даглас и Вилдавски разликују четири засебне ситуације, као што се види на графику 1.1. У случају потпуног знања и сагласности,



што се односи на ситуације у којима су познате све алтернативе (исходи) и вероватноће реализације, проблем је техничког карактера и решење је резултат прорачуна. У случају потпуног знања и непотпуне сагласности проблем је у неједнаком вредновању последица, док се до решења може доћи дијалогом или принудним наметањем одређене алтернативе. У трећем случају, потпуна сагласност је спутана незнањем. У том случају се ризик поистовећује са недостатком информација, док се до решења долази додатним истраживањем. У четвртој ситуацији ће процена ризика бити индивидуално одређена и варираће од особе до особе.

Хетерогеност у ставовима и динамични карактер научне дебате о концепту ризика можда на најпластичнији начин одсликава пример Краљевског друштва Велике Британије. У намери да разреши поменуту дебату у оквиру Краљевског друштва је у другој половини двадесетог века формирана радна група, сачињена од еминентних научника из различитих области друштвено-хуманистичких и природних наука. Производ истраживања је реферат под називом *Процена ризика* (Risk Assessment), објављен 1983. године. Рад је скоро деценију био основна референца на пољу истраживања ризика. Друштво је дефинисало ризик као „вероватноћу да ће се догодити одређени штетан догађај у оквиру утврђеног временског периода“, при чему се под вероватноћом сматра њено појмовно дефинисање у статистици. Такође, прави се разлика између објективног ризика, као категорије коју је могуће квантификовати и субјективног или субјективно спознајног ризика, као начина на који га друштво оцењује и на основу такве оцене потом доноси одлуке. Друштво је, током 1992. године, објавило нову студију под називом *Ризик: анализа, перцепција и управљање* (Risk: analysis, perception and management). Међутим, за разлику од окончавања дебате, као циља првог истраживања, Краљевско друштво је поред одреднице да се „не ради о извештају Друштва, већ о виђењу проблема од стране аутора извештаја“, дефинисало нови циљ истраживања као „допринос текућој дебати“, чиме је на јасан начин послата порука да о предметном и појмовном дефинисању ризика не постоји јединствен став у оквиру Краљевског друштва (Adams J., 1995., стр. 7-8).

Не умањујући значај и допринос осталих научних дисциплина у проучавању концепта ризика, са аспекта наше анализе и предмета дисертације посебно су значајна и релевантна достигнућа економске и статистичке теорије ризика.

У Станфордској филозофској енциклопедији појам ризика означава:

- нежељен догађај који се може али не мора десити,
- последицу нежељеног догађаја који се може али не мора десити,
- вероватноћу нежељеног догађаја који се може али не мора десити,
- очекивану вредност нежељеног догађаја који се може али не мора десити,
- одлучивање у условима познатих вероватноћа (Hansson S. O., 2014.).

Средином двадесетог века, Марковиц Х. (Harry Markowitz) и Тобин Џ. (James Tobin) су поставили темеље портфолио анализе, дајући истовремено значајан допринос економској теорији ризика. Све инвестиционе алтернативе у њиховом моделу детерминишу очекивана вредност и стандардна девијација, као основна мера ризичности. У теорији очекиване корисности, у којој је  $u(x)$  непрекидна и двоструко диференцијабилна функција, аверзија према ризику се у некој тачки  $x$  може представити изразом:

$$-\frac{u''(x)}{u'(x)}; \quad (1.1)$$

тако да особа са функцијом корисности  $u_1(x)$  има већу аверзију ка ризику од друге особе чија је функција корисности  $u_2(x)$  у некој тачки  $x$  *акко* (Hansson S. O., 2014.):

$$-\frac{u_1''(x)}{u_1'(x)} > -\frac{u_2''(x)}{u_2'(x)}; \quad (1.2)$$

Мада теорија очекиваних корисности није емпиријски верификована, имајући у виду чињеницу да се појединци најчешће не понашају савршено рационално, несумњиво је имала велики утицај на даљи развој теорије одлучивања (Петровић Е. и др., 2013., стр.5).

Са аспекта теорије осигурања, да би ризик могао бити осигуран морају бити испуњени одређени услови, као што су постојање:

- могућности реализације,
- неизвесности,
- штетне последице,
- понављања,
- резистентности од воље заинтересованих страна,
- допуштености законом, јавним поретком и моралом,
- дисперзије у времену и простору, и
- хомогености (Кочовић Ј., Шулејић П., 2006., стр. 83).

Џејмс Стоун (James Stone), професор економије на Харвард Универзитету, поред наведених услова, указује на профитабилност, као један од предуслова осигурања одређеног ризика, при чему јасно издваја услов солвентности осигуравача као један од основних ограничавајућих лимита. Наиме, по њему, сваки осигуравач је у обавези да одржава континуитет пословања<sup>2</sup> избором портфолиа одређених ризика чија је укупна очекивана вероватноћа несолвентности мања од одређеног прага  $p_1$ . Уколико осигуравач располаже одређеном сумом вишка (збир капитала и резерви)  $A$ , тада ће осигурање одређеног ризика бити исплативо уколико је задовољена неједнакост

$$P[G > (nz + A)] < p_1, \quad (1.3)$$

где је:

$G$  – укупан губитак,

$n$  – број полиса.

$z$  – премија.

Да ли ће одређени ризик бити осигуран зависи од тога да ли ће фиксни трошкови маркетинга и издавања полиса бити довољно ниски да очекивани профит буде позитиван, а што у крајњем зависи од броја полиса по некој вредности премија  $z$ . Стоун наводи да осигуравач неће понудити осигурање одређеног ризика уколико

---

<sup>2</sup>Вероватноће преживљавања у математичком смислу.

не постоји адекватна тражња при одређеној дефинисаној премијској структури, а да очекивани профит није позитиван (Grossi P., 2005., стр. 38).

## 1.2. Појам временског ризика

Катастрофални догађаји узроковани дејством природних елемената последњих деценија изазивају велике штете у свим сферама друштвеног живота. Вишеструк негативан утицај на живот и имовину, те немогућност савладавања негативних последица на појединачном државном нивоу, имплицирали су удруживање земаља да се у заједничком напору супротставе природним катастрофама. Значајан допринос, најпре адекватном сагледавању, а потом и борби против природних катастрофа имају међународне организације и радна тела.

Полазећи од статистичке дефиниције ризика и модела који је развио Фурнијер Д'Алб (Fournier d'Albe)<sup>3</sup>, Канцеларија Уједињених нација за смањење ризика од катастрофа је, деведесетих година, дефинисала концепт ризика од природних катастрофа, који још увек представља референтну тачку свих савремених модела.

Ризик од природних катастрофа, према поменутом моделу, детерминишу хазард, изложеност и рањивост и дефинисан је као:

$$P_k = (E)(P_c) = (E)(X \cdot V), \quad (1.4)$$

а за различите елементе под ризиком као:

$$P_k = \sum(E)(P_c) = (E)(XV), \quad (1.5)$$

где је:

$P_k$ - ризик од природних катастрофа,

$(E)$ - елемент под ризиком,

$P_c$ - специфични ризик,

---

<sup>3</sup>Фурнијер Д'Алб се бавио истраживањем вулканских ерупција, седамдесетих и осамдесетих година прошлог века и први је развио модел ризика од природних катастрофа. Hochrainer S., 2006., стр. 14.

X- природни хазард,  
В- рањивост (UNDRO, 1991., стр 91).

Природни хазард означава вероватноћу појављивања потенцијално штетног природног феномена на одређеном простору у дефинисаном периоду, док рањивост одражава потенцијални степен штете на неком од елемента под ризиком и креће се у распону [0, 1]. Елемент под ризиком означава становништво, објекте, инфраструктуру и економску активност који су изложени ризику од природних катастрофа у одређеној географској области. Ризик од природних катастрофа представља очекивану вредност укупних штета у одређеној области, док је специфични ризик очекивана вредност штете над одређеном врстом елемената под ризиком (UNDRO, 1991., стр 91).

Да би се одређена природна појава сматрала хазардом мора имати потенцијално негативно дејство на друштво, те се у поменутом моделу под природним хазардом подразумевају „геофизички, атмосферски и хидролошки догађаји који имају потенцијал да узрокују штету на имовини и губитак живота“ (Hochrainer S., 2006., стр. 15). На основу претходне дефиниције хазарда се уочава међусобна појмовна условљеност хазарда и елемената под ризиком, тако да без елемената под ризиком нема хазарда и обрнуто.

Концепт рањивости, заправо представља осетљивост и дефинише се као: „унутрашњи фактор ризика субјекта или система изложених одређеном хазарду, који репрезентује његову унутрашњу предиспозицију генерисања штета“. Модел не предвиђа постојање ситуације у којој је одређени хазард претња неком елементу под ризиком, а да при том елемент истовремено није рањив на поменути хазард (Hochrainer S., 2006., стр. 18).

Као што се може видети на графику 1.2, временски догађаји припадају групи природних догађаја.

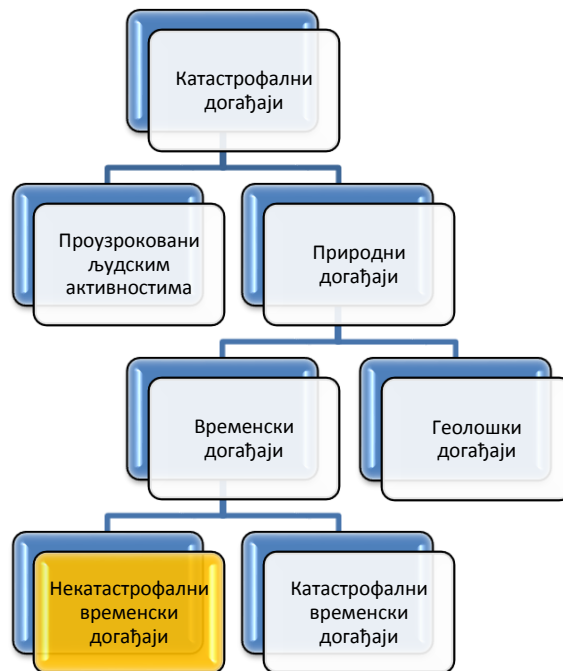


График 1.2. Структура катастрофалних догађаја  
Извор: сопствени приказ

Уопштено се под временом подразумевају свакодневни атмосферски услови у одређеном тренутку на неком простору, док је клима опште временско стање одређеног географског подручја у довољно дугом раздобљу<sup>4</sup>.

Удружење за управљање временским ризиком (Weather Risk Management Association) дефинише временски ризик као „финансијски профит или губитак узрокован дневним променама временских услова“, док га Ерик Банкс (Erik Banks) дефинише као „ризик коме је изложена свака пословна активност“, при чему се по њему изложеност односи на „временске услове, као што су снег, киша, ветар, температура“<sup>5</sup>.

У зависности од интензитета и учесталости неке временске варијабле разликују се две врсте временских ризика, као што се може видети на графику 1.3.

<sup>4</sup>Motha R.P, Sivakumar M.V.K., 2007., стр. 436.

<sup>5</sup>WMRA, 2010., *Weather risk*, Consus S.A, стр.1.



График 1.3. Временски ризик  
Извор: сопствени приказ

Катастрофални временски ризик карактерише велики интензитет и мала учесталост, док је некатастрофални ризик малог интензитета али велике учесталости.

### 1.2.1. Катастрофални временски догађаји

По интензитету и штетности последица катастрофални временски догађаји представљају најдеструктивније природне елементе, одакле произилази посебно интересовање међународне јавности за поменуте феномене. Уједињене нације су у својим стратешким документима посебну пажњу посветиле дефинисању оваквих догађаја<sup>6</sup>, док се у Србији појмовним дефинисањем катастрофалних временских догађаја бавио Републички хидрометеоролошки завод<sup>7</sup>.

Универзална класификација Центра за истраживање епидемиологије катастрофа (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters) све временске катастрофалне догађаје, према врсти хазарда, разврстава у три групе. У метеоролошке догађаје,

<sup>6</sup> Видети: УНИСДР, 2009., <http://www.geografija.in.rs/smanjenje-rizika-od-katastrofa/unisdr-terminologija>

<sup>7</sup> Видети: Републички хидрометеоролошки завод, 2010., стр. 3.

узроковане краткотрајним атмосферским и временским условима, који могу трајати од неколико минута до неколико дана, убрајају се екстремне температуре, магла и олује. Под екстремним температурама се подразумевају хладни таласи, топли таласи и тешки зимски услови (снег, лед и мраз), док се олује деле на тропске, супер тропске и конвективне олује (кишне, грмљавинске, пешчане, међаве, торнада и сл). Хидролошке, узроковане појавом, кретањем и налетима површинских и потповршинских слатких и сланих вода, обухватају поплаве, клизишта и таласе. Поплаве могу бити приморске, речне, бујичне и поплаве узроковане појавом леда у водотоку. У климатолошке, узроковане дуготрајним атмосферским процесима, сврставају се суша, топљење глечера и пожари<sup>8</sup>.

Према подацима Канцеларије Уједињених нација за смањење ризика од катастрофа, у последњих двадесет година се од укупног броја катастрофалних догађаја 90% односило на временске догађаје хидролошке природе (UNSIDR, 2015., стр. 5). Као што се може видети на графику 1.4, хидролошки временски догађаји бележе интензиван раст учесталости.

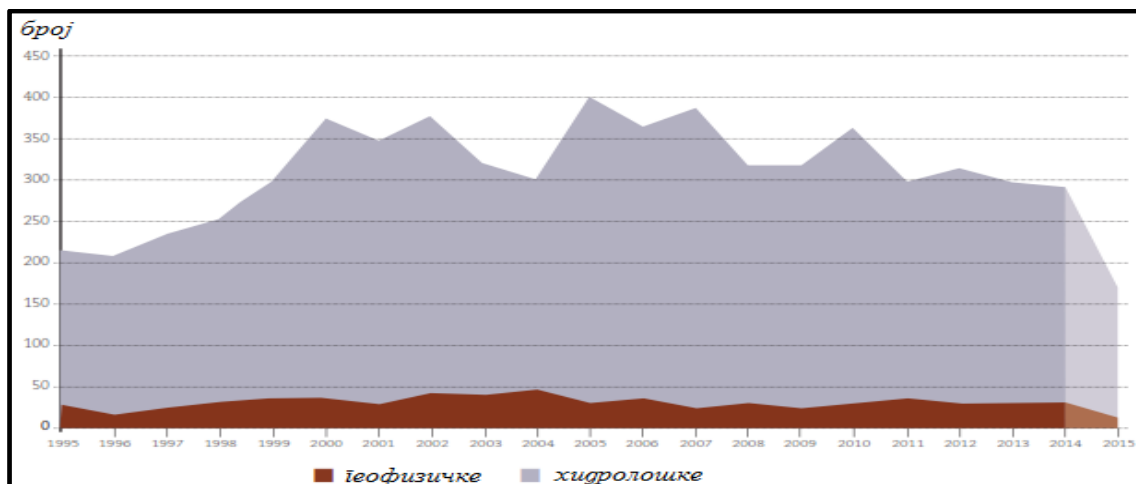


График 1.4. Учесталост хидролошких и геофизичких катастрофа (1995/2015)  
Извор: UNSIDR, 2015., стр.8.

<sup>8</sup>Прилагођено на основу: Ranke U., 2015., стр. 55 и 56.



Током 1995. године забележено је 205 катастрофалних хидролошких догађаја, док је током 2005. године тај број удвостручен. Од укупног броја хидролошких катастрофалних догађаја 47% се односи на поплаве.

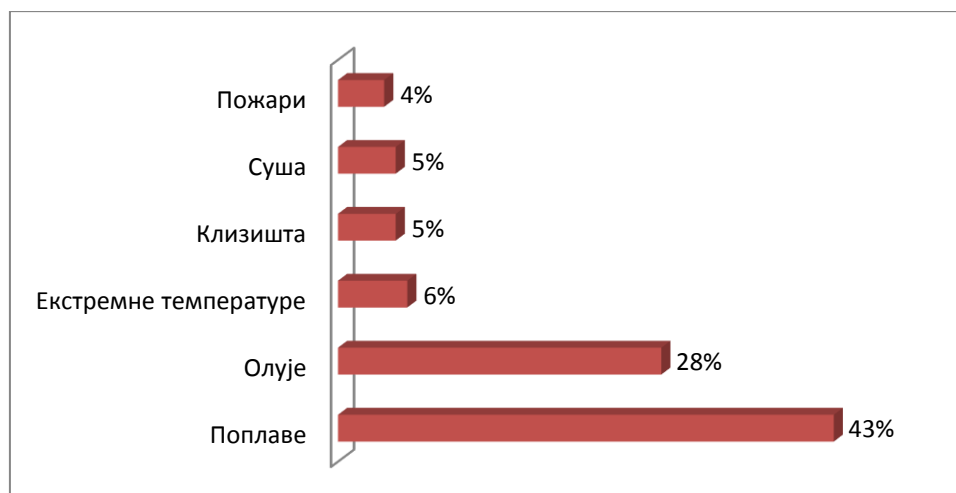


График 1.5. Учешће временских у укупном броју природних катастрофа (1995/2015)

Извор: UNSIDR, 2015., стр.11

Олује за разлику од поплава бележе далеко мање учешће у укупном броју забележених несрећа. Међутим, око 40% смртних случајева узрокованих хидролошким катастрофама се односи на олује (График 1.5).

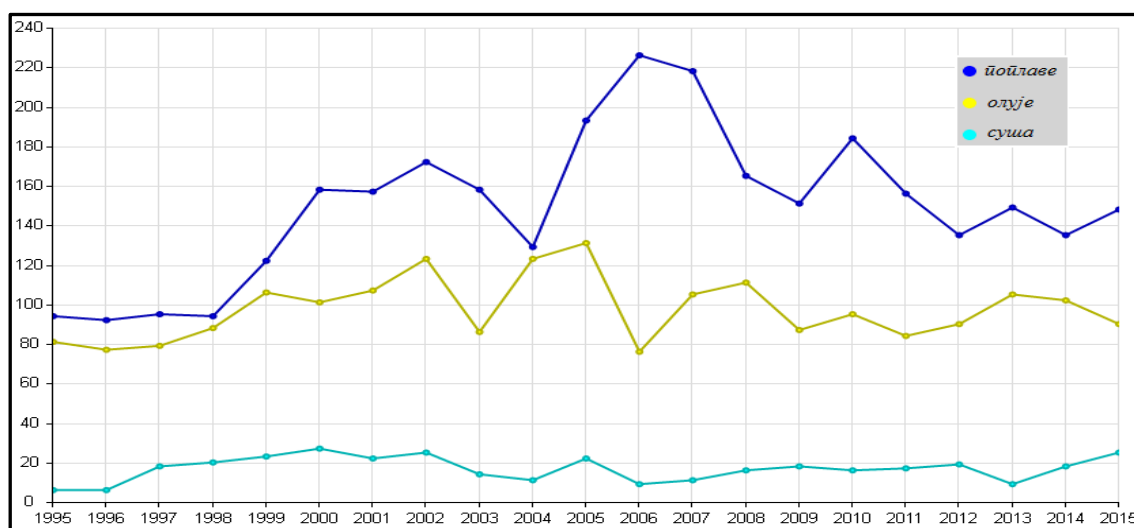


График 1.6. Број катастрофалних временских догађаја  
Извор: Креирано на основу упита у базу ЕМ-ДАТ (30.11.2018.године)

Поплаве<sup>9</sup> бележе интензиван раст учесталости, као што се може видети на графику 1.6, тако да није изненађење посебно интересовање институција Европске Уније за поменути природни хазард. Наиме, 2007. године, Европски парламент је усвојио Директиву о процени и управљању ризицима од поплава, која у први план истиче неопходност израда карата (мапа) ризика од поплава са проценама очекиваних штета за различита сценарија. Поред екстремних догађаја, који су мале вероватноће појављивања, процене би требало да садрже и догађаје средње вероватноће (период поновног појављивања мањи од сто година), док су поплаве чија је вероватноћа појављивања велика опционе.

Процена ризика од поплава би, према одредбама Директиве, требало да садржи:

- карте водног подручја одговарајуће размере, које садрже границе речних сливова и приобалног подручја, с детаљним приказом топографије, структуре и намене земљишта;
- преглед и опис до сада забележених поплава, укључујући и анализу отицања поплавних вода, као и процену укупно проузроковане штете;
- опис највећих до сада забележених поплава, са посебним акцентом на догађаје који би се могли поновити и имати велику штетну последицу;
- процену могућих штетних последица будућих поплава, са посебним акцентом на узроцима као што су топографија, положај водотока, хидролошке и геоморфолошке карактеристике, те ефикасности постојеће инфраструктуре за заштиту, положаја насељених и привредних у односу на плавна подручја, као и климатских промена на интензитет и учесталост поплава<sup>10</sup>.

Имајући у виду да су обилне падавине најчешћи узрочник поплава, посебно код речних, Директивом је предвиђено да опсег поплава, дубина воде или водостај, брзина тока или проток воде буду обавезни елементи анализе<sup>11</sup>.

---

<sup>9</sup>„Опасност од поплаве, као у осталом и од олује и мраза, карактеристична је за подручје без природних препрека“. Петровић Е., Авдаловић В., 2011., стр. 210.

<sup>10</sup> Директива 60/2007 Европског парламента и Савета (усвојена 23.10.2007. године), стр. 189.

<sup>11</sup>Ибид, стр. 190.

Процес мапирања ризика од поплава се састоји од неколико фаза:

*I фаза:* хидролошка анализа великих вода и избора пројектних поплавних таласа;

*II фаза:* хидрауличка анализа и прорачун пројектних кота нивоа;

*III фаза:* одређивање плавног подручја;

*IV фаза:* прорачун потенцијалне штете,

*V фаза:* процена ризика;

*VI фаза:* мапирање плавног подручја (Јовановић М. и др., 2009., стр. 31).

Посебно деструктивним се сматрају бујичне поплаве, посебно уколико се има у виду кратак временски период између падавина и врха поплавног таласа. Најчешће су узроковане интензивним падавинама локалног карактера, због чега је њихово предвиђање знатно отежано.

Суша је репетитиван екстремни догађај узрокован смањеним обимом падавина на одређеном простору и може трајати од неколико месеци до неколико година. За разлику од аридности, односно континуираног недостатка падавина карактеристичног за одређено подручје, суша је привременог карактера. Најчешће се разликују три типа суше:

- метеоролошка
- пољопривредна
- хидролошка (Dai A., 2010., стр. 45).

Метеоролошка суша је узрокована дуготрајним недостатком падавина, од неколико месеци до неколико година, или повременим падавинама које су испод просечних вредности. Најчешће је у корелацији са изнад просечним температурама. Пољопривредну сушу карактерише суво земљиште узроковано испод просечним падавинама, интензивним, али кратким и ретким падавинама и изнад просечним испаравањима која узрокују смањење у пољопривредној производњи. Хидролошка суша се манифестује као пад нивоа водотока или водене акумулације испод просечног нивоа (Dai A., 2010., стр. 45).

Анализирајући утицај катастрофалних временских догађаја на живот и имовину, поставља се питање о изложености или „склоности“ одређеног географског подручја ка неком природном хазарду. Имајући у виду да су поплаве, олуја и суша најзаступљенији катастрофални временски догађаји, испитујући статистичку значајност разлике просечних учешћа ових феномена на подручјима Европе, Азије, Америке и Африке могуће је донети закључке о њиховој географској заступљености.

За потребе емпиријског истраживања коришћена је база података о природним катастрофама ЕМ-ДАТ Универзитета Лувен<sup>12</sup>. На основу укупних природних катастрофалних догађаја и броја суша, поплава и олуја, у периоду 1960/2015. године, креиране су временске серије учешћа ових феномена по континентима.

На графику 1.7 дат је приказ учешћа олуја у укупним природним катастрофалним догађајима по континентима.

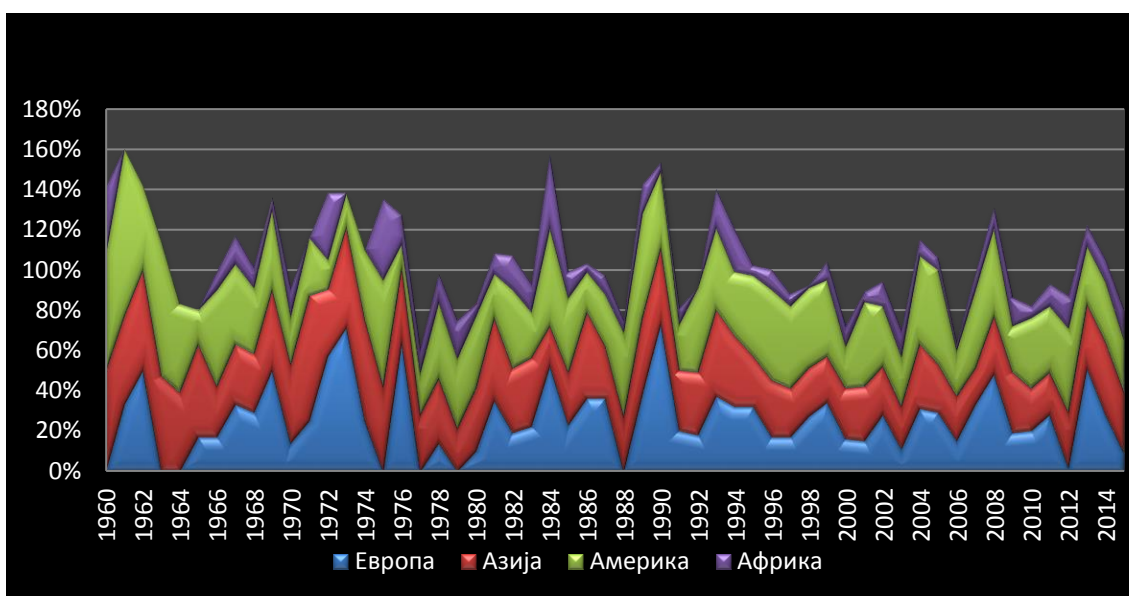


График 1.7. Кумулатив учешћа олуја у укупним природним катастрофалним догађајима

Извор: сопствени приказ

<sup>12</sup>Упит је креиран дана 30.11.2018.године (у даљем тексту ЕМ-ДАТ (2018)).

Просечно учешће олуја у укупним непогодама је највеће у Америци, а потом следе Азија и Европа (како следи у табели 1.1).

Табела 1.1. Средња вредност и варијанса учешћа олуја у укупним природним катастрофалним догађајима

		Просечно учешће	Просечно учешће %	Варијанса
ОЛУЈА	Европа	0,260714	26,11	0,032279
	Азија	0,327143	32,71	0,009214
	Америка	0,358929	35,89	0,016762
	Африка	0,105179	10,51	0,008004

Извор: сопствени приказ

Европу и Америку карактерише већи варијабилитет учешћа олуја, него што је то случај у Азији и Африци. Током 1961. године, олује су чиниле 83% свих катастрофалних природних догађаја у Америци, док је најнижа вредност учешћа забележена 1972. године и износила је 15%. У Европи је забележен њихов максимум, 1990. године, када су чиниле 73% свих природних катастрофалних догађаја, док у седам наврата олује нису регистроване, и то: 1960, 1963, 1964, 1975, 1977, 1979. и 1988. године. У Азији је, 1971. године, забележено учешће олуја од 62%, као максимална вредност, док је најмање учешће од 18% остварено током 2007. године.

Имајући у виду да случајне промењиве-учешће олуја у укупним природним катастрофалним догађајима, имају нормалну расподелу<sup>13</sup>, за поређење статистичке значајности разлика њихових средњих вредности биће коришћен параметарски тест једнофакторска анализа варијансе, односно поредиће се варијабилност између и унутар сваке групе.

Дефинисаћемо нулту и алтернативну хипотезу:

**H<sub>0</sub>**: Средње вредности учешћа олуја у укупним природним катастрофалним догађајима у Европи, Америци, Азији и Африци су једнаке;

<sup>13</sup> Приликом испитивања нормалности расподеле коришћени су *Shapiro-Wilk* и *Anderson-Darling* тестови.

**X1:** Средње вредности учешћа олуја у укупним природним катастрофалним догађајима у Европи, Америци, Азији и Африци су различите;

Велика вредност показатеља  $F$ , односно количника варијансе између и унутар група, показује већу варијабилност између група (коју проузрокује независна променљива) него унутар сваке групе. У случају статистички значајног показатеља  $F$  треба одбацити нулту хипотезу, односно да су средње вредности учешћа олуја у укупним природним катастрофалним догађајима између група једнаке.

Табела 1.2. Резултат АНОВА теста

ANOVA				
<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F crit</i>
Between Groups	2,140848	0,713616	43,08035	2,645637
Within Groups	3,644248	0,016565		
Total	5,785096			

Извор: сопствени приказ

Како је израчуната вредност  $F$  већа од критичне вредности, одбацујемо нулту хипотезу и прихватамо алтернативну, односно да постоји статистички значајна разлика између средњих вредности учешћа олуја у укупним катастрофалним догађајима у Европи, Америци, Азији и Африци.

На графику 1.8 дат је приказ учешћа суша у укупним природним катастрофалним догађајима по континентима.

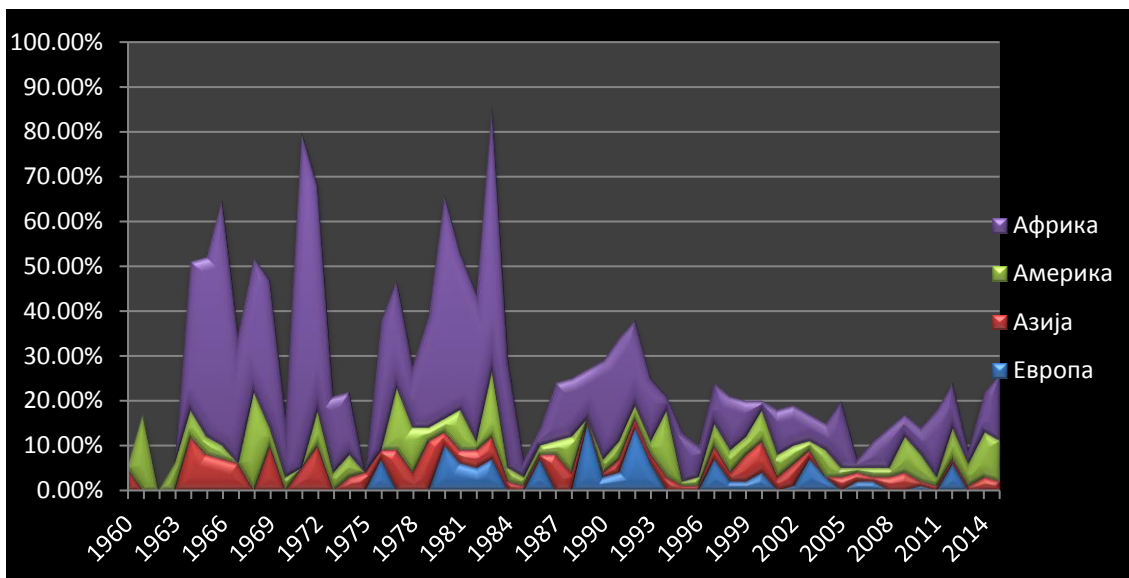


График 1.8. Кумулатив учешћа суша у укупним природним катастрофалним догађајима

Извор: сопствени приказ

Просечно учешће суша у укупним непогодама је највеће у Африци, а потом следе Америка и Азија, што се може видети у табели 1.3.

Табела 1.3. Дескриптивна статистика учешћа суша у укупним природним катастрофалним догађајима

	Европа	Азија	Америка	Африка
<b>средња вредност</b>	0,021607143	0,034107143	0,049821429	0,175714
<b>стандардна грешка</b>	0,004786187	0,004051429	0,00615013	0,02207
<b>медиана</b>	0	0,03	0,04	0,13
<b>модус</b>	0	0,01	0,03	0
<b>стандардна девијација</b>	0,035816542	0,030318119	0,046023357	0,165154
<b>минимум</b>	0	0	0	0
<b>максимум</b>	0,15	0,12	0,22	0,75

Извор: сопствени приказ

На подручју Африке, суше су током 1971. године чиниле 75% укупних катастрофалних догађаја, док у периоду 1960/63. године нису забележене. Високо учешће од 59% суше су у Африци имале 1983. године, као и 1980. године од 50%. Од 1992. године, суше нису бележиле учешће веће од 19%. Суше су на подручју Америке забележиле просечно учешће од 4,98%, при чему је 1960. године

забележено учешће од 22%. Максимално учешће од 12%, суше су у Азији забележиле 1964. године, док је од 1979. године, када је износило 11%, учешће суша у укупним катастрофалним догађајима било једноцифрено. Европу, са најнижим просечним учешћем суша од 2,16%, карактерише период 1960/75. године без њиховог евидентирања, док је 1989. године забележена максимална вредност од 15%.

Имајући у виду да случајне промењиве-учешће суша у укупним природним катастрофалним догађајима, немају нормалну расподелу ( $p=0,001 \leq 0,05$ ), за поређење статистичке значајности разлика њихових средњих вредности биће коришћен непараметарски Крускал Волисов тест.

Дефинисаћемо нулту и алтернативну хипотезу:

**X0:** Средње вредности учешћа суша у укупним природним катастрофалним догађајима у Европи, Америци, Азији и Африци су једнаке;

**X1:** Средње вредности учешћа суша у укупним природним катастрофалним догађајима у Европи, Америци, Азији и Африци су различите;

Табела 1.4. Учешће суша у укупним природним катастрофалним догађајима

	Континент	Н	Средња вредност ранга
Учешће суша	Европа	56	66,71
	Азија	56	98,29
	Америка	56	116,03
	Африка	56	168,98
	Укупно	224	

Извор: сопствени приказ

На основу средње вредности ранга, табела 1.4, може се видети да је учешће суша највеће у Африци, потом у Америци и Азији, док је најмање у Европи. На основу сигнификантности  $p \leq 0,05$ , доказано је да је разлика у средњим вредностима просечног учешћа суша по континентима статистички значајна, тако да одбацујемо нулту и прихватамо алтернативну хипотезу.



На графику 1.9 дат је приказ учешћа поплава у укупним природним катастрофалним догађајима по континентима.

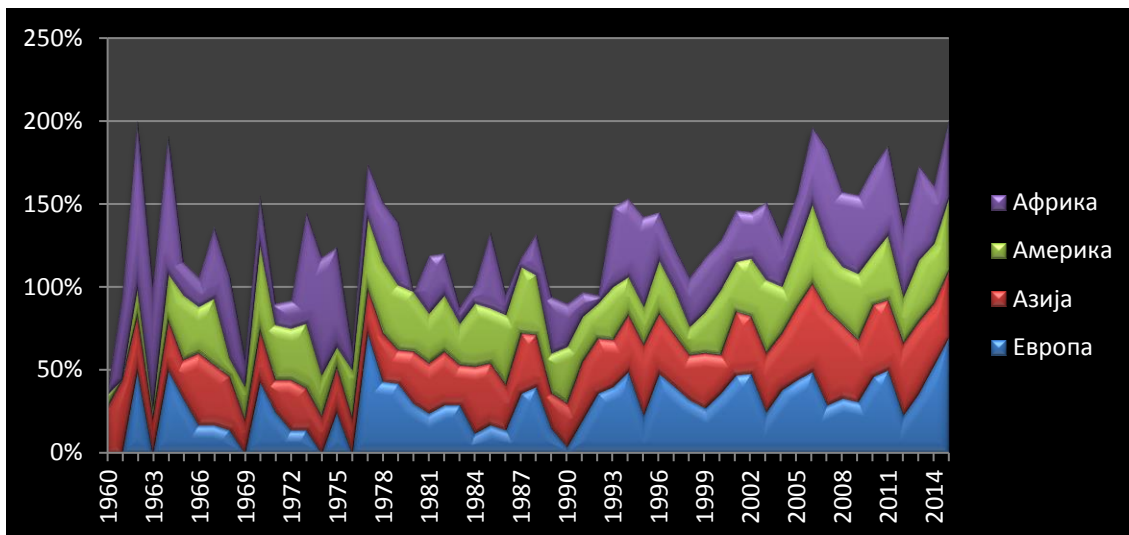


График 1.9. Кумулатив учешћа поплава у укупним природним катастрофалним догађајима

Извор: сопствени приказ

Просечно учешће поплава у укупним непогодама је највеће у Африци, а потом следи Азија, што се може видети у табели 1.3.

Табела 1.5. Дескриптивна статистика учешћа поплава у укупним природним катастрофалним догађајима

	Европа	Азија	Америка	Африка
<b>средња вредност</b>	0,300535714	0,328571429	0,308928571	0,363393
<b>стандардна грешка</b>	0,023340255	0,011207687	0,014166663	0,0277
<b>медиана</b>	0,305	0,325	0,325	0,335
<b>модус</b>	0	0,27	0,39	0,47
<b>стандардна девијација</b>	0,174662476	0,083870649	0,106013354	0,207288
<b>минимум</b>	0	0,19	0	0
<b>максимум</b>	0,73	0,57	0,52	1

Извор: сопствени приказ

Просечно учешће поплава у укупним катастрофалним догађајима је највише у Африци и износи 36,33%. Током 1962. године, поплаве су у Африци чиниле 100% свих катастрофалних природних догађаја, док је 1983.године њихово учешће

износило 83%. Просечно учешће поплава је готово идентично у Америци и Европи и износи око 30%, при чему је у максимално учешће од 73% у Европи забележено 1977. године, док је у Америци забележена максимална вредност од 52% током 1970. године. Просечно учешће поплава је у Азији износило 32,85%, док је током 2007. године забележена максимална вредност од 57%. За разлику од других континената у којима су евидентирани године без поплава, у Азији је учешће поплава у укупним катастрофалним природним догађајима није било испод 19%.

Имајући у виду да случајне промењиве-учешће поплава у укупним природним катастрофалним догађајима, имају нормалну расподелу<sup>14</sup>, за поређење статистичке значајности разлика њихових средњих вредности биће коришћен параметарски тест једнофакторска анализа варијансе, односно поредиће се варијабилност између и унутар сваке групе.

Дефинисаћемо нулту и алтернативну хипотезу:

**X0:** Средње вредности учешћа поплава у укупним природним катастрофалним догађајима у Европи, Америци, Азији и Африци су једнаке;

**X1:** Средње вредности учешћа поплава у укупним природним катастрофалним догађајима у Европи, Америци, Азији и Африци су различите;

Табела 1.6. Резултати АНОВА

ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	0,131211	3	0,043737	1,90682	0,129368	2,645637
Within Groups	5,046161	220	0,022937			
<b>Total</b>	<b>5,177371</b>	<b>223</b>				

Извор: сопствени приказ

Како је израчуната вредност  $F$  мања од критичне вредности, прихватамо нулту хипотезу, односно да не постоји статистички значајна разлика између средњих

<sup>14</sup> Приликом испитивања нормалности расподеле коришћени су *Shapiro-Wilk* и *Anderson-Darling* тестови.

вредности учешћа поплава у укупним катастрофалним догађајима у Европи, Америци, Азији и Африци.

### 1.2.2. Некатастрофални временски догађаји

Некатастрофални временски ризик одражава дневне варијације временских варијабли, као што су температура ваздуха, падавина или појава слане и мраза. Карактеришу га мали интензитет али велика учесталост, тако да финансијске последице некатастрофалних временских ризика, посебно у области енергетике и аграрне производње, често ненадокнадиве. Према подацима Привредне коморе САД, једна трећина економије те земље је изложена некатастрофалним временским ризицима, док је 70% компанија „временски осетљиво“<sup>15</sup>.

Управо је на подручју САД-а, деведесетих година, велика пажња посвећена изучавању некатастрофалних временских ризика и његовим финансијским последицама на реалан сектор. Наиме, најпре је установљена висока корелациона веза прихода компанија из енергетског сектора и дневних кретања температуре ваздуха, посебно у зимским и летњим месецима, односно да ниже температуре од просечних током лета и више током зиме доводе до значајног смањења у тражњи за енергијом. Такође, утврђен је негативан утицај дневних флукуација временских прилика и на друге привредне делатности, укључујући прехранбену индустрију, туризам и грађевину.

За разлику од катастрофалних временских догађаја, код којих се са аспекта осигурања, на прихватљив начин може установити веза између хазарда и финансијских последица реализовања штетног догађаја, некатастрофални временски ризици су често „неухватљиви“. Наиме, код њих често није могуће на адекватан начин установити однос хазарда и елемената под ризиком, јер, на

---

<sup>15</sup>Syroka J., 2007., *Weather Risk Management for Agriculture*, Columbia University, стр.2  
<http://iri.columbia.edu/~deo/insurancereading/Fourth%20Draft%20of%20ISMEA%20Chapter%201.doc>.

пример, дневне промене у температури ваздуха могу утицати на смањење тражње за одређеним производом, флукуације у новчаним токовима или на пад укупних прихода, док са друге стране, у сектору аграра могу довести до смањења укупне понуде пољопривредних производа.

Како без ваљаних техника мерења ризика нема ни адекватних механизма за његово управљање, посебан је изазов развијање методологије процене некатастрофалних временских ризика. Наиме, поред процене степена утицаја некатастрофалних временских прилика на конкретну имовину, потребно је пронаћи најпогоднији индикатор за мерење саме временске варијабле. Најпре се на основу корелационе или регресионе анализе испитује степен слагања у кретањима одређеног временског индикатора<sup>16</sup> и показатеља пословања, као што су укупан приход, новчани токови, профит, количина продате или произведене робе. Имајући у виду да свака временска променљива може бити моделирана са више индекса, у циљу доласка до оптималног решења неопходно је тестирати различите комбинације индекса и показатеља пословања (Toeglhofer C., 2012, стр. 191).

### **1.3. Карактеристике временског ризика**

Уопштено, у циљу предвиђања, а потом и савладавања последица реализације нежељеног догађаја неопходно је да ризик има одређене карактеристике које га чине погодним за статистичку обраду. На основу појављивања у одређеном периоду и проузрокованих штета ствара се основа за креирање одрживог осигуравајућег модела. Како би осигуравачи били у могућности да одреде премије за сваког потенцијалног осигураника, или одређених група осигураника, морају бити у могућности да идентификују, квантификују или бар делимично оцене вероватноћу појављивања догађаја и потенцијалне штете.

---

<sup>16</sup>Најчешће је у питању одређени временски индекс.

Временски ризици су непредвидиви током времена и узрокују велике финансијске издатке. Већи степен неизвесности нужно имплицира веће премије, док велике штете које узрокују временски ризици могу изазвати додатан „притисак“ на тражњу и понуду за производима осигурања. Наиме, уколико су финансијски капацитети осигуравача исцрпљени услед наплате великих одштетних захтева, општи ниво премија код осигурања временских ризика може додатно порастати услед недостатка понуде. Такође, до додатног раста премија може доћи и након катастрофалних временских догађаја услед већег интересовања и раста тражње за осигурањем, као што је то био случај 1992. године у САД након урагана „Ендрју“ (Andrew) (Grossi P., 2005., стр. 36).

Анализом висине штета проузрокованих катастрофалним природним догађајима, поређењем њихових минималних и максималних вредности на најбољи начин се може стећи увид у њихову варијабилност. У табели 1.7 приказане су средње вредности, минимум, максимум, модус и медијана укупних штета узрокованих природним катастрофалним догађајима на подручју Европе од 1902. до 2018. године<sup>17</sup>.

Табела 1.7. Штете узроковане природним катастрофалним догађајима у Европи

	Износ у УСД (2016. год)
средња вредност	5.861.404.970
максимум	28.899.525.000
минимум	10.000.000
медијана	2.111.498.000
модус	50.000.000

Извор: израчунато на основу ЕМ-ДАТ (2018)

<sup>17</sup> База података на основу које је вршено израчунавање бележи штете за сваку годину тек од 1962. године. Поред временских ризика сетови података садрже штете и за земљотресе, вулканску активност и клизишта.

Максимална вредност проузрокованих штета износи 28.9 милијарди УСД, док је минимална вредност 10 милиона УСД. Имајући у виду чињеницу да се штета у износу од 50 милиона УСД најчешће појављује, а да је горња половина узорка изнад 2.1 милијарди УСД, јасно се уочава потреба за катастрофалним моделирањем и проналаском најпогодније функције расподеле, где свакако посебну улогу имају функције тешког репа.

Временски ризици истовремено утичу на велики број правних и физичких лица, тако да се осигурач може суочити са потенцијално великим одштетним захтевима уколико од истог ризика осигура већи број лица на одређеном подручју. Такође, временски ризици су међусобно повезани, тако да се након олује праћене падавинама на одређеном подручју последично могу појавити поплаве или одрони. Штете проузроковане временским ризицима не следе закон великих бројева имајући у виду да ризици нису међусобно независни, што додатно усложњава њихову предвидљивост и моделирање.

#### **1.4. Финансијске последице временског ризика на реални и финансијски сектор**

Детаљна анализа економских, али и социјалних и еколошких последица временских ризика је од суштинске важности, пре свега због њихове комплексности и значаја у читавом процесу управљења ризиком и креирања одговарајућих катастрофалних модела. Све последице катастрофалних временских догађаја можемо категорисати у директне, индиректне и макроекономске последице, као што се може видети на графику 1.10.

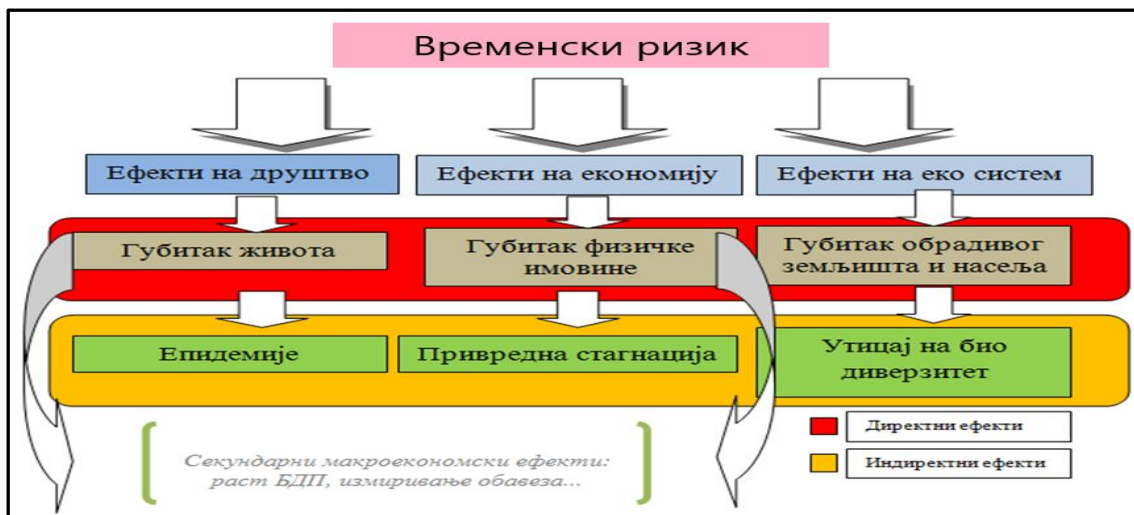


График 1.10. Ефекти временских ризика  
Извор: прилагођено на основу: Hochrainer S., 2006., стр.22

Директне ефекте представљају све штете на покретним и непокретним стварима у власништву становништва и привреде, укључујући и робу у свима фазама производње. Настају у тренутку дешавања катастрофалних догађаја и последица су физичког уништења. Према Економској комисији за Латинску Америку и Карибе УН-а (Economic Commission for Latin America and the Caribbean) у директне штете се укључују потпуно или делимично уништење инфраструктуре, зграда, инсталација, машинске опреме, превозних средстава и складишта, намештаја, обрађене земље, система за наводњавање и резервоара за воду (Hochrainer S., 2006., стр. 29). Директни ефекти се процењују након штетног догађаја и то најчешће од стране државних институција на локалном, националном или међународном нивоу, али и од стране осигуравајућих и реосигуравајућих компанија<sup>18</sup>.

Индиректни ефекти настају као последица директних губитака. Односе се на губитак потенцијалне производње, али и на губитке зараде проузроковане поремећеним прометима робе и услуга, уништеним производним капацитетима, повећањем трошкова производње, као и губитком индустријске производње.

<sup>18</sup> Када су у питању извори података о директним штетама проузрокованим природним катастрофалним догађајима, тренутно су четири најеминентнија и најсвеобухватнија извора на светском нивоу: „Ем-дат“ база података Центра за епидемиологију катастрофа, Католичког Универзитета де Лувен у Бриселу, база података Економске комисије за Латинску Америку УН-а и базе података две највеће реосигуравајуће куће Свисре (SwissRe) и Мјунихре (MunichRe), које сваке године објављују податке о директним економским и осигураним губицима на светском нивоу.

Индијектни ефекти могу бити тешки за процењивање, пре свега због немогућности сагледавања свих последица које може изазвати један догађај, као што је, на пример, прекид телекомуникационе мреже или снабдевање пијаћом водом. Индијектне последице настављају да се одвијају све док се не заврши потпуна санација директних последица катастрофалног догађаја, а што може да траје и по неколико година.

Одређени индијектни ефекти могу бити мање уочљиви и тешки за процењивање, али могу изазвати велике економске последице, као што је, на пример, уништење образовне инфраструктуре. Тренутно, не постоји универзални и општеприхваћени методолошки оквир мерења индијектних ефеката, тако да већина земаља не спроводи њихово квантификовање на систематичан и конзистентан начин<sup>19</sup>.

У периоду од 1998. до 2017. године, природни катастрофални догађаји су проузроковали директне економске штете у износу од 2908 милијарди УСД, од чега се 77%, или 2245 милијарди УСД, односи на директне штете проузроковане катастрофалним временским догађајима. У истом периоду, највеће учешће у укупним штетама има Азија са 78%. Директне штете проузроковане катастрофалним временским догађајима су у посматраном периоду порасле за 151%.

---

<sup>19</sup> Економска комисија за Латинску Америку и Карибе УН-а предњачи у развоју једног таквог методолошког приступа. Током процене индијектних ефеката катастрофалних природних догађаја, Комисија је у периоду од 1972. до 2010. године сачинила преко 90 извештаја у 28 земаља региона. ЕCLAC, 2014., str. 31, (28.11.2018.).



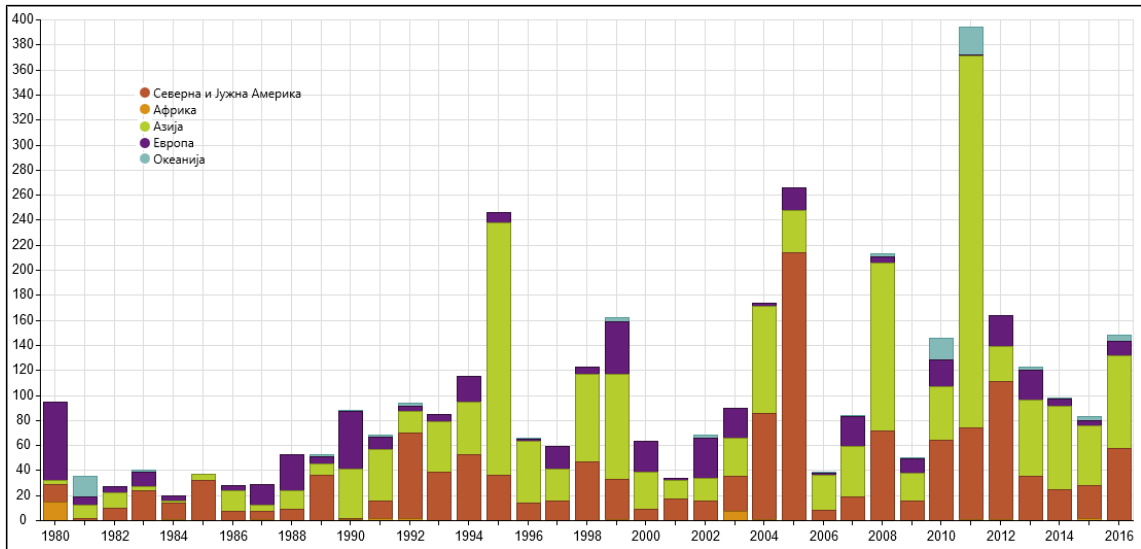


График 1.11. Штете проузроковане природним катастрофалним догађајма по континентима (у милијардама УСД)

Извор: ЕМ-ДАТ (2018)

Код процене и евентуалног моделирања директних штета проузрокованих катастрофалним временским догађајима један од реалних проблема представља чињеница да су подаци о штетама недоступни, посебно у слабо развијеним земљама. У ЕМ-ДАТ, тренутно најкомплетнијој бази података о директним штетама проузрокованим природним катастрофама не постоје подаци о штетама код 63% регистрованих догађаја, док у земљама са ниским нивоом бруто друштвеног производа недостају подаци о штетама код 83% регистрованих догађаја<sup>20</sup>.

Такође, приликом анализе директних штета по континентима, график 1.11, треба имати у виду чињеницу да су у Океанији доступни подаци код 51%, а у Африци за само 14% регистрованих догађаја. Анализом штета узрокованих временским догађајима, може се закључити да су највеће штете проузроковане олујама. Највеће учешће штета проузрокованих олујама у укупним штетама катастрофалних временских догађаја забележено је 2005. године од 89%, 2017. године од 88% и 2004. године од 84%.

<sup>20</sup> UNISDR, 2017., стр.3, (10.11.2018.).

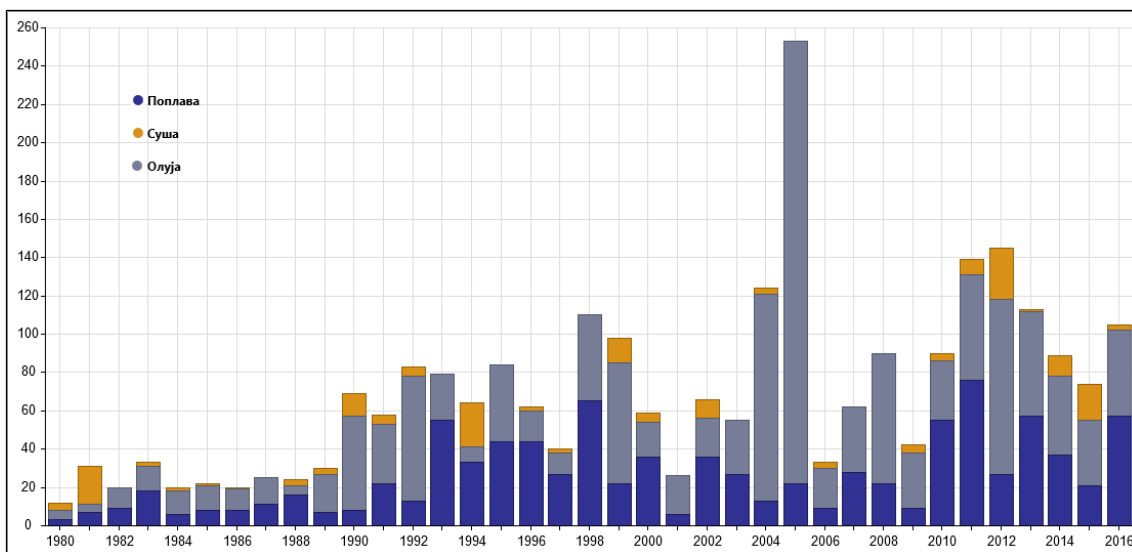


График 1.12. Штете проуроковане катастрофалним временским догађајима (милијарде УСД)  
Извор: ЕМ-ДАТ (2018)

Анализом штета проузрокованих катастрофалним временским догађајима, график 1.12, издваја се 2005. година и штете проузроковане ураганима *Катрина*, *Рита* и *Вилма* у износу од 201 милијарде УСД. О међусобној повезаности природних катастрофалних ризика најбоље сведоче подаци о штетама у 2011. години. Током поменуте године укупне штете узроковане природним катастрофалним догађајима забележиле су рекордан износ од скоро 400 милијарди УСД (график 1.10), од чега су штете у износу од 229 милијарди УСД проузроковали земљотрес и цунами који су погодили Јапан.

У периоду од 1998. до 2017. године, САД је земља у којој су забележене највеће штете у износу од 944,8 милијарди УСД, потом следе Кина са 492,2 милијарди УСД, Јапан са 376,3 милијарди УСД и Индија са 79,5 милијарди УСД. У Европи највеће штете су забележене у Немачкој са 57,9 УСД, Италији са 56,6 милијарди УСД и Француској са 43,3 милијарди УСД<sup>21</sup>.

<sup>21</sup> Ибид, стр.4.

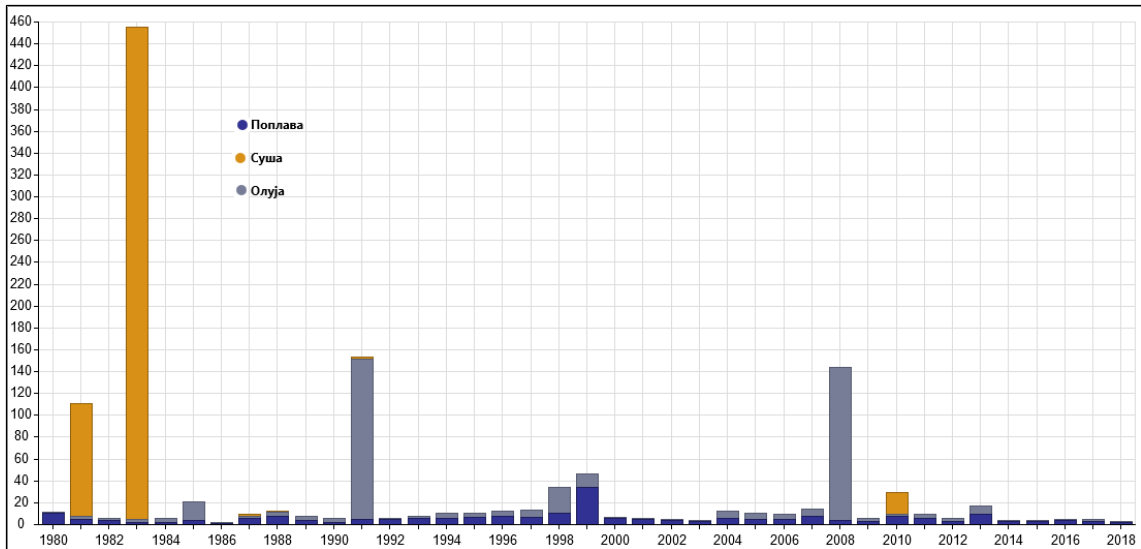


График 1.13. Број настрадалих у катастрофалним временским догађајима (хиљаде)

Извор: ЕМ-ДАТ (2018)

Када је у питању смртност узрокована временским катастрофалним догађајима може се закључити да је у апсолутним износима највећа смртност у слаборазвијеним земљама. Према подацима ЕМ-ДАТ, на милион потенцијално изложених становника једном катастрофалном догађају у слаборазвијеним земљама страда 130 особа, док је у развијеним земљама тај број знатно мањи и износи 16 настрадалих.

Од укупног броја потенцијално изложених становника, у слаборазвијеним земљама 7,8% становништва је директно изложено, док је у развијеним земљама свега 1,3% становништва директно изложено природној катастрофи. На основу поменутог се може закључити да је вероватноћа да у катастрофалном временском догађају особа у неразвијеној земљи буде повређена или да изгуби живот шест пута већа него у развијеној земљи.

Анализом и поређењем броја свих временских догађаја који су проузроковали штете и катастрофалних временских догађаја на најадекватнији начин се може сагледати и упоредити однос и ефекти некатастрофалних и катастрофалних временских догађаја (графици 1.14 и 1.15).

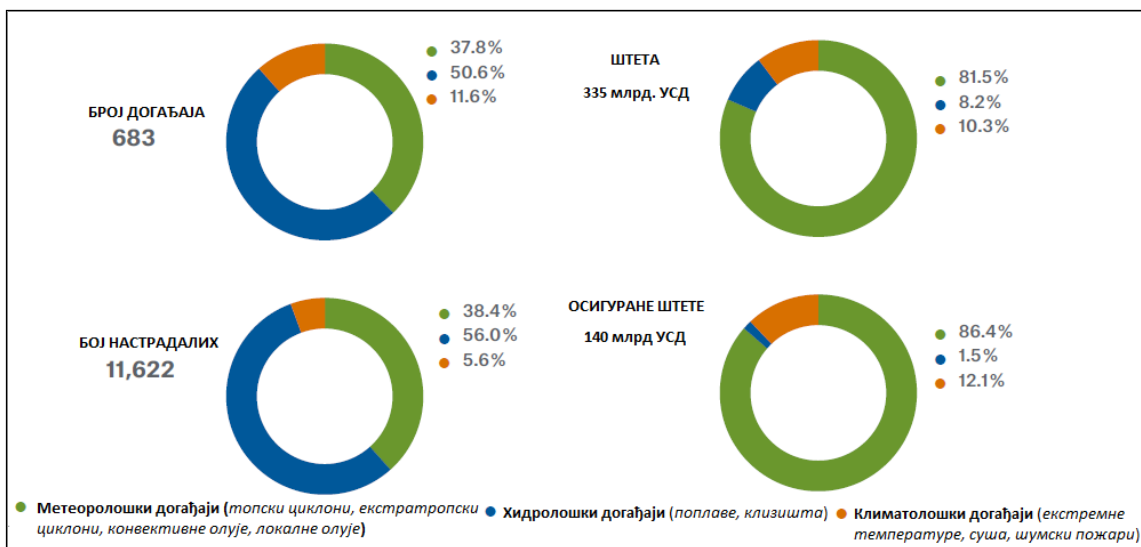


График 1.14. Временски догађаји са забележеним штетама у 2017. години  
 Извор: Прилагођено на основу упита у базу података *NatCatSERVICE* (креираног дана 05.12.2018. године)

У току 2017. године, забележена су 683 временска догађаја, која су проузроковала штету у износу од 335 милијарди УСД. Највећу фреквенцију су имали догађаји хидролошке природе (поплаве) са 50,6% учешћа, потом следе метеоролошки догађаји са 37,8% и климатолошки догађаји са 11,6%. Такође, највећи број настрадалих проузроковали су хидролошки догађаји са учешћем од 56% у укупном броју настрадалих лица.

Међутим, када су у питању проузроковане штете, најразорније ефекте су проузроковали догађаји метеоролошке природе, пре свега олује, са 81,5% учешћа у свим штетама. Следе климатолошки са 10,3% и хидролошки догађаји са 8,2% учешћа. На основу поменутог не чуди чињеница да се од укупно 140 милијарди УСД осигураних штета 86,4% односи на догађаје метеоролошке природе.

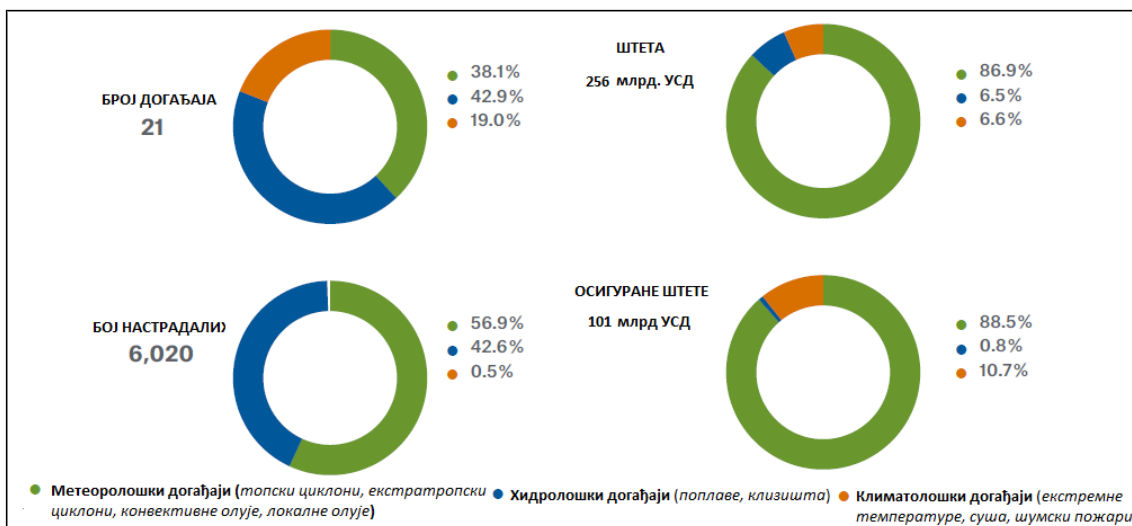


График 1.15. Катастрофални временски догађаји у 2017. години  
 Извор: Прилагођено на основу упита у базу података *NatCatSERVICE* (креираног дана 05.12.2018. године)

Од укупног броја забележених временских догађаја са штетним исходом, 21 догађај је катастрофалне природе, што чини 3,07% учешћа. Највећу фреквенцију су имали догађаји хидролошке природе (поплаве) са 42,9% учешћа, потом следе метеоролошки догађаји са 38,1% и климатолошки догађаји са 19%.

Катастрофални догађаји, са 3,07% учешћа у укупном броју временских догађаја, су проузроковали штету у износу од 256 милијарди УСД, што чини 76,41% укупних штета. Метеоролошки катастрофални догађаји су проузроковали највећу штету са учешћем од 86,9%, потом следе климатолошки са 6,6% и хидролошки са 6,5%.

На основу поменуте анализе може се закључити да су катастрофални догађаји метеоролошке природе, и то олује, најразорнији и са укупним учешћем од 1,17% у укупном броју временских догађаја проузроковали штету од 222,46 милијарди УСД у 2017. години.

Поређећи последњу декаду са периодом између 1960. и 1970. године уочава се драматичан тренд. Наиме, број катастрофалних догађаја је удвостручен, укупне штете су готово седам пута веће, док су осигуране штете петнаест пута веће.

Макроекономски ефекти су рефлексија укупних последица катастрофалних догађаја на економске варијабле, као што су бруто домаћи производ, потрошња, стопа инфлације, задуженост, издвајање владиних извора за помоћ и реконструкцију. Могу бити краткорочног или дугорочног карактера. Важно је напоменути да нето ефекат на макроекономском нивоу, као крајњи исход директних и индиректних последица, не може бити директно квантификован.

Забележени су случајеви у којима су природни катастрофални догађаји проузроковали директне штете у вредности од неколико милиона УСД, међутим, њихове импликације су на макроекономском нивоу биле знатно веће. Најпознатији је пример Еквадора, када је 1987. године земљотрес уништио главну нафтну цев. Земља је претрпела смањење бруто друштвеног производа од 1.8 одсто услед пада у извозу нафте током неколико месеци (Hochrainer S., 2006., стр. 33).

У протеклих неколико година урађено је више истраживања о ефектима природних катастрофалних догађаја на макроекономске показатеље. Није пронађена јасна веза катастрофалних временских догађаја и конкретних последица на макроекономском нивоу када су у питању развијене земље. Међутим, код земаља у развоју уочене су промене у макроекономским показатељима, како у години у којој се катастрофа десила, тако и у годинама које следе. Све студије се могу поделити на краткорочне, код којих је период анализе од једне до пет година и дугорочне са периодом посматрања појава у периоду дужем од пет година. Најчешће анализирани макроекономски показатељ је бруто друштвени производ.

У табели 1.8 приказане су последице катастрофалних временских догађаја на макроекономском нивоу.

Табела 1.8 Макроекономске последице катастрофалних временских догађаја

Макроекономски индикатор	Очекивана промена
<b>Бруто домаћи производ</b>	Пад бруто домаћег производа у години када се десила катастрофа Пораст бруто домаћег производа у години након катастрофе Успоравање у другој и/или трећој години
<b>Сектор пољопривреде</b>	Значајан пад производње (у случају урагана, поплава или суше)
<b>Сектор индустријске производње</b>	Смањење због поремећаја у транспорту и смањењу производних капацитетета
<b>Сектор услуга</b>	Смањење због поремећаја у транспорту и систему плаћања
<b>Увоз робе</b>	Значајан раст у години катастрофе Годину дана касније повратак на претходне нивое Пад у годинама после као последица смањења дохотка
<b>Извоз робе</b>	Смањење стопе раста у години катастрофе Повратак на ниво пре катастрофе након годину дана У наредним годинама на нивоу прве посткатастрофалне године
<b>Стопа инфлације</b>	Мали пораст проузрокован ремећењем производње, расподеле и пораста трошкова транспорта
<b>Јавне финансије</b>	Повећање дефицита због мањка прихода од пореза и пораста у јавним потрошњама
<b>Трговински биланс</b>	Дефицит због смањења извоза и повећања увоза, повезан са смањењем производних капацитета, јавним и приватним инвестирањем у реконструкцију

Извор: Hochrainer S., 2006., стр. 34

Чарлот Бенсон (Charlotte Benson) и Едвард Клеј (Edward Clay) су истраживали економске последице катастрофалних временских догађаја, пре свега суша у Субсахарској Африци. Они су закључили да велике природне катастрофе могу да имају озбиљне негативне краткорочне последице на макроекономском нивоу, као што су пад бруто домаћег производа, прихода од пореза, повећан фискални дефицит због помоћи и реконструкције, спољнотрговински дефицит услед смањења извоза и пораста увоза. Такође, идентификовали су и негативне дугорочне последице на економски раст и развој уколико се катастрофе дешавају често. У пет од шест земаља обухваћених анализом утврђен је пораст јавног дуга у годинама након катастрофалног временског догађаја<sup>22</sup>.

На основу спроведене анализе закључују да је економска изложеност земље природним катастрофама одређена разним динамичним факторима, укључујући

<sup>22</sup> У Малавију је након суше која је ту земљу погодила 1990. године забележен раст спољног дуга од 23%. Benson C., Clay E., 2004., стр. 31.

економску структуру, стадијум развоја, економске и политичке услове. Крајњи исход учесталог појављивања временских догађаја може бити и повећана економска и друштвена отпорност, уколико земља предузима превентивне мере.

Селин Чарвејт (Céline Charveriat) је на основу 35 катастрофалних догађаја који су се десили између 1980. и 1996. године у 20 земаља Латинске Америке и Кариба дала емпиријске доказе о њиховом утицају на раст бруто домаћег производа. Закључује да су „ефекти на макро нивоу много већи од простог збира појединачних штета пре свега због њиховог изразито негативног синергетског ефекта“. У 28 од 35 случајева утврдила је пад бруто друштвеног производа у години катастрофе, а потом раст у наредне две године као последица инвестирања у инфраструктуру. У својој анализи напомиње „да раст бруто друштвеног производа у пост катастрофалним годинама не одражава праве ефекте катастрофе јер не обухвата уништење физичке имовине и страдање становништва“ (Charvériat С., 2000., стр. 13). Утврдила је да ће краткорочни ефекти зависити од учешћа штета у бруто друштвеном производу, као и чињенице да ли је катастрофални догађај локалног или ширег (државног) карактера. Веће ефекте на макроекономском нивоу изазваће временски катастрофални догађаји који су погодили читаву или већи део државе, као и догађаји код којих је већи однос штете у бруто друштвеном производу.

Кровардс (Crowards) је пронашао сличне резултате. Анализирао је 22 случаја урагана која су се десила између 1970. и 1997. године у земљама чланицама Карипске развојне банке и открио да је стопа раста бруто домаћег производа пала за 3% просечно у години катастрофе, али да се у истом проценту опоравила у наредној години. Такође је утврдио да је извоз смањен за 9% просечно у години катастрофе, док се увоз повећао за 8,2% просечно, што је довело до великог пораста трговинског дефицита. Није пронађен ниједан образац владине потрошње, али због пораста спољашњих дуговања за време катастрофе, може се рећи да је то проузроковано хитним задуживањем. Кровардс није пронашао ниједан одговор о евентуалним кретањима у општим нивоима цена као последица катастрофе (Hochrainer S., 2009., стр. 4 и 5).



Мурлидаран (Murhdharan) и Шах (Shah) су анализирали 169 катастрофалних временских догађаја који су се десили након 1970. године. Утврдили су негативну корелацију проузрокованих штета са посткатастрофалним кретањем стопе економског раста, стопе инфлације, каматним стопама и штедњом. Расмусен (Rasmussen) је извршио свеукупну анализу природних катастрофа између 1970. и 2002. године. Такође, истраживао је краткорочне и средњорочне макроекономске последице дванаест природних катастрофалних догађаја у источно карипским земљама. Утврдио је средњи пад бруто домаћег производа од 2,2 процентна поена у години догађаја, са великим падом пољопривредне производње и раста инвестиција. Извоз се смањило, а увоз повећао, што је довело до пораста дефицита у просеку од 10,8% (Hochrainer S., 2009., стр. 36).

Сублимирајући резултате претходно изнетих емпиријских истраживања може се закључити да износ штета, као и макроекономски ефекти, проузроковани временским катастрофалним догађајима зависе од неколико чинилаца, а пре свега од типа и интензитета катастрофе, економске ситуације у земљи пре катастрофе, привредне структуре земље, годишњег доба дешавања катастрофе, брзине реакције институција и сл.

Поплаве могу да униште инфраструктуру и производне капацитете као и да доведу до директног смањења производње због ремећења економске и социјалне активности и уништења усева и засада. Тропски циклони и урагани имају разорне последице на економску производњу, међутим, њихове последице могу бити мање распрострањене него што је то случај код суше или поплаве, али такође могу изазвати уништење на површини целог региона. Посматрајући природне катастрофалне догађаје у ширем смислу, може се закључити да земљотреси изазивају директне последице локалног карактера и изазивају највеће разарање уколико се дешавају у урбаном центру или метрополи. Директне последице локалног карактера изазивају и цунами. Поредeћи економске последице земљотреса и поплава, на пример, може се уочити да земљотреси погађају инфраструктуру, као што су фабричка постројења, јавну инфраструктуру и стамбене објекте, мостове и подземне конструкције, али проузрокују минималне

штете пољопривредној производњи, док поплаве изазивају релативно малу штету на инфраструктури у поређењу са земљотресима, али интензивно погађају пољопривреду.

Кључну улогу у дефинисању макроекономске изложености катастрофалним временским догађајима има однос између врсте ризика којем је изложена нека земља и основне структуре њене економије. Често се као пример наводи Антигва, земља која зависи од пољопривреде и туризма из којих се генерише највећи део бруто друштвеног производа, али који су високо изложени временским ризицима. Током 1995. године, услед појаве урагана „Луис“ земља је забележила штете које су чиниле 66% бруто друштвеног производа. Земље са великим учешћем сиве економије по правилу бележе веће губитке јер су недовољно покривене осигурањем и имају лимитиран приступ финансијском тржишту и приватним изворима финансирања. Такође, економска изложеност земље зависи и од међусобног односа и степена развоја производног и сектора услуга. У случају земаља са великим производним сектором, који је истовремено генератор спољнотрговинске размене, али је недовољно повезан са осталим секторима економије, пре свега финансијским услугама, економске последице катастрофа ће се знатно разликовати у зависности да ли је сектор директно погођен катастрофом или не.

Развијене земље су у могућности да у релативно кратком року генеришу сопствене ресурсе у циљу смањења финансијских последица проузрокованих катастрофалним временским догађајима. Већина земаља у развоју пролази кроз брзу урбанизацију, коју не прати развој и примена ефикасних стратегија управљања ризиком, тако да катастрофални временски догађаји имају интензивнији деструктивни утицај на економију тих земаља.

## **Други део**

### ***Могућности квантификовања временског ризика***

## 2.1. Моделирање катастрофалних временских догађаја

Моделирање катастрофалних временских ризика је комплексан процес, чији успех превасходно зависи од доступности и квалитета квантитативних и квалитативних инпута, који на најбољи начин рефлектују обележја природне појаве. Поред процене ризика, катастрофални модели се користе и приликом унапређења стратешких докумената управљања временским ризицима. Модели се креирају на основу фреквенције појављивања неког догађаја, времена и интензитета појаве и проузрокованих штета, а у циљу предвиђања вероватноће појаве догађаја у будућности.

Сложени системи симулација саставни су део катастрофалних модела, пре свега због својих бројних предности. Наиме, многи комплексни системи стохастичког карактера се не могу аналитички проценити и самим тим је симулација понекад једини могући начин испитивања појаве. Такође, симулација омогућава процену перформанси постојећег система под одређеним пројектованим условима рада, стога се алтернативни системски пројекти или пословне политике могу упоређивати. Код симулације имамо већу контролу над експерименталним условима него што би то било могуће код експериментисања са самим системом. И на крају, симулација нам омогућава да проучавамо систем у дугом временском оквиру (Hochrainer S., 2006., стр. 105).

Међутим, иако метод симулације има своје предности, није без недостатака. На пример, модел стохастичке симулације даје процене стварних карактеристика модела само за одређени сет улазних параметара. Поред тога, модели симулације су веома често скупи и захтевају много времена да би се развили. Као што је наведено, катастрофални модели користе симулацију као средство за процену ризика од катастрофалних временских ризика. Да би одређени модел ваљано рефлектовао одређени временски ризик требало би да у себи садржи процену:

- вероватноће да ће се нека катастрофа десити,
- горње границе интензитета одређеног догађаја,

- финансијских губитака који ће настати као резултат одређеног догађаја,
- трошкова за управљање изложености ризику,
- сваког постепеног излагања ризику и
- акумулације /концентрације ризика (Hochrainer S., 2006., стр. 106).

У средишту сваког катастрофалног модела се налази функција расподеле, која би на најадекватнији начин требала да рефлектује расподелу вероватноће појављивања неког догађаја. Међутим, мора се имати у виду да ниједан катастрофални модел не може предвиди кад, где и са којим тачним интензитетом ће се одређени догађај десити. Модели катастрофа, такође, не могу да дају тачну процену финансијских губитака који би могли настати, нити се могу применити на све временске ризике, регије и локације. Потребне за моделирањем катастрофалних временских догађаја су очигледне, при чему би модели требало да предвиде вероватноћу појављивања и оних најмање вероватних, али најинтензивнијих догађаја.

Временски катастрофални догађаји последњих неколико деценија бележе раст учесталости, као што је истакнуто у првом делу рада. Анализа кретања броја таквих догађаја први је аналитички корак у процесу сагледавања и моделирања катастрофалних временских ризика. На основу укупног броја суша, поплава и олуја по свим континетима, у периоду 1960/2015. године, креиране су временске серије, чија је основна статистика приказана у табели 2.1. За потребе емпиријског истраживања коришћена је база података о природним катастрофама Универзитета Лувен.

Табела 2.1. Статистика укупног броја поплава, суша и олуја у периоду 1960/2015

	Број поплава	Број суша	Број олуја
<b>Средња вредност</b>	79	63,38	11,45
<b>Модус</b>	8	22	7
<b>Медијана</b>	58	59	11
<b>Стандардна девијација</b>	62,411	35,466	7,310
<b>Минимум</b>	7	13	0
<b>Максимум</b>	226	137	32

Извор: израчунато на основу података преузетих из базе ЕМ-ДАТ (2018)

Први корак у процесу анализе је провера случајности у варијацијама временских серија, односно утврђивање чињенице да ли временске серије имају тренд. У циљу тестирања хипотеза о постојању тренда користи се Ман Кендалов тест. Поменути непараметарски тест се базира на рангирању чланова у временској серији, при чему се пореде подаци како следе у времену, по формули:

$$S = \sum_{k=1}^{n-1} \sum_{j=k+1}^n \text{sgn}(X_j - X_k) \quad (2.1)$$

где је

$$\text{sgn}(x) = \begin{cases} 1 & \text{ako } x > 0 \\ 0 & \text{ako } x = 0 \\ -1 & \text{ako } x < 0 \end{cases} \quad (2.2)$$

Математичко очекивање теста је једнако нули, док је варијанса

$$\sigma^2 = \frac{\{n(n-1)(2n+5) - \sum_{j=1}^n t_j(t_j-1)(2t_j+5)\}}{18} \quad (2.3)$$

Статистика  $S$  је приближно нормално расподељена и следећа трансформација је примењива:

$$Z = \begin{cases} \frac{S-1}{\sigma} & \text{ako je } S > 0 \\ 0 & \text{ako je } S = 0 \\ \frac{S+1}{\sigma} & \text{ako je } S < 0 \end{cases}$$

при чему је  $Z$  стандардизовано нормално распоређена.

Дефинисаћемо нулту и алтернативну хипотезу:

**Хо:** Тренд поплава не постоји, односно испољене варијације временске серије су само случајне

**Ха:** Тренд поплава је статистички значајан, односно испољене варијације временске серије нису само случајне

Модел у овом примеру достиже статистичку значајност Сиг.=0.000, што је мање од 0.05, а како је вредност  $\Phi$  теста 477.331 доноси се закључак о усвајању алтернативне хипотезе да тренд поплава постоји. Потом ћемо извршити избор најпогодније функције тренда и извршити оцену параметара.

У табели 2.2 дат је преглед оцена изабраних функција где се може видети да сва четири изабрана модела на исти начин апроксимирају податке дате временске серије, имајући у виду њихову исту вредност коефицијента детерминације и стандардне грешке тренда.

Табела 2.2. Оцена функција тренда броја поплава

Модел	R <sup>2</sup>	Стандардна грешка тренда	Средње апсолутно одступање
Експоненцијални	0.900	0.313	68.9282
Модификовани експоненцијални	0.900	0.313	68.9282
Раста	0.900	0.313	76.652
Логистички	0.900	0.313	78.904

Извор: сопствена калкулација

Имајући у виду претходне резултате, као мера репрезентативности тренда, поред стандардне грешке тренда, израчунато је и средње апсолутно одступање које има најмању вредност у случају експоненцијалне и модификоване експоненцијалне функције, где је из разлога једноставности изабран модификован експоненцијални модел. У наредној табели приказане су оцењене вредности параметара експоненцијалног, модификованог експоненцијалног, модела раста и логистичког модела, односно просечне вредности временске серије и средњи апсолутни пораст (Табела 2.3).

Табела 2.3. Оцењени коефицијенти изабраних модела тренда броја поплава

Модел		Нестандардизовани коефицијенти	
		б	Стандардна грешка
Експоненцијални $Y = be^{b_1 t}$	Константа	10.467	0.896
	Време	0.058	0.003
Модификовани експоненцијални $Y = b_0 b_1^t$	Константа	10.467	0.896
	Време	1.060	0.003
Раста $Y = e^{b_0 + b_1 t}$	Константа	2.348	0.086
	Време	0.058	0.003
Логистички <sup>23</sup> $Y = 1 / (1 / y + b_0 * b_1^t)$	Константа	0.096	0.008
	Време	0.944	0.003

Извор: сопствена калкулација

<sup>23</sup> У овом моделу ознаком  $Y$  обележена је горња гранична вредност која мора бити позитивна и већа од највеће вредности зависне варијабле  $y$ .

На основу оцене параметара добијамо функцију тренда броја поплава:

$$Y=11,09502^T$$

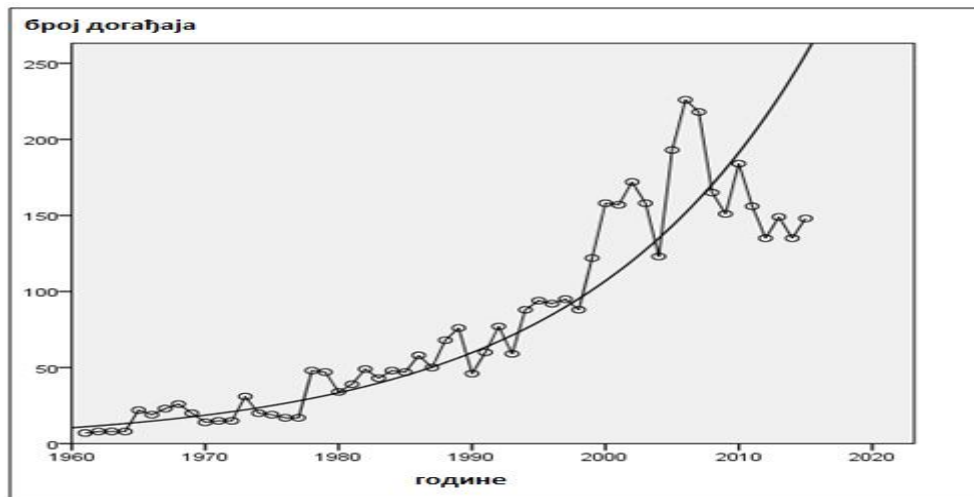


График 2.1. Приказ броја поплава и линије тренда у периоду од 1960/2015. године  
Извор: споствени приказ

Дефинисаћемо нулту и алтернативну хипотезу:

**Ho:** Тренд броја олуја не постоји, односно испољене варијације временске серије су само случајне

**Ha:** Тренд броја олуја је статистички значајан, односно испољене варијације временске серије нису само случајне

На основу добијене статистичке значајности  $\text{Сиг.} = 0.000 \leq 0,05$  и вредности  $\Phi$  теста 327,640 доноси се закључак о усвајању алтернативне хипотезе да варијације ове временске серије нису случајне. И овде су након добијања резултата примењених модела, издвојене и приказане оцењене вредности параметара експоненцијалног и модификованог експоненцијалног модела, модела раста и логистичког модела, односно просечне вредности временске серије и средњи апсолутни пораст (Табела 2.4).



Табела 2.4. Оцењени коефицијенти изабраних модела тренда броја олуја

Модел		Нестандардизовани коефицијенти	
		Б	Стандардна грешка
<b>Експоненцијални</b> $Y = b_0 * e^{b_1 t}$	Константа	18.048	1.223
	Време	0.038	0.002
<b>Модификовани експоненцијални</b> $Y = b_0 * b_1^t$	Константа	18.048	1.223
	Време	1.039	0.002
<b>Раста</b> $Y = e^{b_0 + b_1 t}$	Константа	2.893	0.068
	Време	0.038	0.002
<b>Логистички</b> $Y = 1 / (1 + b_0 * b_1^t)$	Константа	0.055	0.004
	Време	0.963	0.002

Извор: сопствени приказ

У наредној табели дат је преглед оцена изабраних функција, где се као и у претходном случају може видети да сва четири модела имају исту вредност коефицијента детерминације и стандардне грешке тренда. Међутим, средње апсолутно одступање има најмању вредност у случају експоненцијалне и модификоване експоненцијалне функције.

Табела 2.5. Оцена функција тренда броја олуја

Модел	R <sup>2</sup>	Стандардна грешка тренда	Средње апсолутно одступање
<b>Експоненцијални</b>	0.861	0.248	45.6646
<b>Модификовани експоненцијални</b>	0.861	0.248	45.6646
<b>Раста</b>	0.861	0.248	60.4888
<b>Логистички</b>	0.861	0.248	63.3268

Извор: сопствени приказ

На основу оцене параметара добијамо функцију тренда броја олуја:

$$Y = 18,751872^t$$

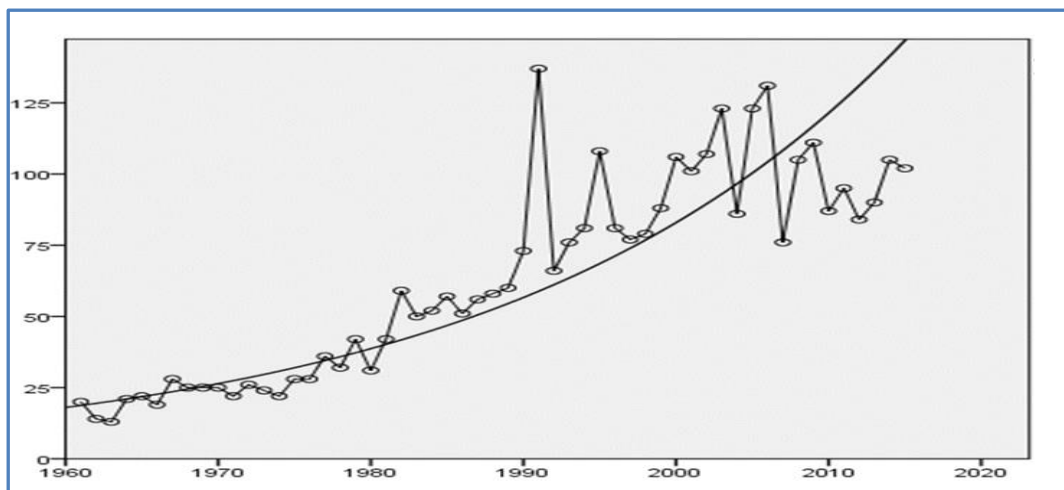


График 2.2. Приказ броја олуја и линије тренда у периоду од 1960/2015. године  
Извор: сопствени приказ

Дефинисаћемо нулту и алтернативну хипотезу:

**Ho:** Тренд броја суша не постоји, односно испољене варијације временске серије су само случајне

**Ha:** Тренд броја суша је статистички значајан, односно испољене варијације временске серије нису само случајне

Код ове временске серије такође је донет закључак о статистички значајном тренду с обзиром да је  $\text{Сиг.} = 0.000 \leq 0,05$  и вредност  $\Phi$  теста 51.737. После примене модела, у овом случају издвојене су само оцењене вредности параметара степеног или параболничког модела. Може се видети да је просек временске серије 0.974 са средњим апсолутним порастом од 0.714 (Табела 2.6).

Табела 2.6. Оцењени коефицијенти изабраног модела тренда броја суша

Модел		Нестандардизовани коефицијенти	
		Б	Стандардна грешка
Степени или параболнички $Y = b_0 * t^{b_1}$	Константа	0.974	0.310
	Време	0.714	0.099

Извор: сопствена калкулација

У табели 2.7 приказане су оцене степене функције, вредност коефицијента детерминације, стандардне грешке тренда и средњег апсолутног одступања.

Табела 2.7. Оцена функција тренда броја суша

Модел	R <sup>2</sup>	Стандардна грешка тренда	Средње апсолутно одступање
Степени или параболски	0.499	0.622	10.516

Извор: сопствена калкулација

Добијена оцењена функција тренда броја суша је:

$$Y=0,974T^{0,714}.$$

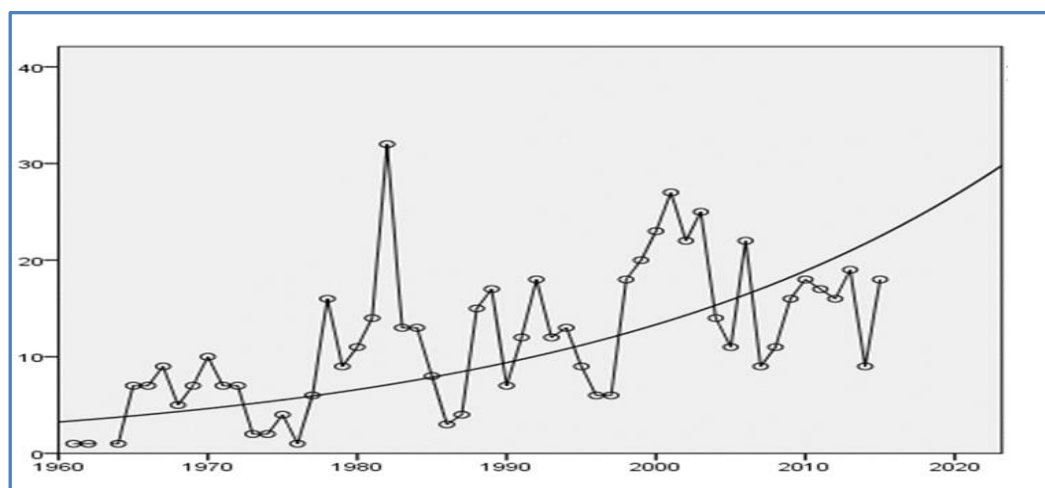


График 2.3. Приказ броја суша и линије тренда у периоду од 1960/2015. године

Извор: сопствени приказ

Важно је истаћи да је структура катастрофалног модела условљена приступом моделирања. Наиме, традиционални модели који се заснивају искључиво на историјским подацима о појави, пре свега на проузрокованим штетама, базирају се на претпоставци о статичкој осетљивости. У њиховом средишту је методологија на основу које је могуће креирати статистичке моделе који би описали ретке екстремне догађаје. Теорија екстремних вредности се користи да обезбеди основе за статистичко моделирање таквих екстремних догађаја. Акцент је на горњем репу расподеле, који се дефинише као

$$F_x(t) = P(x > t), \quad (2.4)$$

за довољно велике  $t$ .

Међутим, једна од највећих мана овог приступа јесте недостатак историјских података о губицима код свих врста временских ризика. Будући губици се, такође, могу потценити због претпоставки о статичкој осетљивости, нарочито у брзоразвијајућим регијама. Наиме, одређена временска појава екстремне природе истог интензитета на истом подручју може проузроковати веће штете у будућности услед изградње додатних производних или стамбених објеката. Поменути недостатак је могуће надоместити истовременим комбиновањем историјских са тренутним подацима о осетљивости да бисмо евентуално проценили ефекте тих догађаја на тренутно изложене елементе.

Модерни, динамички модели, се заснивају на предвиђању физичких процеса непогоде, који се потом комбинују са подацима о осетљивости како би се дошло до процене потенцијалних штета. Основна предност ових модела је што се заснивају на оцени сва три основна елемента временских ризика, што саме процене чини веродостојнијим<sup>24</sup>.

Хазардна компонента катастрофалног модела мора садржати најмање три варијабле, које се односе на изворне параметре непогоде, и то локацију будућег догађаја, фреквенцију и интензитет догађаја. Јасна дистинкција одређених врста катастрофалних временских ризика је кључна, јер свака од њих има јединствене карактеристике које захтевају различити методолошки приступ приликом дефинисања појединачних дистрибуција вероватноће. Најпре се мора дефинисати подручје или регија од интереса. Затим се скупљају сви релевантни извори непогоде. Након тога се прорачунава вероватноћа дешавања догађаја. Ово је углавном најкритичнији и најнеизвеснији аспект хазардне компоненте јер је вероватноћа штете и губитка директно повезана са овом вредношћу. Други потенцијални проблем је могућност да се фреквенција и интензитет непогоде мењају током времена услед глобалних утицаја, као што су климатске промене.

---

<sup>24</sup> О хазарду, елементу под ризиком и осетљивости је више било речи у првом делу рада.

Након тога се мере физички параметри који описују непогоде на одређеном месту. За процену могуће штете од непогоде, мора се одредити и место где се догађај дешава јер се интензитет догађаја мења са променом локације<sup>25</sup> (Hochrainer S., 2006., стр. 109).

Да би се на ваљан начин проценили потенцијални будући губици неопходно је имати јасну слику о свим потенцијално угроженим лицима и имовини, тако да је детаљан инвентар елемената под ризиком неопходан саставни део свих катастрофалних модела. Поред пописа елемената под ризиком, потребно је одредити и њихову просторну дистрибуцију. Јединствена база података и финансијска процена елемената под ризиком је од суштинског значаја за поређење различитих врста конзистентних непогода. Процеси пописа елемената под ризиком и њихове просторне дистрибуције су често интензивни и скупи, при чему савремене технологије, као што су сателитски снимци, поменуте активности могу учинити релативно једноставнијим. Поред тога, приликом израде просторне дистрибуције елемената под ризиком, у последњих неколико година, користи се дасиметрично мапирање, релативно нов приступ у коме се анализирају подаци из пописа становништва.

У компоненти физичке осетљивости се врши квантификовање физичког утицаја временске непогоде на елементе изложене ризику<sup>26</sup>. Имајући у виду одређене степене неизвесности у интензитету и нивоу штете, сама висина штета се такође сматра неизвесном величином. У основи сваке функције штете се налазе компоненте фреквенције и јачине. Компонента фреквенције одређује вероватноћу да је изложени елемент оштећен, док компонента јачине одређује проценат оштећене имовине, а све под претпоставком да се штета десила.

---

<sup>25</sup> На пример, код моделирања урагана, брзина ветра на одређеној локацији ће зависити од ваздушног притиска, радијуса струјања ваздуха максималне јачине, географске ширине и дужине локације, изгледа и нагиба терена, коефицијента храпавости и сл.

<sup>26</sup> На пример, код финансијске анализе процене штете зграда код поплава, користе се функције штета које нам пружају слику односа између интензитета (нпр. нивоа воде) и рација штете. Ибид, стр. 110.

На пример, однос између штете и брзине ветра код урагана је условљен квалитетом конструкције зграде, старости зграде итд. Ови односи се могу представити на следећи начин:

$$Pw_{z,c,a,s,b} = f(w_{z,c,a,s,b}) \quad (2.5)$$

где је  $Pw_{z,c,a,s,b}$  проценат штете на локацији  $z$  за ризик који карактерише брзина ветра  $(c, a, s, b)$  где су

$c$  = конструкција зграде

$a$  = старост зграде

$s$  = број спратова

$b$  = покривеност.

У сваком случају, штета може да варира и због многих других променљивих, а не само због горе наведених. Такође, може да укључује и праксу локалне изградње, грађевинске прописе и сл.

Физички губици израчунати на основу компоненте осетљивости могу се превести у новчане губитке. У обзир се могу узети и бројни други параметри, укључујући и мапе непогода, анализа вредности при ризику, криве вероватноће, потенцијални максимални губитак и функције расподеле губитака. За илустрацију дат је једноставан пример губитака од урагана. Укупна штета настала због урагана, изражена у новчаном износу, се израчунава према следећој формули:

$$Dw_{z,c,a,s,b} = E_{z,c,a,s,b} Pw_{z,c,a,b} \quad (2.6)$$

где је

$Dw_{z,c,a,s,b}$  - штета изражена у УСД настала на локацији  $z$  за ризик који карактеризује брзина ветра  $(c, a, s, b)$ ,

$E_{z,c,a,s,b}$  - изложеност на локацији  $z$  коју карактеризује  $(c, a, s, b)$ <sup>27</sup>.

Из разлога што је физички утицај на средину код одређеног временског катастрофалног догађаја неизвесан, губици су такође неизвесни. Поред тога, сваки догађај се остварује са различитом вероватноћом што додатно указује на

---

<sup>27</sup> Ибид, стр. 111.

неизвесност. Стога се симулацијом свих могућих догађаја добија расподела вероватноће која има одређени степен неизвесности.

Један од најчувенијих модела развили су Грејс Мартин (Grace Martin), Роберт Клеин (Robert Klein), Пол Клиндорфер (Paul Kleindorfer) и Мајкл Мареј (Michael Murray) 1987. године. Овај модел укључује компоненте *догађај*, *штета* и *осигурани губитак*. Према овом приступу сама непогода је генерисана у две компоненте модела. Компонента *догађај* одређује фреквенцију, магнитуду и друге карактеристике непогоде према географској локацији. Након анализе историјских података, развијају се расподеле вероватноће које се користе да се створе различите верзије симулираних догађаја. Модел генерише дугогодишње активности симулираних догађаја, које се могу рангирати од нула до вишеструких догађаја у једној години. Понекад је потребно и хиљаде сценарија да би се створио комплетан и стабилан опсег потенцијалних годишњих искустава од катастрофалних догађаја да бисмо се осигурали да су и све могуће екстремне последице укључене, као и да бисмо добили потпуну просторну покривеност. Компонента *локалног интензитета* даље развија догађаје на погођеној територији за сваки симулирани сценарио. За сваку локацију у погођеној зони, локални интензитет се процењује након што се догађај деси. Ово захтева познавање геолошких и топографских карактеристика регије. Интензитет, који се процењује за сваку локацију, је функција магнитуде догађаја, удаљености од извора догађаја и бројних других локалних фактора. Функције се обично стварају на основу емпиријског посматрања и теоретских веза између променљивих.

Компонента *штете* се састоји углавном од тзв. штетних веза, које описују интеракцију између објеката, њихових структурних и неструктурних компоненти, састава и локалног интензитета којем су изложене. Сам модел процењује расподелу око средње вредности, ниво штете за сваки локални интензитет и сваку врсту структуре, а затим конструише групу расподела вероватноћа. Код компоненте *осигураног губитка*, осигурани губици се израчунавају применом услова полисе на укупно процењене штете. Коришћењем компоненте *локалног интензитета*, презентовани модел катастрофе може се применити на више локација. То се

постиге стварањем скупа расподеле штета са различитих локација пре него коришћењем средње вредности и варијансе<sup>28</sup>.

Потенцијалне штете се могу анализирати на различите начине. Свакако се у најзаступљеније начине могу сврстати расподела фреквенције губитака, која се још назива и функција расподеле штете, потом криве за одређивање максималног могућег губитка и криве које приказују период повратка штете<sup>29</sup>. Дистрибуције вероватноће бруто и нето губитака за губитке који су се током године нагомилали и/или настали се такође могу приказати и као периоди повратка. Све ове криве су у суштини исте, али представљене на другачији начин.

Функција расподеле штете је кумулативна функција дистрибуције где хоризонтална оса представља опсег годишњих штета, као што је проценат губитака капитала, док вертикална оса представља вероватноћу да штета неће прећи дати ниво штете  $x \rightarrow F(x)$ , као што се може видети на графику 2.4.

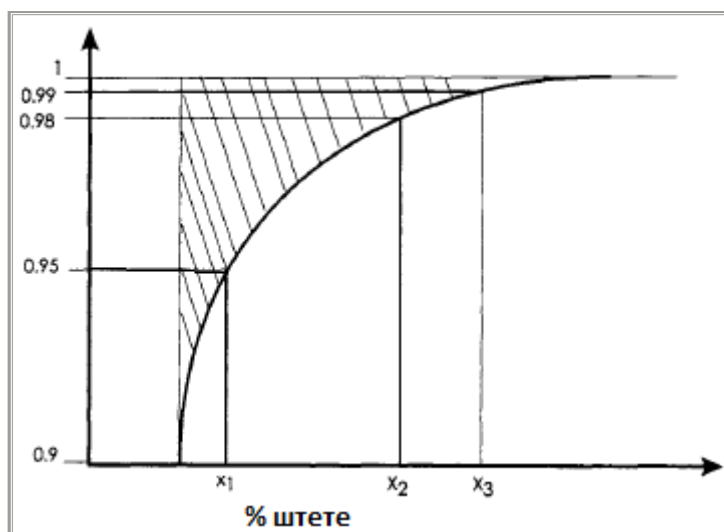


График 2.4. Функција расподеле штета

Извор: Hochrainer S., 2006., стр. 114.

<sup>28</sup> Ибид стр. 113.

<sup>29</sup> Периоди повратка штете нам пружају могућност да на другачији начин изразимо вероватноћу прекорачења. Значи, уместо описивања прекорачења одређеног износа у години дана, периоди повратка описују колико година може проћи кад се то прекорачење понови. Нпр. 4% вероватноће да ће доћи до прекорачења штете у току године одговара вероватноћи да ће се то прекорачење десити једном у 250 година, тј. 250 година је период повратка.



Вертикална оса се назива оса догађаја. Вредност од 0,98 на вертикалној оси значи да је вероватноћа од 98% да губици неће прекорачити дати ниво штете  $x_2$ , односно да вероватноћа да ће штета прекорачити изабрани ниво износи 2%.

Такође, поменутих 2% вероватноће се може представити и као догађај у 50 година или 50 година за понављање штете<sup>30</sup>. Дакле, израз догађај у 50 година значи да се у просеку може очекивати да се догађај истог интензитета деси једном у 50 година. Овај принцип се може користити и за све друге догађаје, на пример:

$$P(X \leq 0) = 0.9 \text{ (догађај у 10 година)}$$

$$P(X \leq x_1) = 0.95 \text{ (догађај у 20 година)}$$

$$P(X \leq x_2) = 0.98 \text{ (догађај у 50 година)}$$

$$P(X \leq x_3) = 0.99 \text{ (догађај у 100 година)}.$$

Најчешће, функције расподела вероватноћа штета у обзир узимају само догађаје који имају период повратка дужи од десет година. Поменуто је резултат претпоставке да се догађаји који се чешће дешавају не узрокују значајне штете. Расподеле штета се могу креирати или на основу резултата метода симулације катастрофа, или се могу проценити на основу функције расподеле уколико су познате неке вредности на кривој.

Крива која показује период повратка штета је готово идентична функцији расподеле фреквенција, при чему се различито приказују. Наиме, код криве периода повратка штета вертикална линија представља штете, док хоризонтална линија представља период повратка:  $\frac{1}{1-F(x)} \rightarrow x$ .

Такође, крива која представља вероватноће прекорачења је еквивалентна кривој расподеле губитка, с том разликом што крива вероватноће прекорачења даје приказ вероватноће да ће се одређени ниво штете премашити у одређеном временском периоду, односно  $x \rightarrow 1-F(x)$ . Уколико је тај временски период година дана, то значи

---

<sup>30</sup> Израчунато по формули  $1/p$  или  $1/0.02$

да ће крива вероватноће прекорачења садржати исте информације као и функција расподеле штета. Међутим, док је код расподеле штета вертикална оса приказана као  $P(X \leq x_1) = p_1$ , вертикална оса код криве вероватноће прекорачења је приказана као  $P(X > x_1) = 1 - p_1$ . График 2.5 илуструје криву прекорачења у функцији расподеле штета са графика 2.4.

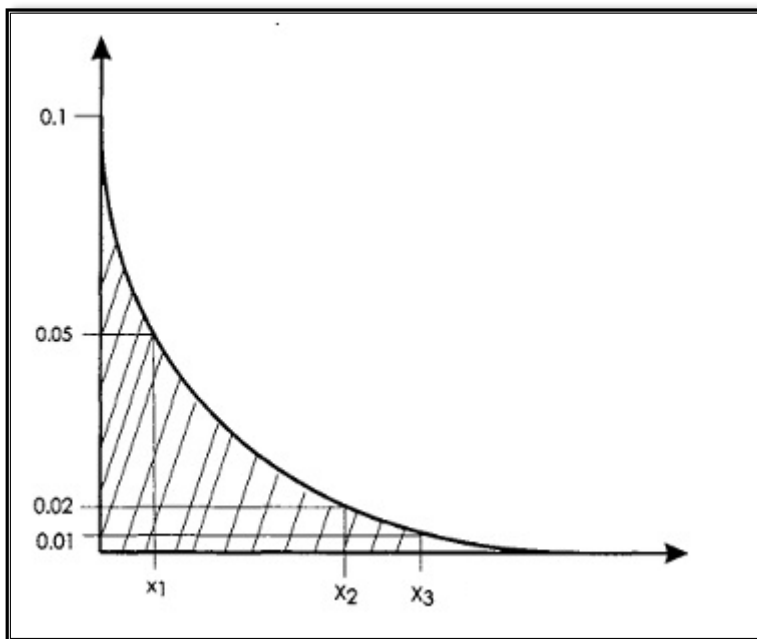


График 2.5. Крива вероватноће прекорачења  
Извор: Ибид, стр. 116.

Максимални могући губитак је субјективна мера ризика и повезан је са одређеном вероватноћом прекорачења<sup>31</sup>. Може се релативно једноставно одредити користећи криву вероватноће прекорачења. Обично, у контексту ризика од природних катастрофа границе максимално могућег губитка су у оквирима периода повратка. На пример, желимо да одредимо максимално могући губитак за догађај у 100 година уз помоћ криве вероватноће прекорачења са графика 2.5. Како догађај у 100 година има годишњу вероватноћу дешавања од 0.01, максимални могући губитак износи  $x_3$ . Максимално могући губитак је суштински исти као и вредност при

<sup>31</sup> Осигуравајуће компаније узимају вредност максималног могућег губитка приликом дефинисања стратегије реосигуања, наравно уважавајући друге критеријуме, као што је рецимо максимизирање техничког резултата и сл. Grossi P., Weimin D., 2005., стр. 139.

ризику (VAR-value at risk), која се нашироко користи код финансијских тржишта као мера одређивања ризика. Вредност при ризику се дефинише као:

$$\text{Var}_p = F^{-1}(1-p) \quad (2.8)$$

где је  $F^{-1}$  квантилна функција дефинисана као инверзна функција расподеле  $F$ . За максимално могући губитак се узима инверзна функција криве прекорачења вероватноће (за догађај са вероватноћом дешавања  $p$ ).

## 2.2. Трошковни метод

У циљу доношења стратешких одлука неопходно је најпре извршити процену последица катастрофалног временског догађаја, као и трошкове свих активности усмерених на санирање секундарних последица. Осигуравајуће куће предњаче у развоју методолошког оквира процене трошкова катастрофе, јер су због потреба успостављања на економским основама одрживог система изравнавања ризика уједно и један од најпоузданијих извора података. Општи је став да би стратегије осигурања требало да буду боље интегрисане у опште државне мере савладавања катастрофалних временских ризика у једној земљи. Осигуравајућа друштва, са друге стране, нерадо ступају на тржишта у којима постоји ризик од несолвентности и могућност банкротства<sup>32</sup>. У циљу смањења ризика од несолвентности, осигуравајућа друштва своје стратегије заснивају на катастрофалним моделима. Када је у питању временски ризик, јавна и приватна осигуравајућа друштва имају неколико опција одређивања цене својих производа.

Наиме, можемо разликовати:

- премије засноване на просечним штетама на нивоу државе, примењујући принцип солидарности, по коме осигураници са мање изложених подручја плаћају исто као и осигураници са високоризичних подручја;

---

<sup>32</sup> У САД су се многа осигуравајућа друштва повукла са тржишта осигурања ризика од катастрофа због великих губитака које су претрпели у претходној деценији, а који су узроковани временским катастрофалним догађајима. Amendola A. at all, 2012., стр. 386.

- премије прилагођене специфичностима и ризичном профилу сваког региона;
- премије које се рачунају на основу стохастичких модела уз примену принципа поделе ризика између осигураника и осигуравача, уз минимизирање ризика несолвенности и пропасти осигуравача (Amendola A. at all, 2012., стр. 387).

Изложеност временским катастрофалним догађајима приморава државе да истраже начине ублажавања последица временског ризика тако да се смање људски и економски губици, уз алокацију преосталих финансијских оптерећења на фер и прихватљив начин. Узимајући у обзир растуће губитке проузроковане природним катастрофама у земљама у развоју и развијеним земљама, овај проблем је постао највећи изазов индустрије осигурања.

Потреба је одговорити на три фундаментална питања:

- 1) на који начин и у ком износу смањити износе штета,
- 2) ко би требало да плати износе издвојене за мере превенције и ублажавање штета, и
- 3) на који начин расподелити преостале штете.

Све више је поборника става по коме је неопходно развити програм који би на креативан и ефикасан начин повезивао приватну и јавну одговорност, осигурање и смањење штета. У његовом средишту је питање на који начин обликовати приватно-јавни систем осигурања који би био прихватљив заинтересованим странама, нарочито влади, становништву и индустрији осигурања. Не постоји јединствена стратегија за коју се може рећи да је оптимална, пошто процес управљања катастрофалним временским ризицима има све карактеристике комплексног система. Поред вишеструко супростављених циљева, различитих ставова по питању фер вредности и терета расподеле губитака, многобројне заинтересоване стране и велики број варијабилних фактора додатно усложњавају.

Трошкови осигурања и реосигурања су корисна мера процене укупних трошкова заштите од катастрофалних временских ризика. Неколико осигуравајућих компанија је развило сопствене катастрофалне моделе, који служе као полазна основа ширим напорима савладавања овог ризика. Међутим, ослањање искључиво на трошкове евидениране од стране осигуравача може довести до погрешних закључака, тако да је њихова допуна другим релевантним информацијама од суштинског значаја. Такође, модели развијени на основу трошковне базе нису уједначеног квалитета. Наиме, за догађаје попут поплава или урагана, веће учесталости, располаже се садржајнијим и детаљнијим информацијама, које се могу искористити за креирање модела веће предиктабилности.

### **2.3. Квантитативни оквир радне групе за климатску адаптацију – ЕЦА**

Радна група за климатску адаптацију (The Economics of Climate Adaptation - ECA) формирана је од стране Међународне организације за финансијску подршку у области заштите животне средине у септембру 2008. године. Радна група је основана у циљу развоја практичног методолошког оквира који би служио представницима власти, најпре у смислу анализе и сагледавања изложености временском ризику, а потом приликом усвајања и примене стратегија његовог савладавања и повећања отпорности економије и друштва. Радна група је развила оквир који комбинује анализу ризика, усвајање и примену мера ублажавања и трансфера ризика.

Оквир се заснива на:

- свеобухватној процени временских ризика – по врсти и потенцијалном утицају на инфраструктуру, пољопривреду и становништво;

- адекватној процени свих расположивих мера ублажавања и отклањања ризика, компаративној анализи трошкова и користи тих мера;
- оптимизацији и приоритизацији мера, њиховом укључивању у економска и развојна стратешка документа<sup>33</sup>.

Квантитативни оквир је такође развијен и у циљу стварања услова за ефикасније прикупљање средстава неопходних за финансирање отпорности на временске ризике и ефекте климатских промена. Финансирање поменутих активности је од пресудног значаја за успех читавог подухвата. Наиме, иако је очекивано да државе поднесу највећи терет финансирања, постојеће процене указују на велики део недостајућих средстава неопходних за јачање отпорности, која морају бити надомештена из приватног сектора. Адекватна процена временског ризика, заједно са прецизном квантификацијом трошкова и користи развијених мера за отпорност, свакако ће довести до додатних инвестиција и иновација, а самим тим и до нових модела јавно-приватног партнерства.

Оквир је изведен на основу тренутног знања и искуства у разумевању временских варијабли, климатских промена, инвестиција, економије, развоја и управљања ризиком. Кључно је што оквир адресира временски ризик у потпуности, односно тренутну изложеност и додатни будући ризик до којег могу довести климатске промене, као што се може видети на графику 2.6.

---

<sup>33</sup> Након развијања оквира, Радна група је спровела студију у осам различитих регија и градова – у Кини, Гвајани, Индији, Малију, Самои, Танзанији, Великој Британији и Сједињеним Америчким Државама. Како би оквир прошао ваљану емпиријску потврду, свака студија се фокусира на потенцијални ризик од једне или две кључне временске опасности (попут суше, поплава или олуја) пружајући прелиминарну квантификацију ризика и предвиђање до 2030. године. Студија је разматрала ризик од 12 различитих опасности, проценила преко 600 мера адаптације и извршила анализу трошкови/корист за више од 150 мера. ЕСА, 2009., стр.25 (02.06.2018.).

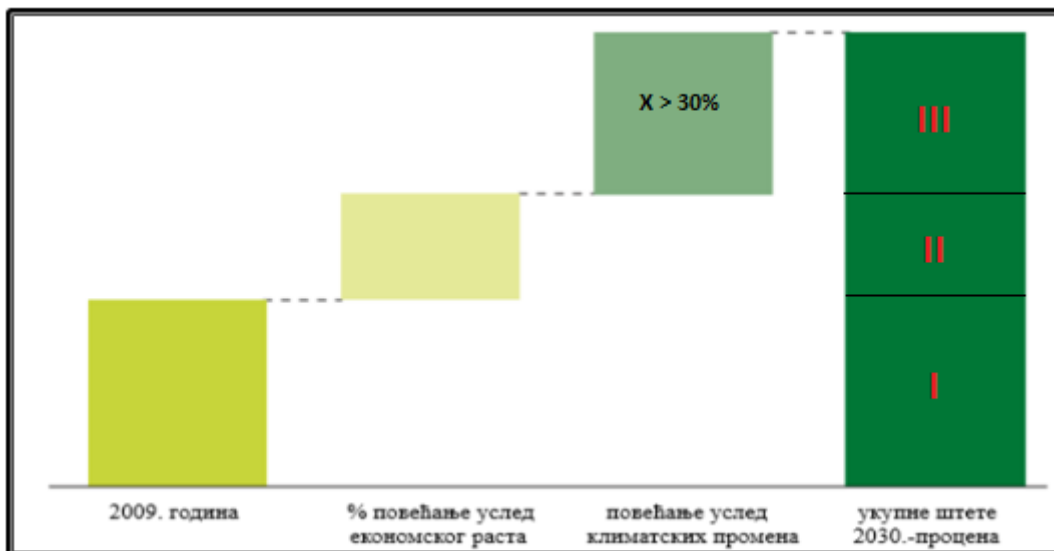


График 2.6. Процена утицаја климатских промена на временски ризик  
Извор: сопствени приказ

У оквир су укалкулисане процене Међувладиног панела за процену климе (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) Светске метеоролошке организације. Очекује се да ће, поред раста узрокованог развојем економије, расту штета од катастрофалних временских догађаја допринети и климатске промене. Поред повећања услед раста економије, процењује се да ће до 2030. године доћи до повећања очекиваних штета услед климатских промена и да ће то повећање износити најмање 30% будућих штета од катастрофалних временских ризика. Важно је напоменути да утицај климатских промена може бити важан за квантификовање временског ризика на глобалном нивоу, док је на локалном нивоу акценат на процени будућих штета временског ризика карактеристичног за дато подручје.

Оквир у потпуности примењује приступ заснован на ризику, односно врши категоризацију свих врста временских ризика за одређену локацију и њихов утицај на све економске секторе. Поменути приступ пружа могућност издвајања оних временских варијабли са најразорнијим утицајем на економију, како би се ограничени економски ресурси усмерили на њихово ублажавање и превенцију. За сваку локацију сачињавају се три сценарија. Базни сценарио, подразумева наставак одвијања климатских догађаја по до сада установљеним образцима. Поред

наведеног израђује се и сценарио умерених и сценарио великих климатских промена, који последично обрађују додатне временске ризике изазване променама у клими и њиховим рефлексијама на одређеној локацији.

Временски ризици имају велики утицај на економски развој и у суштини највећи број мера којима се могу ојачати државна и регионална отпорност на те ризике су заправо мере које се односе на економски развој. Управо из поменутих разлога би представници власти требало да повежу адаптацију на климатске промене и временске ризике са економским развојем. Поменути приступ одражава кључну промену у решавању проблема. Односно акценат се са изналажења начина надокнаде штета од катастрофа фокусира на достизање циљног нивоа развоја узимајући у обзир тренутне и будуће ризике<sup>34</sup>.

Радна група је при изради оквира развила читаву лепезу мера, од којих многе представљају комбинацију климатске адаптације и економског развоја. Након тога је примењен приступ анализе трошкова и користи како би се за сваку локацију развио најефективнији портфолио мера. Група се није бавила модификацијама постојећих развојних политика и поред сазнања да би прилагођавање националних развојних политика могло да значајно повећа успех и развој адаптације на временске ризике и климатске промене<sup>35</sup>. Пошто климатска отпорност одређене земље зависи од њене социо-економске позиције, многе земље у развоју се суочавају са тешким изазовима у решавању тренутног временског ризика и прилагођавању на потенцијалне климатске промене. За ове земље је битније да су одговори на временске ризике и изазове климатских промена повезани са стратегијама економског развоја.

Оквир се заснива на пет фаза, као што се може видети на графику 2.7.

---

<sup>34</sup> Централна банка Грчке сагледава утицај временског ризика и ефекте климатских промена у циљу креирања и планирања монетарне политике земље. Видети: Economides G., Papandreou A., Sartzetakis E., Xerapadeas A., 2018., *The Economics of Climate Change*, Bank of Greece.

<sup>35</sup> На пример, промена усева који се обрађују у одређеној регији можда неће бити у складу са националним плановима развоја одређене земље, али може бити најефикаснија мера климатске адаптације за економске тачке гледишта. ЕСА, 2009., стр.27 (02.06.2018.).



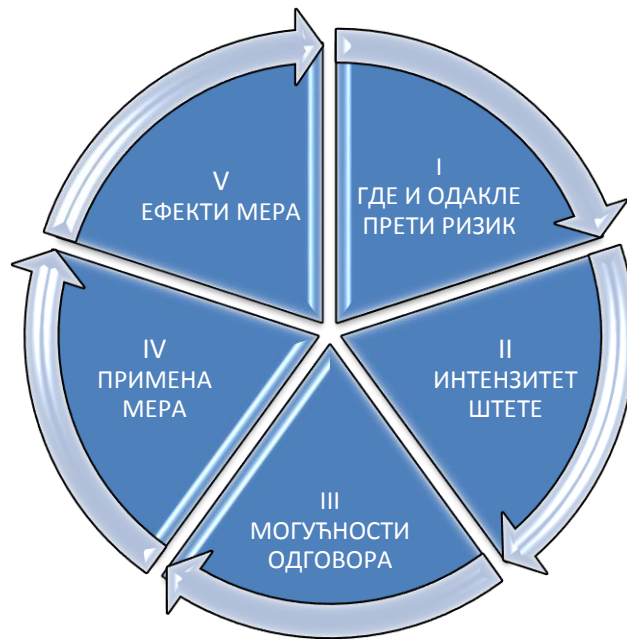


График 2.7. Фазе квантитативног оквира Радне групе за климатску адаптацију  
 Извор: Souvigne M., 2016., *Economics of Climate Adaptation (ECA) - Guidebook for Practitioners*,  
 KfW Development Bank, стр. 17.

У првој фази се врши идентификовање најрелевантнијих временских опасности у конкретној области, регији или граду који су под ризиком. На основу просторне дистрибуције ризика врши се идентификовање инфраструктуре, привредних субјеката и популације који би могли бити погођени катастрофом. У другој фази се врши израчунавање процена максимално могућег губитка и очекиваних штета применом методе сценарија и функција расподела вероватноћа. Како би се у потпуности сагледао временски ризик којој је изложена одређена локација у процену се укључују и пораст очекиваних штета услед економског раста, као и додатна штета коју ће проузроковати климатске промене. У трећој фази се сачињава портфолио најефикаснијих мера. Процена ефикасности сваке појединачне мере се базира на кост бенефит анализи, при чему се пореде потребна средства за имплементацију мере и њених економских користи. У четвртој фази се врши имплементација стратегије, при чему оквир потенцира холистички приступ по коме се уочени проблеми превазилазе применом иницијатива чији је крајњи циљ адаптација на временски ризик и климатске промене. У петој фази се врши оцена

примењених мера, поновно сагледавање додатних ризика и последично прилагођавање мера и стратешког оквира новоученим изазовима<sup>36</sup>.

На основу анализе примене оквира у пракси може се доћи до нових сазнања о методама идентификације и вредновања имовине изложене временском ризику, процене потенцијалних штета, као и о ефектима конкретних мера ублажавања ризика и климатске адаптације. Јасно је да досадашња примена оквира не може дати потпуни одговор на све изазове имплементације процеса управљања и адаптације на временски ризик. Међутим, могу се извући корисне информације о обиму потенцијалне штете у одређеним областима, као и износима неопходних инвестиција у јачање отпорности.

Упркос постојању одређеног степена неизвесности, пре свега о ефектима климатских промена, оквир који је развила Радна група је у пракси потврдио ефикасност примењених мера. Обим и квалитет информација о временским ризицима, методе процене штета и ефеката мера пружили су солидну основу за доношење ваљаних одлука. Још једном се показала као тачном тврдња да на локалном нивоу, пре свих у земљама у развоју, недостаје систематичан приступ у прикупљању, обради и анализи информација о временским ризицима. Међутим, чак и на локацијама са ограниченим подацима и лимитираним истраживањима о временским варијаблама, студије су успеле да изграде сценарија до 2030. године и да идентификују сетове мера<sup>37</sup>.

---

<sup>36</sup> Ибид, стр. 28.

<sup>37</sup> На пример у Гвајани, на основу ограничених информација, Радна група је дошла до два могућа, међусобно контрадикторна предвиђања о утицају глобалног загревања на количину падавина. По првом, предвиђа се пад падавина за 5% до 2030. године, што ће утицати на смањење интензитета и фреквенције поплава и по другом, пораст од 10%, што ће довести до значајног повећања поплава у будућности. У Малију, постојеће студије су показале сличан спектар могућих исхода када је у питању количина падавина, процене се крећу у распону од  $\pm 10\%$  са различитим утицајима на пољопривреду. Да је недостатак информација један од кључних проблема доказује и случај студије спроведене на Флориди, месту са најбогатијом базом научних података о временским појавама. Наиме, та студија је утврдила неслагање у проценама утицаја глобалног загревања на урагане, односно да по једном истраживању један степен целзијуса глобалног загревања може да повећа брзину урагана за 8%, док се по другом истраживању брзина повећава за 2%. Ибид, стр.37.

На основу анализе може се закључити да земље већ губе између један и дванаест процената БДП-а годишње као последицу временских ризика, док су сиромашније популације под ризиком да изгубе већи део својих прихода. У наредних двадесет година, ефекти климатских промена би могли да дуплирају учешће ових губитака у БДП-у. Према проценама Радне групе, чак и у случају песимистичких сценарија, више од 40% очекиваних годишњих штета изазваних временским непогодама би до 2030. године могло бити избегнуто усвајањем и применом адаптивних мера, које су тестиране на експерименталним локацијама.

Мере адаптације су се у многим случајевима показале подстицајним и за јачање економског развоја. Ово је посебно изражено у пољопривреди, где мере адаптације на временске ризике, као што је повећан фокус на узгајању отпорнијих усева за индустријске потребе, могу да смање варијабилност у приходима и на тај начин допринесу побољшању националног и регионалног богатства.

Чињеница је да ће у наредне две деценије највеће штете бити проузроковане катастрофалним временским догађајима чија би се вероватноћа појављивања могла предвидети на основу моделирања догађаја из прошлости, а да ће се о потенцијалним ефектима климатских промена више знати у будућности. Антиципирајући поменути чињеницу, Радна група заговара став по коме би већ сад требало предузимати активности у циљу успостављања климатске отпорности. Као што је студија показала, климатске промене могу да значајно погоршају ефекте временског ризика и стога је битно да представници власти у своје планове укључе и могуће утицаје климатских промена, упркос неизвесности о ширењу и природи тог утицаја на било којој локацији.

Постојећа методологија предвиђања будућних климатских кретања не даје поуздане податке, при чему се ситуација на локалном нивоу додатно усложњава имајући у виду да је тешко већ уочене глобалне тенденције прилагодити регионалном или локалном нивоу. У стручној јавности не постоји консензус по питању глобалног загревања, међутим, већина је заговорника тезе по којој глобално загревање увелико изазива климатске промене у већим деловима света, и да води ка

променама у количини падавина, интензитету и учесталости олуја и подизању нивоа мора.

Како би се превазишао проблем предвиђања будућих климатских кретања, Радна група је користила метод сценарија. Концепт се заснива на креирању сценарија о одређеном будућем временском догађају и његовом утицају на варијаблу која има највећи утицај на привреду и становништво или га на најрелевантнији начин рефлектује<sup>38</sup>. На основу доступних података о временским варијаблама, кретањима у клими и проценама њихових ефеката на глобалном и локалном нивоу развијена су три типа сценарија.

Први тип сценарија не предвиђа додатни утицај климатских промена на временски ризик или је потенцијални утицај занемарљив. Анализа се у овом типу сценарија у највећем делу базира на историјским подацима о временским варијаблама, утврђивању њихових образаца појављивања и интензитета. Процена штета у будућности укључује додатне износе који се рачунају на основу природног прираштаја становништва, стопе раста економије, опште стопе раста БДП-а, али и на основу стопа раста за сваку привредну грану појединачно.

Други тип сценарија је заснован на процени просечне прогнозе климатских промена за одређене катастрофалне временске опасности у одређеним регионима. Поред доступних и већ урађених студија у модел се укључују и процене на основу интервјуа са експертима<sup>39</sup>. На пример, сценарио умерене промене у Гвајани је предвиђао пад количине падавина за 4% на месечном нивоу до 2030., док је на Флориди овај сценарио био базиран на порасту брзине ветра за 3%<sup>40</sup>.

Трећи тип сценарија је базиран на значајном утицају климатских промена на временски ризик. У калкулацију се узима горња граница промене. За Гвајану, на пример, овај сценарио је предвиђао пораст месечне количине падавина за 9%, док

---

<sup>38</sup> На пример, цена нафте или пораст БДП-а.

<sup>39</sup> Мишљења експерата се сматрају кључним у ситуацијама у којима не постоје претходно спроведене студије за одређену област.

<sup>40</sup> Ибид, стр. 37.

је на Флориди узета процена о порасту брзине ветра за 5%. Овај сценарио даје корисне информације и на његовом основу надлежне институције добијају научну индикацију о максималном могућем губитку узрокованом временским опасностима. Процена може бити узета у обзир приликом израде стратешких докумената и успостављања система заштите од катастрофалних временских ризика. И поред чињенице да се у проценама користе горње вредности, Радна група указује на конзервативан методолошки приступ Међувладиног панела за процену климе, чији се подаци користе, а који је прихваћен од међународне научне заједнице. Из поменутих разлога сугеришу да се овај сценарио не тумачи као нека врста екстремне већ реално очекиване прогнозе.

Важно је напоменути да ће ефективност предложених мера, као и целокупног процеса адаптације на временски ризик, зависити од адекватне процене будућих промена у клими, тако да се постојећа сценарија морају допуњавати на основу ажурирања нових података и резултата климатских опсервација. Анализа коју је Радна група сачинила указује на свеукупну присутност климатског ризика, али и чињеницу да је само одређени број држава предузео одговарајуће кораке. Климатски ризик је комплексног карактера са мултипликованим дејством и на друге природне катастрофалне ризике. На пример, промене у температури и количини падавина поред директних, могу имати и индиректне ефекте не само на временске варијабле већ и друге феномене, попут појаве штеточина или болести.

## **2.4. Временски индекси и методологија њиховог креирања**

Поред иницијалног препознавања и идентификовања негативног утицаја одређеног временског феномена на пословање или имовину, од суштинске важности је да се препозната климатска варијабла може мерити. Развитком метеорологије, софистициранијим и компјутеризованим мерним инструментима створила се могућност коришћења све шире лепезе временских варијабли на основу којих је могуће креирати производе индексног осигурања. За разлику од самих почетака,

када је промена температуре била једини временски феномен од кога је финансијско тржиште пружало заштиту, сада је могуће обезбедити заштиту од готово свих временских варијабли. У основи сваког уговора о индексном осигурању се налази временски индекс, који представља релативни показатељ одступања климатских варијабли од изабране референтне тачке у референтној метеоролошкој станици.

Пре разматрања оквира за процену ефикасности индекса, важно је укратко прокоментарисати разлику између мерења ефикасности осигурања заснованог на индексу и ослањања на моделе пре и после догађаја.

Мерење ефикасности пре догађаја се односи на способност компаније или појединца да процени очекивану делотворност осигурања пре нежељеног догађаја. Мерење пре догађаја захтева употребу модела или одлука за процену трошкова осигурања, пројектованих губитака компаније и односа између ове две варијабле. Статистике се користе као полазне вредности и дају основу за меру очекиваних односа између резултата компаније и резултата трансфера ризика. У процени делотворности трансфера ризика, осигураници би требало да разумеју инхерентни ризик модела и неизвесност која се односи на било коју процену делотворности. Може се догодити да је трансфер ризика процењен као делотворан на основу мерења пре догађаја, али да се онда испостави да је неделотворан у коначном поравнању.

Мерење делотворности после догађаја може се објективно одредити поређењем вредности поравнања производа осигурања са губицима који проистичу из изложености која је заштићена тим производом. Док такво мерење не захтева процену приликом финалног поравнања, може изискивати од осигураника да процени фер вредност опоравка или моделирати очекивану вредност поравнања како би подржао тврдњу да је производ био исплатив.

Индекс, који се налази у основи производа индексног осигурања, мора бити у корелацији са приносима, уколико се говори о пољопривреди, или приходима осигураника. Поред тога, индекс мора да испуни неколико додатних услова који

утичу на ниво поузданости, односно да је индекс од поверења, поуздан, није подложен људској манипулацији, при чему ризик мерења индекса мора бити низак<sup>41</sup>.

Одговарајући индекс, неопходан за моделирање насумичне временске варијабле, мора да испуни следеће критеријуме, односно да буде:

- 1) опажљив и лако мерљив;
- 2) објективан;
- 3) транспарентан;
- 4) независно проверљив;
- 5) да се може пратити благовремено; и
- 6) стабилан и одржив током времена (Hess U., 2007., стр. 382).

Јавно доступна мерења временских прилика у највећој мери испуњавају ове услове. У случају индекса временских прилика, мерне јединице требало би да пружају смислене информације о стању временске варијабле током периода уговора и често их дефинишу потребе тржишних учесника. Индекси често представљају кумулативне мере падавина, или температуре током одређеног периода. У неким применама, просечне вредности падавина или температура се користе уместо кумулативних мерења. Нове технолошке иновације, међу којима су и софистицирани сателитски прикази из којих се затим могу извући подаци о времену у високој резолуцији и ниска цена станица за праћење времена које се могу инсталирати на многим локацијама, прошириће број области где је могуће мерити временске варијабле, као и врсте мерљивих варијабли<sup>42</sup>.

Индекс би требало да буде релативно лако разумљив и концептуално једноставан. Осим чисто статистичких мера, индекс и процес надокнаде губитка у основи треба да имају разумно заједничку узрочност. Другим речима, ниво губитака и вредност индекса треба да имају заједнички узрочне факторе. На пример, индекс цена дрвне

---

<sup>41</sup> Временски индекси који се израчунавају на основу података добијених у званичним метеоролошким станицама имају висок ниво поузданости, односно, ризик мерења им је јако низак.

<sup>42</sup> Калибрисањем редувантности мерења и аутоматских инструмената додатно ће се поспешити поверење у индекс. Hess U., 2007., стр. 384.

грађе и губитак од катастрофе урагана, иако нису директно повезани, су под утицајем многих истих фактора. С друге стране, иако је могуће показати статистичку корелацију између губитака од урагана и неког неповезаног индекса, као што је индекс цене злата, одсуство заједничких узрочних фактора може спречити осигурања на основу ових индекса да буду ефективна заштита.

Важно је да временски оквир за промену вредности индекса буде конзистентан настанку процеса губитка. Другим речима, и уопштеније гледано, вредност индекса не би требало да значајно заостаје за појавом губитака. Уместо тога, индекс би у суштини требало да реагује на губитке онда када се појаве<sup>43</sup>.

Такође, индекс не би требало да буде извор моралног хазарда. Морални хазард се односи на могућност повећања пријављених губитака од стране осигураника како би се повећала одштета. Овај потенцијал не постоји уколико се окидач заснива на плаћеним губицима, јер би корист од било каквог опроста дуга била неутралисана додатним исплатама губитака. С друге стране, постоји мало потенцијала за морални хазард у уговорима заснованим на индексу. Дакле, са становишта смањења моралног хазарда пожељно је да индекс буде што је могуће шире постављен.

Пожељно је да се индекс може моделирати на основу изложености, или на основу историјске базе података. Треба имати на уму да опсежни историјски подаци можда неће бити доступни за недавно развијене индексе, али индекс који се покаже корисним охрабриће прикупљање релевантних информација. Поред тестирања у пракси, отварање нових тржишта и производа осигурања би свакако допринело и развоју оквира за процену ефективности индекса<sup>44</sup>.

Од пресудне важности је да подаци потребни за конструкцију индекса не подлежу манипулацији. У зависности од мере у којој се индекс састоји од података из неколико извора, манипулација једним извором података не би требало да доведе

---

<sup>43</sup> Како би се евентуално отклониле последице лоше дефинисаног индекса, Међународно удружење супервизора осигурања (The International Association of Insurance Supervisors) предлаже постојање арбитраже, која би додатно утицала на кредибилитет индекса. IAIS, 2018., стр. 19. (10.10.2018.).

<sup>44</sup> Фаза иницијалног тестирања производа осигурања је кључна и за тестирање ефективности самог индекса.



до значајне манипулације укупним индексом. У мери у којој је то могуће, подаци који чине индекс треба да буду проверљиви. Међународно удружење супервизора осигурања указује на посебно обраћање пажње на индексе развијене од стране једне компаније, или који се заснивају само на једном извору. Поменути индекси би требало да захтевају већу пажњу осигураника и надзорних органа, како би се заштитили од могуће манипулације<sup>45</sup>.

Индекс би требало да буде довољно флексибилан. Ова флексибилност обично значи да се помоћни индекси могу израчунати на основу подскупа података на којима се темељи првобитни индекс. На пример, индекс би требало да буде флексибилан у погледу неких или свих следећих фактора:

- географске дистрибуције
- линије пословања
- демографије
- инфлације и / или друге економске варијабле.

Сублимирајући основне квалитативне карактеристике које би индекси требало да имају, могу се уочити потенцијалне противуречности, односно међусобно искључујући захтеви. Јасно је да ће тешко који индекс задовољити сваку карактеристику у мери у којој се може поредити. Према томе, добар индекс често подразумева компромис између више различитих карактеристика.

### **2.4.1. Температурни индекси**

Као што смо видели, најпре су развијени температурни индекси, који су и даље најзаступљенија врста временских индекса, што је сасвим разумљиво имајући у виду свеprisутан утицај варијација у температури на готово све привредне активности. Такође, временска и просторна заступљеност метеоролошких

---

<sup>45</sup> Ибид, стр. 32.

капацитета и достигнућа метеоролошке науке указују на најконзистентнији приступ у изучавању управо ове временске варијабле<sup>46</sup>.

Најпознатији температурни индекси су индекси који изражавају кумулативне варијације дневних температура ваздуха током посматраног периода у односу на референтних 18°C или 65°F и у складу са називима на енглеском језику означени су међународно признатим ознакама ХДД (Heating degree days - HDD) и ЦДД (Cooling degree days - CDD).

ХДД индекс се користи током зимског периода и рачуна се помоћу формуле:

$$\text{ХДД} = \max\{0, (T_{\text{реф}} - T_{\text{прос}})\} \quad (2.9)$$

где је,

$T_{\text{реф}}$  - референтна температура,

$T_{\text{прос}}$  - просечна температура (Asseldonk M.A., 2003., str.138).

Просечна температура се израчунава према формули:

$$T_{\text{прос}} = \frac{T_{\text{макс}} + T_{\text{мин}}}{2} \quad (2.10)$$

где је,

$T_{\text{макс}}$  - максимална дневна температура,

$T_{\text{мин}}$  - минимална дневна температура.

Референтна температура је унапред изабрана вредност. У Европи се изражава по целзијусовој скали и износи 18°C, док се на подручју Америке изражава у фаренхајтима и износи 65°F. Индекс не може узимати негативне вредности. У табелама 2.8 и 2.9 дат је пример израчунавања ХДД индекса.

---

<sup>46</sup> Температурна скала је међу првим, а ко не и први, међународно установљени опсег мерења једног временског феномена.

Табела 2.8. Пример израчунавања ХДД индекса/хладније време

Референтна температура (А)	18°C	18°C	18°C	18°C	18°C	18°C	18°C	кумулятив
Максимална температура	14°C	16°C	15°C	12°C	10°C	12°C	15°C	/
Минимална температура	12°C	10°C	9°C	6°C	6°C	8°C	11°C	/
Просечна температура (Б)	13°C	13°C	12°C	9°C	8°C	10°C	13°C	/
<b>ХДД (А-Б)</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>48</b>

Извор: сопствена калкулација

Табела 2.9. Пример израчунавања ХДД индекса/топлије време

Референтна температура (А)	18°C	18°C	18°C	18°C	18°C	18°C	18°C	кумулятив
Максимална температура	20°C	19°C	21°C	18°C	22°C	18°C	17°C	/
Минимална температура	18°C	17°C	15°C	16°C	18°C	16°C	15°C	/
Просечна температура (Б)	19°C	18°C	18°C	17°C	20°C	17°C	16°C	/
<b>ХДД (А-Б)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>

Извор: сопствена калкулација

Као што се може видети на основу табела 2.8 и 2.9, већа вредност ХДД индекса указује на нижу температуру ваздуха у посматраном периоду и обрнуто. На основу резултата претходног хипотетичког примера, можемо видети да ХДД индексу од 48 корелира просечна температура ваздуха на недељном нивоу од 11,14°C, док у другом случају вредности ХДД индекса од 4 корелира просечна недељна температура ваздуха од 17,85°C. Ситуација у другом случају може изазвати озбиљне штетне последице по индустрију енергије, јер ће топлије време током зимског периода водити мањој потрошњи топлотне енергије.

ЦДД индекс се користи током летњег периода и рачуна се према формули:

$$\text{ЦДД} = \max\{0, (T_{\text{прос}} - T_{\text{реф}})\} \quad (2.11)$$

где је,

$T_{\text{прос}}$  - просечна температура,

$T_{\text{реф}}$  - референтна температура (Asseldonk M.A., 2003., str.139).

Веће вредност ЦДД индекса указују на вишу температуру ваздуха од просечне и супротно. Такође, као и петходни, ЦДД индекс не може узимати негативне вредности. Температурни индекси се користе и мере најчешће за тачно одређени период. На пример, за креирање производа осигурања за потребе пољопривреде користиће се кумулативни ЦДД индекс за време жетве или ХДД за време сетве. У табели 2.10 је приказан начин израчунавања ЦДД индекса.

Табела 2.10 Израчунавање ЦДД индекса

Референтна температура (А)	18°C	18°C	18°C	18°C	18°C	18°C	18°C	кумулатив
Максимална температура	25°C	26°C	28°C	18°C	22°C	25°C	27°C	/
Минимална температура	15°C	16°C	14°C	16°C	12°C	11°C	15°C	/
Просечна температура (Б)	20°C	21°C	22°C	17°C	17°C	18°C	21°C	/
<b>ЦДД (Б-А)</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>12</b>

Извор: сопствени приказ

## 2.4.2. Други временски индекси

Истраживању феномена суше, који са катастрофалним последицама погађа велики број земаља, у последњих неколико деценија је посвећена посебна пажња. Свеобухватан приступ у изучавању суше развијен је у Бразилу, где се поред Националне научне академије овим феноменом свакодневно бави неколико националних институција укључујући Национални институт за свемирска истраживања (National Institute for Space Research - INPE), Национални институт за метеорологију (National Institute of Meteorology - INMET) и Национални центар за праћење и рано упозоравање на природне катастрофе<sup>47</sup>. Поменуте институције су се бавиле проценом суше уз помоћ стандардизованог индекса падавина (СПИ

<sup>47</sup> У првим деценијама овог века Бразил је погодило неколико катастрофалних временских догађаја проузрокованих сушом. Суша је у периоду 2012/2016. године погодила територију настањену са око 33,4 милиона људи и проузроковала штету од 30 милијарди УСД. Marengo J.A, at all, 2018., стр. 1975 (14.12.2018.).

индекса), представљајући резултате који омогућавају коришћење информација за предвиђање и ублажавање негативних последица.

Стандардизовани индекс падавина (СПИ), који је предложио амерички научник Томас Мек Ки (Thomas McKee), одговара броју стандардних девијација, где је посматрана количина падавина ван климатолошких просека у току одређеног временског периода. За креирање СПИ припремају се сетови података о падавинама за  $t$  месеци, при чему се сматра да је најпогоднији период посматрања најмање 30 година. Потом се од сетова података креирају просеци за  $i$  месеци, при чему  $i$  узима вредности 3, 6, 12, 24 и 48 месеци. Сваки нови сет података о падавинама се пореди са претходним периодом. Период суша има своју потврду када је вредност индекса у континуитету мања од -1. Када је временска скала мала (нпр. 1, 2 или 3 месеца), СПИ се помера често изнад или испод нуле, посматрајући метеоролошки режим суше. Са порастом просечне скале (нпр. 12-24 месеца), СПИ слабије реагује на промене падавина посматрајући хидролошки режим суше.

Добијене вредности индекса се могу поредити са серијама из других подручја, међутим, може се установити и одређена веза између распона вредности СПИ и квалитативне процене падавина посматране током одређеног временског периода. Међународни центар за истраживање климе и друштва, Универзитета Колумбија, је утврдио најчесталију везу индекса и падавина, коју можемо видети у табели 2.11.

Табела 2.11. Веза између вредности СПИ индекса и климатских категорија

СПИ вредности	Категорије
СПИ > 2	Екстремно влажно
1.50 < СПИ < 1.99	Доста влажно
1.00 < СПИ < 1.49	Умерено влажно
-0.99 < СПИ < 0.99	Скоро нормално
-1.00 > СПИ > - 1.49	Умерено суво
-1.50 > СПИ > - 1.99	Озбиљно суво
СПИ < -2.00	Екстремно суво

Извор: Brunini O., at all, 2007., стр. 286.

Емпиријска истраживања су установила да функција расподеле вероватноће падавина одговара гама расподели<sup>48</sup>, којој одговара следећа функција густине:

$$g(x) = \frac{1}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-\frac{x}{\beta}}, \quad \text{за } x > 0 \quad (2.12)$$

где је

$\alpha$  – параметар облика,

$\beta$  – параметар величине,

$x$  – количина падавина,

$\Gamma(\alpha)$  – гама функција дефинисана изразом

$$\Gamma(\alpha) = \int_0^\infty y^{\alpha-1} e^{-y} dy, \quad (2.13)$$

Функција густине вероватноће гама расподеле даје различите форме на основу варијација  $\alpha$ . Вредности овог параметра које су мање од 1 показују јаку асиметричну дистрибуцију (експоненцијалан облик) са  $g(x)$  која је бесконачна када  $x$  достигне 0. Када је  $\alpha=0$  функција пресеће вертикалну осу у  $\beta$  за  $x=0$ . Пораст параметра смањује асиметрични степен дистрибуције. Вредности за  $\alpha$  које су веће од 1 резултирају функцији густине на десно са максималном вредношћу у  $\beta^* (\alpha-1)$ . Пораст параметра  $\beta$  смањује висину функцији густине и смањује вероватноћу појаве модалне вредности. Слично тако, како се густина сабија на лево (смањење величине  $\beta$ ) и висина функције постаје већа, могућност појаве модалне вредности расте.

Управо због тога, варијације  $\alpha$  и  $\beta$  у држави показују које су области са највећим степеном асиметричности у временској дистрибуцији падавина (нерегуларност количине падавина). Узимајући у обзир суше, неправилности повезане са условима окружења у свакој области, ове регије су под највећим ризиком да буду предмет метеоролошких суша (Brunini O., at all, 2007., стр. 287).

Један од најважнијих корака у правилном сагледавању појаве суше је калкулација падавина. Климатолошки адекватни услови (**P**) могу се схватити као количина

---

<sup>48</sup>McKee T.B, Doesken N.J, Kleist J., 1993.,(10.07.2017.).

месечних падавина неопходна за одређену област како би она остала под нормалним климатским условима. Овај параметар је израчунао и описао Вејн Палмер (Wayne Palmer). За рачунање месечних аномалија у воденом приливу ( $d$ ), падавине посматране у месецу ( $P_i$ ) упоређују се са адекватним климатолошким условима  $P$  у истом периоду:

$$d = P_i - P \quad (2.14)$$

Пошто је Палмер развио стандардизован индекс на основу поређења података са различитих локација у било ком периоду, за његову конкретну примену приликом анализе података на одређеној локацији неопходно је да буде стандардизован на регионалној бази. У том циљу, Палмер је развио фактор климатолошке категоризације означен словом  $K$

$$K = 17,67 \frac{K^1}{\sum_{i=1}^{12} DK^1} \quad (2.15)$$

где је

$$K^1 = 1,5 \log_{10} \left[ \frac{T+2,8}{D} \right] + 0,5 \quad (2.16)$$

$T$  – однос потрошње и залиха воде у региону,

$D$  – месечни просек апсолутних вредности за  $d$ .

Палмер је предложио следећу везу индекса, падавина и суше.

Табела 2.12. Веза између Палмеровог индекса и категорија суше

Палмеров индекс	Категорије
$\geq 3.00$	Екстремно влажно
$2.00 < a < 2.99$	Озбиљно влажно
$1.00 < a < 1.99$	Умерено влажно
$0.51 < a < 0.99$	Мало влажно
$0.50 > a > -0.50$	Близу нормалног
$-0.51 > a > -0.99$	Почетак суше
$-1.00 > a > -1.99$	Умерена суша
$-2.00 > a > -2.99$	Озбиљна суша
$\leq -3.00$	Екстремна суша

Извор: Brunini O., at all, 2007., стр.288.

У једном боју земаља, као што је то случај у Аустралији, приликом процене степена суше користи се метод дециле. Дециле метод се састоји, најпре из организације у растућем поретку, а потом и класификације историјских података о падавинама акумулираним у одређеном периоду, углавном 1, 3, 6, 12 или више месеци, на 10 интервала једнаке фреквенције. Тако да вероватноћа појаве у било ком интервалу износи 10%. Ови интервали су названи дециле и нумерисани су бројевима од 1 до 10.  $N$  је број регистрованих историјских посматрања. Први дециле садржи  $n_1$  најмањих вредности за падавине, где  $n_1$  одговара целом броју ( $N/10$ ). Други дециле садржи следеће вредности ( $n_2$  &  $n_1$ ), где је  $n_2 = (N/20)$  итд. Након тога, категорија ће одговарати свакој децили, односно, дескриптивном концепту количине падавина у коме ће дециле бити груписане. Ово значи да би више од једне дециле могло бити повезано са истом категоријом. Уколико се свака категорија означи одређеном бојом могу се исцртати мапе које показују количину падавина, проверавајући тако за сваку тачку вредност количине падавина посматрану током одређеног периода и исцртавајући тачку на мапи са бојом која је повезана са категоријом. Методологија коришћење класификације количине падавина по методу децила је приказана у табели 2.13.

Табела 2.13. Класификација према дециле методу

Дециле	Оригинално постављена класификација	Класификација усвојена у аустралији	Класификација усвојена од стране ИНМЕТ-а (Бразил)		
	Категорија	Категорија	Категорија	Индекс	
1	Много испод нормалног	Најнижа	Екстремно испод нормалног	-3	
		Доста испод просека			
2	Испод нормалног	Испод просека	Испод нормалног	-2	
3			Мало испод нормалног	-1	
4	Близу нормалног	Просечан	Нормално	0	
5				1	
6				2	
7	Изнад нормалног	Изнад просека	Мало изнад просека	3	
8				1	
9	Много изнад нормалног	Доста изнад просека	Екстремно изнад просека	Изнад просека	2
10				Највиши	3

Извор: Brunini O., at all, 2007., стр. 289.



Као што се може видети у табели 2.13, поред опште класификације, аустралијски биро за метеорологију и Национални институт за метеорологију Бразила (ИНМЕТ) су извршили одређене модификације и усвојили сопствене класификације, приказане у другој и трећој колони табеле, а које су повезане са нумеричким индексом чији је распон између -3 и 3 за сваку категорију.

По узору на дециле метод, квантиле метод се састоји из класификације акумулиране количине падавина током одређеног периода (временска скала)  $X$ , у пет категорија, што се може видети у табели 2.14.

Табела 2.14. Класификација падавина по квантиле методу

Ниво падавина	Повезана вероватноћа	Категорије (посматране падавине)
<b>Квантил 1</b>	15%	Веома суво
<b>Квантил 2</b>	20%	Суво
<b>Квантил 3</b>	30%	Нормално
<b>Квантил 4</b>	20%	Влажно
<b>Квантил 5</b>	15%	Веома влажно

Извор: Brunini O., at all, 2007., стр. 290.

Први квантил,  $0 \leq X \leq Q_1$ , где је  $Q_1$  такав да је вероватноћа  $P(X \leq Q_1) = 0.15$

Други квантил,  $Q_1 < X \leq Q_2$ , где је  $Q_2$  такав да је вероватноћа  $P(X \leq Q_2) = 0.35$

Трећи квантил,  $Q_2 < X \leq Q_3$ , где је  $Q_3$  такав да је вероватноћа  $P(X \leq Q_3) = 0.65$

Четврти квантил,  $Q_3 < X \leq Q_4$ , где је  $Q_4$  такав да је вероватноћа  $P(X \leq Q_4) = 0.85$

Пети квантил,  $X > Q_4$ .

Исто као и код СПИ индекса, за одређивање вредности  $Q_i$ ,  $i=1, \dots, 5$ , модел вероватноће је прилагођен (нормална гама расподела) историјским подацима у периоду посматрања.  $X$  је количина падавина за одређени период, док је  $F(x)$  функција густине, која је прилагођена историјским вредностима за  $X$ , док је  $F_1$  прилагођена инверзној  $F$  функцији, тако да је:

$$Q_1 = F^{-1}(0.15), \quad Q_2 = F^{-1}(0.35), \quad Q_3 = F^{-1}(0.65) \text{ и } Q_4 = F^{-1}(0.85)$$

Сваки од пет описаних квантила је повезан са квалитативном класификацијом из табеле 2.14. Као и код других модела, одређени период је 1, 3, 6, 12 или више месеци (Brunini O., at all, 2007., стр. 290).

Са изузетком Палмеровог индекса, суштина горе описаних метода је иста и њихови резултати ће се разликовати једино у смислу постојања одређених варијација у категоризацији временске појаве, у овом случају суше. У циљу идентификовања, а потом и што реалистичнијег утврђивања узрочно-последичне везе између временске појаве и конкретне проузроковане штете, постојећи, традиционални метеоролошки индекси су допуњени. Битно је споменути да феномен суше може бити одређен у односу на метеоролошке, хидролошке, агрономске и социоекономске аспекте. Међутим, са агрономског гледишта, свако управљање и прогнозирање мора бити засновано на методама које укључују агрономију и агрометеоролошко знање. У том смислу, развијени су композитни временски индекси, као што су евапотранспирациони стандардизовани индекс, индекс влаге, индекс утицаја воде на род и индекс развијања рода као функције влажности.

Индекс Ко (IndexCo) је најеминентнија светска компанија која се бави креирањем индекса за потребе индустрије осигурања и финансијског тржишта у ширем смислу. Индекс катастрофе *Гај Карпентер* (Guy Carpenter Catastrophe Index), који је у власништву компаније Индекс Ко, је дизајниран за мерење износа осигуране штете над кућама у САД од атмосферских опасности као што су урагани, торнада, олује, градови и замрзавање. Индекс је исказан као коефицијент штете према вредности, односно као коефицијент осигураних штета према осигураној вредности. Индекс се објављује за свих 50 држава и дистрикт Колумбију, док се за Тексас објављује у посебном процесу. Индекс се може прилагодити готово свим подручјима у САД (American Academy of Actuaries, 1999., Appendix A – 1).

Израчунава се на основу конкретног догађаја и на агрегатној основи. У случају израчунавања на основу конкретног догађаја, индекс мери штету највећег катастрофалног временског догађаја који је погодио одређену локацију у одређеном временском периоду. У случају израчунавања на агрегатној основи, индекс мери

укупну штету од одређене врсте временске катастрофе у одређеном временском периоду.

Индекс је намењен креирању производа осигурања стамбених објеката, при чему је важно напоменути да ти производи не могу обухватати и заштиту од других опасности, као што су поплаве, ватар, муње или земљотрес. Најдетаљнија и најпогоднија извештајна јединица потребна за креирање индекса је на нивоу поштанског броја или групе поштанских бројева који су састављени тако да покривају већу географску област и тако формирају веродостојну извештајну област. Индекс се затим може агрегирати на било којем другом вишем нивоу. Да би се поштански број квалификовао као извештајна јединица, мора имати најмање 1.000 насељених стамбених јединица и најмање четири осигуравајуће компаније које покривају подручје и учествују у осигурању поменутих стамбених јединица, при чему свака од њих мора обезбеђивати податке о најмање десет кућа са минимум 700.000 УСД осигуране стамбене вредности. Уколико је потребно креирати индекс, а поштански број није квалификован као извештајна јединица, у циљу креирања адекватног индекса поменути поштански број се групише заједно са другим поштанским бројевима све док се не креира подручје које се може квалификовати као извештајна јединица (American Academy of Actuaries, 1999., Appendix A – 1).

Када се дефинише извештајна јединица, индекс се израчунава тако што се саберу вредности ЛТВ рација<sup>49</sup> (штете у односу на вредност) свих осигуравајућих компанија са изабраног подручја и тај број се потом подели бројем компанија. Индекс се објављује за наредна два шестомесечна периода.

Индекс решења за управљање ризицима - РМС пореди модел катастрофе у односу на базу изложености индустрије. Када су сви параметри катастрофалног догађаја познати након катастрофе, као што су централни притисак, брзина кретања и радијус максималног ветра и сл, уносе се у модел катастрофе да би се одредио губитак генерисан моделом. Губици генерисани моделом за опасности попут

---

<sup>49</sup> У питању су признате вредности штете и вредности осигуране имовине за одређену атмосферску појаву.

урагана, тајфуна, циклона и земљотреса могу се израчунати за догађаје који се дешавају широм света. Губици генерисани моделима се деле са 100 милиона долара и заокружују на најближи цели број да би се добила вредност индекса. Индекс је доступан и на бази догађаја и на бази агрегата.

Праг појаве (Рихтерове скале) за земљотресе варира од 5.0 до 7.0 по регионима. Праг догађаја за урагане је Сафир-Симпсон категорија 1 или више. Губици генерисани моделом могу се пријавити на нивоу подручја поштанског броја за различите периоде. Коначне вредности индекса доступне су 28 дана након догађаја.

Сваке године, Свисре (SwissRe), Швајцарско реосигуравајуће друштво објављује часопис Сигму о природним катастрофама и катастрофама изазваним људским деловањем. На основу поменутих података развијен је сигма индекс. У почетку није био дизајниран да буде индекс, међутим, као такав се може користити на финансијском тржишту у трансакцијама са дериватима. Природне катастрофе укључују поплаве, олује, земљотресе (укључујући потресе морског дна и цунами), суше, пожаре који захватају растиње (укључујући топлотне ударе), хладноћу, мраз и друге (укључујући град и лавине). Катастрофе изазване људским деловањем укључују велике пожаре, експлозије, катастрофе у ваздухопловству, катастрофе бродова, катастрофе на путевима /железницама, несреће у рударству, пропадање градње/мостова и разно (укључујући тероризам). Индекс се најчешће користи за међународну секјуритизацију (American Academy of Actuaries, 1999., Appendix A – 1).

Свисре је објавио табеле са великим губицима од 1970. године. Извори података су дневне новине, Служба за имовинска потраживања, периодичне публикације примарног осигурања и реосигурања, стручне публикације, као и извештаји примарних осигуравајућих и реосигуравајућих друштава.

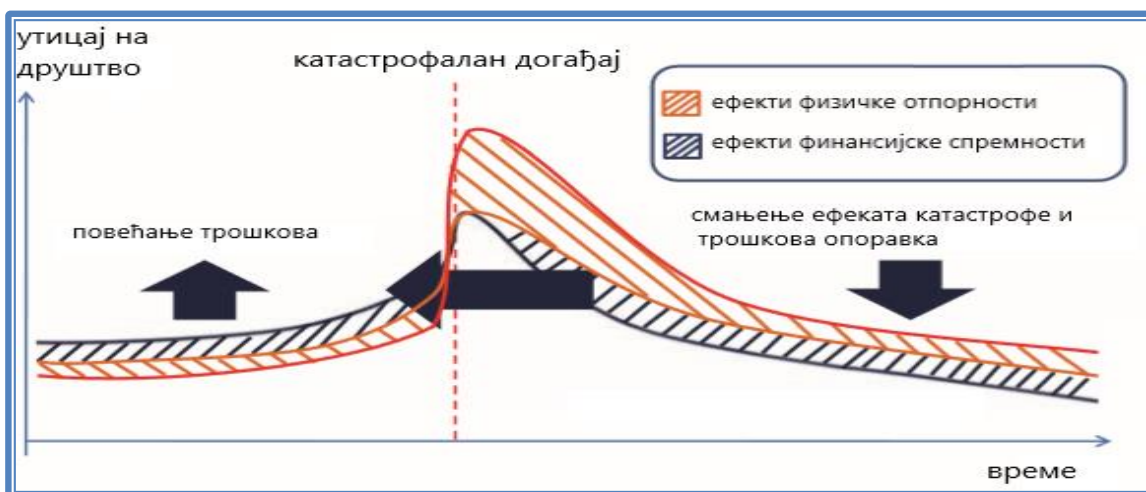
**III део**

**Обележја осигурања као  
институционалног  
механизма заштите од  
ризика**

### 3.1. Осигурање катастрофалних временских догађаја

Финансијска спремност друштва је кључни елемент у свеукупним напорима једне државе да се одупре катастрофалним временским догађајима. Она превасходно подразумева коришћење механизма трансфера ризика као одговор на катастрофалне временске догађаје чији се ефекти не могу ублажити применом мера физичке спремности. На микро нивоу, финансијска спремност пружа финансијску заштиту појединцима и привреди у циљу смањења утицаја катастрофалним временских догађаја на живот и пословање.

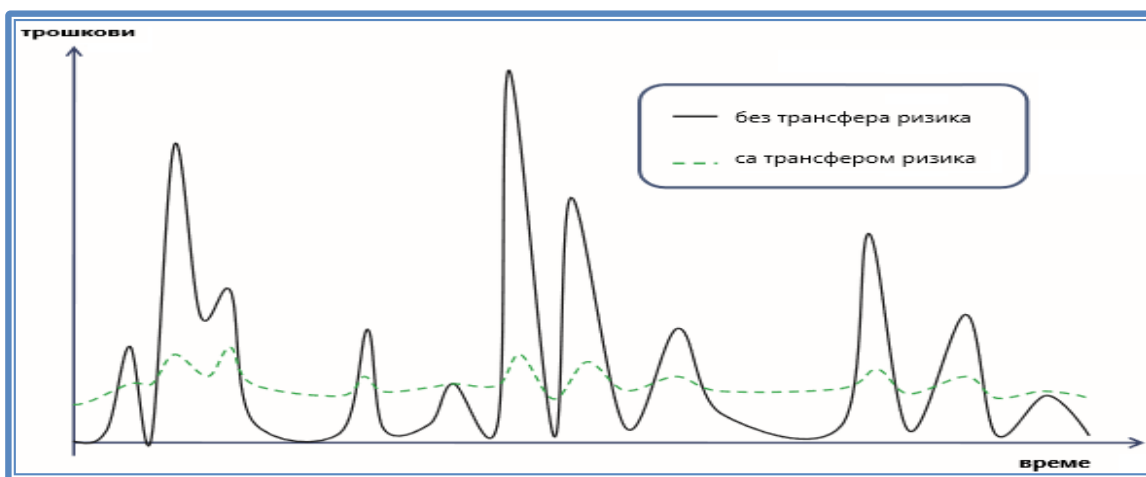
У земљама у развоју трансфер ризика најчешће није добро развијен, уз недовољну свест о његовом значају, не представља најбоље решење за превазилажење катастрофалних временских догађаја. Наиме, због ниског нивоа бруто друштвеног производа по глави становника, физичка и правна лица нису у могућности да приуште неке од модела трансфера ризика. Као што се може видети на графикону 3.1, мере трансфера ризика доводе до повећања трошкова у времену које претходи катастрофалном временском догађају, међутим, ефекти су видљиви након катастрофалног догађаја када долази до смањења трошкова, или штета и истовременог видљивог доприноса бржем привредном опоравку.



Графикон 3.1. Ефекти осигурања пре и после катастрофалног догађаја

Извор: World Economic Forum, april 2011., стр. 59, (24.10.2018)

Трансфер ризика помаже појединцима и привреди да се припреме за катастрофу и да лакше превазиђу изненадне финансијске шокове изазване природним непогодама. Ублажавајући ефекат трансфера ризика, најпре, смањује врхунац последица непогоде, чинеће трошкове у дугом року уравнотеженијим, што може се видети на графикону 3.2.



Графикон 3.2. Ефекти осигурања на амплитуду последица катастрофе

Извор: Ибид, стр. 58.

Ови инструменти стављају акценат на ризик и самим тим креирају транспарентнији систем трошкова и финансијских издатака за мере које подстичу физичку спремност<sup>50</sup>.

Циљ коме се тежи је стварање модела у коме је ризик распрострањен по читавом финансијском систему који је довољно јак да апсорбује штете без помоћи државе која би била последње уточиште за превазилажеље последица катастрофалних временских догађаја. Основни модели трансфера ризика катастрофалних временских догађаја су:

- традиционално осигурање и реосигурање;
- микро осигурање;
- катастрофалне обвезнице и
- државни катастрофални фондови (пулови).

---

<sup>50</sup>Ибид, стр. 59.

Уважавајући економске функције осигурања евидентно је да осигурање побољшава друштвени живот док у исто време наводи осигуранике да предузму превентивне мере како би штета у случају евентуалне реализације ризика била што мања. Ово је нарочито релевантно у случају катастрофалних догађаја. Правна и физичка лица која имају аверзију према ризику одустала би од инвестирања у одређеној географској зони изложеној временском ризику. Стварајући безбедније окружење, осигурање уз своје производе подстиче осигурану страну угрожену ризиком да инвестира и на тај начин подиже ниво привредне активности и економски развој<sup>51</sup>.

У развијеним земљама, инструменти трансфера ризика као што је осигурање имају важну улогу у ублажавању финансијских последица изазваних катастрофалним временским догађајима покривајући 30% финансијских губитака.<sup>52</sup> Осигурање је један од неколико редистрибутивних инструмената, поред субвенција или помоћи након несреће и пореских олакшица, којима се део трошкова проузрокованих катастрофом распоређује на друштво.

Поред директне улоге која се огледа у покривању финансијских губитака изазваних катастрофалним временским догађајима осигурање има и индиректну улогу која подразумева предвиђање јачине и френквенције таквих догађаја. Катастрофални догађаји представљају додатне ризике који су значајни за производе животног и неживотног осигурања, при чему је код неживотног осигурања посебан акценат на осигурању имовине.

У данашњим условима осигуравајуће компаније су у позицији да процене ризике и да сходно томе на актуарски адекватан начин одреде премије осигурања и друге значајне елементе уговора о осигурању. Осигуравајуће компаније су у могућности да успоставе систем који ће у дугом временском периоду бити у могућности да изравна флукуације у приходима условљене догађајима мале вероватноће и великог интензитета.

---

<sup>51</sup>Производи осигурања су први избор трансфера временског ризика компанија из енергетског сектора. Потом следе временски деривати. Weinhofer G., Busch T., 2013., стр. 135.

<sup>52</sup>У земљама у развоју ови инструменти покривају само 1% финансијских губитака изазваних катастрофалним догађајима.



Са макроекономског аспекта осигурање се може посматрати као средство које ублажава осцилације у приходима, тј. начин смањења финансијског шока осигураника које је погодила катастрофа. Финансијски шокови могу бити озбиљнији и штетнији у мање развијеним земљама. Зато је потребно развити основне механизме осигурања у овим регионима који би подразумевали постојање различитих врста микро осигурања који ће постаћи тражњу за тим производима као и захтеве тржишта који би деловали стимулативно на појаву нових производа микро осигурања. У овом процесу кључна је улога државе и огледа се у обезбеђивању регулаторног оквира који прецизира јасна правила успостављања ових производа и исплате одштетних захтева. Поред наведеног, потребно је успоставити оквир за адекватну анализу и обраду података и обезбедити финансијску и комуникациону инфраструктуру.<sup>53</sup>

Микро осигурање, као метода трансфера ризика, штити становништво и привреду са ниским приходима од специфичних ризика. Карактерише га ниска премија као цена коштања за специфична покрића. Људи који имају ниске приходе често су изложени ризицима због природе свог посла или зато што живе у областима које су подложније ризику<sup>54</sup>. Након катастрофалних временских догађаја, људи који имају ниске приходе нису у могућности да самостално обезбеде средства неопходна за обнову имовине и микро осигурање им може помоћи приликом смањења изложености временском ризику. Ипак, у пракси постоји велики број проблема у развоју тржишта микро осигурања.

Микро осигуравачи треба да створе партнерства са организацијама које су блиске заједницама како би изградили поверење са потенцијалним осигураницима. Други кључни партнери су невладине организације, занатска удружења, индустријске групе, пољопривредне задруге, регулаторне организације и друге организације које могу допринети подизању свести о неопходности осигурања. Имајући у виду чињеницу да се користи од осигурања остварују у будућности, ако се икада и

---

<sup>53</sup>World Economic Forum, april 2011., стр. 60, (24.10.2018).

<sup>54</sup> Катастрофални временски догађај има ефекте на целокупно друштво, међутим, најсиромашнији слој друштва је најугроженији и највише времена му је потребно да прође кроз фазу опоравка. Bhatt M., Pathak V., 2014., стр. 9.

остваре, тешко је изградити поверење код потенцијалних осигураваача. С тога су партнерства кључна за превазилажење овог проблема, јер се партнерским организацијама верује у њиховим заједницама<sup>55</sup>. Поред стварања партнерства, други начин за превазилажење проблема је креирање што стандарднијег прозода осигурања, чије користи потенцијални осигураваачи могу лако да разумеју.

Мерење успеха код производа микро осигурања са аспекта финансијске исплативости и друштвеног утицаја могло би бити проблематично. Одређени механизми за мерење често су у колизији један са другим. Ипак, микро осигураваачи морају балансирати између ова два циља.<sup>56</sup>

Како би се превазишли ови проблеми, приватни осигураваачи морају своје пословање посматрати са дугорочног аспекта, фокусирајући се на стратешки улаз на тржиште и ширење тржишта, а не одмах на профитабилност. Посебно је значајна улога државе која треба да обезбеди одговарајућу законску регулативу и партнерства државног и приватног сектора са агенцијама за развој и невладиним организацијама у циљу развоја тржишта микро осигурања.

Улога коју државни сектор има у разним земљама зависи од институционалног и финансијског капацитета. У земљама у развоју, недостатак институционалног капацитета је кључна препрека имплементирању решења трансфера ризика. Подстицање јачања институционалних капацитета је кључни корак за земље у развоју. Ово подразумева дугорочну политичку посвећеност развијању институционалних, законодавних и функционалних механизма. Формирање функционалних организационих структура, са кадровима који поседују техничке вештине захтева ангажовање стручњака из других институција државног и приватног сектора. До момента формирања функционалне структуре, одељење за управљање интегрисаним ризиком може да смањи бирократију и креира ефективнији државни одговор на ризик. Адекватне информације и капацитет прикупљања података о ризику су први корак у изградњи институционалног

---

<sup>55</sup> Успеху микро осигурања у Индији су допринела удружења која окупљају жене посредством којих су организоване јавне презентације и истицане користи концепта. Ибид, стр. 18.

<sup>56</sup> Ниска премија није добра за осигураваача, а висока није друштвено одговорна.

капацитета који је непоходан како би се управљало ризиком и проналазила решења пре, за време и након катастрофалног догађаја.<sup>57</sup>

Као пример добре праксе наводи се главни град Колумбије, Богота. Богота је створила Фонд за превенцију и хитну интервенцију (Fund for Prevention and Emergency Response – FOPAE), 1987. године, да би побољшала спечавање, ублажавање ризика и спремност у хитним случајевима<sup>58</sup>. Као резултат формирања Фонда, Богота је оснажила капацитете у организационом, техничком и правном смислу. Поред подизање свести о ризику, које је постигнуто кроз едукацију, успели су да побољшају отпорност према ризику кроз радове који су довели до смањења ризика.<sup>59</sup>

У развијеним земљама владе често преузимају улогу осигуравача у крајњој мери. Поменута улога се базира на претпоставци да владе имају финансијски капацитет непоходан за надокнаду штета проузрокованих катастрофалним догађајима. Може се десити да приватни осигуравач у тренутку реализације катастрофалног догађаја нема довољно средстава за надокнаду штете.<sup>60</sup> На основу пореских прихода владе су у стању да у правом тренутку апсорбују ризике у вези са природним непогодама, који би иначе онеспособили комерцијалног осигуравача. На бази ове улоге државе, сектор осигурања остварује користи јер влада обезбеђује подршку за непогоде мале учесталости а великог интензитета. Уз подршку државе приватни осигуравачи учествују у савладавању ризика који би иначе избегли. У неким земљама владе захтевају од приватних осигуравача да се укључе у процес савладавања ризика као предуслов за издавање дозволе за рад. У другим случајевима осигуравачи учествују добровољно.

Главни проблем који се појављује у већини земаља је усвајање свеобухватног приступа управљања ризиком који балансира између спречавања и трансфера

---

<sup>57</sup>World Economic Forum, april 2011 стр. 69, (26.10.2018).

<sup>58</sup> Такође, у Колумбији је влада на федералном нивоу по закону у обавези да сваке године из буџета издваја средства у фонд за катастрофалне догађаје. Hochrainer S., 2006., стр.89.

<sup>59</sup>Премештање кућа које су се налазиле у зонама које су веома подложне ризику и ојачање структуре кућа.

<sup>60</sup>Није у могућности да исплати накнаде штете и да несметано настави са пословањем.

ризика. Процес управљања ризиком треба да буде имплементиран у ширу стратегију економског раста и развоја. Управљање ризицима од природних катастрофа захтева координиран приступ између ублажавања ризика на нивоу државе и планова активности разних владиних организационих делова имајући у виду специфичне локалне потребе и услове. Било би значајно формирати тело за надзор ризика на државном нивоу<sup>61</sup> које би ангажовало све заинтересоване стране.

Поред улоге државе, значајна је улога и међународне заједнице која потиче од жеље да се смање губици људских живота и људске патње које изазивају катастрофални временски догађаји. Брига међународне заједнице повећава се када трагедија погоди земље које су мање развијене и које немају довољно средстава за превазилажење последица. У случају одсуства систематског приступа катастрофалним временским ризицима будући износ средстава неопходан за надокнаду штета биће процењиван искључиво на основу прошлог искуства. Претерано ослањање на међународну помоћ доводи до смањења одговорности за катастрофе и мање фокусирање на превентивне мере, што у крајњој инстанци доводи до већих катастрофалних последица. За донаторе, ова очекивања могу да створе имплицитно оптерећење да обезбеде одређен ниво финансијских средстава, чак и када су финансијске околности другачије.<sup>62</sup>

Уколико би међународна заједница имала холистички приступ према свеобухватном узроку непогода, могао би да се успостави економски ефикаснији програм који би спасао људске животе и уштедео финансијска средства. Кључна улога међународне заједнице огледа се у пружању помоћи државама у процесу имплементације ефективне стратегије адаптације, која експлицитно уводи управљање ризиком и укључује сектор осигурања који омогућава реализацију наведене стратегије.

---

<sup>61</sup> У виду државне канцеларије за ризик.

<sup>62</sup> На пример, истовремено се деси неколико катастрофалних догађаја што доводи до финансијске слабости донатора, као што се десило 2010. године, када су земљотреси на Хаитима и у Кини били праћени поплавама у Пакистану.

Међународна заједница треба да постави план међународног деловања са фокусом на превентивне мере које ће довести до смањења људских губитака и негативних утицаја на државу. У плану међународног деловања треба да буду заступљени и следећи елементи:

- ефикасно финансирање кроз фондове (пулове) за непогоде, катастрофалне обвезнице и друге механизме;
- прописане инструкције за деловање у случају непогода, базиране на смањењу људских жртава и разумевање праве цене коштања помоћи и
- међународна мрежа за реаговање са унапред одређеним ресурсима (нпр. финансирани авиони са опремом за комуникацију, генератори, итд.).<sup>63</sup>

Сектор осигурања својим поимањем ризика представља мост између државног и приватног сектора. У већини извештаја и иницијатива истиче се његова кључна позиција у повезивању отпорности и финансијске спремности. Колика ће бити улога осигурања у превазилажењу последица катастрофалних временских догађаја, поред функционалне државне политике и регулаторног оквира, зависи од фактора који дефинишу стратегију ширег развоја друштва, као што су социјална политика, политика заштите животне средине, здравство, образовање, комунална инфраструктура, географско планирање, политика конкуренције, итд.

---

<sup>63</sup>World Economic Forum, april 2011., стр. 74, (26.10.2018).

### **3.2. Положај и улога осигурања у процесу адаптације на климатске промене**

Климатске промене, и поред економске кризе, остају у врху европских и међународних проблема, што је истакла и Европска комисија у свом извештају. Извештај о прилагођавању климатским променама (White Paper) Европска комисија објавила је у априлу 2009. године и истакла потребу хитног деловања како би се решили будући проблеми изазвани катастрофалним временским догађајима. У извештају се посебно истиче осигурање као инструмент смањења волатилности прихода и одговор на штете које су проузроковане екстремним временским догађајима. Ова функција је изузетно значајна за привреду јер се заснива на унапред планираним активностима које треба предузети и дефинисању ризика које треба покрити.<sup>64</sup>

Према наведеном извештају Европске комисије поставља се питање да ли одређени приватни сектори треба да буду покривени обавезним стандардом осигурања који се односи на временске услове. У случајевима где осигурање није доступно, на пример, за објекте који се налазе у плавним подручјима могу се тражити модели осигурања које финансира држава.

У Европски земљама и даље постоје значајне разлику у погледу односа штета покривених осигурањем и укупних штета изазваних катастрофалним догађајима, који изазивају неповољне економске утицаје на велики број људи и доводе до великог финансијског оптерећења државног буџета. Како би се решио непрестано растући утицај катастрофалних временских догађаја, посебно оних од климатских промена, креатори политике заштите животне средине треба да се фокусирају на осигурање као инструмент економске политике прикладан да се управља ризиком и ограничи економска угроженост.

---

<sup>64</sup>У супротном они би могли угрозити континуитет пословања.

Заправо, кључно питање које се намеће у случају климатских промена јесте улога приватних и државних сектора у процесу надокнаде, иницијатива за смањење ризика од катастрофалних губитака и организовања финансијског управљања ризицима катастрофалних размера (Porrini D., Schwarze R., 2014., стр. 11).

У ситуацијама када држава нема доступне инструменте за спречавање утицаја катастрофалних догађаја, трошкови настали услед природних катастрофа падају на терет оштећених појединаца. Ови трошкови, у многим случајевима, доводе до смањења богатства појединаца и угрожавања личног и пословног капитала.

Алтернативно, држава може сносити ризик директно, као „осигуравач на последњем месту“. У том случају, трошкове катастрофалних временских догађаја сnose порески обвезници. Уз то, приватни сектор би бар у некој мери могао да покрије један део временског ризика, тако што се трошкови климатских промена деле међу одређеним деловима друштва. Будући да се тарифирање у осигурању заснива на ризику, они који су под највећим ризиком плаћају највише за дељење ризика, док они који су под мањим ризиком плаћају мању. Ово друго „приватно“ решење може се постићи кроз укључивање индустрије осигурања. Укључивање индустрије осигурања базирано је на имплементацији система осигурања који су финансирани из премија осигурања уплаћених пре катастрофалних догађаја. Овакви системи могу бити додатно подржани од стране владе, која добија значајну улогу, на пример, кроз државно гарантовано реосигурање (Porrini D., Schwarze R., 2014., стр. 11).

Различити климатски услови у Европи чине је изложеном широком спектру временских ризика, неки делови западне, централне и источне Европе са дугачким рекама изложени су поплавама, јужна Европа је подложна сушама и шумским пожарима, западна Европа олујама, а планински делови попут Алпа и Пиринеја одронима и лавинама. Иако су скоро све Европске земље погођене негативним последицама климатских промена, нису нужно изложене истим врстама ризика. Неке северне и већина јужних и источних европских земаља су такође изложене

катастрофама географског порекла<sup>65</sup>. У овим земљама, већина осигуравача комбинује покриће ових догађаја (географског порекла) са покрићем екстремних временских катастрофа и на тај начин пружају могућност осигурања имовине од обе врсте ризика геофизичких и временских, као што је приказано у Табели 3.1.

Табела 3.1. Покриће осигурања од природних катастрофа у Европи<sup>66</sup>

	Аустрија	Француска	Немачка	Италија	Холандија	Шпанија	Швајцарска	Велика Британија
Олуја	Опционо (високо)	Обавезно (високо)	Опционо (високо)	Не постоји	Опционо (високо)	Фонд (средње)	Обавезно (високо)	Опционо (високо)
Циклон урагана	Опционо (високо)	Обавезно (високо)	Опционо (високо)	Не постоји	Опционо (високо)	Фонд (средње)	Обавезно (високо)	Опционо (високо)
Поплаве	Опционо (ниско)	Обавезно (високо)	Непредуз. (ниско)	Опционо (ниско)	Не постоји	Фонд (средње)	Обавезно (високо)	Опционо (високо)
Град	Опционо (високо)	Опционо (високо)	Опционо (високо)	Опционо (ниско)	Опционо (високо)	Опционо (средње)	Обавезно (високо)	Опционо (високо)
Одрон	Опционо (средње)	Обавезно (високо)	Непредуз. (ниско)	Опционо (ниско)	Непредуз. (вео. ниско)	Непредуз. (вео. ниско)	Обавезно (високо)	Опционо (високо)
Снег	Опционо (средње)	Опционо (високо)	Непредуз. (ниско)	Опционо (ниско)	Опционо (високо)	Опционо (средње)	Обавезно (високо)	Опционо (високо)
Мраз	Опционо (високо)	Опционо (високо)	Опционо (средње)	Опционо (средње)	Опционо (високо)	Опционо (средње)	Опционо (ниско)	Опционо (високо)
Лавина	Опционо (средње)	Обавезно (високо)	Непредуз. (ниско)	Опционо (ниско)	Не постоји	Опционо (средње)	Обавезно (високо)	Не постоји
Суша	Опционо (ниско)	Обавезно (високо)	Не постоји	Не постоји	Не постоји	Непредуз. (вео. ниско)	Не постоји	Не постоји
Улегнуће	Опционо (ниско)	Обавезно (високо)	Непредуз. (ниско)	Не постоји	Не постоји	Непредуз. (вео. ниско)	Не постоји	Опционо (високо)
Земљотрес	Не постоји	Обавезно (вео. висо.)	Опционо	Не постоји	Не постоји	Фонд (високо)	Опционо	Опционо
Шумски пожар	Непредузето (вео. ниско)	Непредуз. (вео. ниско)	Опционо (високо)	Не постоји	Опционо (високо)	Непредуз. (вео. ниско)	Не постоји	Не постоји
Вулканска ерупција	Не постоји	Обавезно (високо)	Опционо	Не постоји	Не постоји	Фонд (високо)		Не постоји
Муња	Опционо	Опционо (високо)	Опционо	Опционо	Опционо (високо)	Опционо		Опционо

Извор: Porrini D., Schwarze R., 2014., стр. 15.

Донекле, разлике у покрићу штете могу да одражавају разлике у изложености ризику и тешкоће у испуњавању услова за добијање осигурања. Међутим, имајући у виду различите стопе покрића штета осигурањем, морају постојати и други разлози, као што су неправилне процене или недостатак свести о великој изложености ризику или очекивано примање накнаде од државе.

<sup>65</sup> Као што су земљотреси, цунами и вулканске ерупције.

<sup>66</sup> Врсте осигуравајућег покрића у табели: обавезно – законом обавезно покриће, фонд (пул) – обавезни пул, опционо – опционо покриће, непредузето – понуђено покриће али није предузето. Просек: високо: ако је мање од 75%, средње: ако је између 25 и 75%, ниско: ако је између 10 и 25%, веома ниско: ако је веће од 10%.



Бројна емпиријска истраживања су показала да у земљама где је финансијска помоћ државе присутна након катастрофалних догађаја примена осигурања од природних непогода је веома мала, као што је случај у Немачкој и Италији, док је у земљама, попут Велике Британије, где не постоји помоћ државе у случају катастрофе, примена осигурања велика. У земљама које пружају помоћ након катастрофе, појединци се опредељују да не плаћају осигурање јер верују да ће добити помоћ владе уколико претрпе штету.

Како би се превазишла комплексност система осигурања који се примењују у различитим европским земљама, користе се пет стилизованих модела осигурања. Модели су базирани на структури осигурања и на степену учешћа приватних компанија и/или владе. Ови модели омогућавају груписање различитих националних система осигурања и оцену њиховог деловања у погледу информација и ефикасности на тржишту код осигурања од природних непогода као и анализу њихових улога у поступку адаптације, смањења и финансијског управљања климатским ризицима (Schwarze R., Wagner G., 2009., стр. 4.).

У табели 3.2. дата је листа модела осигурања и кратак опис карактеристика сваког модела.

Табела 3.2. Пет модела осигурања од природних катастрофа

Модел	Опис модела
Модел 1 (M1)	(Регионални) државни монополни осигураваачи од природних опасности
Модел 2 (M2)	Обавезно осигурање од свих природних опасности
Модел 3 (M3)	Обавезно укључивање свих природних опасности кроз уговоре обавезног осигурања имовине и других садржаја
Модел 4 (M4)	Слободно тржиште осигурања од природних катастрофа са владиним програмима
Модел 5 (M5)	Владини фондови финансирани од стране пореских обвезника

Извор: Schwarze R., Wagner G., 2009., стр. 4.

У моделу 1 на основу обавезе прописане законом сва правна и физичка лица морају се осигурати код конкретног државног осигуравајућег друштва које има монопол.

У већини случајева ради се о осигуравајућим друштвима која послују на регионалном нивоу. Осигуравачи овог типа своје уговоре закључују на основу законских одредби. У пракси је уобичајено да учествују у расправама о изменама закона који их тангирају као и у изради планских докумената за превазилажење ризика, коришћење земљишта и изградњу објеката. Циљ коме се тежи је конструисање што боље политике за превазилажење катастрофалних догађаја. Као резултат Треће директиве Европске уније за неживотно осигурање<sup>67</sup>, такви регионални и национални монополисти нису више дозвољени по европском закону. На основу њиховог специјалног статуса као институција које се баве јавним сервисом и чињенице да обављају интегрисану улогу у превенцији и смањењу штета, оне могу бити дозвољене европским законом под специјалним статусом „јавни сервис“ или „државни сервис“ упркос поменутој забрани.

Модел 2 је форма обавезног осигурања за све природне непогоде. Обавезно осигурање је регулисано законом и по својој природи подразумева обавезу да сва лица која су потенцијално угрожена природним непогодама узму полису која покрива такве ризике. Осигуравачи су у обавези да понуде заинтересованим осигураницима законски дефинисан ниво осигурања у одређеним условима. У склопу овог регулаторног оквира, различити типови осигурања могу бити понуђени од стране великог броја осигуравајућих компанија, што значи да је конкуренција могућа у контексту обавезног осигурања (Schwarze R., Wagner G., 2009., стр. 5).

Модел 3 подразумева обавезно укључивање осигурања од природних опасности кроз уговоре обавезног осигурања имовине<sup>68</sup> и других садржаја. Такође, овај модел представља форму обавезног осигурања, у којој уговорним странама није дозвољено да слободно преговарају о врсти ризика којег ће осигурати. „Суверенитет“ осигураника постоји у смислу одлучивања да ли ће уговор у опште бити закључен (Schwarze R., Wagner G., 2009., стр. 5).

---

<sup>67</sup> Directive 92/49/EEC of 18 June 1992.

<sup>68</sup>На пример осигурање од пожара.

Модел 4 заснива се на слободном тржишту осигурања од природних катастрофа са владиним програмима помоћи. Слободно тржиште осигурања од природних катастрофа не егзистира у пракси. У пракси европских земаља слободно тржиште осигурања од природних непогода коегзистира са *ad hoc* владиним програмима финансијске помоћи. Владици програми попуњавају празнину у покрићу штета у системима где функционишу класичне комерцијалне осигуравајуће компаније. У ситуацијама у којима приватне осигуравајуће компаније већ остварују профит поставља се питање сврсисходности овог модела. Међутим, због појаве неосигурљивих догађаја, односно ризика непокривених приватним сегментом осигуравајућих тржишта постојање оваквог система је оправдано (Schwarze R., Wagner G., 2009., стр. 5).

Модел 5 подразумева постојање владиних фондова које финансирају порески обвезници. Фондови за природне катастрофе користе се како би се надокнадила штета проузрокована природним катастрофама до максималне фиксне суме. Плаћање се врши у случајевима када потражилац није приватно осигуран. Независно од првог, који је лимитиран, додатно свеобухватно покриће штете од природних непогода је могуће кроз добровољно тржишно орјентисано приватно осигурање, које се у пракси обично нуди као додатно осигурање објеката (зграда). Супротно претходним моделима, фонд за катастрофе је у индиректној обавези за пружено осигурање, што је постигнуто уплатом дела пореза у фонд. Међутим, треба навести да ова „присиљена солидарност“ у случају штете не подразумева законска права за трансфер ризика. Иако сваки порески обвезник извршава обавезну уплату пореза, новац који се прими у случају штете не сматра се услугом за узврат, него као мера помоћи обезбеђена на „захтев“ особе која тражи помоћ. Стога је важно разликовати исплату базирану на законском праву и помоћ у случају штете која се прима из фонда за природне катастрофе, чак иако особа која захтева помоћ изврши ранију уплату у оба случаја (Schwarze R., Wagner G., 2009., стр. 5).

Најистакнутији пример Модела 5 је Европски фонд солидарности<sup>69</sup>, који је настао након поплава у централној Европи 2002. године. Државе чланице и земље које

---

<sup>69</sup>EU Solidarity Fund (EUSF).

аплицирају за приступ Европској Унији могу захтевати помоћ у случају велике природне и технолошке катастрофе. Фонд обезбеђује финансијску помоћ за мере у хитним случајевима<sup>70</sup>.

Наведени модели имају своје предности и недостатке. Посебну пажњу треба посветити присуству информацијске несавршености на тржишту осигурања, посматрајући перформансе модела у односу на негативну селекцију, морални хазард, хуманитарни хазард и трансакционе трошкове. Генерално, тржиште осигурања карактерише постојање асиметричних информација. Осигуравајуће компаније се суочавају са потешкоћама сакупљања информација о еколошким ризицима док им у исто време недостају информације које се тичу нивоа ризика везаног за осигуране стране. Овај други аспект доводи до два феномена: негативне селекције и моралног хазарда (Porrini D., Schwarze R., 2014., стр. 19).

Негативна селекција настаје уколико осигурана страна зна боље од осигуравача да ће вероватно претрпети штету, ризик му је познат, али је скривен од осигуравача. Осигуравач може да одговори на познат висок ризик наплаћујући веће премије, док са друге стране потенцијал за висок скривени ризик може пореметити тржиште приватног осигурања. Ризици „доброг квалитета“ нису спремни да се осигурају премијом дефинисаном према просечном трошку свих осигураника, док ризици „лошег квалитета“ нерадо откривају свој карактер осигуравачу. Негативна селекција значи да ризици „лошег квалитета“ истискују ризике доброг квалитета из скупљеног фонда (Porrini D., Schwarze R., 2014., стр. 19).

Морални хазард се дешава када сазнање да ће губитак или штета бити надокнађени смањује подстицај људи да спрече штету или губитак. Док информацијска несавршеност наговештава негативну селекцију и морални хазард, несавршеност у функционисању тржишта наговештава хуманитарни хазард и трансакционе трошкове.

---

<sup>70</sup> Од оснивања, 24 земље су користиле средства из Фонда у укупном износу од 5 242,29 милиона ЕУР. Србија је користила средства након поплава у 2014. години у износу од 60,2 милиона ЕУР. Највећи појединачни корисник средстава је Италија у укупном износу од 2 515,7 милиона ЕУР, од чега се највећи износ средстава од 1 196,8 милиона ЕУР односи на помоћ након земљотреса 2016/17. године. EU Solidarity Fund, 2018., (01.11.2018).

Са једне стране, хуманитарни хазард потиче од смањеног подстицаја да се субјект осигура од катастрофалних штета очекујући владину или приватну помоћ. Са друге стране, наглашавају се проблеми који проистичу из постојања трошкова трансакције у конкуренцији осигурања, који укључују трошкове конкуренције и трошкове решавања одштетних захтева.

Значајно је анализирати како различити модели осигурања, који су претходно представљени, функционишу у погледу избегавања информацијске и тржишне несавршености.

У моделу 1, државни монополни осигуравачи су једно решење за проблем негативне селекције у фондовима (пуловима) осигурања. Негативна селекција, као што је претходно истакнуто, настаје приликом закључивања уговора због асиметричних информација између осигуравајуће компаније и осигураника са последицом да ризици лошег квалитета истискују ризике доброг квалитета из фондова. Обавеза плаћања осигурања може довести до потенцијалног избегавања хуманитарног хазарда, који се односи на смањен подстицај да се особа осигура од катастрофалних догађаја очекујући помоћ.

Проблем моралног хазарда који подразумева мањи подстицај осигураника да предузму превентивне мере да до штете не дође<sup>71</sup> смањен је кроз контролу и посматрање превентивних мера. Монополни осигуравач укључен је у владине мере предострожности за спречавање ризика и има велики интерес за предузимање превентивних мера. Стога ће контролисати њихово извршење како би смањио обим потенцијалне штете *ex ante*.

Уколико се у овом моделу анализирају трансакциони трошкови долази се до закључка да су трошкови конкуренције минимални, јер на монополном тржишту не постоји потреба за рекламирањем. Са друге стране, велики трошкови решавања одштетних захтева могу настати у монополном моделу осигурања, као што је демонстрирано у бројним примерима социјалног осигурања, међу којима је

---

<sup>71</sup> На рачун тога што имају осигурање.

најпознатија појава трошкова у систему здравственог осигурања. Међутим, постојање система за управљање штетама у комбинацији са превентивним мерама за спречавање штета доводи до смањења трошкова решавања одштетних захтева.<sup>72</sup>

У моделу 2, моделу обавезног осигурања, негативна селекција је избегнута обавезом да се узме осигурање. Сличан позитиван резултат појављује се код хуманитарног хазарда. Обавеза закључивања уговора у суштини повећава тражњу за производима осигурања имајући у виду позитивне *ex post* ефекте. Међутим, проблем моралног хазарда у потпуности долази до изражаја у моделу обавезног осигурања, будући да осигуравајуће компаније немају право да учествују у планирању превентивних мера на индивидуалном и колективном нивоу. Трансакциони трошкови у моделу 2 превазилазе трошкове у монополном осигурању. Будући да на тржишту осигурања послује велики број конкурентних осигуравајућих компанија трошкови конкуренције расту.<sup>73</sup>

Модел 3 показује да негативна селекција и проблем хуманитарног хазарда могу потенцијално настати, као и проблем моралног хазарда<sup>74</sup>. Трошкови конкуренције и трошкови решавања одштетних захтева, такође се појављују у овом моделу.

У складу са карактеристикама модела 4, постоје добри разлози за прихватање тврдње да је *ad hoc* помоћ инфериорна у односу на претходно наведене *ex ante* моделе (М1-М3) као и у односу на систематичан *ex post* систем трансфера ризика (М5) у погледу кључних циљева, као што су спречавања моралног хазарда, трансакционих трошкова, итд.

Имајући у виду да порески обвезници не могу да избегну обавезу плаћања пореза предвиђену моделом 5, проблем негативне селекције се не појављује. Проблем моралног хазарда се у овом моделу појављује. Подстицај да се узме приватно превентивно осигурање је смањен на рачун опште сигурности коју обезбеђује фонд

---

<sup>72</sup>Пример добре праксе је Швајцарска, у којој су трошкови у вези решавања одштетних захтева много мањи него у другим земљама.

<sup>73</sup>Ибид, стр. 20.

<sup>74</sup>Слично као у моделу 2.

за катастрофе. Евидентан проблем у овом моделу је хуманитарни хазард који подразумева смањење воље да се узме приватно осигурање. Разлози који доводе до овог проблема су: прво, што је помоћ владе предвиђена због њене институционализације кроз фонд за катастрофе и друго, што подносиоци захтева за помоћ који немају приватно осигурање остварују бенефит од ове помоћи. У принципу, оба елемента делују дестимулативно на потенцијалне осигуранике. Уколико се анализирају трансакциони трошкови уочавају се огромне разлике у односу на претходне моделе. У моделу 5 не јављају се трошкови конкуренције, са друге стране трошкови решавања одштетних захтева могу бити много већи у односу на трошкове који се појављују код приватних осигуравајућих компанија. Обично је у овом систему дужи период чекања на надоканду штете и мање покриће.

У табели 3.3. сумиране су перформансе различитих модела осигурања са акцентом на способности избегавања негативне селекције, моралног хазарда, хуманитарног хазарда и трошкова трансакције.

Табела 3.3. Перформансе модела у односу на информацијску и тржишну несавршеност

Модел	Избегавање негативне селекције	Избегавање моралног хазарда	Избегавање хуманитарног хазарда	Избегавање трансакционих трошкова
М1	Да	Да/Не	Да	Да/Не
М2	Да	Не	Да	Не
М3	Да/Не	Не	Да/Не	Не
М4	Не	Не	Да	Не
М5	Да	Не	Не	Не

Извор: Porrini D., Schwarze R., 2014., стр. 20.

Као што се може видети у претходној табели, модел државног осигурања које има монопол (М1) је једини модел који може да избегне информацијску и тржишну несавршеност. Следећа два модела (М2 и М3), који обухватају обавезни систем осигурања, делују добро у случају негативне селекције и хуманитарног хазарда, али у овим моделима се јавља проблем моралног хазарда и трошкова трансакције. Модел са владиним фондом за катастрофе (М5) омогућава да се избегне само негативна селекција, док модел слободног тржишта осигурања (М4) избегава само хуманитарни хазард.

Моделе који су претходно описани потребно је анализирати према њиховој улози у подстицању адаптације, смањења и финансијског управљања климатским ризицима. Индустрија осигурања својим деловањем може да реши утицај климатских промена, кроз улогу коју има у смањењу климатских промена и посебно промовишући мере чији је циљ да смање ефекат издувних гасова и стаклене баште. Осигуравачи су у доброј позицији да помогну друштву у процесу адаптације на утицаје климатских промена, промовишући ефективна ограничења и управљање ризиком од штета изазваних екстремним климатским променама.

Сектор осигурања може значајно да допринесе редукацији ризика и превазилажењу негативних последица које су катастрофални догађаји изазвали по друштво и економију. Осигуравајуће компаније имају одговарајућу стручност за идентификовање и анализирање ризика, такође, могу позитивно утицати на физичка и правна лица у смислу подстицања понашања која доводе до смањења ризика. Наведене мере имају огроман значај за приватне осигураваче, јер могу да смање трошкове решавања одштетних захтева и обезбеде одржив систем осигурања.<sup>75</sup>

У извештају из 2009. године под називом *Од ризика до могућности: Одговори осигуравача на климатске промене* Еван Милс (Evan Mills) истиче да је заједница осигурања од климатских промена закључила да једини ефективан одговор на климатске промене захтева комбинацију спречавања штета (адаптацију) спојену са смањењем емисије гасова (ублажавање). Многи примери из сектора осигурања тичу се смањења емисије гасова, међутим, осигуравачи су већ дуго укључени у превенцију штета која се традиционално одвија на нивоу сваког појединачног осигураника. Један од основних начина је мотивисање осигураника кроз ниже премије. На пример, код осигурања од олује премија је нижа уколико објекат има заштитни механизам на прозорима, као што су побољшане ролетне за олују. Климатске промене захтевају више оваквих мера, превасходно на много вишем нивоу, као што је, на пример, побољшање регионалне одбрамбене инфраструктуре. Мере спречавања (адаптације) и ублажавања неће смањити само директне губитке

---

<sup>75</sup>Ибид, стр. 22.



када дође до катастрофе већ ће деловати и на смањење других ризика као што су здравствени ризици и ризици прекида пословања.<sup>76</sup>

Осигурање као инструмент економске политике суочава се са бројним изазовима као што су промовисање улагања у механизме који ће довести до смањења штета. Осигуравачи подстичу безбедну градњу и производњу из разлога што они покривају штете када дође до реализације осигураног случаја. У пракси осигуравачи могу да наплаћују премије које подстичу осигуранике да предузму превентивне мере. Осигураници ће усвојити превентивне мере базиране на годишњем смањеној премији које се плаћају по основу полиса осигурања. У овом смислу улога сектора осигурања је много већа од једноставне накнаде штете жртвама климатских промена. Осигуравајуће компаније својим деловањем могу да допринесу развоју инструмената економске политике у оквиру *ex ante* стратегије са циљем финансијског управљања катастрофалним догађајима великих размера као допуна *ex post* инструментима формираним да надокнаде настале штете.

Адаптација и ублажавање су уско повезани са финансијским управљањем ризицима од климатских промена, при чему је приоритет обезбеђивање неопходних економских ресурса. У вези са временским ризицима сам процес и потенцијалне алтернативе управљања служе да подрже традиционално осигурање. Примери из праксе који се односе на алтернативне механизме трансфера ризика су финансијски деривати, опције, фјучерси, хед фондови и катастрофалне обвезнице. Како би се избегли високи трансакциони трошкови који се јављају код класичног осигурања базираног на процени штете може се применити осигурање засновано на индексу. Осигурање засновано на индексу подразумева исплату која се врши на основу преласка (пробијања) унапред дефинисаног прага (нивоа) одређеног параметра који изражава одређену временску варијаблу. Код овог осигурања нема процене штете, стога исплата не рефлектује штету која је проузрокована, односно унапред је дефинисан износ исплате.

---

<sup>76</sup>Evan Mills, 2008., стр. 13, (22.09.2018).

Према стратегији Европске комисије за адаптацију, климатске промене захтевају иновативна решења у пољу финансијских услуга и тржишта осигурања као и даљу интеграцију ових решења у оквиру правила финансијских услуга Европске уније, укључујући и преглед структуре ризика постојећих државних и приватних фондова за катастрофе обухватајући и Фонд солидарности Европске уније. Реформа осигурања од природних катастрофа постаје кључна тачка стратегије Европске уније у процесу адаптације климатским променама.

Индустрија осигурања развија иновативне начине за ефикасан одговор повећаној изложености ризицима који се односе на климатске промене. С тим у вези се појављују нови производи на финансијском тржишту као што су катастрофалне обвезнице и временски деривати. Катастрофалне обвезнице функционишу на принципу секјуритизације одрђене врсте ризика, који може бити претворен у хартије од вредности и на тај начин учињен доступним инвеститорима. Уз помоћ катастрофалних обвезница ризик се преноси на инвеститора који за узврат прима купонске исплате. Вредност купона се обрачунава по референтној стопи увећаној за адекватну стопу која рефлектује ризик.<sup>77</sup> Ови производи омогућавају осигуравачима да ограниче изложеност ризику преносећи ризик од природних катастрофа на тржиште капитала.

Временски деривати су друга врста финансијског инструмента који користе компаније да би се заштите од губитака<sup>78</sup> који су проузроковани неповољним временским условима (приликама). Ризик неповољних временских прилика се преноси на трећа лица која су у могућности да ефикасно управљају некатастрофалним временским ризиком. Временски деривати су термински уговори (форварди и фјучерси) или опције на терминске уговоре у чијој подлози се налази временски индекс (температура ваздуха, количина кише и снега, јачина ветар или интензитет мраза) који је добијен квантификавањем одступања климатских услова од изабране референтне тачке. Одступање се израчунава на бази обсервације реалних климатских прилика у референтној климатолошкој станици,

---

<sup>77</sup> Наравно то је додатни мотив за инвеститоре будући да добијају већи принос.

<sup>78</sup> Ови инструменти пружају могућност заштите од смањења производње, односно пада тражње за робом и услугом.

при чему се сваком нивоу одступања додељује одређена новчана вредност. У тренутку када степен изабране временске варијабле падне испод или нарасте изнад референтне вредности, у зависности од дефинисане позиције, уговори добијају вредност.<sup>79</sup>

Временски деривати, за разлику од осигурања, покривају догађаје ниског ризика високе вероватноће наступања и базирају се на чињеници да одступање од неколико степени температуре може да угрози приходе<sup>80</sup>. На пример, гасна компанија да би се заштитила од зиме за 5°C топлије од историјског просека може користити временски термински уговор. Уколико хоће да се заштити од догађаја високог ризика, мале вероватноће настанка, као што су поплаве, највероватније ће узети полису осигурања. Временски деривати се исплаћују када је активиран одређен „окидач“ (нпр. температура током одређеног периода), односно када је индекс пао испод или порастао изнад изабране референтне вредности, без доказивања настанка штете.<sup>81</sup>

Индустрија осигурања креирајући овакве врсте финансијских производа жели да постигне два циља. Први циљ је стварање додатног капитала и преношење ризика ван сектора осигурања. Управо се катастрофалне обвезнице користе за постизање дисперзије ризика осигурања у финансијском сектору. Други циљ је искоришћавање капацитета финансијског тржишта имајући у виду да финансијско тржиште располаже развијеним методолошким моделима процене кретања разних економских појава. Увођењем катастрофалних обвезница стварају се предуслови, за веће интересовање финансијског тржишта да примењује софистициране методолошке оквире и да предвиђа појаве временског карактера.

Значајно је размотрити претходно описане различите моделе осигурања у односу на њихов капацитет да развију мере ублажавања и адаптације и да подстакну финансијско управљање ризицима.

---

<sup>79</sup>Ђорђевић Б., Ђорђевић М., *Временски деривати – инструмент заштите пословања од временских ризика*, 2014., Банкарство бр. 6, Удружење банака Србије, стр. 162.

<sup>80</sup> Примена временских деривата подразумева релативно развијено тржиште капитала. Peterson N.D., 2012., стр. 563.

<sup>81</sup>Ибид

Модел 1, државно монополно осигурање делује добро имајући у виду да мере за смањење штета од природних катастрофа не треба да буду предузете само на приватном нивоу, већ на ширем нивоу уз учешће државе и шире друштвене заједнице. Обично државне институције одлучују о планирању коришћења земљишта<sup>82</sup>, извршавају грађевинске прописе и одговорне су за улагање у опште мере спречавања штете. Финансијско управљање ризицима зависи од финансијских напора и капацитета државне осигуравајуће компаније. У поређењу са тржиштем реосигурања као целине, капацитет државне осигуравајуће компаније је ограничен, што финансијско управљање ризицима чини тежим.

Уколико се анализира модел 2, може се закључити да је већина модела финансирања ризика конвенционалног карактера. Међутим, одређени новији, међу којима је свакако осигурање засновано на индексу и катастрофалне обвезнице, су развијени последњих година захваљујући новим достигнућима у теорији и моделирању ризика, као и софистицираним финансијским трансакцијама развијеним од стране приватних осигуравајућих компанија. Док се конвенционално осигурање заснива на надокнади стварних штета, осигурање базирано на индикаторима се формира против физичких и економских окидача. Осигурање базирано на индикаторима доводи до значајног смањења трансакционих трошкова, који су нарочито у земљама у развоју, представљали ограничавајући фактор развоја ових врста производа осигурања (Porrini D., Schwarze R., 2014., стр. 24).

У Моделу 3 појављује се проблем због укључивања осигурања од природних катастрофа у друге врсте уговора, што доводи до отежаног финансијског управљања ризицима. На пример, мере предузете да се спречи реализација ризика од природних непогода на усевима разликоваће се од мера предузетих за спречавање пожара у пољопривреди.

Модел 4, слободно тржиште осигурања од природних катастрофа са владиним програмом, карактерише мало улагање у адаптацију и ублажавање штета. Уместо тога заступљена је дифузија катастрофалних обвезница. Коришћењем овог

---

<sup>82</sup> На пример да ли дозволити или забранити изградњу у областима са високим степеном ризика.

инструмента ризици од катастрофе су секјуритизовани на финансијским тржиштима. Инвеститор добија зараду уколико се дефинисана катастрофа не деси у одређеном временском периоду. Међутим, уколико се катастрофалан догађај реализује у предвиђеном периоду инвеститор губи део зараде. Ризик од непогоде се преноси на међународно финансијско тржиште које преузима улогу реосигурања.

Прузимањем ризика од катастрофа у свој портфолио, инвеститори врше диверсификацију улагања, јер природне катастрофе нису у узајамној вези са хартијама од вредности које се котирају на берзи нити са другим инвестицијама везаним за економске учеснике.

Последњи модел, владини фондови за непогоде финансирани од стране пореских обвезника (модел 5) подразумева типичан *ex post* механизам који не укључује примену мера ублажавања штета или адаптације као ни развој финансијског управљања ризицима од климатских промена.

У табели 3.4 систематизоване су оцене свих пет модела у погледу адаптације, ублажавања и финансијског управљања ризицима.

Табела 3.4. Перформансе модела у односу на адаптацију, ублажавање и финансијско управљање ризицима

Модел	Адаптација	Ублажавање	Финансијско управљање ризицима
М1	Да	Да	Слабо
М2	Слабо	Слабо	Да
М3	Слабо	Слабо	Слабо
М4	Веома слабо	Веома слабо	Да
М5	Не	Не	Не

Извор: Porrini D., Schwarze R., 2014., стр.25.

Модел државног монополног осигурања показује најбоље резултате. Постоји велика разлика између прва три и последња два модела. Прва група модела (М1, М2 и М3) делује позитивно у погледу адаптације, ублажавања и финансијског

управљања ризицима. За разлику од њих, последња два модела не делују нарочито добро. Последњи модел, владини фондови за катастрофе има најлошији učinak. Резултати приказани у табели 3.4 су врло слични перформансама представљеним у табели 3.2. У погледу избегавања информацијске и тржишне несавршености прва три модела дају најбоље резултате (нарочито први) (Porrini D., Schwarze R., 2014., стр. 25).

Анализирајући различите моделе доступне у осигурању од природних катастрофа уочава се класична тензија између приватне и друштвене одговорности за ризик, тачније, као и у другим областима економије између слободног тржишта и деловања државе.

Модел који би требало увести на европском нивоу јесте онај који нуди снажну државну контролу (M1), обавезни систем осигурања од свих природних непогода (M2) и један који подразумева обавезно укључивање свих природних опасности кроз уговоре обавезног осигурања имовине и других садржаја (M3). Међутим, било који европски програм за осигурање од катастрофалних догађаја треба, на националном нивоу, да буде повезан са другим иницијативама приватно-државног сектора. Приликом примене овог програма важно је да постоје добро припремљени прописи који се односе на изградњу и коришћење земљишта како би се контролисао развој области које су подложне непогодама. Уколико држава обезбеди заштиту од катастрофалних губитака, може захтевати да се мере за смањење ризика усвоје као део приватно-државног партнерства. Како би се правна и физичка лица подстакла да преузму одговарајуће превентивне и репресивне мере могу се применити пореске олакшице. Такав систем осигурања могао би се ефективније имплементирати уколико би осигуравајуће компаније добијале тачније податке који би смањивали несигурност у процесу процене ризика. Неопходно је да све заинтересоване стране, од потенцијалних жртава до владиних агенција, омогуће осигуравачима много поузданије информације које се односе на ризике као и на алтернативне механизме њиховог смањења (Porrini D., Schwarze R., 2014., стр. 26).

Имплементација обавезног система подразумева куповину покрића штета од целокупног друштва, што даје држави мање разлога да врши политички притисак на мањину која је изложена већем ризику.<sup>83</sup> За процес имплементације од суштинске важности је постојање јавног одлучивања и консултација.

Осигурање од природних катастрофа развијало се током дужег временског периода, у неким државама током неколико деценија. Ипак, још увек нема идеалног решења (модела), што свакако мора бити приоритет у надлазећим годинама. Осигурање од природних катастрофа, у наредном периоду, мора бити реконструисано како би се решавеле околности у вези са климатским променама. Да би се формирао заједнички модел европског осигурања неопходно је подизање свести о ризику међу грађанима и доносиоцима политичких одлука. Спровођење овог комплексног процеса може се постићи једино кроз веродостојне студије случаја спроведене на научним истраживањима о временском ризику.

---

<sup>83</sup>На пример као што су грађани који имају високе приходе и живе у некретнинама велике вредности у областима високо подложним ризику и при том могу да приуште покривање штете.

### **3.3. Нова улога осигурања у складу са Бали акционим планом и Минхенском иницијативом за осигурање од климатских непогода – МЦИИ**

У последњих неколико година осигурање добија значајну улогу у процесу савладавања ризика климатских промена. Бали акциони план (БАП) и Минхенска иницијатива за осигурање од климатских непогода (The Munich Climate Insurance Initiative-МЦИИ) стављају акценат на развој нових механизма поделе и преноса ризика (трансфера ризика), сачињених по угледу на осигурање, са циљем да се реше проблеми губитака и штета у земљама у развоју које су посебно осетљиве на климатске промене.<sup>84</sup> БАП потенцира на значају инструмената осигурања дефинисаних чланом 4.8. Оквирне конвенције УН о климатским променама<sup>85</sup> и чланом 3.14 Кјото протокола.

У протеклих четврт века више од 95% смртних случајева од природних катастрофа догодило се у земљама у развоју, док су директни економски губици<sup>86</sup> у односу на национални доходак били двоструко већи у земљама са ниским дохотком у односу на земље са високим дохотком. Због ограничених пореских основица, високе задужености и ниског или никаквог осигурања, многе земље у развоју које су високо изложене елементарним непогодама не могу се у потпуности опоравити од последица природних катастрофа једноставним ослањањем на донаторску помоћ. С друге стране, страни инвеститори су опрезни у погледу ризика од инфраструктурних губитака услед природних катастрофа, док мале фирме и пољопривредни произвођачи не могу добити кредит непоходан за инвестирање у активности са већим ризиком. Дугорочно посматрано, људски и економски губици су много већи него што су приказани статистички подаци о губицима.

---

<sup>84</sup> Бали акциони план је усвојен 2007. године на тринаестом заседању. Видети: UNFCCC Report (2007) (13.06.2018.)

<sup>85</sup> Оквирна конвенција УН је сачињена 9.05.1992. године у Њујорку. У Србији је у примени од 1997. године након ратификације у Скупштини.

<sup>86</sup> У просеку 100 милијарди америчких долара годишње у последњој деценији.



Економски губици услед катастрофа, у земљама у развоју, ће се повећати због фактора који укључују економски развој, урбанизацију и коришћење земљишта. Поред тога, Међувладин панел за климатске промене је предвидео да ће климатске промене повећати варијабилност временских догађаја као и интензитет и учесталост екстремних временских непогода. У посматрању дугорочних и широко распрострањених промена температуре, ветра и екстремних временских догађаја као што су суше, обилне падавине, топлотни таласи и јаки тропски циклони, ИПЦЦ напомиње да се „климатски сигнал“ стално повећава.<sup>87</sup>

Инструменти осигурања пружају финансијску сигурност од економских утицаја суша, поплава, тропских циклона и других облика варијабилности климе и временских екстрема. Овај пакет финансијских инструмената помаже земљама у развоју у њиховим истовременим напорима да редукују сиромаштво и прилагоде се климатским променама, захваљујући низу нових технолошких иновација. Технолошке промене омогућавају моделирање и одређивање цене ризика ниске вероватноће, али потенцијално високих губитака. Такође, уговори о осигурању засновани на индексу пружају јефтину алтернативу традиционалном осигурању заснованом на процени штета. Поред наведеног, нови механизми преноса катастрофалних ризика на глобална финансијска тржишта отварају нове могућности за реосигурање.

Нове могућности управљања финансијским ризицима у земљама у развоју неће обухватити све ризике или изазове прилагођавања климатским променама. Инструменти осигурања могу служити као један аспект, или један стуб, активности прилагођавања. Активности осигурања се морају посматрати као део стратегије управљања ризиком и прилагођавања климатским променама која укључује, пре свега, активности које спречавају људске и економске губитке због варијабилности климе и климатских екстрема. Веома дуготрајни процеси, попут дезертификације и пораста нивоа мора, који су резултат климатских промена, су предвидиви и генерално нису прикладни за покривање осигурањем. Потребни су додатни стубови у режиму адаптације за бављење последица ових предвидивих процеса.

---

<sup>87</sup>МСП, 2008., стр. 3, <https://unfccc.int/resource/docs/2008/smsn/ngo/019> (2.2.2017.)

Поставља се питање како механизми осигурања могу да помогну земљама које се суочавају са ризиком од пораста нивоа мора, ризиком дезертификације или са другим сличним предвидивим ризицима. Земље у таквим географским областима могу се суочавати са ризицима, као што су тајфуни, екстремне олује, који се могу делимично решити осигурањем. Осигурање је комплементарна мера која помаже земљама да се носе са низом ризика и да се лакше прилагоде променљивим климатским условима.

Прихватајући ова ограничења, инструменти осигурања могу одиграти кључну улогу у смањењу ефеката варијабилности климе и климатских екстрема на националне економије, као и обезбеђивање сигурности за инвестиције, као важног предуслова за борбу против сиромаштва. Добро осмишљени инструменти осигурања могу пружити снажне подстицаје за смањење ризика као део стратегије прилагођавања и управљања ризиком.

Кључно питање је како механизми осигурања, као један од елемената за олакшавање прилагођавања климатским променама, треба да буду формулисани како би се земљама у развоју помогло да управљају неким од ризика повезаних са климатским променама. Важна претпоставка, на којој се заснива Бали акциони план, је да ће средства за адаптацију бити на располагању како би се помогло функционисање предложеног модула осигурања, односно да ће бити на располагању средства за исплату потребног покрића за земље у развоју.<sup>88</sup>

Процене додатних трошкова прилагођавања климатским променама у земљама у развоју, иако спекулативне и неизвесне, постављају основу за очекивани глобални споразум о режиму адаптације. Процењује се да ће до 2030. године бити потребно између 28 и 67 милијарди долара годишње. Међутим, Уједињене нације истичу да ће бити потребна много већа сума од наведене. Постоје бројни предлози за повећање тих износа, вођени чланом 3.1. Оквирне конвенције UN-a<sup>89</sup>. У складу са

---

<sup>88</sup> Ибид, стр. 5.

<sup>89</sup> Видети: „Сл. лист СРЈ – Међународни уговори“, бр.2/97.

овим принципом, постоји снажна подршка за финансирање адаптације на основу критеријума „способности плаћања“ и „загађивач плаћа“.

Предлози укључују:

- таксе на аукцијску продају дозвола за емисију угљен-диоксида (US International Climate Change Adaptation and National Security Fund),<sup>90</sup>
- таксе Система за трговање емисијама Европске уније (European Union 's ETS Auction Adaptation Levies),
- задржавање и аукцијску продају дела додељених емисионих јединица,<sup>91</sup>
- наплату такси на емисије угљен диоксида,<sup>92</sup>
- проширивање пореза на приходе од Механизма чистог развоја (CDM) на друге међународне механизме у оквиру Кјото протокола, и
- таксе на међународни ваздухопловни и поморски саобраћај.

Појављују се и предлози који се тичу механизма расподеле средстава за адаптацију. Швајцарска је предложила да се приходи од глобалне таксе на емисију угљен-диоксида расподеле у две врсте фондова као што су национални фондови за климатске промене и мултилатерални фонд за адаптацију. Такође, Мексико је предложио формирање мултинационалног фонда за климатске промене. У мексичком предлогу, ова средства би финансирала како активности прилагођавања климатским променама тако и активности умањења ризика од природних катастрофа у земљама у развоју и (квалификованим) развијеним земљама. Средства мултилатералног фонда за адаптацију, који је предложила Швајцарска, распоређивала би се на два стуба, и то превенцију и осигурање. Наглашавајући управљање ризиком, швајцарски предлог тако појачава многе претходне захтеве.<sup>93</sup>

---

<sup>90</sup>На пример, Америчка међународна фондација за прилагођавање климатским променама и националну безбедност.

<sup>91</sup>Као што је недавно предложила Норвешка.

<sup>92</sup>Као што је предложила Швајцарска.

<sup>93</sup>У јуну 2008. године на скупу УНФЦЦЦ-а, који се бавио инвестиционим и финансијским токовима, G7 и Кина су позвали на оснивање Фонда за осигурање ризика, а Савез малих острвских држава на успостављање Међународног механизма осигурања.

Надовезујући се на ове предлоге за финансирање и спровођење активности прилагођавања у земљама у развоју, МЦИИ предлаже модул осигурања са два стуба (превенција и осигурање). Овај модул осигурања могао би представљати један елемент мултилатералног фонда за адаптацију. Предлог полази од претпоставке да ће се постојећи фонд за адаптацију развијати у будућности и прихвата могућност да се може успоставити други облик мултилатералног инструмента за прилагођавање, а који може садржати елементе или стуб осигурања.

У развоју улоге инструмента осигурања у режиму адаптације, након 2012. године, четири начела су посебно важна. Прво начело односи се на подршку инструментима осигурања и треба да буде усмерена на специфичне потребе и посебне околности у оним земљама у развоју које су посебно осетљиве на негативне последице климатских промена.<sup>94</sup> По другом начелу, инструменти осигурања морају бити уско повезани са стратегијом управљања ризиком, која ставља приоритет на спречавање људских и економских губитака. Из овог начела произилази да стубови превенције и осигурања морају бити уско повезани. Треће начело фокусира се на обезбеђивање подршке за осигурање. Потребно је водити рачуна да се значајно не наруше цене осигурања и тржишна конкуренција. Односно, треба обратити посебну пажњу на питања приступачности и тржишног неуспеха. Последње, четврто начело, тиче се средстава за активности прилагођавања, која треба да се расподељују стратешки.

Институционални аранжмани за модул осигурања у оквиру адаптације обухватају два принципа. Први принцип односи се на постојећа међународна тела и иницијативе за доделу извора финансирања, која треба стратешки да врше расподелу средстава, а не да теже да их увећају под „транспарентом о климатским променама“. Други принцип тиче се права земље у развоју да доноси одлуке и постојање јавне транспарентности у поступку доношења одлука.<sup>95</sup>

---

<sup>94</sup>УНФЦЦ, члан 3.2. и члан 4.4, („Сл. лист СРЈ – Међународни уговори“, бр.2/97).

<sup>95</sup>Постојање транспарентности није само пожељно већ представља предуслов за успех.

Ослањајући се на ове принципе, МЦИИ предлаже начин на који се осигурање може уклопити, и допунити нови оквир прилагођавања климатским променама. Како би се овај модул осигурања уклопио у режим адаптације, заједно са другим аспектима прилагођавања уводе се два дела (стуба) у оквиру модула осигурања. Први је стуб превенције, други је стуб осигурања.

### **3.3.1. Први стуб-превенција**

Превенција или смањење ризика је важан део система осигурања. Пажљиво осмишљени инструменти осигурања пружају подстицаје за спречавање или смањење ризика. Када се приоритет стави на спречавање настанка штета и смањење ризика, осигурање се може пружити ефикасније и јефтиније. Стога, први стуб захтева свеобухватну процену ризика у земљама које су подложне елементарним непогодама. Процена ризика може открити иначе непредвиђене могућности за смањење ризика и помоћи да се постави темељ за систем преноса ризика. Стуб превенције не би захтевао од земаља у развоју да укључе цену повећаног ризика од климатских промена, међутим, он би био уско повезан са стубом осигурања. Квалификација за учешће у стубу осигурања може укључивати напредак у погледу кредибилне стратегије управљања ризиком.

Средства потребна за подршку овог стуба зависе од броја укључених земаља, обима активности превенције и смањења ризика које земље учеснице, односно, њихове владе захтевају. Ова средства треба да буду доступна на годишњем нивоу из мултилатералног фонда за адаптацију. Такође, треба да буду кординирана од стране установљених институција у складу са дефинисаним оквирима.

### 3.3.2. Други стуб-осигурање

Други стуб-осигурање има два нивоа, који указују на различите нивое ризика које треба обухватити у циљу ефективног прилагођавања климатским променама. Разликују се висок ниво ризика, који би премашио способности било које земље да покрије трошкове у случају екстремних непогода и средњи ниво ризика, који би земља могла превазићи ако постоји одговарајући оквир за ублажавање климатским променама. Претпоставља се да се ризик ниског нивоа може превазићи уз постојеће капацитете земље. Дакле, губитке ниског нивоа би и даље сносиле земље које су њима изложене.<sup>96</sup>

Као што је приказано на графикону 3.3, први ниво би обезбедио осигурање у оквиру Обједињеног осигурања од климатских непогода (Climate Insurance Pool – ЦИП) земљама које су постале жртве ретких и интензивних непогода који су последица климатских промена, или покриће ризика високог нивоа. Други стуб би омогућио механизме обједињавања и преноса ризика који би обезбедили осигурање за непогоде са средњим губитком.

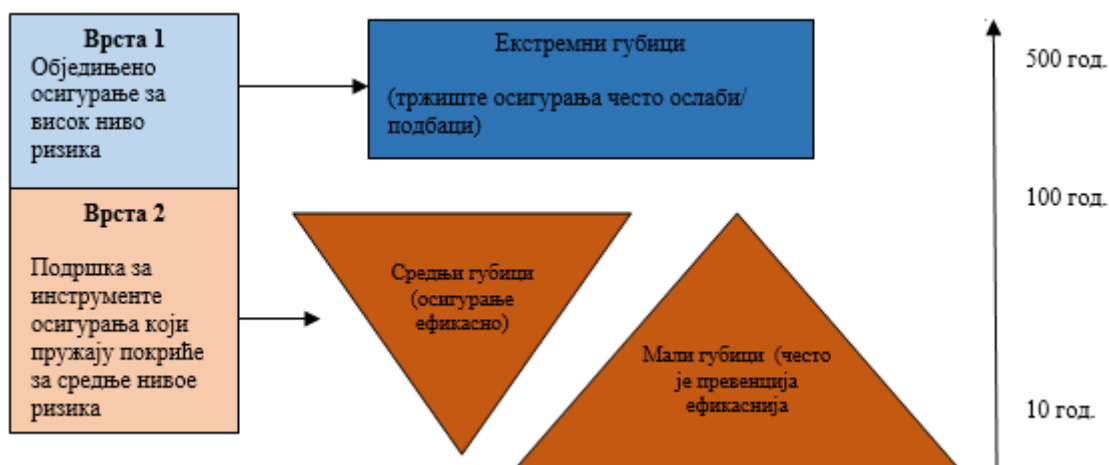


График 3.3. Други стуб Минхенског модула управљања климатским ризиком  
Извор: МСП, 2008., стр. 7, <https://unfccc.int/resource/docs/2008/smsn/ngo/019> (2.2.2017.)

<sup>96</sup> Стога они нису ни разматрани у оквиру овог плана.

Први ниво стуба осигурања би обезбедио осигурање за губитке проузроковане екстремним климатским догађајима са (по договору) унапред одређеним интензитетом и периодом поновног појављивања.<sup>97</sup> Обједињено осигурање од климатских непогода (ЦИП) финансираће се годишњим доприносом из предложеног мултилатералног фонда за адаптацију. Као део стуба осигурања, ЦИП би допунио друге активности прилагођавања исплатом одштете путем шеме осигурања (носилац ризика) која може на најбољи начин одговорити на велику променљивост очекиваних фискалних трошкова и трошкова домаћинства као и трошкова малих и средњих предузећа, на које ће наићи земље изложене природним катастрофама.

Тачна формула доприноса и исплата средстава за адаптацију тек треба да се утврди. Постоји све већи консензус заснован на принципима Оквирне конвенције УН-а о климатским променама да ће средства за адаптацију бити прикупљена у складу са заједничким али диференцираним одговорностима и одговарајућим могућностима земаља,<sup>98</sup> што се може превести у критеријуме као што су способност плаћања, загађивач плаћа и исплата онима који највише трпе последице климатских промена. Обједињено осигурање од климатских промена (ЦИП) се у свом деловању придржава ових принципа.

Главни сегменти предложеног механизма осигурања укључују субјекте који уплаћују премију, кориснике обједињеног осигурања од климатских непогода и носиоце ризика, као што се може видети на графикону 3.4.

---

<sup>97</sup> Ово друго би се заснивало на историјским подацима рачунајући од референтне године да би се избегло смањење подршке како климатске промене повећавају учесталост интензивних климатских непогода.

<sup>98</sup> УНФЦЦЦ, члан 3, („Сл. лист СРЈ – Међународни уговори“, бр.2/97).

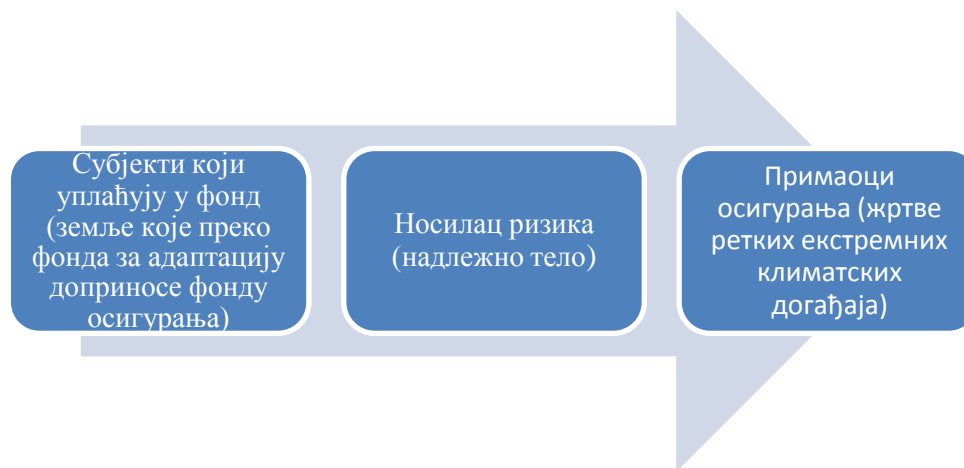


График 3.4. Кључни елементи обједињеног осигурања од климатских непогода  
 Извор: МСП, 2008., стр. 8, <https://unfccc.int/resource/docs/2008/smsn/ngo/019> (2.2.2017.)

Субјекти који плаћају премију су земље које доприносе мултилатералном механизму прилагођавања. Поменута премија се израчунава по дефинисаној формули за уплату премије, за коју постоје многе могућности, као што су способност плаћања, загађивач плаћа или други приступи. У принципу, такви доприноси би могли бити пропорционални тренутним или акумулираним емисијама угљен-диоксида. Док би праг за плаћање емисије угљен-диоксида/емисије по глави становника могао бити фиксан, с тим што би земље испод овог прага биле у потпуности ослобођене плаћања. Такође, једна компонента би могла бити заснована на бруто друштвеном производу.<sup>99</sup> ЦИП би добијао фиксна годишња средства из мултилатералног фонда за адаптацију која би била једнака очекиваним годишњим трошковима ове шеме осигурања.

Корисници обједињеног осигурања од климатских непогода (ЦИП-а) могу бити земље које пристану да учествују у овој шеми осигурања. Ове земље могу имати користи од обједињеног осигурања од климатских непогода у случају да постану жртве ретких, али екстремних климатских катастрофа, које превазилазе њихове капацитете да на те катастрофе одговоре и опораве се у разумном временском року. Да би стекле право на исплату одштете од стране ЦИП-а, препоручује се да владе испуне основне стандарде фискалне и буџетске транспарентности и обавезу се на предузимање одрђених мера за предузимање ризика.

<sup>99</sup>МСП, 2008., стр. 7, <https://unfccc.int/resource/docs/2008/smsn/ngo/019> (2.2.2017.).



Као трећи елемент предложеног механизма осигурања јавља се носилац ризика. Операцијама обједињеног осигурања од климатских непогода (ЦИП-а) може управљати професионални тим за осигурање који би одређивао цене ризика, вршио процену губитка и исплату одштете као и обављање послова пласирања реосигурања.

Дилема, пред којом се налазе земље које разматрају учешће у програмима осигурања, је да ли трошити средства за прилагођавање климатским променама на премију осигурања или једноставно директно улагати у национални програм за адаптацију. Чак и након уплате премије, земље имају мање трошкове уколико обједине своје ризике. Уплаћивање дела средстава за прилагођавање климатски променама ЦИП-у обједињује ризике од ванредних губитака, при чему су трошкови знатно мањи као и потребе за реосигурањем него да свака земља понаособ ствара властити фонд или склапа појединачне уговоре о осигурању.

Да би се избегло нарушавање приватног тржишта реосигурања ризика од природних катастрофа и тржишта капитала, ЦИП ће примењивати тржишне цене осигурања и ослањаће се у великој мери на пренос ризика на приватне носиоце ризика. ЦИП не би задржао више од 25% ризика.

Тржишне цене ће бити омогућене тако што ће ЦИП реосигурати свој придржај на основу фиксног процента удела<sup>100</sup> на тржиштима реосигурања или капитала по тржишној цени, што ће се затим применити на одређивање цене ЦИП-ових уговора о осигурању на земљама корисницама. Овакав концепт ће утврдити стварне трошкове задржаног ризика сваке године, подстаћи даљи развој трансфера ризика, те временом обезбедити ЦИП-у додатне капацитете за исплату одштетних захтева. Да би се избегла несолвентност у случају веома високих губитака, на пример, због вишеструких непогода, фонд би требао да узме реосигурање на основу вишка штете. Вишак средстава који ће ЦИП прикупити током времена задржаће се у фонду и

---

<sup>100</sup> Уговор о реосигурању са фиксним процентом удела је уговор о реосигурању који пружа заштиту на пропорционалној основи. На пример, ЦИП може желети да реосигура првих 100.000 долара губитка тако што ће омогућити реосигуравачима да учествују у 80% ризика са фиксним процентом удела. Ако се покрива губитак од 100.000 долара, ЦИП задржава 20%, а реосигуравачи исплаћују 80%.

користити за апсорбовање више ризика (нпр. за већи самопридржај) током година у којима дође до високих цена реосигурања.

Свака мера која покреће плаћање из ЦИП-а мора се темељити на договореним критеријумима осетљивости, као и на независној и објективној процени да би се утврдило да је догађај, у ствари, ванредан у статистичком смислу, односно да се налази у екстремном перцентилу у историјској расподели. Према извештају Међувладиног панела за климатске промене из 2007. године, ови екстремни догађаји су све више повезани са климатским променама. Генерално посматрано, догађаји са веома високим губицима имају ниску учесталост дешавања, често у распону од на сваких 100 до 500 година, али ће њихова учесталост вероватно бити већа због климатских промена. Према томе, да би се утврдила озбиљност ових догађаја биће потребна комбинација штета и учесталости, при чему учесталост треба да се заснива на историјским подацима. Када се одреди праг изнад којег ЦИП исплаћује проценат потраживања по основу одштетних захтева, или преломна тачка, ризик одређене замље ће бити одређен од стране независне фирме за моделирање ризика.

Параметри за мерење губитака или економске штетности догађаја могу бити засновани на штетама (људским или економским) или индексима. Пример мерења заснованог на штетама је број догађајем погођених особа и њихове штете по глави становника (штете као проценат националног дохотка у односу на велике земље). Са друге стране, мерење путем индекса се генерално не заснива на штетама<sup>101</sup>, већ на параметру који је у високој корелацији са штетама, на пример, екстремним падавинама или ниским температурама. Мерење путем индекса доводи до нижих трансакционих трошкова и избегавања моралног хазарда. За разлику од осигурања заснованог на штетама, индексно осигурање не смањује подстицаје за преузимање мера за смањење штета. Такође, захтева врло мало времена за регулисање одштете, што је значајна предност у многим ситуацијама након катастрофе.

---

<sup>101</sup> Неки новији индекси се заснивају на просечним штетама.

Након катастрофалних догађаја, у већини случајева владе су главни примаоци одштете од стране ЦИП, а могуће је доделити део таквих исплата домаћинствима, малим и средњим предузећима погођеним катастрофама преко локалних невладиних организација и организација за финансијске услуге.<sup>102</sup> Уколико би се за покриће ризика одабрао традиционални приступ накнаде штете, то би захтевало да ЦИП утврђује и исплаћује потраживања по основу одштетних захтева, што би било много теже и скупље, посебно ако би се покривале штете у приватном сектору. Најбољи ефекат би се остварио ако би ЦИП извршавао обавезе само према јавном сектору, укључујући пружање помоћи онима којима је најпотребнија, при чему би се параметри за мерење губитка или економске штетности догађаја заснивали на индексима. У току даљег развоја ЦИП-а могли би се у покриће укључити и губици из приватног сектора.

Приликом одређивања дела губитка који ће бити апсорбован могле би се узети у обзир процене потенцијалних будућих губитака услед великих катастрофа у земљама корисницима. Лимит покрића из обједињеног осигурања од климатских непогода (ЦИП-а) за сваку земљу ће се одредити на основу износа премије осигурања, која ће се примити из фонда за адаптацију за сваку земљу корисницу. Обједињено осигурање од климатских непогода треба да подстичне превенцију. Важно је да се експлицитно укључе подстицаји, као што је учешће у штети, или услови (нпр. критеријум подобности) који подстичу примену превентивних мера. Од земаља које желе да учествују у овом модулу осигурања може се тражити да имају утврђене планове за управљање ризиком, напредак у испуњењу ових планова и добар систем управљања. Поред тога, будући да исплате одштете након катастрофе могу довести до опасности од моралног хазарда и лоше адаптације, параметарски системи нуде механизам који значајно помаже у смањењу моралног хазарда. Стуб осигурања треба да буде уско повезан са стубом превенције, при чему средства која се троше на обнову треба да подлежу строгим грађевинским стандардима за превенцију губитака у случају катастрофа.

---

<sup>102</sup> Као што су локалне банке и осигуравајуће компаније.

Функционисање ЦИП-ове шеме осигурања у контексту мултилатералног фонда за адаптацију може се објаснити на хипотетичком примеру<sup>103</sup>. Може се узети у разматрање мала земља (земља А) са великом јавном инфраструктуром која је веома изложена ризицима од урагана. Наведена земља има поуздану владу која је прузела на себе пружање помоћи сиромашнима у случају великих непогода. Моделирајући изложеност ризику, надлежно тело ЦИП-а у блиској сарадњи са стручњацима из земље А утврђује да влада не може покрити своје обавезе у случају урагана категорије 5 који захвата један од њена три главна урбана центра. Ово је дефинисано као ванредни климатски догађај за земљу А и израчунава се<sup>104</sup> да има период поновног појављивања од 100 година<sup>105</sup> са губицима процењеним на 1 милијарду УСД.<sup>106</sup> Наведени велики губитак ће бити погубан за националну економију и у случају изостанка екстерних извора финансирања земља ће значајно заостати у развоју, а њено сиромашно становништво ће још више осиромашити због последица климатске катастрофе.

Претоставка је да је земља А испунила све услове за чланство у ЦИП-у, укључујући припрему програма превенције ризика и напредак у наведеном програму. Стога, земља А закључује уговор са ЦИП-ом, који се обавезује да ћи исплатити одштету у случају настанка губитка земље А у висини која је унапред одређена (рецимо 30% или 300 милиона УСД) у случају урагана.

Након појаве катастрофалног догађаја, ЦИП ће одмах извршити исплату одштете у пуном износу на рачун који одреди влада. У овом случају покривају се обавезе јавног сектора. Осигурање се покреће индексним мерењем, а подобност земље зависи од њених активности у вези са превенцијом ризика.

---

<sup>103</sup> Пример је сачињен на основу прилагођавања: МСП, 2008., стр. 11 и 12, <https://unfccc.int/resource/docs/2008/smsn/ngo/019> (2.2.2017.)

<sup>104</sup> Од стране независне фирме за моделирање.

<sup>105</sup> Вероватноћа појаве је 1%.

<sup>106</sup> Као референтна година за израчунавање учесталости узета је 2008. година, а ова референтна година ће се користити чак и када због климатских промена дође до промене учесталости.

Што се тиче штета од чешћих, али мање интензивних догађаја,<sup>107</sup> може се предвидети механизам у којем ће мултилатерални фонд за адаптацију бити одговоран за суфинансирање дела ових штета заједно са земљама учесницама. Чак и чешћи а мање интензивни догађаји ће се финансирати из унутрашњих (националних) ресурса земље, или се могу направити други аранжмани за ризике средњег нивоа који припадају нивоу 2.

Трошкови обезбеђења капитала који ће финансирати овај износ штете у земљи А представљаће ризико премију за ову земљу која ће бити добијена из мултилатералног фонда за адаптацију. Поред чистог трошка ризика, ЦИП-у би била потребна средства за пренос великог дела свог ризика на тржиште реосигурања или тржиште капитала, оперативне и административне трошкове, обраду одштетних захтева као и за стварање капитала, што ће повећати износ премије потребне за покриће унапред дефинисаних сценарија губитка земље.

Потребна средства за ЦИП-а ће зависити од договорених параметара и услова. На пример, ЦИП би могао надокнадити највише 30% штета проузрокованих најекстремнијим климатским догађајима, који су дефинисани као догађаји са очекиваним поновним периодом појављивања од 1 до 100 година и који би се јавили у подобним земљама у развоју. Наведена идеја се разматра и приспитује како би одговарала потребама земаља учесница. За сваку земљу ће бити потребно направити прорачун максималних губитака услед догађаја са периодом поновног јављања од 1 до 100 година.<sup>108</sup> То не значи да би свакој земљи учесници била плаћена одштета за 30% губитака насталих услед временских непогода. Уместо тога, осигурањем би могло бити покривено највише 30% губитака свих земаља учесница<sup>109</sup>.

О размери штете коју треба надокнадити мора преговарати међународна заједница, ипак износ надокнаде штете треба утврдити на основу процењеног доприноса глобалног загревања губицима које треба надокандити. Под претпоставком да ЦИП

---

<sup>107</sup>На пример урагани категорије 4.

<sup>108</sup>За сада је описан општи приступ.

<sup>109</sup> Ибид, стр.13.

надокнађује 30% од укупних директних економских губитака, и у јавном и у приватном сектору, проузрокованих екстремним временским непогодама, очекивани годишњи осигурани губици би се кретали између 2,7 и 3,6 милијарди УСД, а максимални осигурани губици би се ограничили на између 10 и 50 милијарди УСД у зависности од доступности прихода од премије осигурања за фонд (пул). Бруто трошкови предложене шеме осигурања, укључујући трошкове обезбеђења капитала и административне трошкове реосигурања, кретали би се у распону од 3,2 до 5,1 милијарди УСД за распоне горе предложених лимита осигурања. Ови трошкови могу да се повећавају ако губитак живота и егзистенције постану део ове шеме.

Други ниво предложеног стуба осигурања би пружио подршку за средњи ниво ризика који није покривен ЦИП-ом. Главна сврха подршке за средњи ниво ризика је да се помогне успостављање јавних/приватних сигурносних мрежа за непредвидиве шокове који су последица климатских непогода. Други ниво би помогао у развоју инструмената осигурања који су приступачни сиромашнима и повезани са активностима и подстицајима за проактивне мере смањења ризика и адаптације. Овај ниво би пунудио изградњу капацитета и финансијску подршку за нове системе осигурања на микро, мезо и макро нивоу, без директног обезбеђивања осигурања за домаћинства, пољопривреднике и владе. Постоји неколико примера добре праксе на микро, мезо и макро нивоу.<sup>110</sup>

На микро нивоу, у Малавију мали пољопривредници могу се повољно осигурати од суше,<sup>111</sup> где се одштета темељи на индексу падавина измереном у локалној метеоролошкој станици. Насупрот овом виду осигурања, традиционално осигурање захтева од осигураника да оправдају штете и стога може бити скупље. Шема микроосигурања омогућава пољопривреднику да се осигура од неспособности отплате кредита (губици су осигурани). Чинећи пољопривреднике кредитно способним, овај пилот програм им обезбеђује додатне могућности<sup>112</sup> које доводе до повећања продуктивности. Негативни циклус сиромаштва може се

---

<sup>110</sup>Ибид, стр. 13.

<sup>111</sup>Осигурање је засновано на индексу.

<sup>112</sup> Нпр. куповина хибридног семена.

прекинути мудрој комбинацијом финансијских алата на микро нивоу. Ова шема функционише захваљујући подршци од стране међународних финансијских институција у процени ризика и изградњи капацитета. Ширење шеме микроосигурања ће захтевати додатну подршку као што је набавка и инсталирање мреже метеоролошких станица.

На мезо нивоу, Светски програм за храну (World Food Programme) емитовао је временски дериват који је обезбедио довољно средстава влади Етиопије. Програм је помогао влади да очува егзистенцију сеоског становништва изложеног катастрофалној суши. Овај инструмент осигурања има велики потенцијал да подржи институције које традиционално пружају хуманитарну помоћ. Овакви програми могу бити омогућени уз подршку фонда за адаптацију.

На макро нивоу, Карипске острвске државе су недавно формирале први фонд за осигурање више земаља како би се владама обезбедило одржавање ликвидности након урагана и земљотреса. Ово обједињавање омогућило је добијање реосигурања по цени нижој него да је свака острвска држава преговарала одвојено. Подршка међународних финансијских институција увелико је убрзала формирање овог фонда, што указује на даљу улогу овог нивоа стуба осигурања.

Ови и други примери показују да осигурање од природних катастрофа има све значајнију улогу у земљама у развоју. Нови програми показују свој потенцијал у обједињавању економских губитака и решавању прихода сиромашних који се суочавају са варијабилношћу климе и климатским екстремима. Програми даље преносе ризик на глобална тржишта капитала. Потенцијал ових врста система осигурања је огроман и са оптимизмом би се могло очекивати да обезбеди свеобухватне сигурносне мреже за најугроженије у свету. Међутим, да би се могло допрети до веома сиромашних потребна је подршка изван постојећих пилот студија, које у већини случајева нуде само ограничено покриће које често не допире до веома сиромашних. Ширење и укључивање најугроженијих захтеваће више ресурса и капацитета него што је тренутно доступно институцијама које се баве овим активностима.

Суштина овог предложеног осигурања ризика средњег нивоа је обезбеђење изградње капацитета и техничке подршке, што може укључити активности попут прикупљања и дисеминације временских података, финансирања процене ризика, улагања у инфраструктуру метеоролошких станица или подржавања система испоруке. Други ниво може директно омогућити сиромашнима да учествују, ако се то сматра прикладним, кроз циљану подршку и минималне субвенције које не би елиминисале приватне подстицаје за шире тржишне сегменте.

Основни принцип за финансирање прилагођавања је да се стратешки врши расподела средстава и да она не укључују међународно микро-управљање на нивоу пројекта. У складу са наведеним принципом, важно је да се овај ниво посебно усредреди на оне активности које не могу спровести национални фондови за адаптацију. Ово би, између осталог, укључивало пружање помоћи за удруживање, изградњу капацитета и посредовање у реосигурању.

Други ниво пружа помоћ широком спектру иницијатива у вези са осигурањем, укључујући и шеме које пружају покриће за утицај климатских непогода на имовину, усеве, живот и здравље. Такође, ниво два укључује и обавезе владе за санирање штета нанетих јавној инфраструктури и пружање помоћи. Без врсте помоћи која је предложена у другом нивоу, програм осигурања неће бити одржив у многим земљама у развоју које су високо изложене непогодама. Ипак, свака спољашна помоћ би требала да уважи трошкове осигурања, његове алтернативе, и опасности да доведе до лошег прилагођавања и елиминисање тржишних иницијатива кроз директне субвенције.

Обим финансирања потребан за други ниво зависи од броја укључених земаља и обима активности изградње капацитета и техничке подршке које земље учеснице захтевају. Ако се ове активности ограниче на изградњу капацитета, процену ризика и дисеминацију података овај ниво може функционисати са ниским буџетом. Пружање подршке апсорбовањем нивоа ризика и омогућавање сиромашнима да учествују кроз директнију подршку захтевало би знатно већа средства.



Две иницијативе Светске банке пружају практично искуство које илуструје широк програм подршке приказан за други ниво стуба осигурања. Општи фонд за смањење елементарних непогода и опоравак (GFDRR) може пружити техничку помоћ за интегрисање ризика катастрофа и служити као *стендбај* аранжман за брзо пружање помоћи. *Global Index Reinsurance Facility* (GIRF) који спонзорише, између осталих, Европска комисија, обезбедиће техничку подршку и резервни капитал за осигурање засновано на индексу које покрива ризике од елементарних непогода и катастрофа у земљама у развоју како би се осигурала финансијска заштита за мале трансакције преноса ризика. Креирањем диверсификованог портфолиа ризика земаља у развоју, Глобални фонд за умањење елементарних непогода и опоравак ће искористити пренос ризика и тако покренути развој тржишта преноса ризика у земљама са неразвијеним тржиштима осигурања. У наредном периоду, очекује се да ће се друге донаторске и финансијске институције придружити иницијативи GIRF-а. Стога Оквирна конвенција УН-а о климатским променама има јединствену прилику да се придружи већој заједници у циљу унапређења инструмената осигурања како би се смањила осетљивост земаља у развоју на утицаје климатских промена.<sup>113</sup>

---

<sup>113</sup> МСИ, 2008., стр. 15, <https://unfccc.int/resource/docs/2008/smsn/ngo/019> (2.2.2017.).

# **IV део**

## **Нови производи на тржишту осигурања**

#### 4.1. Осигурање засновано на индексу

Имајући у виду одређене недостатке и факторе који лимитирају употребу традиционалних програма осигурања код заштите од катастрофалних временских ризика, од пресудног је значаја проналазак нових решења која ће надоместити јаз у понуди производа уз истовремено повећање ефикасности и једноставности у њиховом коришћењу. Производи индексног осигурања, осмишљени да реше многе од проблема који се јављају код традиционалних производа осигурања имају одређени потенцијал у овом погледу.

Код ових уговора о власничком потраживању, исплата се заснива на једној независној мери, на пример, количини падавина или температуре, а која је у блиској вези са приходима осигураника или приносима усева на нивоу фарме. За разлику од традиционалног осигурања, код кога се мере директне штете или умањења приноса или прихода појединачног осигураника, индексно осигурање користи егзогене варијабле које су у блиској вези са губицима на ширем, регионалном или државном нивоу. За већину производа осигурања, предуслов да се испуне критеријуми осигурања је да губици за сваку јединицу изложености нису у корелацији. У случају индексног осигурања, предуслов је да ризик буде просторно корелисан. Када су губици просторно корелисани, уговори о индексном осигурању могу послужити као делотворна алтернатива традиционалном осигурању.

Индексни производи такође омогућавају пренос ризика на финансијска тржишта, где инвеститори купују индексне уговоре као још једну инвестицију у свом диверсификованом портфолиу. Заправо, индексни уговори могу допринети стратегији диверсификације, будући да повраћаји опште гледано треба да буду некорелисани са повраћајима са традиционалних тржишта дуга и капитала (Hess U., 2007., стр. 378).

Производима индексног осигурања нису особени уобичајни проблеми осигурања, као што су морални хазард и негативна селекција. Оба ова проблема су изазвана чињеницом да су релевантне информације асиметрично распоређене. Односно, да су носиоци полисе осигурања, или потенцијални осигураници, боље информисани о својој изложености ризику него осигуравач. На дуже стазе, оба ова проблема могу да доведу до тога да осигуравачи подигну износ премија и да „истисну“ купце ниског ризика са тржишта осигурања.

Производи индексног осигурања елиминишу проблем моралног хазарда, јер су одштете базиране на индикатору над којим осигураник нема контролу. Такође, превазилазе проблеме негативне селекције, јер отклањају постојање асиметричних информација између осигуравача и осигураника. Другим речима, осигураник нема боље информације од осигуравача о потенцијално оствареним вредностима индикатора, а самим тим и о вероватноћи појаве штете или њеним потенцијалним размерама. Такође, имају мањи потенцијал за евентуалне грешке и нижи су им трошкови трансакције, јер не захтевају индивидуалне уговоре, непосредну проверу на терену ни процес вредновања и одређивања индивидуалних штета и губитака (Kang M. G., 2007., стр. 6).

Процес ликвидације штете, код традиционалног осигурања, захтева време и ресурсе, при чему је у одређеним случајевима, као што је рецимо осигурање усева и плодова, веома тешко направити тачну процену очекиваних пољопривредних приноса и верификовати тачности пружене документације. Производи индексног осигурања не захтевају историјске или стварне податке о пољопривредним приносима. Једини информациони захтеви се односе на историјске вредности индекса. Ови подаци су генерално доступни за много дуже периоде, транспарентни су и могу се једноставно проверити.

Поред индустрије енергије, осигурање засновано на индексу је посебно погодно за сектор пољопривреде, пре свега због нижих трансакционих трошкова у односу на традиционално осигурање. До уштеда трошкова трансакција долази у два случаја, и то приликом активације осигурања и процене губитака.

Код производа индексног осигурања, осигураници нису у обавези да пруже историјске податке о приносу да би се успоставила полиса, јер се активатор базира на очекиваним вредностима индикатора, а не на индивидуалној историји приноса. Ово је посебно корисно новим пољопривредницима.

Процена штета не захтева додатне трошкове. Чим се установи остварена вредност индикатора, користи се једноставан математички прорачун да се одреди сума осигурања, ако постоји, за сваког осигураника. Пошто индексно осигурање не захтева никакве процене губитка, трошкови трансакције су нижи него код производа традиционалног осигурања и за осигуранике и за осигураваче.

Такође, код индексног осигурања је смањена подложност владином утицају и евентуалним манипулацијама приликом процене штета. Производ је једноставно практично имплементирати, тако да приватни сектор може да га приушти са мало, или готово без владиних донација<sup>114</sup>.

На крају, полисе индексног осигурања могу да се продају у различитим вредностима користећи једноставне сертификате, са структуром која је иста за основне индексе. Стога је купцу лако да разуме услове уговора и уговор може да буде доступан различитим странама, укључујући пољопривреднике, кредиторе, трговце, и сл. Такође, пошто су стандардизоване и транспарентне, полисе индексног осигурања се могу лако продавати на секундарном тржишту. Резултат је преношење ризика ван региона или државе и активација тржишта капитала, а што у крајњем исходу поспешује општу ликвидност.

Имајући у виду чињеницу да одштета није базирана на стварним губицима, како би се елиминисала теоријска могућност да појединац може набавити производе индексног осигурања чак и без конкретне производње, или стварне изложености ризику, агенти продаје осигурања морају потврдити да произвођач стварно производи робу или пружа услугу које се осигуравају. Указујући на потенцијалне

---

<sup>114</sup> Може се рећи да је са техничког аспекта осигурање засновано на индексу приличан изазов, међутим, када се успостави техничка основа непосредна практична имплементација је релативно једноставна. The World Bank, 2011., стр. 15, (10.04.2018).

недостатке, правног карактера пре свега, многи аутори исказују забринутост за успех производа осигурања заснованог на индексу у земљама у развоју и поред чињенице да су ови производи управо намењени овим земљама. Наиме, по њима су правна несигурност и недовољно развијени и транспарентни механизми извршавања уговора један од разлога неконзистентности тржишта осигурања земаља у развоју (Barnett V. J., at all, 2008., стр. 1766).

Производи индексног осигурања базираног на временским условима се до сада користе у више од 25 земаља<sup>115</sup>. И ако су многа од ових искустава у фази тестирања, до сада су се искристалисале многе потенцијалне користи овог приступа. До садашња искуства, такође, рефлектују и одређене проблеме које је неопходно превазићи како би се повећала употреба и ефикасност самих производа индексног осигурања на институционалном нивоу.

У циљу поспешивања овог сегмента тржишта осигурања, одређене националне владе су на себе преузеле улогу директног реосигуравача, како би гарантовале финансијску одрживост читавог система и удружиле ризике на регионалном нивоу.

Владе република Малави и Монголије имају улоге директних реосигуравача. Влада Малавија је уз финансијску помоћ међународних донатора, као што је Светска банка, извршила куповину временских деривата<sup>116</sup> за индекс количине падавина са циљем да се осигурају потенцијални финансијски губици произвиђача кукуруза настали као последица релативно велике суше. Уколико индекс за количину падавина падне за 10% испод историјског просека, влада добија исплату коју расподељује произвођачима кукуруза. Са друге стране, влада Монголије, у оквиру програма индексног осигурања стоке, поред приватног сектора који осигурава мање губитке, нуди државно реосигурање за просечну смртност стоке у одређеној области која прелази 30%.

---

<sup>115</sup> Ntukamazina N., at all, 2017., стр. 175.

<sup>116</sup> У питању је пут опција са могућношћу продаје деривата по договореној цени.

Мексико се ослања на производе индексног осигурања за временске услове како би гарантовао финансијску одрживост два фонда за помоћ, и то Националог фонда за природне непогоде и Фонда за помоћ становништва из руралног подручја угроженог непредвиђеним временским непогодама. Програм је покренут 2003. године. Тренутно га користи више од милион осигураника, покривајући површину већу од три милиона хектара у 2016. години<sup>117</sup>.

Шеснаест карипских земаља формирало је прву регионалну службу за ризик која им омогућава да удружују ризике од природних непогода. Карипска служба за осигурање ризика од природних непогода (Caribbean Catastrophe Risk Insurance Facility) је креирана у циљу пружања логистичке подршке за два слоја осигурања од природних непогода. Први слој нуди осигурање од временских непогода релативно малих размера. Финансиран је кроз годишње премије које свака држава учесница програма плаћа према свом одређеном профилу ризика. Карипска служба обезбеђује други слој осигурања од природних непогода великих размера, који се финансира кроз узимање производа индексног осигурања на међународном тржишту. Поменута стратегија удруживања ризика је, према проценама, резултирала значајном смањењу издвајања за покриће ових ризика, јер су издвајања за премије нижа за од 44 до 50 процената.

Поред влада земаља, програм осигурања заснованог на индексу користе и међународне организације. Током 2005. године, Светски програм за храну (World Food Program) је развио пробни програм индексног осигурања од временских непогода са циљем побољшања свог деловања након временских непогода у Етиопији. Светски програм за храну је потписао уговор о индексном осигурању од суше да би ограничио део својих оперативних трошкова у Етиопији и добио брза и предвидљива финансијска средства. Иако уговор није активиран, односно, индекс за количину падавина никад није пао испод уговореног прага, у питању је пионирски подухват и иновативни пример, који показује како би приступ базиран

---

<sup>117</sup> Alain de Janvry, Elizabeth Ramirez Ritchie, Elisabeth Sadoulet, 2016., стр.7. <http://pubdocs.worldbank.org/en/908201462890269509/DRFI-De-Janvry-Ramirez-Ritchie-Sadoulet-CADENA-9May16.pdf> (22.09.2017.)

на индексу могао да се користи у циљу побољшања оперативне и финансијске позиције међународних организација приликом деловања у земљама у развоју.

Такође, произвођачи су исказивали интересовање за коришћење производа индексног осигурања за временске непогоде и на индивидуалном нивоу. У 2007/2008. години фирме за прераду и производњу дувана и финансијске институције у Републици Малави потписали су уговор о индексном осигурању. Уговор о осигурању био је у пакету са кредитом и његови трошкови су подељени између осигураника (компанија за прераду) и узгајивача дувана. Други сличан пројекат је спроведен у Вијетнаму где је Пољопривредна банка имала улогу медијатора између произвођача и локалних компанија за осигурање, спајајући кредите за производњу са уговорима о индексном осигурању од великих поплава.

#### **4.1.1. Карактеристике осигурања заснованог на индексу**

Имајући у виду да земље са ниским нивоом бруто друштвеног производа по глави становника не могу пратити праксу земаља са високим приходима када су у питању субвенције за осигурање од временских услова, као што су вишеструки програми осигурања од временских ризика, важно је развити нове приступе чији је фокус на смањењу трошкова осигуравајућих производа. Индексно осигурање је експлицитно осмишљено за поменуту сврху.

Јединствене карактеристике индексног осигурања, које га разликују од традиционалних форми осигурања, је да су исплате одштете базиране на вредности добијеној од индекса који служи као показатељ за губитке, а не на стварно претрпљеним штетама сваког осигураника. Основни индекс базиран је на објективној мери, као што су количина падавина, брзина ветра или температура, која је у великој корелацији са варијаблама од интереса, као што су приноси усева и сл.



Индексно осигурање има одређен праг и лимит, који успостављају низ вредности преко којих се врши исплата одштета. Праг означава тачку од које почиње плаћање. Када се достигне праг, исплате расту постепено како се вредност индекса приближава лимиту. На пример, уговор индексног осигурања створен да се пренесе ризик од суше почео би плаћањем одштете ако би количина падавина, мерена на договореној метеоролошкој станици, пала испод прага током одређеног временског периода, као што је месец дана или одређена сезона. Плаћање одштете би се повећало пропорционално за сваки милиметар (мм) количине падавина испод прага, све док се не достигне договорени лимит. Максимална одштета била би исплаћена када би количина падавина била мања или једнака лимиту.

Стопа плаћања је код уговора о индексном осигурању иста за све осигуранике који имају исти уговор, без обзира на стварне губитке које су осигураници претрпели. Сама висина одштете ће зависити искључиво од вредности осигурања, односно, од договореног лимита.

Индексно осигурање у значајној мери умањује трошкове трансакција. Када су приноси усева у високој корелацији са индексом, који је у основи уговора, индексно осигурање може довести до већег трансфера ризика, чак и од традиционалног уговора о осигурању усева, који осигураника штити од мноштва опасности. Директно балансирање између основице уговора, ризика и трошкова трансакција ствара услов за развој одрживих производа.

Посебно је значајна чињеница да се на бази добро структурираних уговора о индексном осигурању могу емитовати хартије од вредности, које привлаче неке инвеститоре. Како су се каматне марже смањиле, инвеститори су постали заинтересовани за хартије од вредности које нуде високе стопе приноса, док истовремено нуде додатне повластице за диверсификацију портфеља. Будући да се ризик осигурања од временских догађаја сматра неповезаним с другим ризицима на финансијском тржишту, вредносни папири чија је вредност подложна само ризицима од катастрофа могу побољшати балансирање између ризика и повраћаја (Сао М., Веј Ј., 2004., стр. 1067).

Такође, производи индексног осигурања представљају одрживу алтернативу у допуњавању постојећег програма реосигурања, или попуњавањем непотпуних слојева, или можда пружањем капацитета преко оних капацитета које је тржиште реосигурања спремно да понуди. Производи индексног осигурања вероватно ће се користити да пруже додатне капацитете, а не као једини облик трансфера ризика.

У поређењу са традиционалним подношењем захтева за реосигурањем, минимални захтеви за аплицирање, ако их има, олакшавају преношење ризика на инвеститоре. Коришћење независног индекса смањује потенцијал за негативну селекцију и оптерећење инвеститора у процени података о компанији. Терет процене делотворности заштите је још увек на компанији. На развијеном тржишту, пренос ризика изложености осигурања преко тржишта капитала неће се разликовати од продаје дужничке или власничке хартије од вредности. Производи којима се тргује на берзи имају додатну предност јавно доступних процена. Куповина такође може смањити трошкове посредовања. Додатна уштеда може бити резултат повећане конкуренције из новог извора капитала.

#### **4.1.2. Структура уговора и функција исплате - студија случаја**

Терминологија која се користи за означавање елемената уговора о индексном осигурању више подсећа на терминологију која се користи за финансијске деривате него ли за класичне уговоре о осигурању. За тренутак када почиње исплата у индексним уговорима користи се термин граница или страјк (strike). Код ових уговора исплата се врши у инкрементима који се зову подеоци или откуцаји - тикс (ticks).

Уколико, на пример, узмемо уговор који се саставља да би се заштитило од недостатка кумулативних кишних падавина током сезоне усева. Осигуравач нуди уговор по коме врши фиксну исплату за сваки милиметар (мм) кишних падавина испод границе. Уколико осигураник закључи уговор који дефинише границу на 100

милиметара кише, а ограничење на 50 мм, износ исплате за сваки подеок би био функција износа купљене одговорности. Између границе од 100 мм и ограничења од 50 мм налази се 50 подеока. Стога, уколико је купљено одговорности у износу од 50.000 РСД, исплата за сваки мм испод границе од 100 мм била би једнака  $50.000/(100-50)$ , односно 1.000 РСД. Када су познати подеок и исплата за сваки подеок, лако је израчунати износ одштете. Уколико је количина кишних падавина износила 90 мм, на пример, то значи да ће бити десет исплата подеока од по 1.000 РСД за сваки, те ће исплата одштете износити 10.000 РСД<sup>118</sup>.

У развијеним земљама, индексни уговори којима се штити од неповољних временских прилика су сада већ довољно добро развијени тако да се неким стандардизованим уговорима тргује на берзи. Ове уговоре, којима се тргује на берзи, користе пре свега фирме у енергетском сектору, иако се чини да нема краја могућностима када је у питању распон временских појава против којих се може потенцијално уговорити осигурање кроз индексне уговоре.

Неки од примера су вишак или мањак падавина током различитих периода године, недостатак ветра или ветар који наноси штету, тропске временске прилике, као што су тајфуни, различите вредности температуре ваздуха, вредности температуре површине мора, Ел Нињо јужно колебање (ЕНСО) која се односе на Ел Нињо и Ла Ниња, као и небеске временске прилике, као што је геомагнетска радијација из сунчевих бакљи и сл. Уговори се такође израђују за комбинацију временских прилика, као што су снег и температура.

Један од већих изазова у изради производа индексног осигурања је минимизирање ризика базе. Базни ризик се односи на могуће неслагање између исплата покренутих индексом и стварних губитака. Овај ризик наступа када осигураник претрпи губитак и не прими исплату осигурања довољну да покрије трошкове, или када претрпи губитке и прими исплату која је виша од износа штете. Будући да одштета индексног осигурања бива активирана егзогеним насумичним варијаблама, као што су приноси по површини или временски догађаји, власник

---

<sup>118</sup> Прилагођено на основу: Hess U., 2007., стр. 389.

полисе индексног осигурања може да претрпи губитак, а да не прими одштету. Власник полисе такође може да не претрпи никакав губитак, а да опет прими одштету. Делотворност индексног осигурања као алата за управљање ризицима зависи од тога у којој мери су губици у позитивној корелацији са ризиком који је у основи.

Подела ризика у различите слојеве је кључни принцип управљања ризиком. На хипотетичком примеру, илустрованом на графику 4.1, приказана је вероватноћа расподеле за просечну количину кишних падавина од априла до октобра. Претпоставимо да фармери почињу да трпе трошкове узгоја сваког пута када количина кише буде мања од хиљаду милиметара.

Домен губитака може се поделити у три слоја ризика, таква да сваки ентитет буде задужен за одређени слој:

- 1) Када количина кише износи више од 700 мм, фармери задржавају ризик- слој задржавања ризика.
- 2) Када је количина кише између 500 и 700 мм, ризик бива пребачен на осигуравајућу кућу путем производа индексног осигурања по временским приликама- слој тржишног осигурања.
- 3) Када количина кише износи мање од 500 мм, ризик из овог примера не би био осигуран- слој тржишног неуспеха.

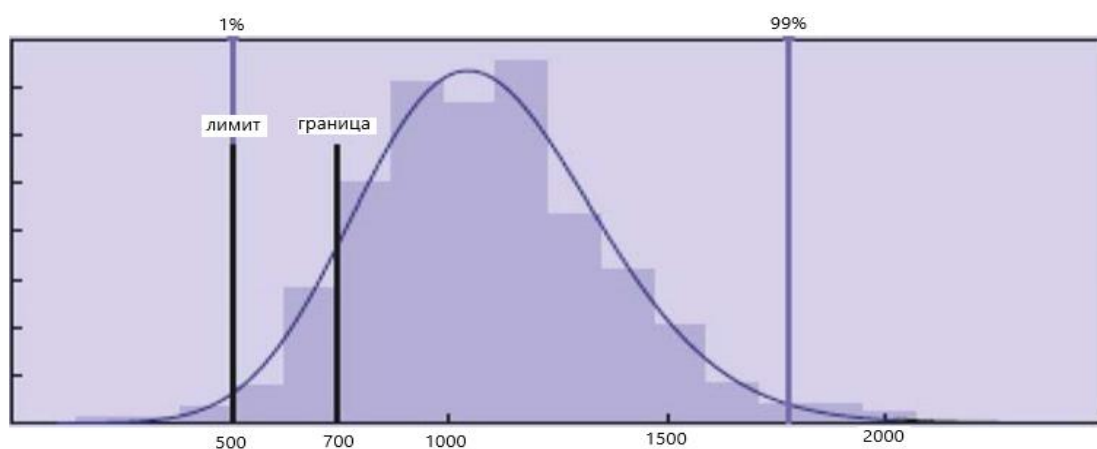


График 4.1. Вероватноћа расподеле за просечну количину кишних падавина од априла до октобра

Извор: Hess U., 2007., стр. 395.

Потенцијални осигураници би апсорбовали губитке из слоја задржавања ризика користећи стратегије самоосигурања. Претпоставимо да осигуравач склапа уговор о индексном осигурању у случају кише, са границом од 700 мм и ограничењем на 500 мм. Агенти осигурања често користе ограничења приликом склапања уговора о индексном осигурању по временским приликама како би избегли отворену изложеност катастрофалним временским догађајима.

Осигураник би изабрао износ осигурања (изложеност), а потом би се обрачун исплате по подеоку вршио по следећој формули:

$$П = \frac{И}{О-Г}, \quad (4.1)$$

где је:

П - плаћање по подеоку,

И - изложеност,

О – ограничење,

Г – граница.

Претпоставимо да осигураник има усеве чија је очекивана вредност 15.000 РСД. Уколико количина кише буде износила само 500 мм, процењује се да ће осигураник изгубити две трећине вредности усева. Стога, осигураник купује изложеност у вредности од 10.000 РСД, где је исплата за сваки подеок (сваки мм кише) педесет РСД (10.000 подељено са (700-500)). Уколико је остварена вредност индекса кише 600 мм, на пример, одштета ће износити 5.000 РСД ((700 - 600) 50). Граница од 500 мм ограничава изложеност губитка пружаоца осигурања на вредност производа индексног осигурања.

Без границе, уговор би био веома скуп, пошто би штитио од губитака у екстремно ниском репу расподеле вероватноће. Код купаца би дошло до когнитивног отказа у погледу вероватноће догађаја са мање од 500 мм кише, док би пружаоци осигурања обрачунавали додатак на премију по основу неизвесности истих ових догађаја. Стога, уколико би осигурање и могло да заштити од количине кише мање од 500

мм, вероватно би дошло до малог броја трансакција, јер би премија била изнад вредности коју је већина купаца спремна да плати.

На нивоу слоја губитака по основу катастрофа, представљене тржишним неуспехом, приватни доносиоци одлука вероватно неће купити адекватно осигурање услед когнитивног отказа, обрачуна додатка на стопу премије по основу неизвесности, а можда, и услед очекивања помоћи од државе или донација за случај катастрофа. Неки вид државне интервенције може бити неопходан како би се обезбедио адекватан трансфер ризика.

Пример који следи илуструје структуру уговора о индексном осигурању за ризик од суше где се израчунавање одштете не израчунава по подеоку, већ преко стопе плаћања. Претпоставимо уговор о индексном осигурању када је количина падавина 200мм или мање, док се максимална исплата одштете исплаћује када је количина падавина на или испод 100мм за сезону.

**Индекс варијабле:** Укупна количина падавина измерена на локалној станици за сезону

**Праг:** 200 мм количине падавина

**Лимит:** 100 мм количине падавина

**Ризик купљен од стране осигураника:** 100,000 РСД

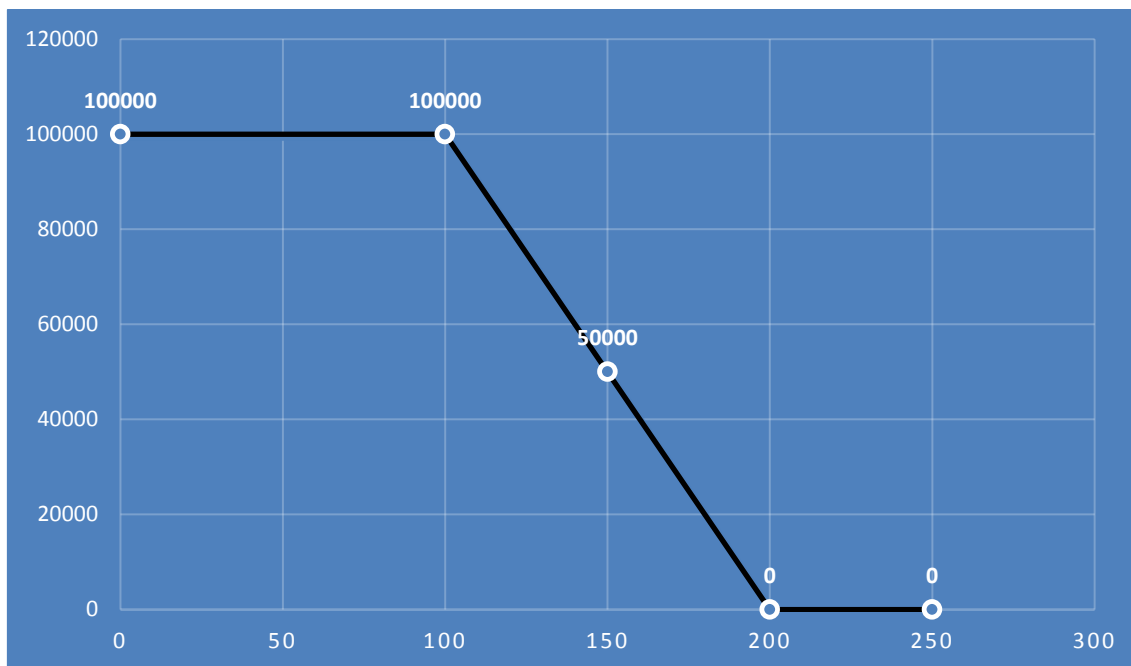


График 4.2. Пример исплате уговора о индексном осигурању од суше-пример  
Извор: сопствени приказ

Базирана на недостатку падавина, стопа плаћања се рачуна као разлика између вредности прага и стварне испуњене вредности индекса, па се дели са прагом од ког се одузме лимит, односно по формули:

$$C_{\Pi} = \frac{\Pi - C_{\text{в}}}{\Pi - \text{Л}}, \quad (4.2)$$

где је:

$\Pi$  - праг

$C_{\text{в}}$  - стварна вредност индекса

$\text{Л}$  – лимит.

Плаћање одштете се врши на тај начин што се израчуната стопа плаћања множи са укупним ризиком (изложеност у вредности). У табели 4.1 приказано је плаћање одштете на основу уговора за различите случајеве, односно за различите вредности индекса.

Табела 4.1. Функција исплате уговора о индексном осигурању за сушу

Вредност индекса мм	Исплата (новчане јединице)
220	0
160	40.000
150	50.000
100	100.000
80	100.000

Извор: сопствена калкулација

Табела 4.1 илуструје структуру исплате за хипотетички уговор представљен изнад. Стопа исплате је пропорционална, што значи да је за сваки додатни милиметар мањка количине падавина између прага и лимита исплата одштете све већа.

Без обзира на тип индекса на ком је базиран уговор о индексном осигурању, када се достигне праг, сума која се исплаћује није базирана на стварном губитку који је претрпео осигураник, већ на вредности индекса у односу на праг и суми новца за купљени ризик. Исплата одштете може бити мања, али и већа од губитка који је претрпео индивидуални осигураник.

Управо из поменутих разлога развијени су уговори, пре свега код осигурања пољопривреде, код којих се исплате одштете врше када просечни принос усева на унапред одређеној области падне испод одређеног нивоа<sup>119</sup>. Ова област је често на нивоу државе, или на нивоу региона, који је довољно велики како би се избегла могућност манипулације.

Код таквих уговора о индексном осигурању одштета не зависи од осигураног индивидуалног пољопривредног приноса на нивоу фарме, што заобилази проблем моралног хазарда, негативне селекције и високих трошкова трансакције. Такође, ствара и подстицај за побољшање продуктивности и приноса индивидуалног

<sup>119</sup> На основу индекса падавина могу се крирати и знатно комплекснији производи, као што је осигурање од неадекватног снабдевања пијаћом водом, које је развијено у Калифорнији на основу „Сакраменто индекса суше“. Maestro T. at all., 2016., стр.524.



пољопривредног произвођача у односу на просечне приносе у области или држави. Осигураник са нижим просечним приносима него што су на нивоу државе би за исплату одштете морао да чека да индекс падне знатно испод прага.

Пошто су уговори базирани на приносу у одређеној области, а не на индивидуалном приносу, овакви уговори подстичу конкуренцију међу произвођачима и подстичу их да предузму мере како би њихов индивидуални принос био изнад просечног приноса на нивоу државе. У случају да принос на нивоу државе падне испод одређеног нивоа и активира исплату одштете, пољопривредници који имају пољопривредни принос већи од просечног пољопривредног приноса не само да ће имати корист од исплате, него и од релативног већег прихода од приноса који је већи од просечног приноса.

Уговор о приносу у одређеној области је први пут уведен у Сједињеним Америчким Државама, 1995. године, и био је познат као План групног ризика (Group Risk Plan - ГРП). Према Агенцији за управљење ризиком (РМА- Risk Managment Agency) одељења за пољопривреду САД, овај план је био „драматично одвајање од традиционалног приступа заштите осигурањем усева и плодова“, са мање административних активности и трошкова од традиционалног осигурања (Kang M. G., 2007., стр. 20).

План ризика групе (ГРП) базира покривање штете на свеукупном приносу у држави, а не на извештају о индивидуалном пољопривредном губитку, користећи индекс државе као основу за одређивање губитка. Индивидуални губици усева и плодова могу да буду непокривени ако принос на нивоу државе не претрпи сличан ниво губитка. Овај тип осигурања је најчешће биран од стране оних пољопривредника чији су губици плодова и усева обично пратили образац на нивоу државе.

Осигураници морају да изаберу један ниво покривања штете за сваки усев и државу посебно. Осигураник бира суму заштите у доларима по ару и један од пет нивоа покривања штете (70, 75, 80, 85 и 90 %) од очекиваног просечног приноса државе.

Очекивани принос државе, који се користи за План групног ризика (ГРП) рачуна се користећи податаке Националног сервиса за статистику у коме су обухваћени подаци за сваку државу од 1962. године. Одштете се плаћају када принос на нивоу државе падне испод нивоа активирања изабраног од стране пољопривредника. Плаћање одштете се врши око шест месеци након бербе, или жетве усева и плодова<sup>120</sup>.

На пример, ако је прогноза да је принос кукуруза на нивоу државе 100 мерних јединица по ару, а осигураник је изабрао покривање штете на нивоу од 90 процената. Одштета ће бити исплаћена кад год је стварна процена на нивоу државе испод 90 мерних јединица по ару (активатор - 90 јединица по ару). Претпоставимо да је очекивана цена за кукуруз 2 америчка долара по мерној јединици. Вредност осигураних ствари износи 20.000 УСД ( $100 \times 2 \times 100$ ). Уколико је остварен просечни принос на нивоу државе 60 мерних јединица, исплата одштете се рачуна као  $\$20000 \times (90 - 60) / 90 = \$6\ 666$  (Kang M. G., 2007., стр. 22).

Поред поменутог програма осигурања развијен је и програм Заштите прихода од групног ризика (Group Risk Income Protection - ГРИП), који додаје компоненту прихода Плану групног ризика - ГРП. Покривање губитака је базирано на просечним приходима од одређене културе на нивоу државе и рачуна се када се помноже просечни приноси са тржишном ценом производа за време бербе или жетве. Према плану осигурања Заштите прихода од групног ризика, осигураницима се исплаћује одштета када просечни приход од одређене културе на државном нивоу падне испод нивоа прихода који је одабрао осигураник (активатора прихода).

Пошто је Заштита прихода од групног ризика у суштини полиса осигурања Плана за групни ризик са компонентом цене, дизајнирана је да заштити сектор пољопривреде од ширења пада у приходима услед ниског приноса на нивоу државе или пада просечних тржишних цена. Нивои покривања губитака износе 70 до 90

---

<sup>120</sup> Edwards W., 2011., стр.2, <https://www.extension.iastate.edu/AGDM/crops/html/a1-58.pdf> (01.03.2017.)

процената. Заштита прихода од групног ризика је доступна само за кукуруз и зрна соје у изабраним земљама<sup>121</sup>.

Код осигурања прихода услед промене просечне цене, план Заштите прихода од групног ризика користи две цене за потребе мерења њихове флукуације током периода осигурања. *Очекивана цена* је дефинисана као једноставан просек коначних дневних цена за пет продајних дана пре датума затварања продаје децембарског уговора о куповини кукуруза Одбора за трговину Чикага и уговора о куповини зрна соје Одбора за трговину Чикага за текућу годину усева и плодова. *Цена бербе или жетве* је дефинисана као једноставни просек финалних дневних цена у новембру на децембарски уговор о куповини кукуруза и у октобру на новембарски уговор о куповини зрна соје<sup>122</sup>.

Имајући у виду чињеницу да код осигурања заснованог на индексу стварно претрпљене штете, најчешће, не одговарају исплатама одштета, како би функције исплате давале што реалистичније вредности неопходно је да индекси, а последично и уговори у великој мери рефлектују последице временског ризика. У том циљу је развијено неколико врста уговора. Иако су једноставнији уговори атрактивнији, јер их је лакше разумети, комплекснији уговори имају већу вероватноћу да понуде најбољу заштиту од ризика.

Када је у основи количина падавина, као временска варијабла, од које се пружа заштита могу се издвојити три основна типа уговора:

- 1) нула-један уговор
- 2) слојевити уговор, и
- 3) процентни уговор<sup>123</sup>.

Код нула-један уговора врши се исплата одштете у виду целокупне обавезе, када је акумулирана количина падавина на нивоу или испод одређеног прага на одређеној локацији. Другим речима, у годинама када се деси непогода, дефинисана

---

<sup>121</sup> Ибид, стр. 23.

<sup>122</sup> Ибид, стр. 24.

<sup>123</sup> Ибид, стр. 25.

одређеним нивоом индекса, сви осигураници добијају исту исплату по јединици осигурања. За разлику од класичног индексног уговора, код кога су исплате пропорционалне висини индекса, код нула-један уговора се врши исплата целокупног износа уколико индекс достигне одређену вредност, или је прекорачи, у супротном нема исплате.

На пример, уколико су за осигураника одређени месеци током године најкритичнији са аспекта падавина, он може купити полису по којој ће цела вредност уговора бити исплаћена када је количина падавина испод одређеног процента просечних падавина током тог периода. Уколико осигураник купи полису од 100.000 РСД, који се исплаћују ако су падавине мање од 50 процената од 500мм просечних количина падавина за период од два месеца, праг је 250мм и целокупна обавеза од 100.000 РСД би била исплаћена за количину падавина испод 250мм.

Једноставност форме нула-један уговора је основна предност ове врсте осигурања, што са собом свакако повлачи и мање трошкове ликвидирања штета, који су у односу на друга осигурања готово занемариви. Са друге стране, премије су знатно веће и у случају да је вероватноћа појављивања догађаја већа од 5%<sup>124</sup> полиса би за осигураника била прескупа<sup>125</sup>.

Слојевити уговор штити осигураника од вишеструких непогода. Наиме, по овом уговору се врши исплата одређеног фиксног износа када год вредност падавина премаши одређени ниво, односно када се нађе у одређеном унапред дефинисаном слоју падавина.

На пример, уколико се измерена количина падавина нађе између 40 и 60 процената од просечне количине падавина, осигураник може добити исплату до једне трећине суме. Следећа трећина би била исплаћена ако би количина падавина износила од 20 до 40 процената од нормалне, док би пуна исплата била остварена за количину падавина испод 20 процената од нормалног нивоа. За полисе од 100 америчких

---

<sup>124</sup> Један догађај у 20 година.

<sup>125</sup> Hazell P., 2010, стр.46, (19.05.2017).

долара, узимао би се у обзир распоред исплате који следи, који почиње плаћањем за падавине испод 60 процената од просечног нивоа<sup>126</sup>:

Табела 4.2. Пример слојевитог уговора о индексном осигурању

Ниво падавина (мм)	Исплата	Вероватноћа	Премија
<b>200 &lt; R ≤ 300</b>	33.33 УСД	15.8%	0.158×33.33=5.3 УСД
<b>100 &lt; R ≤ 200</b>	66.66 УСД	3.0%	0.030×33.33=1.0 УСД
<b>R ≤ 100</b>	100 УСД	0.0%	0.000×33.33=0 УСД

Извор: Kang M. G., 2007., стр. 23.

Као што се може видети у табели 4.2, уговор је подељен на три слоја. Уколико се измерена количина падавина нађе између 200 и 300 милиметара, осигуранику ће бити исплаћена сума од 33.33 УСД. Имајући у виду да се ради о догађају чија је вероватноћа појављивања 15,8%, осигураник ће платити премију у износу од 5.3 УСД. Уколико падавине буду између 100 и 200 милиметара, односно у другом предвиђеном слоју, осигуранику ће бити исплаћена сума од 66.66 УСД. За куповину заштите у другом слоју осигураник ће морати да плати додатну премију у износу од 1 УСД. Уколико количина падавина падне испод 100 милиметара осигуранику ће бити исплаћена укупна сума од 100 УСД, а за заштиту од овог догађаја неће морати да плати додатну премију имајући у виду да се ради о изузетно ретком догађају.

Код процентног уговора исплате се врше уколико су количине падавина испод одређеног нивоа и рачунају се на основу процента падавина испод нивоа. Исплата се врши по формули:

$$И = \frac{\Gamma - C}{\Gamma} Y_B, \quad (4.3)$$

где је

И – исплата

Γ – граница (праг)

С – стварна вредност

<sup>126</sup> Пример прилагођен на основу: Kang M. G., 2007., стр. 23.

$U_v$  – максимална вредност исплате (уговорена вредност).

Практични примери индексног осигурања у чијој основи је количина падавина могу се наћи у Мароку и Канади. У циљу процене могућности развоја програма осигурања, који је директно у односу са временским непогодама, Светска банка је помогла влади Марока да покрене међународни истраживачки пројекат. Утврђено је да је статистичка корелација између количине падавина и прихода од житарица довољно јака да подржи индексно осигурање базирано на временским условима у 17 провинција у три климатске зоне Марока. Развијен је пропорционални уговор индексног осигурања, док су на основу историјских података дефинисани активатори, или гранични нивои падавина за сваку провинцију.<sup>127</sup>

Корпорација која се бави обезбеђивањем осигурања за усеве и плодове за пољопривреднике округа Онтарија - Агрикроп, током двехиљадите године иницирала је пробни пројекат индексног осигурања за падавине и сточну храну. Под овим планом, који нуди заштиту од суше, осигураници добијају тражену исплату уколико је измерена количина падавина током периода од маја до августа мања од 80 процената дугорочног просека за њихову област. Тражене исплате се добијају у септембру када се сакупе коначне вредности количине падавина.

Количина падавина се мери на унапред одређеним местима користећи Агрикропову мрежу за мерење количине падавина. Осигураник може да изабере место за скупљање података о количини падавина које најбоље репрезентује падавине на њиховом пољопривредном поседу. Стопа премије је 3,56 процената од вредности полисе. Важно је напоменути да влада субвенционира премију у износу од 60 процената (Vroege W., Dalhaus T., Finger R., 2019., стр. 106).

Све производе индексног осигурања, у односу на намену, можемо категоризовати у микро, мезо и макро производе. Производи микро индексног осигурања су намењени најширем кругу корисника, пре свега индивидуалним пољопривредним произвођачима. Имају потенцијал да на најефикаснији начин одговоре потребама

---

<sup>127</sup> Skees J., Gober S. V., Panos L., Rodney K., 2001., стр. 20, (02.04.2017.).

осигураника, међутим, базни ризик и расположивост информација су највећи лимити у њиховом креирању и употреби. Такође, приликом креирања адекватне тражње за поменути производима, неопходно је значајно инвестирање у тренинг потенцијалних осигураника, којима се морају приближити све погодности и користи самих производа осигурања. Производи мезо индексног осигурања су намењени осигураницима који располажу већим аналитичким капацитетима и потребним финансијским предзнањем. Најчешћи корисници ових производа су финансијске институције, инвеститори и кредитори. Могу бити комплекснијег карактера, док су им издаци за маркетинг знатно нижи него код микро производа. Производи макро индексног осигурања су намењени владама, регионалним властима и великим међународним организацијама. Производи се крирају за појединачног осигураника, тако да су трошкови дистрибуције и промоције самог производа занемариви (Miranda M.J., Farrin K., 2012., стр. 412).

## **4.2. Предности и недостаци осигурања заснованог на индексу**

Поређењем индексног са традиционалним производима осигурања од временских ризика уочавају се одређени елементи који превасходно утичу на нижу цену индексног осигурања<sup>128</sup>. Основна предност индексног осигурања огледа се у једноставности управљања. Имајући у виду да плаћење одштете код индексног осигурања није везано за стварне губитке, не постоји потреба класификовања потенцијалних осигураника на основу њихове изложености ризику. Приступ заснован на ризику приликом класификације потенцијалних осигураника, код традиционалних производа осигурања од временског ризика, изискује значајна средства и потребе за додатним информацијама, које је најчешће тешко прибавити.

Анализирајући обележја традиционалних производа осигурања, а за која у слабије развијеним земљама недостаје адекватна инфраструктура или подршка, постојеће

---

<sup>128</sup> Као што је раније истакнуто, производи индексног осигурања су намењени земљама у развоју, односно земљама са нижим нивоом БДП-а.

студије закључују да „постоји мала вероватноћа да ће потребне информације код традиционалног пољопривредног осигурања бити доступне у земљама са ниским приходом и да би њихово прибављање захтевало огроман труд и трошкове“<sup>129</sup>. Међутим, код индексног осигурања базираног на количини падавина не постоје посебни захтеви за додатним информацијама на нивоу појединачног осигураника. Један од значајних изазова за производе традиционалног осигурања су трошкови ликвидирања штета. Под традиционалном полисом осигурања, осигуравач мора да одреди да ли се код сваког појединачног осигураника десио осигурани случај и, ако јесте, која је размера штете. Сама процедура ликвидирања штета може бити екстремно скупа, посебно у забаченим, руралним областима. У случају индексног осигурања, не постоји потреба да се процењују штете на нивоу појединачног осигураника, јер се исплате одштете базирају искључиво на оствареној вредности индекса у одређеном периоду.

Управо из разлога што исплата одштета не зависи од индивидуалних стварних губитака, осигураник не може да промени своје понашање како би увећао вероватноћу да ће да прими исплату<sup>130</sup>. Имајући у виду чињеницу да је индексно осигурање засновано на подацима о временским варијаблама које, најчешће, потичу са метеоролошких или климатолошких станица или института, знатно је смањена могућност злоупотребе информационе асиметрије, односно да ће појединци коју су под највећим ризиком бити примарни купци осигурања.

Једна од кључних предности ове врсте осигурања су и ниски административни трошкови. Исплате одштета базирани су искључиво на оствареној вредности основног индекса. Без потребе за проценом појединачног ризика или одређивањем и проценом штета, трошкови осигуравача могу да буду значајно нижи, што се и те како може одразити на приступачност осигурања, посебно за потенцијалне осигуранике са ниским приходима и малом имовином.

---

<sup>129</sup> USAID, 2006., стр. 15, (06.03.2016).

<sup>130</sup> Одсуство моралног хазарда је значајна предност осигурања заснованог на ризику. Peterson N.D., 2012., стр. 571.



Стандардизована и транспарентна структура производа индексног осигурања кључни су аргументи и основни елементи њихове промоције. Уговори о индексном осигурању могу да имају једноставне и унифициране формате. Уговори не морају да буду формиран за сваког осигураника појединачно, та су тако административни трошкови додатно нижи. Управо из поменутих разлога уговори о индексном осигурању треба да буду лакше разумљиви осигураницима него многе форме традиционалног осигурања.

Чињеница је да индексно осигурање предупредује одређене лимите производа традиционалног осигурања, међутим, до садашња пракса у њиховом коришћењу потврђује и одређена ограничења. Свакако је најважнији и уједно темељни предуслов креирања производа ове врсте осигурања избор и тестирање индекса, који је у средишту самог концепта. Поменути разлози наглашавају важност спровођења студије изводљивости и фазе тестирања, како би се одредило да ли је изабрани индекс одговарајући<sup>131</sup>.

Основни недостатак производа индексног осигурања је постојање базног ризика, односно, постојање могућности да исплата за одштету не одговара стварно претрпљеној штети. Осигураник може да претрпи штету и не добије никакву, или да добије недовољну одштету. Такође, могуће је да осигураник добије одштету чак иако није претрпео никакав губитак. Поменута одступања у исплатама и стварно претрпљеним штетама је последица разлике у измереној вредности индекса на референтној мерној станици и конкретној локацији на којој се налази осигураник. Покривеност одређене територије мерним временским станицама може значајно смањити ову врсту ризика. Уколико је базни ризик и сувише висок, постоји реална могућност одвраћања потенцијалних осигураника, јер индекс у том случају неће бити прави репер претрпљене штете, а сам производ неће понудити довољну заштиту од самог временског ризика.

Предуслов одрживости концепта индексног осигурања је могућност објективног и поузданог мерења основног индекса. Уколико се подацима о индексу не може

---

<sup>131</sup> USAID, 2006., стр. 17, (06.03.2016).

веровати или су нетачни, концепт ће доживети неуспех. Јавна доступност података о индексу свим учесницима у систему, а свакако кључним актерима, осигуравачу и осигуранику, може да допринесе изградњи поверења у њихову тачност.

Производи индексног осигурања су намењени најширем слоју друштва, најчешће настањеног у руралним подручјима. Промоција нових производа осигурања често није једноставан задатак и изискује одређене трошкове. Потенцијални осигураници најчешће немају претходно искуство са производима индексног осигурања или сличним производима. Образовне иницијативе уз помоћ државе и цивилног сектора су неопходне како би се приближиле предности концепта индексног осигурања и помогло потенцијалним корисницима у процени да ли им ови производи могу пружити ефикасну заштиту од временских ризика. Такође, потребно је да целокупна посредничка мрежа прође одређену обуку о производима индексног осигурања.

Иако индексно осигурање може потенцијално да превазиђе многе проблеме који се односе на традиционално осигурање и даље постоје проблеми које треба надоместити како би индексно осигурање постало одржив механизам ублажавања временског ризика.

Индексно осигурање може понекад понудити бољу заштиту од временских ризика у поређењу са традиционалним осигурањем усева и плодова. Пружаоци традиционалног осигурања усева и плодова су принуђени да користе различите врсте одбитака, заједничких плаћања, или друге делимичне накнаде штета да би умањили проблеме негативне селекције и моралног хазарда. Проблеми асиметричних информација су знатно нижи код индексног осигурања, јер осигураник нема много више информација него осигуравач у погледу вредности индекса и, што је најважније, осигураници не могу да утичу на вредност индекса. Ово својство индексног осигурања имплицира мању потребу за одбицима и заједничким плаћањима. Слично томе, за разлику од традиционалног осигурања, потребно је установити мање ограничења на износ покрића који појединац купује. Све док појединачни осигураник не може да утиче на реализовану вредност

индекса, није потребно ограничавати изложеност. Изузеци се јављају у случајевима када држава понуди субвенције. У том случају, држава можда жели да ограничи изложеност, а тиме и премију, како би ограничила износ исплаћене субвенције предметном власнику полисе.

Уз развој софистицираних система, као што је сателитско снимање, који би служили за мерење догађаја који изазивају велике штете, индексирање великих догађаја требало би да постане конзистентније и самим тим веома прихваћено на међународном тржишту капитала. Под овим условима, даваоци реосигурања и примарни пружаоци услуге осигурања би требало да иницирају понуду индексног осигурања и у оним државама и регијама у којима тренутно недостају неопходни историјски подаци за развој адекватних индекса. Наиме, нови инструменти управљања временским ризицима могу се развити само уколико буду конструисани релевантни, поуздани и проверљиви индекси<sup>132</sup>.

Једно од кључних питања, од којих ће зависити успех читавог концепта индексног осигурања је могућност пребацивања дела ризика на реосигураваче, или финансијско тржиште. Чињеница је да уколико индекс пређе уговорени праг, осигуравачи ће у кратком року морати да изврше исплату свим купцима полисе. Група истраживача, коју су у оквиру Међународног програма за храну, предводили Хазел Петер (Hazell Peter) и Улрих Хес (Ulrich Hess) је указала на неопходност успостављања једног ефикасног механизма трансфера ризика са осигуравача, који пружају услуге индексног осигурања на реосигураваче. Наиме, у својој анализи под називом *Потенцијални опсег и одрживост концепта индексног осигурања* истичу чињеницу да је половина постојећих програма индексног осигурања узела реосигурање, али да ти програми реосигурања важе за 99% постојећих полиса. Такође, указују на пример програма индексног осигурања у Онтарију, Канада, у коме се рацио штета кретао у опсегу од 0,02 (2008. године) па све до 4,77 (2001. године). И иако су многи програми индексног осигурања били успешни у куповини реосигурања, истичу да недостатак података о историји изложености ризику, или

---

<sup>132</sup> Ибид, стр. 24.

потенцијална скала програма, могу да доведу до тога да реосигуравачи не желе да уђу на тржиште, или ће да уђу само по високој цени <sup>133</sup>.

Иако су многи недостаци са аспекта понуде индексног осигурања техничке природе, те су у принципу решиви, може се закључити да су знатно већи и озбиљнији проблеми на страни потражње. Упркос јасном негативном доприносу неосигураног ризика и убедљиве логичности куповине производа индексног осигурања базираног на временским условима, узимање таквих производа је изненађујуће ниско. На пример, у студијама урађеним у Малавију и Индији, који су уједно и два највише истражена програма индексног осигурања, узимање индексног осигурања међу изабраним учесницима програма кретало се у посегу 20- 30% <sup>134</sup>.

Указујући на чињеницу да је и поред високих владиних субвенција рацио штете био висок, јер је одзив на куповину производа индексног осигурања у почетку у Индији био низак, група аутора је дефинисала четири основна лимитирајућа фактора веће тражње за овим производима, и то: приуштивост премије, поверење потенцијалних осигураника у осигуравача, финансијску писменост и степен корелације између индекса и стварно претрпљене штете код осигураника који су почели да користе нови производ <sup>135</sup>.

Вероватно није изненађење да је куповина производа индексног осигурања у директној вези са тим колико су сами производи приступачни. На примеру Индије се показало да цена производа и куповна моћ потенцијалних осигураника, најчешће су у питању становници руралних области, директно утичу на потражњу за производима индексног осигурања.

У циљу евентуалног превазилажења уоченог недостатка у пракси је развијено неколико стратешких приступа. Свакако је снижавање трошкова на страни понуде први логичан одговор, посебно имајући у виду чињеницу да су сами производи

---

<sup>133</sup> Hazell Peter, at all, 2010., стр. 30, (05.04.2017).

<sup>134</sup> USAID, 2006., стр. 25, (06.03.2016).

<sup>135</sup> Giné Xavier, at all, 2012., стр. 177.

индексног осигурања осмишљени да мање коштају. Међутим, у почетној фази имплементације производа, када је неопходно уложити значајна средства у промоцију, често није могуће утицати на додатно смањење трошкова. Једна од алтернатива би у том случају могла бити подизање нивоа индексног прага у уговору, што би узроковало ређем исплаћивању по полисама и нижим премијама. У случају поменуте стратегије мора се наћи одговарајући баланс, јер би у случају сувише високог прага потенцијални осигураници изгубили поверење у осигуравача уколико би се испоставило да се полисе не исплаћују тако често. Такође, уколико су приходи и новчани приливи пољопривредних произвођача везани за сезону, осигуравачи би могли да врше наплату премије у периодима када су осигураници највише у стању да плате.

У пракси се помоћ државе или донатора често користе како би осигураници приуштили индексно осигурање уз плаћање само једног дела премије. Поред субвенционисања дела премије, државе могу утицати и на раслојавање ризика на начин да држава обезбеди покриће за одређене катастрофалне догађаје, док би приватни сектор био задужен за мање и чешће штете<sup>136</sup>.

Важно је напоменути да ће приликом пласирања производа индексног осигурања у областима међу којима постоји велика просторна хетерогеност, базни ризик вероватно бити толико висок да ће индексно осигурање постати проблематично. У оваквим условима, индексно осигурање ће функционисати само уколико је веома локализовано, или се може уговорити тако да штити искључиво од догађаја са најекстремнијим губицима.

---

<sup>136</sup> Тренутно се овакав приступ имплементира у Монголији, где осигуравачи сnose покриће штете до износа од 30%, док влада плаћа надокнаду изнад тог процента.

### **4.3. Осигурање некатастрофалних временских ризика као неопходност у случају недостатка других механизма – студија случаја Србије**

Утицај катастрофалних временских ризика и додатна варијабилност временских догађаја, коју са собом носе ризици климатских промена, на привреду и друштво Републике Србије је значајан. Министарство задужено за очување животне средине је власно за поступање када су у питању климатске промене на нивоу Србије и уједно је задужено за извештавање према Оквирној конвенцији УН о промени климе. У циљу прикупљања, обраде и анализе неопходних података за потребе извештавања надлежног Комитета УН у Србији је формиран Национални савет за климатске промене, који функционише од 2014. године<sup>137</sup>.

На основу два урађена извештаја о промени климе<sup>138</sup>, може се са великом вероватноћом очекивати да ће на територији Србије наступити интензивнији сушни периоди, али уједно и периоди са већим обимом падавина, што ће свакако утицати на ризик од катастрофалних поплава. У циљу адекватне алокације ресурса и успостављања координираних активности у процесима ублажавања и адаптације на временски и климатски ризик Влада Србије је оформила радну групу за сачињавање Стратегије борбе против климатских промена са акционим планом<sup>139</sup>. Из саме тендерске документације се не може закључити да ли ће Стратегијом бити обухваћен и део накнаде штета од катастрофалних временских догађаја, међутим, евидентно је да Стратегија садржи социо-економску компоненту, чији је општи циљ „повећање животног и здравственог стандарда и улагање у прилагођавање на

---

<sup>137</sup> Може се закључити да су катастрофалне поплаве, које су захватиле Србију маја 2014. године, биле један од утицајнијих догађаја на одлуку о формирању Савета.

<sup>138</sup> Видети за детаље: II извештај Р.Србије према Оквирној конвенцији УН.

<sup>139</sup> Стратегија ће бити израђена у оквиру пројекта који се финансира из ИПА програма за 2014. годину (EuropeAid/135966/DH/SER/RS). Извор: Министарство животне средине, *Припремљена методологија за стратешку процену утицаја на животну средину “Scoping Report”*, <http://www.klimatskastrategija.eu/vesti/> (16.04.2019.)

климатске промене и њихово ублажавање<sup>140</sup>. На основу поменутог сегмента може се закључити да би план заштите од временских ризика свакако требало да буде саставни део Стратегије.

Тренутно, грађани заштиту од одређених катастрофалних временских ризика могу потражити на сегменту тржишта неживотног осигурања. Влада Србије не пружа експлицитну заштиту у случају катастрофалног временског догађаја, већ врши исплату помоћи у складу са стриктно уређеним законским правилима. Наиме, у складу са Законом о обнови након елементарних и других непогода („Службени гласник РС“ број 112/15)<sup>141</sup> уређена је процедура обнављања и одобравања помоћи након одређених катастрофалних догађаја. У складу са Чланом 5 поменутог Закона, за потребе пружања помоћи неопходно је да сам догађај од стране Владе Р.Србије буде означен као елементарна или друга непогода. Важно је напоменути да се појмови елементарне и друге непогоде код овог Закона нешто разликују у односу на још увек важећа законска решења којима је уређена област деловања у догађајима који су означени као „ванредне ситуације“. Закон о ванредним ситуацијама („Службени гласник РС“, бр. 111/2009, 92/2011 и 93/2012) дефинише појмове елементарне непогоде и катастрофе<sup>142</sup>.

Исплату помоћи Влада врши преко Канцеларије за управљање јавним улагањима. Такође, важно је напоменути да је након катастрофалних поплава 2014. године, усвојен посебан Закон, а по основу кога је одређен програм ублажавања последице поменуте катастрофе.

Евидентно је да Србија припада групи земаља у којој је заштита од катастрофалних временских ризика у потпуности заснована на куповини полиса на тржишту осигурања уз постојање одређеног режима државне помоћи, при чему држава експлицитно не гарантује надокнаду штете у случају катастрофе. Недостатак делотворних тржишних механизма заштите од временских ризика у Србији ће

---

<sup>140</sup> Институт за архитектуру и урбанизам Србије – ИАУС, 2019., *Стратегија климатских промена са акционим планом, Методологија, циљеви и индикатори*, GFA Consulting Group, стр. 10.

<sup>141</sup> Закон је ступио на снагу 31. децембра 2015. године.

<sup>142</sup> Видети Члан 8. Закона.

морати да буде надомештен, пре свега имајући у виду штете проузроковане поплавама. Поред катастрофалних временских догађаја, за које у Србији постоји било каква заштита, у случају догађаја велике учесталости, али малих последица тешко се могу пронаћи адекватни производи на тржишту осигурања. Државна интервенција би вероватно могла да доведе до подстицаја у овој области, али не преко субвенција или експлицитне гаранције у надокнади штета, колико у креирању предуслова и законских норми које би омогућиле развој нових производа, као што је осигурање засновано на индексу.

Наиме, производи осигурања за губитке велике учесталости, уз мале последице су ретко кад у понуди<sup>143</sup> будући да су њихови трошкови превелики већини потенцијалних купаца. Раслојавање ризика пружа користан концептуални оквир за размишљање о државним интервенцијама на тржишту трансфера ризика. Когнитивни отказ и обрачун додатка, који се наплаћује по основу неизвесности, чести су, пре свега, у случају догађаја који се налазе на самом репу расподеле штета. Поменуто област најчешће називамо слојем тржишног неуспеха. Као алтернатива *ad hoc* исплатама помоћи у случају катастрофа, држава би могла да се одлучи за суфинансирање трансфера ризика за ове догађаје. Држава би, на пример, могла да осмисли реосигуравајућу шему за уговоре индексног осигурања за ризике од временских катастрофа. Такође, држава би чак могла да понуде и друге индексе, на пример за обилне кише или брзину ветра, како би се створили услови и за активирање других линије осигурања. Када су у питању производи индексног осигурања који се односе само на екстремне догађаје, стопе премије реосигурања би вероватно садржале додаток који се наплаћује по основу неизвесности. У том случају би премије могле бити субвенционисане, тако да би купци полисе у суштини плаћали износ који је ближи чистој стопи премије. Важно би било када би производи индексног осигурања могли да буду посебно прилагођени потребама одређених група осигураника, на пример, када би могли да се заснивају на индексима мереним на појединачним метеоролошким станицама или да буду формулисани као регионални пондерисани просек скупова метеоролошких станица.

---

<sup>143</sup> Чак и у развијеним земљама.



За разлику од некатастрофалних временских ризика, у случају догађаја ниске учесталости, али великих последица, интервенција државе би се могла сматрати оправданом. Наиме, осигураници који купују осигурање од штета ниске учесталости, али великих последица, често раскидају полису уколико се током дужег временског периода не деси осигурани случај, односно уколико не приме одштету. Делује да би успешни производи индексног осигурања морали бити конструисани тако да се исплате одштете врше уз разумну учесталост, на пример, једном у седам или једном у десет година. Са аспекта понуде, осигураваче ће најчешће оптеретити трошкови код догађаја код којих постоји велика неизвесност у вези са вероватноћом да до тог догађаја дође<sup>144</sup>. У садејству, ова два ефекта стварају јаз између цена које су осигураници спремни да плаћају за осигурање у случају катастрофа и премија које су осигураници спремни да прихвате. Управо из поменутих разлога се ова врста тржишног неуспеха често наводи као оправдање за интервенцију државе, а у циљу стварања услова за пружање услуга које иначе приватна тржишта не би пружила<sup>145</sup>.

Са аспекта Србије, субвенције би имале повољније ефекте у односу на садашњи оквир државне помоћи. Наиме, Влада Србије већ пружа помоћ у случају елементарних непогода, иако би пружање помоћи кроз реосигурање или субвенције било делотворније. Финансијска укљученост државе може да се употреби у решавању проблема моралног хазарда, односно, многе последице катастрофе могу бити или спречене постојањем, односно појачане недостатком државних политика. На пример, држава може да пружи подстицај тиме што ће спровести мере за одговарајуће управљање хазардом, као и мере за његово ублажавање. Финансијска укљученост државе може да смањи политички притисак да се пружи помоћ у случају непогода које ремете буџетске планове, а одлука о помоћи се често доноси на *ad hoc* основу. Када је у питању формирање или пружање услуге реосигуравача у крајњој мери, држава би потенцијално могла да пружи реосигурање по економичнијим условима него комерцијални даваоци реосигурања. Предности

---

<sup>144</sup> Самим тим и премије би морале да буду више.

<sup>145</sup> Или их не би пружила у довољном износу.

државе укључују и њену високу кредитну способност и јединствену позицију као највише инстанце.

Субвенције за производе осигурања су честа појава и јављају се у различитим облицима. Држава може да суфинансира куповину осигурања директним субвенцијама премије осигурања. Може да надокнади трошкове администрације или развоја производа код осигуравача, или да пружи реосигурање по стопама премије нижим од тржишних. Без обзира на облик, државне субвенције су углавном осмишљене тако да подстичу куповину осигурања смањењем премија које плаћају осигураници. Требало би напоменути да систем одржавања система државних субвенција у административном и финансијском смислу захтева одређене не мале издатке и да би периодично требало да буду предмет строге провере у погледу односа трошкова наспрам користи. Такође, државне субвенције би требало да буду пажљиво осмишљене како би циљано надоместиле одређене недостатке, који су извор тржишног неуспеха неког производа осигурања.

# **V део**

## **Одрживост постојећег концептуалног оквира управљања временским ризиком**

## 5.1. Различити приступи надокнаде негативних ефекта временског ризика

Након катастрофалних временских догађаја, као што су урагани *Катрина*, *Виктор* и *Хуго*, и повећања трошкова изазваних непогодама, капацитет реосигурања се смањује, а што доводи до повећања његове цене. Примарни осигуравачи, који желе да остваре што боље резултате пословања, окрећу се тржишту капитала као алтернативи реосигурању. У исто време, због каматних стопа које се смањују, инвеститори су почели да траже нове видове улагања који ће донети веће приносе.

Осигуравачи су почели да продају ризике од природних непогода институционалним инвеститорима у форми катастрофалних обвезница и других производа. Инвеститори су заинтересовани за ова улагања, не само због високе зараде, већ и због чињенице што ризици од катастрофа нису у корелацији са економским условима<sup>146</sup>. На овај начин инвеститори врше диверсификацију улагања и смањују волатилност повратне зараде.

Иновативна решења обезбеђују државном сектору нове моделе за трансфер ризика сектору осигурања или тржишту капитала. Јавно – приватна сарадња на тржиштима произвела је алтернативне трансфере ризика укључујући институције из државног сектора и приватна осигуравајућа друштва. Међу њима су производи као што су осигурање засновано на индексу у Африци и Индији, катастрофалне обвезнице у Мексику и параметарска средства за катастрофе од земљотреса и урагана за Карипске нације. Ова и слична решења могу се прилагодити изложености ризику било где у свету. Један приступ неће одговорати свим областима, због тога заштита заједница од ризика на одређеним локацијама захтева константне иновације и прилагођено деловање. У овим напорима посебно се истиче улога глобалних осигуравача и реосигуравача. Сматра се да ће комбинација државних и приватних средстава довести до најбољих одрживих решења за смањење ризика.

---

<sup>146</sup>Не зависе од промене каматних стопа.

Финансијске иновације омогућиле су да се ризик осигурања пренесе на тржиште капитала кроз хартије од вредности (insurance linked securities - ИЛС). ИЛС су сличне секјуритизованим хипотекарним кредитима. Предвидљиви и непредвидљиви готовински токови могу да буду одвојени и повезани са жељеним токовима готовине којима се може трговати између различитих страна. Хартије од вредности повезане са осигурањем пружају користи и инвеститору и издаваоцу. За издаваоца представљају флексибилнији начин преноса ризика у односу на традиционално осигурање или реосигурање. Могу се користити као алтернативно тржиште када не постоји довољна потражња или недостатак капацитета за одређене ризике у традиционалном осигурању и реосигурању. Путем хартија од вредности повезаних са осигурањем инвеститори обезбеђују диверсификацију улагања, креирајући имовину у портфолију чији повраћаји нису у корелацији (World Economic Forum, april 2011 стр. 69, (26.10.2018)).

Хартије од вредности повезане са осигурањем не могу у потпуности надоместити недостатке снажног тржишта осигурања. Ипак, могу да помогну државном и приватном сектору да превазиђу проблеме изазване катастрофалним временским догађајима у земљама у развоју. Ове хартије од вредности ангажују средства са глобалног тржишта капитала и представљају ефикаснији начин трансфера ризика са већим капиталним могућностима и капацитетима него што је традиционално осигурање. Традиционална тржишта осигурања могу имати ограничен капацитет и могућности за учествовање у одређеним областима. ИЛС могу покрити ризике на конкретнији начин са већом капиталном базом.

Турбуленције на финансијском тржишту од 2007. до 2010. године изазвале су сумњу у погледу будућег развоја тржишта хартија од вредности повезаних са осигурањем. Секундарно тржиште хипотекарних хартија од вредности и других обвезница које се тичу имовине доживело је значајан пад због смањење потражње и неликвидности. Према подацима које је објавила организација *Securities Industry and Financial* (SIFMA), издавања секјуритизације која се тичу имовине пала су за 71% између 2007. и 2009. године, док је обим трговине хартијама од вредности

повезаних са осигурањем пао за 57% у истом периоду. У првој половини 2010. године традиционалне обвезнице које се тичу имовине пале су за око 30%, док су нова издавања хартија од вредности повезаних са осигурањем била 2,5 милијарди америчких долара што је за 40% више него за исти период 2009. године. Међутим, након 2011. године, тржиште се опоравило и од тада бележи константан раст (видети График 5.1).



График 5.1. Тржиште хартија од вредности повезаних са осигурањем (млрд. УСД)  
Извор: Willis Re, 2019., *ILS Market Update*, Willis Towers Watson Securities Transaction Database  
(упит креиран 12.01.2019)

Тржиште је расло по годишњој стопи од 20% и на крају 2018. године износило је 93 млрд. УСД. Од 535 милиона УСД издатих ИЛС у четвртм кварталу 2018. године, 125 милиона се односи на заштиту од пожара у Калифорнији док се 210 милиона УСД односи на земљотрес<sup>147</sup>.

Тржиште хартија од вредности повезаних са осигурањем је ново и мало, а поред турбуленција остало је релативно снажно. Последњих неколико година анализирају се фактори који могу довести до његовог даљег раста. У извештају Светског економског форума под називом *Конвергенција осигурања и тржишта капитала* из 2008. године идентификоване су његове јединствене могућности оличене у

<sup>147</sup> Willis Re, 2019., *ILS Market Update*, Willis Towers Watson Securities Transaction Database (упит креиран 12.01.2019).

конвергенцији осигураних ризика и тржишта капитала. Овај извештај истакао је и недостатке који узрокују недовољну ликвидност и транспарентност.

Од 2008. године до данас дошло је до превазилажења претходно поменутих недостатака. Транспарентност података се поправила формирањем неколико ИЛС индекса. Монетарне власти Бермуда увеле су нова законодавна решења која су значајно поједноставила начин креирања и листирања ИЛС. Такође, финансијске реформе у САД и Европи требале би да повећају транспарентност цена хартија од вредности. Катастрофални свопови и други свопови повезани са осигурањем могу обезбедити транспарентност сличну оној коју пружају ови инструменти на традиционалном тржишту обвезница.

У последње време, поред већ поменутих метода трансфера ризика, као што су традиционално осигурање и реосигурање, микроосигурање и катастрофалне обвезнице, велики значај у превазилажењу последица катастрофалних временских догађаја имају државни катастрофални фондови (пулови).

Државни катастрофални фондови треба да се употребе као механизам за прикупљање средстава пре него што се катастрофа деси, при чему њихово пословање треба да се заснова на три основна принципа:

- извршавање процене штета на начин да се не нарушава тржиште и да се омогући осигуравачима да прибаве покриће за повећан ризика;
- обезбеђивање гаранције владе за екстремне непогоде у ситуацијама када приватна тржишта нису у стању да обезбеде покриће штете и
- финансијска независност од владе.

У контексту природних непогода могу се разликовати три извор ризика за централне власти – владу. Зато што су владе одговорне за расподелу средстава за снабдевање добрима и услугама, као што је јавна инфраструктура, владе су изложене ризику од њиховог губитка. У случају делимичног неуспеха на тржишту, односно када тржиште приватног осигурања није у могућности да апсорбује одређени ризик, владе најчешће обезбеђују ту врсту услуге, што је природно

имајући у виду очекивања привреде и становништва да одговорна држава помаже у најкритичнијим ситуацијама. Стога, због улоге осигуравача у крајњој мери за временски ризик коме је изложен приватни сектор, јавља се огроман додатни губитак по владу у време остварења катастрофалног догађаја. Зато што владе расподељују део буџетских прихода оним члановима друштва којима је потребна помоћ након непогоде, влада је такође одговорна за давања која ће олакшати одржавање основног стандарда живота. Свакако, ово је више случај у земљама у развоју у којима огроман број становништва живи на ивици сиромаштва.

Поправке оштећене инфраструктуре и пружање финансијске помоћи привреди и домаћинствима могу се посматрати као тежишно финансијско питање, које је уједно и основа за владино задужење након непогоде. Међутим, такође је важно питање колико се од укупних штета узрокованих катастрофалним временским ризиком односи на директне штете на инфраструктурним објектима и другој имовини у државном власништву<sup>148</sup>. Висина губитака којима су изложене државе варира од врсте оштећене имовине. Најозбиљнији губици државних и локалних влада могу се повезати са штетама причињеним аутопутевима, путевима и улицама. На пример, више од половине од укупних губитака исплаћених од стране владе у САД, између 1980. и 1987. године, се односило на оштећену путну инфраструктуру<sup>149</sup>.

На основу истраживања Светске банке, може се закључити да од 50% укупних губитака у земљама у развоју које влада мора да финансира, 30% произилази од штета из јавног сектора, док се 20% односи на штете из приватног сектора.

Знајући елементе временског ризика на нивоу државе, поставља се питање о управљању и поступању са оваквим ризиком. Способност решавања ризика обично се описује као преференција, или склоност владе ка ризику.

---

<sup>148</sup> У истраживањима спроведеним за осам непогода, које су се догодиле педесетих и шездесетих година прошлог века, утврђено је да се штета причињена јавним зградама обрачунала у односу од 7 до 75%, са медијаном од 25% од укупно причињене штете. Такође, просечне годишње штете нанете инфраструктури (без јавних зграда) су износиле око 25% укупне штете узроковане поплавама у урбаним срединама. Hochrainer S., 2006., стр.72.

<sup>149</sup> Ибид, стр. 73.



Кенет Еров (Kenneth J. Arrow) и Роберт Линд (Robert C. Lind) аутори су теорије о неутралности ризика, коју су изнели у својој чувеној студији Несигурност и евалуација одлука о јавном инвестирању (Uncertainty and the Evaluation of Public Investment Decisions). По њима су националне владе најпогодније за поступање са ризиком, пре свега због чињенице да могу извршити његову дисперзију на све слојеве друштва, тако да влада може занемарити његове ефекте приликом доношења одлука. Као пример наводе САД, напомињући да иако су просечни губици изазвани природним непогодама огромни, далеко су испод нивоа редовних поправки и трошкова реконструкције јавне инфраструктуре, која непрекидно губи вредност<sup>150</sup>.

Каснија емпиријска истраживања су потврдила теорему о неутралности ризика у развијеним земљама, међутим, ситуација се прилично разликује у земљама у развоју. Закључак је да ако држава има следеће карактеристике, влада би трабло да испољи аверзију ка ризику:

- државе које су склоне и у великој мери изложене природним ризицима,
- државе склоне високој економској угрожености, са недовољним пореским приходима, малом пореском основицом, ограниченом способности позајмица под повољним условима, великом задужености и недовољним приступом екстерним финансијским средствима,
- мале државе са неколико великих и вредних инфраструктурних објеката,
- државе са концентрисаним центрима економске активности, изложених природним непогодама.

Међутим, ове карактеристике треба више посматрати као део квалитативне анализе. Да би се проценило да ли влада треба да прихвати мањи ризик, треба извршити детаљну анализу њене финансијске угрожености.

Управљање ризиком само по себи је битан елемент процеса финансијског планирања сваке владе. Његов примарни циљ је да сачува владине изворе од

---

<sup>150</sup> Прилагођено на основу: Kenneth J. A., Robert C. L., 1970., стр. 364-366.  
user.iiasa.ac.at/.../Thema%201%20Arrow%20Lind%20Theorem%20(Section%202).pdf (18.06.2018.)

случајног губитка. Успешни програм управљања ризиком штити имовину у јавном власништву, пружа безбедно окружење и амбијент за запослене и општу јавност, скраћује прекиде у пружању основних јавних услуга и смањује финансијске ефекте самих катастрофалних догађаја.

Треба напоменути да стратегије управљања ризиком на локалном нивоу могу имати негативан утицај на стратегије управљања ризиком на државном нивоу. На пример, ако су локалне самоуправе у могућности да пребаце терет губика на више нивое владе, могуће је да неће адекватно обраћати пажњу на мере финансијског и физичког планирања<sup>151</sup>. Такође, постоји битна разлика у одлучивању између појединаца, било да се ради о физичким или правним лицима и владе као целине. За разлику од појединаца, где искуство са катастрофалним временским догађајима доводи до тога да људи осигурају своју имовину, а не перцепција ризика, за локалне самоуправе, или владу у целини, перцепција је кључна. Ова разлика се приписује чињеници да се запослени у државној администрацији често смењују. Односно, доносилац одлуке о покрићу у виду осигурања могуће да уопште није свестан потенцијалног губитака или ефеката катастрофалног догађаја који је влада претрпела услед природних непогода неколико година раније.

Државе у принципу имају четири опције како би умањиле финансијски терет у контексту губитака услед природних непогода. Најпре, могу да наставе са игнорисањем ризика и да се у случају катастрофалног догађаја опораве од последица најбрже што могу користећи расположива средства. Потом, могу да га елиминишу, на пример, лоцирајући инфраструктуру ван места подложним ризику. Треће, могу да смање ризик мерама ублажавања, нпр. додајући додатне компоненте постојећим грађевинама и последња и четврта опција је да изврше пренос ризика. Међутим, различите опције би требало да се изаберу у зависности од учесталости и озбиљности природних непогода. Док је за штете велике учесталости релативно лако проценити ризик на основу историјских података, природне непогоде мале

---

<sup>151</sup> Поменуто се управо десило у САД-у осамдесетих година. Наиме, анализом ефеката земљотреса који су погодили САД, 1980. и 1987. године, утврђено је да су због значајне финансијске помоћи федералних власти локалне самоуправе биле „незаинтересоване“ за набавку осигурања или креирања сопствених резерви за обнову. Hochrainer S., 2006., стр.74.

учесталости, али великих размера је много теже проценити. Посебно је генерално теже идентификовати изложености ризику када се оцењују губици који су последица природних непогода, него друге типове ризика са којима се влада суочава, пре свега због недовољно података или недостатка пописа објеката. Посебан проблем настаје у ситуацијама када владе немају детаљне пописе и извештаје о вредности целокупне имовине у јавном власништву.

Губици о којима се највише води рачуна су они великих размера. Влада може да елиминира те губитке различитим техникама, нпр. прекидом услуге која је ризична или премештајући објекте на простор који је мање подложен ризику. Међутим, елиминација је инструмент управљања ризиком који је ограничено примењив. Много је изводљивија стратегија смањења штета од природних непогода ублажавањем, односно ограничавањем подложности имовине штети кроз разне мере, као што су надограђивање објеката и усвајање одговарајућих регулатива о коришћењу земљишта. Штавише, промене у коришћењу земљишта имају утицај на озбиљност природних непогода и стога могу да повећају или умање штету<sup>152</sup>. За непогоде малих размера и мале учесталости влада може да финансира губитке кроз резервна средства, наметањем хитних пореза или може да се окрене тржишту капитала и спољнем задуживању.

Код непогода малих, или малих до средњих размера, али велике учесталости, за владе је најбоље да преузму на себе проузроковане губитке кроз употребу резервних фондова, али под условом да поменути фондови имају адекватне изворе. Што се тиче непогода великих размера, позајмљивање може представљати алтернативни извор финансирања, међутим, мора се имати у виду чињеница да катастрофалан губитак може да елиминира изворе до те мере да је капацитет владе да позајми новац строго ограничен.

Док су владини програми осигурања од катастрофа веома ограничени у земљама у развоју, такви програми се чешће оснивају у развијеним земљама, посебно након

---

<sup>152</sup> Смањење последица поплава највише се приписује променама у отпорности на проток услед другачије употребе земљишта. Ибид, стр. 76.

дешавања великих природних непогода. Анализа механизма савладавања катастрофалних временских ризика указује на бројне различитости међу земљама, а које одсликавају природу ризика којој је једна земља изложена, њен апетит ка ризику, као и социјалној политици коју конкретна влада води. Најчешће одговор државе на уочене временске ризике јесу државни фондови, или специјализоване институције које прате и управљају ризиком. Постоји неколико форми државних катастрофалних пулова у различитим земљама.

Калифорнијска управа за земљотрес (The California Earthquake Authority) је самофинансирана од стране осигураника, осигуравајућих друштава, прихода од инвестиција и реосигурања. У процес су укључени приватни осигуравачи који подстичу већи допринос интелектуалном капиталу. Пет процената прихода од инвестиција се користи за подизање свести о безбедности кућа и припремама за земљотрес<sup>153</sup>.

Комисија за земљотрес Новог Зеланда (New Zealand Earthquake Commission) уз помоћ приватних осигуравача сакупља доплату за осигурање од пожара и на тај начин повећава пенетрацију и смањује режијске трошкове.

Јапанско реосигурање за земљотрес (Japan Earthquake Reinsurance) је шема поделе одговорности између владе и приватних осигуравача. Омогућава покривање катастрофалних догађаја великог интензитета и мале учесталости. Активним управљањем имовином и обвезама, реосигуравајуће друштво је у могућности да врши исплате одштетних захтева у најкраћем могућем року (*без одлагања*). У оквиру реосигуравајуће шеме формирана је Стална ударна група (Task Force Against Earthquake Disaster) чији је задатак да предложи и координира спровођење активности које треба да допринесу смањењу ефеката саме катастрофе, као су реалокација комуникационих чворишта, центара за обраду и чување података и сл.<sup>154</sup>

---

<sup>153</sup> Калифорнијска управа за земљотрес је формирана 1996. године, као непрофитна, јавно вођена организација. Основана је средствима из приватних извора, као одговор на све учесталију појаву земљотреса. Земљотрес који је задесио Калифорнију 1994. године нанео је штету у износу од 20 милијарди УСД, при чему је нешто мање од 50% било осигурано. Torregrosa D., 2002., стр. 40.

<sup>154</sup> Japan Earthquake Reinsurance Co., *Annual Report 2017*, стр. 19, (22.05.2018.).

Поред наведених фондова, као пример добре праксе треба истаћи и Карипско осигурање за ризике од природних непогода (The Caribbean Catastrophe Risk Insurance Facility – ЦЦРИФ). Основано је 2007. године са намером да удружи резервна средства 16 карипских земаља у заједнички фонд<sup>155</sup>. Карипско осигурање за ризике од природних непогода је регионално осигурање са параметарским прагом реакције, формирано са циљем да се брзо обезбеде ликвидна средства за угрожене земље. ЦЦРИФ је први фонд за ризике у свету који обједињује више држава. Представља новину у начину на који влада третира ризике и финансијске трошкове у вези ризика. Подстицај за формирање фонда био је урган Иван који је изазвао огромне штете, близу 200% БДП-а у Гранади и на Кајманским острвима. Полисе које Карипско осигурање за ризике од природних непогода нуди односе се на покриће штета које изазивају урагани, земљотреси и велике падавине<sup>156</sup>. Светска банка је главни спонзор ЦЦРИФ-а. Поред Светске банке постоји могућност за укључивање организација као што су Међународна развојна банка и друге организације сличног типа.

У Кини, као најмногљуднијој земљи на свету, је према проценама сваке године око 200 милиона становника угрожено природним непогодама. Након што је разоран земљотрес Венчуан (Wenchuan) 2008. године узроковао огромне финансијске губитке, које су углавном сносили држава и појединци, са веома мало финансијске спремности да се смањи шок, дошло је до заокрета у владиној политици према катастрофалним ризицима<sup>157</sup>. Од тог катастрофалног догађаја Кина почиње да разуме потребе за већом финансијском спремношћу и управљању ризицима. Прелази се са државног интервенционизма у кризним тренутцима ка професионалном менаџменту ризика. Искуства других земаља су послужила Кини у развијању новог система, који је подразумевао високу пенетрацију, финансијску одрживост и олакшице за ублажавање ризика (Sim T., Jun Lei Yu, 2018., стр. 4, (20.12.2018.)).

---

<sup>155</sup> Од 2015. године Карипско осигурање за ризике од природних непогода је отворено и за земље Централне Америке. Thornton F., 2018., стр. 109.

<sup>156</sup> Након земљотреса на Хаитима фонд је исплатио 8 милиона америчких долара.

<sup>157</sup> Пре 2008. године, кинески систем брбе против катастрофалних временских ризика је карактерисао недостатак експертизе, институционалног знања и низак степен перцепције о ефектима климатских промена. Xianli Zhu, Xiangyang Wu, 2008., стр. 293.

Државна политика је оличена у документу под називом Превенција и смањење катастрофалних ризика (Disaster prevention and disaster risk reduction), 2011. године. Поред централних и локалних власти, које имају водећу улогу у планирању и координацији активности, у програм су укључени приватан сектор и организације цивилног друштва. Креиран је финансијски одржив фонд, који је заснован на адекватној процени ризика и примереним ценама покрића прилагођених тржишту. Основна цена ризика је заснована на актуарским проценама, а што би требало да обезбедити одрживост самог фонда, при чему су власти водиле рачуна да не дође до поремећаја на тржишту и искључивања приватног сектора.

Допуштајући специјализованим агенцијама да контролишу сопствена средства, као што раде Комисија Новог Зеланда за земљотрес и Калифорнијска управа за земљотрес, кинески фонд може да увећа свој капитал без бојазни да ће средства бити искоришћена у друге сврхе у периоду када постоји вишак новца. У поступку формирања система осигурања заснованог на правним основама држава и приватни сектор имају подједнаку улогу.

Према стратешким документима Кине, државни сектор треба да обезбеди финансијску гаранцију у виду заштите ликвидности, како би се помогло осигуравачима да ограниче своју изложеност непогодама мале учесталости и великог интензитета. Обавезно осигурање у областима подложним ризику ће довести до дисперзије ризика, што ће спречити проблеме који се јављају у областима где осигурање није обавезно.

Већа упућеност јавности и постојање програма ублажавања ризика утичу на смањење укупног ризика и смањење премије. Програми ублажавања ризика имају вишеструк значај, поред спашавања људских живота, доприносе едукацији становништва о производима осигурања. Домаћинства морају имати подстицај да смање ризик. Субвенције често смањују мотивацију за ублажавање ризика ако су премије ниске. Систем осигурања треба да успостави појединачне институције (ентитете) специјализоване за ублажавање ризика, које власници некретнина могу

контактирати како би доказали своје право на рефундацију за мере ублажавања ризика, и право на нижу премију<sup>158</sup>.

Кинеска Влада је усвојила законску регулативу како би повећала своје капацитете за превазилажење катастрофалних временских догађаја. Ове мере имају за циљ смањење подложности непогодама и смањење њиховог негативног утицаја<sup>159</sup>.

Анализа институционалног покрића катастрофалних временских ризика на подручју Европе указује на разлике међу националним системима осигурања у зависности од улоге индустрије осигурања и државе.

У Холандији и Данској осигуравачи имају минималну, опциону улогу у обезбеђивању штета од природних катастрофа. Држава обезбеђује покриће финансирано из годишњег буџета или из средстава обезбеђених путем пореза који се наплаћују приликом испостављања полиса у случају пожара. Средствима наплаћеним у виду пореза приликом осигурања од пожара управља одређени фонд.

У Швајцарској држава нема никакву улогу у обезбеђивању осигурања, тачније не постоје никакве гаранције владе и сектор осигурања управља сопственим средствима. Швајцарски закони прописују обавезу осигуравача да укључе покривање штета од природних катастрофа као додатак свим уговорима о осигурању од пожара за све непокретности. Заправо, постоји дуалан систем приватног и државног осигурања које има монопол.

Након велике штете изазване снежним лавинама, 1953. године, осигуравачи су први пут увели покривање штете од природних катастрофа у полисе осигурања од пожара на добровољној бази. Сектор осигурања спојио је све ризике у један пакет и припојио овај пакет полисама осигурања од пожара. Обавезни систем осигурања за покривање штета од природних непогода уведен је 1992. године. Поред тога,

---

<sup>158</sup> На пример, домаћинства која су изградила куће од отпорнијег материјала или су обезбедила хидранте, преузела су одређене мере и имају право на рефундирање.

<sup>159</sup> Током 2018. године, кинеска влада је издвојила додатних 87 милиона УСД како би умањила ефекте катастрофалних временских догађаја, пре свих суше, на пољопривреду.

Швајцарска данас има регулативе које контролишу изградњу у појединим областима, као што су предели подложни снежним лавинама и равнице подложне поплавама. Сви осигураници плаћају исту премију за покривање штета од природних катастрофа која представља део премије за осигурање од пожара. Стандардна сума премија је прописана законом и утврђена актуарским методама.<sup>160</sup> У свим регијама, осигурање од пожара и осигурање од временских ризика је обавезно за све непокретности по вредностима замене.<sup>161</sup> Као резултат овог обавезног осигурања, већина грађевина у Швајцарској има обезбеђено покриће у случају реализације наведених ризика.

Првобитно, у пакет осигурања од природних непогода, није био укључен ризик од земљотреса.<sup>162</sup> Данас, осигуравачи у Швајцарској дају могућност узимања, по личном избору, додатне полисе за осигурање од земљотреса.<sup>163</sup>

Иако Влада Швајцарске не обезбеђује гаранцију државе за покривање штете од великих непогода, швајцарски осигуравачи су развили програм за расподелу губитака од катастрофе. У неким деловима Швајцарске, државни осигуравачи обезбеђују осигурање непокретности. Ови државни реосигуравачи су успоставили специјалну реосигуравајућу компанију која управља катастрофалним ризицима којим су они изложени. Државни осигуравачи могу да се реосигурају на приватном тржишту или код наведених специјализованих реосигуравајућих компанија. Обезбеђујући покривање штете само за државне осигураваче, реосигуравајућа компанија задржава неке од ризика при чему узима и ретроцесионално покривање штета на приватном тржишту.

По угледу на претходни модел, приватни осигуравачи формирали су фонд под називом *Elementarschaden pool* или *Swiss Elemental Pool* како би извршили дисперзију ризика од природних катастрофа<sup>164</sup>. Такође, и овај фонд путем

---

<sup>160</sup>GAO, 2005., стр. 36, <https://www.gao.gov/new.items/d05199> (3.11.2018.).

<sup>161</sup>Уколико се ради о објектима изградња објеката, уколико се ради о уређајима куповина уређаја.

<sup>162</sup>Земљотреси су сматрани нечим што се не може осигурати.

<sup>163</sup> Према постојећим подацима ову полису узима мали број људи.

<sup>164</sup> По сличном принципу послују норвешки *Natural Perils Pool* и британски *Flood Re*. Mitchell-Wallace K., at all, 2017., стр. 144.



реосигурања покрива штете које превазилазе ниво његовог самопридржаја. Према извештају сектора осигурања, трошкови фонда за штете изазване поплавама превазишле су штете од других природних опасности.

Приватни и државне осигуравајуће компаније при обављању послова осигурања директно сарађују са службама за хитне интервенције као што је ватрогасна служба. Такође, имају активно учешће у изради планских докумената на државном нивоу, као што је израда планских докумената који се односе на коришћење земљишта.<sup>165</sup>

У Шпанији постоји законска обавеза да се осигура имовина од штета изазваних природним непогодама и другим догађајима, као што су терористички напади и политички немири. Покривање штета од природних непогода је аутоматски укључено у стандардне полисе. Иако закони не захтевају обавезно узимање стандардне полисе осигурања имовине, већина становника има осигурање зато што га захтевају банке као предуслов за хипотекарне кредите. Као резултат, већина имовине има покриће за случај штета од природних непогода. Премије се сакупљају од стране приватних осигуравача као додатак на премију у оквиру осигурања имовине, осигурања живота, осигурања од последица несрећног случаја и осигурања у случају неспособности за рад и преноси на Конзорцијум (Consortio de Compensacion de Seguros-Consortio). Конзорцијум је државни осигуравач који има монопол и којег субвенционише држава неограниченом гаранцијом, у случају да се извори овог осигуравача истроше.<sup>166</sup> Првобитно основан да би обезбедио одштету жртвама Шпанског грађанског рата, Конзорцијум сада обезбеђује покривање штета, изазваних катастрофалним догађајима, које нису специјално покривене полисама осигурања приватног сектора или покривање штета када осигуравајуће компаније нису у могућности да испуне своје обавезе. За израчунавање стандардне стопе доплате за различите врсте имовине, као што су некретнине или опрема, Конзорцијум, поред сопствених, користи и податке приватних осигуравача.

---

<sup>165</sup>Ибид, стр.12.

<sup>166</sup>Што до сада није био случај.

Као у Француској, осигуравачи скупљају доплату од премија осигурања имовине, коју морају да пренесу државном осигуравачу Конзорцијуму сваког месеца и за узврат добијају пето-процентну провизију од наплате која се одбија од пореза. Конзорцијум обезбеђује заштиту имовине и лица најмање на истом нивоу који пружају приватни осигуравачи испостављајући примарне полисе осигурања.<sup>167</sup>

Према подацима сектора осигурања, Конзорцијум обезбеђује покривање скоро свих штета од природних непогода у Шпанији. Иако је приватним осигуравачима дозвољено да обезбеђују покривање штета од природних катастрофа, њихово учешће је занемарљиво. Разлог за такву ситуацију су њихови ризици који нису географски диверсификовани као ризици Конзорцијума, који обезбеђује покривање штете осигураницима широм земље. Приватни осигуравачи нису у могућности да наплате тарифе конкурентне државном осигуравачу. Иако би приватни осигуравачи обезбедили осигураницима покривање штете од катастрофалних догађаја и даље би имали обавезу да плате доплату државном осигуравачу. За разлику од других држава, као што је на пример Француска, није потребно објављивање непогоде од стране владе да би дошло до покривања штета. Покривање штете од стране Конзорцијума је аутоматско када се оствари одређена природна непогода. Поред наведеног, разлика између шпанског и француског система огледа се и у поступку надокнаде штета осигураницима. Конзорцијум директно надокнађује штету осигураницима. У укупном износу штета, изазваних природним непогодама у Шпанији, доминирају штете настале од поплава.

Националне владе у Италији, Немачкој и Великој Британији нису укључене у осигурање од природних катастрофа. Владе у овим земљама не прописују, не обезбеђују нити финансијски гарантују осигурање од природних катастрофа. У Италији и Немачкој осигурање од ризика изазваних природним непогодама, као што су поплаве, зависи од личног избора физичких и правних лица и доступно је искључиво код приватних осигуравајућих компанија уз додатне премије.<sup>168</sup>

---

<sup>167</sup> GAO, 2005., стр. 35, <https://www.gao.gov/new.items/d05199> (3.11.2018.).

<sup>168</sup> Ибид, стр. 37.

Прем подацима италијанског тела за надзор осигурања, имовина грађана није покривена ниједном врстом осигурања од природних непогода. Поједина средња и велика предузећа, и у мањој мери мала предузећа имају покривање ових ризика.

Осигурање од великог броја ризика изазваних природним непогодама у Немачкој је доступно код приватних осигуравајућих компанија на бази додатних полиса<sup>169</sup>. Међутим, мали број осигураника узима ове полисе. Немачке банке, приликом одобравања кредита, редовно захтевају осигурање од пожара за некретнине, при чему не захтевају осигурање од природних катастрофа. Уколико дође до екстремног, једнократног догађаја, често се обезбеђује компензација за помоћ и реконструкцију у хитним случајевима. Жртве катастрофа немају законски основ за државну помоћ, међутим, она проистиче из одредаба којима је регулисано приватно осигурање (Poggini D., Schwarze R., 2012., стр. 13).

У Великој Британији, осигурање од великог броја ризика изазваних природним непогодама, међу којима и осигурање од поплава, је генерално укључено у стандардне полисе осигурања имовине. Међутим, висина премије и услови осигурања рефлектују ризичност осигурања од поплава. Осигурање од природних опасности је доступно на приватном тржишту и чак 99% власника кућа има обезбеђено ово покриће, укључујући покриће од поплава.

Иако Италија, Немачка и Велика Британија немају националне програме за природне катастрофе, свака држава последњих година разматра развој таквих програма у контексту обезбеђивања унапређеног покривања штета од поплаве.

Пољска, слично као Немачка, има искључиво тржиште приватног осигурања. Обавеза осигурања од природних катастрофа постоји само у пољопривредном сектору. Осигурање од олуја и поплава је више заступљено него у Немачкој. Процењује се да је заступљеност осигурања од поплава између 25 и 50%. То значи да постоји велики број неосигураних жртава за које се мора обезбедити *ad hoc* помоћ. Генерално, тренутно управљање временским ризиком у Пољској

---

<sup>169</sup> У Немачкој је преовлађујуће осигурање од олуја и града са 95% учешћа.

карактерише висок степен несигурности. Жртве не могу да се ослоне на помоћ владе, нити могу да очекују довољан износ надокнаде неопходан за обнову оштећене имовине.

У Аустрији, осигурање од олује, мраза и снежних падавина је у потпуности засновано на приватном осигурању. Додатно осигуравајуће покриће од других природних катастрофа, као што су поплаве, лавине и одрони, могуће је обезбедити на тржишту осигурања. Међутим, ови видови осигурања слабо су заступњени. Од 1986. године, у Аустрији функционише владин фонд за катастрофе финансиран од стране пореских обвезника. Субјектима које је погодила катастрофа држава не гарантује експлицитно право да приступе фонду. Фонд, у просеку, покрива око 50% штете ако потражилац није приватно осигуран. (Porrini D., Schwarze R., 2012., стр. 13).

### **5.1.1. Модел заснован на осигурању - студија случаја Велике Британије**

Велика Британија је интересантан пример јединственог приступа осигурања од поплава кроз приватно–јавно партнерство. Осигурање се обезбеђује из приватног сектора, док је улога државе да обезбеди информације о ризику од поплава и управљање поплавама. Ово партнерство је најпре било формализовано Указом о принципима (*Statement of principles*), документом владе на коме је био заснован систем осигурања у претходним деценијама. Међутим, због својих мањкавости, а након опсежне дебате приватног и јавног сектора, усвојен је нови систем осигурања од поплава Флод Ре - *Flood Re*, који је покренут 2016 године. На основу до садашњег практичног искуства, чини се да нови модел ставља мањи нагласак на улогу јавног управљања ризиком, фокусирајући се на поделу финансијског терета више него на указивање на растрући ризик од поплава.

Наиме, поплаве се у Енглској сматрају великим ризиком. Према Националном регистру ризика (National Risk Register of Civil Emergencies) поплаве су препознате као најучесталија и најскупља природна катастрофа. Ефекти поплава могу бити раширени и имати далекосежне последице, одразити се на животе људи, заједница, објекте и инфраструктуру, и за последицу имати тешке облике расељавања, по наступању штетних догађаја, при чему се, на пример, људима даје привремени смештај и по неколико месеци. Оно што наведене ефекте чини још сложенијим, јесте да поплаве могу потицати од река, мора у приобалним подручјима, од падавина, канализације и подземних вода. Могу се десити независно једна од друге, али и у комбинацији, што може проузроковати велики број различитих утицаја и последица. У Националном регистру ризика се истиче да социоекономски фактори, између осталог и раст популације, промена климе, градња нових објеката у плавним подручјима и релативно низак ниво разумевања ризика од површинских вода представљају основне изазове с којима се суочава Велика Британија у управљању ризицима од поплава<sup>170</sup>.

Јавно-приватни партнерски однос у циљу заштите од поплава у Великој Британији потиче након тешких поплава које су се десиле 1952. и 1953. године. У то време, мали број објеката је имао осигуравајуће покриће за ствари у домаћинству, а још мање их је имало покриће за саме објекте, што је довело до великих неосигураних штета, због чега је индустрија осигурања почела да исплаћује штету чак и без изричитог покрића за случај поплава. Због тога што се сматрало да је осигурање од поплава финансијски здравије од јавних давања и помоћи, држава је најпре сагледала потенцијале за постојање једног обавезног јавног плана осигурања, о чему се расправљало све док није дошло до великих поплава 1960. године. Након поменутог догађаја осмишљен је модел по коме би приватни осигуравачи требало да у највећој већој мери пружају осигурање од поплава за приватне, комерцијалне и индустријске објекте (Surminski S., Eldridge J., 2014., стр. 8).

---

<sup>170</sup> Cabinet Office, 2015., стр. 21-22.

[https://assets.publishing.service.gov.uk/.../20150331\\_2015-NRR-WA\\_Final.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/.../20150331_2015-NRR-WA_Final.pdf) (14.04.2018.)

На почетку преговора државе и индустрије осигурања, договорено је неколико принципа, који су чинили окосницу концепта осигурања од поплава у Великој Британији. Јасно се стремиле ка приступачности и доступности осигуравајућих услуга, али се препознао и значај смањења ризика и обезбеђивања дугорочне одрживости у осигурању од поплава.

Указ о принципима (Statement of principles) је формулисан 2000. године након све већих штета од поплава. По њему обавезе преузимају и индустрија осигурања и држава са циљем да се утврди систем пружање осигурања од поплава. Осигурање од поплава пружају приватни осигуравачи како домаћинствима тако и малим предузећима, као саставни део покрића за њихов објекат или ствари у домаћинству. За објекте са вишим степеном ризика покриће се одобрава уколико Агенција за животну средину обавести осигураваче да постоје планови за унапређење заштите од поплава за конкретну област у наредних пет година. Држава се обавезује да ће улагати у заштиту од поплава и у квалитетније пружање података о ризицима од поплава као и у побољшање планског система. Основни стуб Указа јесте заједнички интерес за постојање функционалног приватног система осигурања од поплава. Указ се бави доступношћу покрића, док су утврђивање цена и услови уговора о осигурању ван његовог мандата. Такође, Указ омогућава унакрсно субвенционисање између домаћинстава и привредних субјеката који се налазе у различитим нивоима ризика.

Указ о принципима је требало да истекне 2007. године, а нова верзија која је договорена јуна 2008. године требало је да траје до јула 2013. године. Након тога, уследила је расправа која је трајала више од две године. На почетку преговора, индустрија осигурања и држава су усагласили скуп заједничких принципа на којима би требало да се заснива нови систем осигурања од поплава:

1. Осигурање од поплава би требало да буде широко доступно.
2. Премије осигурања од поплава и резерве треба да рефлектују ризик осигуране имовине од штете настале од поплаве узимајући у обзир све мере отпорности или флексибилности.
3. Одредбе осигурања од поплаве би требале бити правичне.

4. Овај модел не би требало да ствара ривалство између осигуравајућих друштава.
5. Сваки нови модел би требао бити практичан и спроводив.
6. Сваки нови модел треба да охрабри становништво да се осигура од поплава, нарочито домаћинства са мањим приходима.
7. Потребно је подстрекавати да сви инвестициони пројекти у обзир узимају и ризик од поплава, укључујући и флексибилност и друге мере како би се смањио ризик, али само онда када је то економски одрживо, доступно и технички могуће. Ово укључује, али не и искључиво, државне инвестиције.
8. Сваки нови модел треба да буде одржив дуги временски период и доступан (Surminski S., 2015., стр. 20).

Међутим, у току преговора владе и приватног сектора било је јасно да је веома тешко постићи све ове постављене циљеве. Предложена шема осигурања од поплава имплементира срж принципа 1, 3 и 8 и тежи да осигура доступност и приступачност осигурања од поплава, без стварања неодрживих трошкова за већину власника полиса и пореских обвезника. У циљу подршке поменутом моделу влада је усвојила и *Меморандум о разумевању* којим се истиче посвећеност владе за управљање ризицима од поплава, као и напорима да се побољша информациона основа, у смислу креирања потпуних и ажурних база података о ризицима од поплава. Обе стране су дале подршку плану реосигурања названом Флод Ре (*Flood Re*), чији се шематски приказ може видети на графику 5.2.



График 5.2. Шематски приказ Флоод Ре модела осигурања од поплава  
Извор: Surminski S., Eldridge J., 2014., стр. 11.

Модел се заснива на пружању осигурања домаћинствима у ниском и средњем ризику и то у оквиру стандардног осигурања. За високоризичну имовину формиран је Флоод Ре пул. Субвенција за пул се обезбеђује на тај начин што се по свакој полиси наплаћује накнада у износу од 10,50 фунти.

Премије, које се нуде за високоризична домаћинства, се утврђују према пореским разредима за конкретну локалну заједницу и покрићем које се нуди по фиксној цени, сходно ономе шта се сматра исплативом почетном ценом за високоризична домаћинства. Предлог државе је да мала предузећа не буду покривена из пула осим ако делатност не обављају од куће и имају полису осигурања домаћинства.

Флоод Ре је предложен као прелазно решење да би се „обезбедила доступност и исплативост осигурања од поплава, а да се при томе шири круг ималаца полисе и порески обвезници не изложе неодрживом трошку“<sup>171</sup>. У табели 5.1. је дат компаративан приказ претходног и новог модела поплава.

<sup>171</sup> Ибид, стр. 11.



Табела 5.1 показује веома ограничену употребу формалних подстицајних механизма, како у претходном систему осигурања, тако и у новопредложеној шеми осигурања од поплава (Флоод Ре). У зависности од дизајна и имплементације, шема осигурања би требало да пружи јасне сигнале креаторима јавне политике о нивоу ризика. Са друге стране, финансијска одговорност владе би подразумевала њену активност, пре свега, код надокнаде одређених губитака изнад постављеног прага, чиме би влада истовремено имала интерес да се губици одржавају испод одређеног нивоа.

Табела 5.1. Поређење модела осигурања од поплава у Великој Британији

Да ли систем осигурања:	Претходни систем осигурања	Нови систем осигурања од поплава (Флоод Ре)
Кроз информације из одредби о ризицима од поплава подиже ниво свести и знања о ризицима?	✓	ограничено
Ствара капацитете за смањење ризика кроз давање савета о мерама за смањење ризика?	✗ Само саветодавне смернице	✗ Присуство неформалних приступа
Обезбеђује финансијске подстицаје за осигуранике у смислу смањења инвестиција?	✗ Ризик одражава цену	✗ Опет ће се доћи до тога да ризик одражава цену
Промовише технике поновног опоравка након губитака од поплава?	✗ Информације се дају на добровољној основи	✗
Подстиче јавну политику управљања ризицима од поплава?	✓	Можда
Захтева обавезно смањење ризика?	✗ за власнике полиса ✓ за државу	✗
Утиче на то да се избегава стварање и развој у областима које су ризичне од поплава?	✓	✓

Извор: Surminski S., 2015., стр. 22.

На основу анализе Указа о принципима и Меморандума о разумевању, може се закључити да је поменути концепт државног интервенционализма искључен из тренутне шеме осигурања. Поменути недостатак је био критична тачка у преговорима јавног и државног сектора. Наиме, приватни осигуравачи су инсистирали на некој врсти државне гаранције за пружање помоћи уколико штете пређу одређени ниво, јер се на основу до садашње праксе и доступних података

није могла креирати јасна слика о потенцијално максимално могућим катастрофалним губицима са којима се осигуравачи могу сусрести.

Уговор којим се осигуравачи обавезују да покрију штету, према претходном систему, се заснива на очекивању да ће влада испунити своје обавезе довољног улагања у борбу против поплава као и на побољшању политике јавног планирања. Наиме, влада се обавезала да ће радити на „смањењу вероватноће поплава у Великој Британији; у најмању руку одржавању инвестиција у управљање поплавама на годишњем нивоу као и дискутовање о будућем финансирању узимајући у обзир климатске промене; спровођењу реформи код система планирања коришћења земљишта; вођењу активне комуникације око ризика од поплава и пружања детаљних и веродостојних информација о ризицима од поплава као и развијања интегрисаног приступа за градску дренажу“ (Surminski S., 2015., стр. 24).

Док је испуњење ових захтева предмет расправе, нарочито у делу који се односи на инвестиције, као и на успех планираног система, дотле је веома јасно постављено вођење јавне политике и управљање јавном потрошњом, посебно у временима кад постоји њено ограничење.

Дебата око осигурања од поплава у Великој Британији је отворена пре свега због чињеница да је приступачности производима осигурања обично била краткорочна и да се масовније спроводила у изборним периодима, уз одсуство било какве дугорочне стратегије. Осигурање се превасходно користило да се прерасподели ризик од губитка и надоместе социјалне неједнакости, али не и да се смање основни ризици.

На први поглед стиче се утисак да Флоод Ре не садржи механизам путем ког би се осигураници едуковали о самом осигурању. Због постојећег унакрсног субвенционисања између нискоризичне и високоризичне имовине, ограничен је утицај тренутног начина утврђивања цена на свест о степену ризика. У оквиру Флоод Ре, прелазак на увођење накнаде могао би представљати пут за формирање

свести о ризику, ако би се на тај начин ниво ризика и трошкови могли учинити транспарентнијим.

Влада је уложила напор на унапређењу приступа заинтересованих страна, укључујући и потенцијалне осигуранике, мапама ризика од поплава. Такође, Национална база података о оцени ризика од поплава се редовно ажурира, а протеклих неколико година организоване су шире медијске кампање о ризику од поплава и постојећем моделу осигурања. Специфичност модела осигурања од поплава у Великој Британији огледа се и у непостојању формалних обавеза да осигуравачи деле своје информације о ризицима са клијентима или државом. Према Меморандуму о разумевању за Флод Ре, постоји обавеза државе да обезбеди базу података о историји одштетних захтева прикупљених од осигуравача на нивоу конкретних објеката, и то од јануара 2014. године. Предвиђено је да ће приступ бази бити омогућен државним органима, али не и широј јавности.

У погледу мера заштите на нивоу конкретне имовине не постоје формални механизми на основу којих би се имаоцима полисе пружале информације о могућностима које имају по основу постојећег модела осигурања. Ван планова осигурања, постоји читав спектар информација и препорука доступних власницима непокретности на основу којих могу сазнати више о различитим врстама мера које се могу реализовати ради заштите објеката. Међутим, за сада не постоји јасна политика у погледу тога како се на основу различитих цена полиса осигураници подстичу да активно примењују мере управљања ризицима од поплава<sup>172</sup>.

Давање повољнијих услова или умањење премија онима који предузимају мере ради умањења ризика сматра се најочигледнијим обликом финансијског подстицаја који осигурање може креирати и представља главни разлог зашто се утврђивање цена сразмерно ризику нашироко заговара међу експертима за ублажавање ризика. Међутим, нови модел осигурања од поплава у Великој Британији још увек нема

---

<sup>172</sup> Индустија осигурања је и даље у дилеми око тога да ли обнова уз мере заштите на нивоу имовине предствљају основ за спуштање цене полисе или учешћа у штети. И даље остаје питање како се мере заштите на нивоу конкретне имовине уствари могу оцењивати конзистентно и тачно. Surminski S., Eldridge J., 2014., стр. 14.

формалан механизам таквог награђивања. Према најавама из индустрије осигурања предвиђа се увођење одређених мера којима би се омогућило осигуравајућим друштвима да постепено смањују своју изложеност уз истовремено утицање на потенцијалне осигуранике да додатно ублажавају ризик. Сматра се да је лимит у виду догађаја у 75 година, који је граница како би се уговор могао закључити, прва брана претеране изложености ризику. Објекти са вишим степеном ризика теже проналазе осигурање на тржишту. Иако се то може тумачити као подстицај за смањење ризика, без неопходних мера пре ће довести до немогућности осигурања него до смањења општег нивоа ризика.

Повећање отпорности објекта по наступању штете од поплава могло би евентуално бити делотворна мера за смањење ефекта будућих поплава, међутим, Флод Ре је не предвиђа као једну од опција. У одређеним анализама, наводи се да активности на обнови уз мере заштите објеката у просеку коштају 40% више од стандардне обнове. Међутим, тренутно, осигуравачи финансирају стандардну обнову уколико је трошак такве обнове нижи од трошка обнове уз мере заштите објеката у раније поплављеној имовини. Студија такође закључује да постоје тешкоће у обнови неких врста објеката, на пример двојних кућа, а основни изазов је пружање информација и давање смерница власницима објеката у нарочито тешким тренуцима када су можда и најмање способни да те информације обраде<sup>173</sup>.

Важно је напоменути да у новом моделу надокнаде штета од поплава није предвиђено било какво државно плаћање за штете преко извесног лимита уз интерес да се губици држе на ниском нивоу. Тренутно није довољно јасно на који ће се начин поступати према катастрофалним штетама које би могле исцрпети пул.

Може се закључити да се прихватање осигуравача да обезбеде покриће заснива на очекивању да ће држава испунити обавезу коју је преузела, односно, да ће довољно улагати у одбрану од поплава и унапређење јавне планске политике. Наиме, у складу са *Меморандум о разумевању*, држава се обавезала да ће активно радити на смањењу вероватноће поплава, и то кроз одржавање нивоа инвестиција у

---

<sup>173</sup> Ибид, стр. 16.

управљање поплавама, дискусију о будућем финансирању имајући у виду климатске промене, спровођење реформи у планском систему коришћења земљишта, пружање детаљнијих и квалитетних информација о ризицима од поплава и разраду интегрисаног приступа одвођења отпадних вода у градовима.

Тренутно се у стручним круговима у Великој Британији води расправа о евентуалном утицају постојећег система осигурања на доношења одлуке о градњи нових објеката у високоризичним подручјима. У самом моделу нема посебних одредаба које се односе на ову област. Поменуто се оправдава претпоставком да плански систем, али и већа свест инвеститора треба да дају резултате у смислу да ће се на тај начин спречити градња нових високоризичних објеката. Осигуравачи су публиковали неколико докумената у којима дају смернице инвеститорима са саветима о томе како учинити будуће покриће по основу осигурања од поплава вероватнијим. Значајан сегмент поменутих докумената чини и отпорност на поплаве<sup>174</sup>.

### **5.1.2. Модел „осигуравача у крајњој мери” – студија случаја Француске**

Актуелни режим осигурања од природних катастрофа „Catastrophes Naturelles“ (CAT/NAT режим) уведен је законом 13. јула 1982. године<sup>175</sup>. Од тада је управљање ризицима од катастрофа у Француској засновано на двоструком приступу. Најпре, модел пружа ефикасно финансијско покриће за природне катастрофе путем адекватно конципираног програма осигурања како би се ублажиле последице на локалну или националну економију. Потом, настоји да смањи рањивост и изложеност људи и имовине тако што ће остварити три главна циља, и то спречити

---

<sup>174</sup> Ефекти оваквих потеза су по одређеним анализама прилично спорни. У прилог тези се наводе подаци да се двадесет посто градње у плавним подручјима уназад десет година налази у зонама знатног ризика, а да је градња у плавним подручјима између 2001. и 2011. године увећана за 12%.

<sup>175</sup> Модел је уведен након поплава огромних размера које су погодиле југ Француске 1982. године.

штете и смањити ниво утицаја катастрофалног догађаја, подизати информисаност становништва у циљу повећања њихове одговорности и ефикасније управљати кризама и катастрофама када до њих дође.

Пре усвајања поменутог Закона, природне катастрофе као што су поплаве, земљотреси, суше, ерупције вулкана и сл, су традиционално биле искључене из полиса осигурања. Постојала су три главна разлога за овај недостатак покривања ризика, и то:

- а) непостојање поуздане статистике у вези са овом врстом појава,
- б) озбиљан ризик од кумулирања штета где један догађај може да утиче на велики број осигураника, те је због тога тешко проценити изложеност осигуравача, и
- ц) антиселекција ризика, при чему су само они који су изложени ризику спремни да купе осигурање (Vallet S., 2004., стр. 200).

Почетне расправе о стварању државног фонда, односно ослањање искључиво на *ex post* одговор владе, почеле су почетком осамдесетих година. Међутим, тек са појавом великих поплава 1981. године појачано је интересовање и свест јавности, што је допринело креирању адекватне политике управљања природним катастрофама. Иницијални пројекат претворен је у *ex ante* мешовити систем, који се ослања и на индустрију осигурања и на државу, односно француски CAT/NAT режим.

CAT/NAT режим, својеврсна јавно-приватна шема осигурања, је конципиран тако да задовољи потребе за великим покрићем, истовремено обезбеђујући приступачност, доследност и финансијску одрживост модела. Сва осигуравајућа покрића штета услед пожара, или било које друге врсте штета на имовини, морају укључити покривање штете услед природних катастрофа. Стога су сви грађевински објекти и покретна имовина, укључујући и моторна возила, подобни за осигурање од катастрофа. У категорију осигурљиве имовине укључена су, између осталог, домаћинства и ствари у њима, индустријски и пословни објекти и њихов садржај, грађевински објекти у власништву локалних власти и њихов садржај,

пољопривредни објекти, моторна возила и њихова опрема, под условом да су покривени основним осигурањем<sup>176</sup>.

Будући да је куповина основног осигурања имовине у Француској добровољна, осигурање од природних катастрофа се такође продаје на добровољној основи. Међутим, ово аутоматско повезивање са основним осигурањем обезбеђује веома високу стопу пенетрације. Процене показују да је на осигурање домаћинства претплаћено 97% становништва Француске, исто као и на осигурање од природних катастрофа. Штета мора бити директна, односно настала искључиво као резултат деловања природне појаве на осигурану имовину. CAT/NAT гаранција покрива материјалну штету на имовини до износа назначеног на основној полиси осигурања. Гаранција подлеже условима полисе осигурања у тренутку када се ризик први пут појави. CAT/NAT покриће ризика је проширено тако да укључује и полисе осигурања од прекида пословања. У овом случају, оно покрива губитак бруто добити и додатне оперативне трошкове у току полисом дефинисаног периода исплате одштете.

Француска је изложена различитим природним катастрофама, а осигурање од природних катастрофа покрива сву „неосигурљиву штету” узроковану природним појавама и тако омогућава обједињавање ризика. У пракси, француски CAT/NAT режим покрива штете од поплава и клизишта, земљотреса, геотехничког слегања тла (диференцијална клизишта након суше и рехидратације земљишта), плимних таласа, водених токова, блата или лаве, покретних маса леда или снега. Не покрива штете изазване ветровима услед олуја, јер њих закон од 25. јуна 1990. године сматра „осигурљивом штетом”, као ни штете услед града, снега или мраза.

Накнада штете у оквиру овог режима зависи од испуњености два предуслова. Оштећена имовина мора бити покривена основном полисом осигурања, а стање природне катастрофе мора бити проглашено међуминистарским декретом. Такође, мора постојати узрочна веза између природне катастрофе проглашене декретом и

---

<sup>176</sup> На пример, основном полисом осигурања домаћинства, када су у питању домаћинства и ствари у њима. Kroll J., 2012., стр. 144.

штете коју је осигураник претрпео. Процес проглашења стања природне катастрофе иницирају локалне власти, а одлука се доставља представнику владе. Одлуку да се ситуација означи као природна катастрофа, како је дефинисана законом, доноси међуминистарска комисија састављена од представника Министарства унутрашњих послова, Министарства прекоморских територија и локалних и регионалних власти, Министарства привреде, финансија и индустрије и Министарства за буџет и јавне рачуне. Комисија се саветује са метеоролошким или геолошким службама, а своју одлуку заснива на објективним подацима. Процес доношења одлуке гарантује доследност на целој територији Француске и обезбеђује да два осигураника имају подједнак третман, без обзира на њихову осигуравајућу компанију.

Поступак ликвидирања штете је такође једноставан и транспарентан. Осигураник мора поднети одштетни захтев свом осигуравајућем друштву чим постане свестан штете. Ово се мора учинити у року од најкасније 10 дана у случају директне штете на имовини, или 30 дана у случају прекида пословања, а све након објаве међуминистарског декрета. Осигуравач потом мора исплатити накнаду штете у року од три месеца од подношења процене настале штете или претрпљеног губитка од стране осигураника, или објављивања декрета, зависно од тога шта је касније<sup>177</sup>.

Влада декретом одређује висину премија и учешћа. Премија CAT/NAT осигурања је дефинисана као допунска премија основне премије осигурања. Стопа ове допунске премије се одређује паушално. Тренутно ова стопа износи 12% од укупне премије за имовину не укључујући моторна возила и 6% од укупне премије осигурања од пожара и крађе моторних возила.

Учешће у штети такође одређује влада, и то на следећи начин:

- 1) Домаћинства и имовина за употребу у домаћинству, моторна возила и други предмети који нису намењени за професионалну употребу: 380

---

<sup>177</sup> Штавише, изменама Закона од 30. јула 2003. године, од осигуравача се захтева да уплати први депозит у року од два месеца од било ког од ова два датума. Ибид, стр. 146.



евра, осим у случају штете од диференцијалних клизишта након суше и рехидрације тла, где је учешће 1.520 евра.

- 2) Моторна возила: 380 евра за свако оштећено возило (чак и ако полиса осигурања покрива неколико возила), осим у случају возила намењених за професионалну употребу, где се примењује учешће садржано у основном покрићу/осигурању у случају да прелази законом прописано учешће.
- 3) Имовина за професионалну употребу: 10% директне штете на имовини за сваку локацију и сваки случај настанка штете, уз минимални износ од 1.140 евра, осим: (а) у случају штете настале услед диференцијалних клизишта након суше и рехидрације тла, где учешће износи 3.050 евра; или (б) ако основно покриће укључује веће учешће, онда ће се применити то веће учешће.
- 4) Прекид у пословању: три радна дана уз минимални износ од 1.140 евра, осим ако основно покриће не укључује веће учешће<sup>178</sup>.

Ово учешће у штети се односи на сваки случај, у било ком тренутку. Оно је обавезно, односно примењује се чак и када га основна полиса осигурања не укључује. Да би се подстакла превенција ризика, учешће не може бити покривено било којом другом полисом. Након 1. јануара 2001. године уведена је клизна скала како би се омогућило да учешће у штети варира у зависности од примене превентивних мера. У пракси, у областима у којима не постоји план превенције за предвидиве ризике од природних катастрофа висина учешћа значајно расте када се природне катастрофе често јављају. Повећање висине учешћа повезано је са учесталашћу проглашавања стања природне катастрофе као одговор на исти тип природне појаве у периоду од претходних пет година, као што је приказано у наставку:

- 1) Једно до два проглашења стања природне катастрофе: нормална примена горе наведених учешћа;
- 2) Три проглашења: удвостручавање учешћа;

---

<sup>178</sup> CCR, 2015., *Natural disasters compensation scheme*, <https://www.ccr.fr/en/-/indemnisation-des-catastrophes-naturelles-en> (15.04.2018).

- 3) Четири проглашења: утростручавање учешћа;
- 4) Пет или више проглашења: учетворостручавање учешћа<sup>179</sup>.

Нудећи државну гаранцију CAT/NAT режиму, француска влада даје осигуравајућим компанијама јасну представу о максималним потенцијалним трошковима којима су изложне. На тај начин штити становништво обезбеђујући му пуну накнаду штете и доприноси солвентности овог режима тако што ограничава обавезе осигуравајућих компанија.

Централно реосигуравајуће друштво (Caisse Centrale de Réassurance - CCR), француско друштво за реосигурање у државном власништву, нуди неограничено реосигурање у оквиру CAT/NAT режима. Међутим, CCR није једини играч на овом тржишту и сваки осигуравач може тражити покриће од реосигуравача по сопственом избору, а може чак и одлучити да не реосигура своје обавезе. Шема реосигурања коју нуди CCR представља двоструко покриће које комбинује два основна механизма реосигурања. Према првом механизму, познатом као квотно реосигурање, осигуравач уступа договорени део укупних прикупљених премија реосигуравачу, док се овај, заузврат, обавезује да ће покрити исти део штете. Квотно реосигурање обезбеђује да реосигуравач заиста дели укупни ризик портфолија осигуравача, јер овај мора уступити реосигуравачу одређени проценат сваког рачуна у свом портфолију. Тако се избегава ризик антиселекције. Друго решење, познато као реосигурање вишка штете, покрива део који осигуравач није уступио путем квотног реосигурања. За разлику од система квотног реосигурања, овај део је непропорционалан јер реосигуравач интервенше само ако и када укупна штета на годишњем нивоу превазилази договорен износ, изражен као проценат задржаних премија. Овај тип реосигурања нарочито омогућава осигуравачу да се заштити од ризика учесталости, односно ризика од истовремене појаве великог броја одштетних захтева.

С обзиром на величину потенцијалних штета услед природних катастрофа, акумулирање финансијских резерви је једнако битна мера предострожности као и

---

<sup>179</sup> Ибид

превенција ризика. Због тога је дозвољено формирање посебних резерви које су познате као резерве за изравнање ризика, које допуњују обичне резерве. Друштва за осигурање и реосигурање могу издвојити до 75% своје годишње неопорезоване добити, под условом да укупан износ резерви за изравнање не прелази 300% њиховог годишњег прихода. Ове резерве се ослобађају након 10 година.

Финансијска одрживост CAT/NAT режима је доведена у питање крајем деведесетих и почетком двехиљадитих као резултат снажног погоршања у кретању обима штета услед константног повећања трошкова захтева за одштету услед слегања тла, што је било проузроковано појавом великих поплава. Ситуација је достигла врхунац 2003. године. Међутим, француска влада није морала да даје додатне државне гаранције захваљујући ССР-овим резервама за изравнање ризика, које су добро одиграле своју амортизујућу улогу. Након поменутог догађаја, влада и тржиште осигурања заједно су радили на дефинисању широког спектра мера како би повратили финансијску стабилност режима, ограничили трошкове и подстакле превенцију ризика.

У стручним круговима се указује да, као један од основних недостатака система, постојећи правни оквир не прописује листу појава које би се сматрале природним хазардом које овај режим покрива. Појмови неосигурљиве штете или опасности абнормалног интензитета, који по закону покрећу CAT/NAT режим, се делимично заснивају на субјективној процени. Ови појмови су оцењени као недовољно оперативни да би се обезбедила потпуна доследност у проглашењу стања природне катастрофе. Слабост подстицаја за превенцију ризика истакнута је као други недостатак.

Механизам паушалног одређивања цена за CAT/NAT премије, без разматрања изложености ризику или напора уложених у циљу смањења осетљивости на ризик, доприноси приступачности система. Међутим, систем не подстиче уговараче осигурања да примењују било какве превентивне мере. Данас се накнада у оквиру CAT/NAT режима може одобрити чак и за објекте који су свесно изграђени у супротности са административним правилима за превенцију природних хазарда.

Покривање овакве штете се преиспитује зато што национална солидарност не би требало да се односи и на покривање трошкова изазваних неодговорним понашањем<sup>180</sup>.

Сублимирајући све потенцијалне недостатке, али и све добро што модел осигурања са собом доноси урађено је неколико анализа ефективности система осигуравајуће заштите од катастрофалних природних ризика у Француској. На основу анализе погођеног броја становника и ефеката природних катастрофа на имовину и живот људи, у периоду од 1982/2017. године, може се закључити да је спремност за суочавање са природним катастрофама у континенталном делу Француске значајно унапређена. Такође, и поред раста учесталости катастрофалних догађаја „грађани су заштићени боље него икада“, према налазима последњих студија<sup>181</sup>.

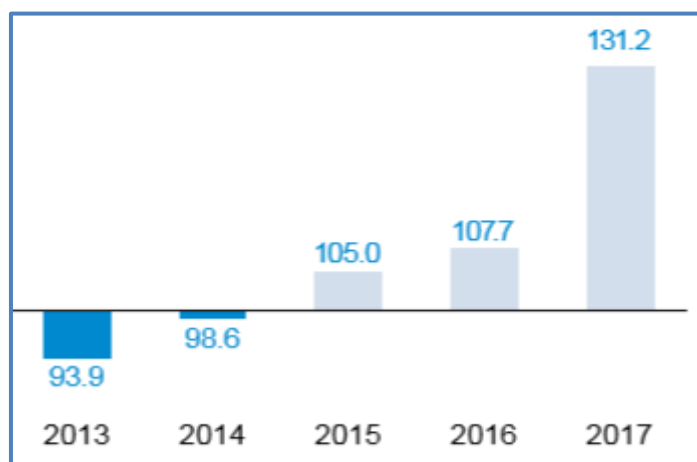


График 5.3. Комбиниовани ратио – сегмент осигурања од природних катастрофа у Француској

Извор: French Insurance Federation, 2017 Annual Report, стр. 69.  
[https://ffa\\_annual\\_report\\_2017.pdf](https://ffa_annual_report_2017.pdf) (23.06.2018.)

На основу графика 5.3, може се закључити да је 2017. година, са аспекта надокнаде штета од природних катастрофалних догађаја, прилично неповољна. У континенталном делу Француске је исплаћено укупно 160 милиона ЕУР (олуја „Зеус“), међутим, највећи део одштетних захтева је исплаћен у Француским Антилима након урагана „Ирма“ и „Марија“ и то 1,6 милијарди и 140 милиона.

<sup>180</sup>GAO, 2005., стр. 33 <https://www.gao.gov/new.items/d05199> (3.11.2018.)

<sup>181</sup> Vossard N., 2018., стр.64.

Укупна тржишна вредност осигуране имовине од природних катастрофалних догађаја је шест пута већа од БДП-а Француске и износи близу двестапедесет хиљада ЕУР по становнику. Између 1982/2017. године, просечна премија, или прецизније доплата на основну премију за природне катастрофалне ризике, је у реалним износима повећана са 13 на 23 ЕУР по глави становника. Истовремено, исплате по одштетним захтевима варирају из године у годину, а свој максимум су досегле 2003. године, када су износиле 50 ЕУР по глави становника<sup>182</sup>.

## **5.2. Лимитирајући фактори примене тржишних механизма заштите**

На државном нивоу, носиоци ризика у случају катастрофалних временских непогода могу бити влада, приватни сектор или међународне институције, као што је, на пример, Светска банка. Заинтересоване стране у приватном сектору укључују власнике имовине, физичка и правна лица, као и осигураваче, реосигураваче и тржиште капитала. На индивидуалном нивоу, физичка и правна лица могу да изаберу низ стратегија управљања временским ризицима, укључујући смањење, трансфер или задржавање ризика, када га сами финансирају. Међутим, избор одређене стратегије управљања временским ризицима на најбољи начин рефлектује перцепцију ризика одређеног субјекта изложеног ризику. То је уочљиво посебно у случајевима ниског ризика, када људе најчешће не брину његове последице<sup>183</sup>. Док осигуравачи обезбеђују заштиту власницима имовине за губитке изазване природним непогодама, реосигуравачи пружају заштиту осигуравачима. Тржиште капитала се може посматрати као допуна реосигурању за покривање огромних губитака од временских непогода, кроз нове финансијске инструменте, као што су обвезнице у случају катастрофе или временски деривати.

---

<sup>182</sup> У Шпанији је премија за природне катастрофалне догађаје износила 7,5 ЕУР, док је у Немачкој 19 ЕУР по глави становника, просечно у последњих десет година. Ибид, стр. 67.

<sup>183</sup> Поменута ситуација је препозната као „ефекат ограниченог интересовања за заштиту“.

Поправка оштећених инфраструктурних објеката и обезбеђивање финансијске помоћи приватном сектору и домаћинствима може се посматрати као главна финансијска обавеза државе након непогоде. Помоћ владе након непогоде може се посматрати као најбитнији део читавог система савладавања катастрофалних временских ризика и предуслов успеха тржишних механизма трансфера ризика. Влада игра кључну улогу кад је у питању финансирање губитка након непогоде у земљама у развоју и земљама код којих је економија у настајању, па чак и у земљама са високим нивоима БДП. Влада делује као „осигуравач на последњем месту”, односно као крајња истанца када све друге опције доживе неуспех. Уколико дође до такве ситуације, губици се често финансирају из пореских фондова. Интервенција државе је базирана на солидарности особа које нису претрпеле ризик. Међутим, да би се креирао један уравнотежен систем заштите неопходно је познавати и идентификовати све лимитирајуће факторе тржишних механизма.

Најједноставнија опција субјеката који су изложени сличном профилу ризика је да сами креирају један заједнички фонд. Таква уређења непрофитног заједничког осигурања имају дугу традицију, међутим, имају и ограничења. Свакако су недостатак техничких и организационих знања основни лимитирајући фактор оваквих модела. Такође, поставља се и питање руковођења оваквим осигуравајућим шемама. Неформална сродна уређења, базирана на друштвеном повезивању, су други традиционални механизам организовања заштите од ризика и карактеришу га финансијска, или подршка у природи најближих након несреће.

За разлику од одређених система самозаштите, субјекти под ризиком могу да пренесу свој ризик од непогоде узимањем осигурања, што је и најзаступљенији вид заштите од катастрофалних природних догађаја. Посебно у земљама у развоју, где осигурање није доступно, или је прескупо за највећи број становника, алтернатива су шеме микроосигурања.

Шеме микроосигурања су организоване од стране синдиката, општина, приватних осигуравајућих фирми, микрофинансијских и институција које пружају здравствене услуге, невладиних и других организација. Међутим, тежишни

проблеми са микроосигурањем, где микрокредити и микроштедња нису изузети, јесу мала размера трансакција и високи трошкови.

Као додаток осигурању и реосигурању, јавља се интересовање за друге алтернативне инструменте трансфера ризиком, као што су катастрофалне обвезнице, индексно осигурање и временски деривати. Временски деривати су, као и индексно осигурање, базирани на индикаторима, који служе да се одреде одређени прагови или границе, као одређени композитни показатељи могуће несреће. Временски деривати и осигурање базирано на индексима се последњих неколико година посматрају као обећавајући инструменти трансфера ризика у земљама у развоју. Катастрофалне обвезнице у случају несреће јављају се као инструменти примарно код реосигураваача, међутим, постоје такође напори владе у неким земљама да пребаце сопствени ризик овим инструментом на тржиште капитала.

Распрострањеност осигурања од катастрофалних временских догађаја је у директној корелацији са економским развојем земље, који се најчешће изражава у висини БДП-а по глави становника. Штавише, чак и у земљама са високим нивоима овог показатеља распрострањеност осигурања је далеко од свог потенцијала.

Недовољна распрострањеност осигурања у развијеним земљама не може се приписати недовољној понуди, већ тражњи. У стручним круговима се за поменути чињеницу дају два објашњења. Наиме, људи имају ограничено интересовање да добровољно обезбеде осигурање, јер не виде изложеност своје имовине одређеном ризику, а што се у ствари приписује људској склоности ка потцењивању ризика. Друго објашњење се односи на очекивање помоћи након несреће од треће стране, најчешће од стране државе<sup>184</sup>.

Мала распрострањеност осигурања у земљама у развоју није изненађујућа. Кад је у питању тражња, домаћинствима са малим приходима комерцијално осигурање је

---

<sup>184</sup> Жртве у великој мери примају помоћ од владе. На пример, Мађарска влада је у потпуности финансирала реконструкцију преко 1000 домаћинстава која су била уништена након поплаве Горње Тисе 2001. године.

неприступачно и чињеница је да су премије осигурања расход који већина становника није у стању да приушти. И поред велике изложености и свести становништва о катастрофалним временским ризицима, досадашња пракса у земљама у развоју указује да ни програми осигурања са субвенционисаним премијама нису имали велики успех и масовно коришћење. Становници таквих земаља стога се ослањају на помоћ заједнице или међународних институција. Када је у питању понуда, осигуравачи нерадо промовишу покривање штете због бројних проблема системске природе, карактеристичних за земље у развоју. Недовољно транспарантни односи имовинско-правног карактера, неажурност јавних регистара непокретности и нестабилност пословног окружења кључни су системски недостаци који лимитирају ширу употребу осигурања. Такође, земље у развоју најчешће имају проблема са континуитетом и конзистентности у прикупљању и обради историјских података о временским варијаблама и штетама. Без адекватних импута осигуравачи су онемогућени да адекватно сагледају временски ризик, изврше његово моделирање, а самим тим и да изврше ваљану ценовну калкулацију својих производа.

Обећавајућа алтернатива традиционалном осигурању су нови производи индустрије засновани на индексу. У питању су контингенти уговори базирани на временским условима чија ће исплата бити одређена кретањима изабраног композитног показатеља. Међутим, основна мана поменуте врсте осигурања је постојање базног ризика, односно могућности да потраживања по уговорима не морају да буду у директној линеарно зависној вези са проузрокованим штетама. Други недостатак се односи на потенцијално одступање временских услова на осигураној локацији и мерном месту, односно, референтној метеоролошкој станици.



### 5.3. Ограничавајући фактори коришћења индексног осигурања

Неки од елемената који су неопходни за индексно осигурање од временских непогода, као што су одговарајуће регулаторно окружење, могу се развити и побољшати у пробној фази креирања и пласирања самих производа. Међутим, за разлику од регулаторних предуслова, неопходно је да буду остварени одређени технички предуслови за употребу ових инструмената. Један од фундаменталних предуслова за индексно осигурање је да циљана временска непогода изазове сличан шаблон штета на релативно широкој географској области. Индексно осигурање неће добро функционисати за временске непогоде као што су град или торнада, који доводе до изоловане и случајне штете у различитим географским регионима. Такође, индексно осигурање се не може користити тамо где постоји неколико микроклима у оквиру релативно малог географског простора. Индексно осигурање се ослања на мерљиве варијабле које указују на дешавање непогода које ће вероватно нанети штете многим домаћинствима. Општи је закључак да је у ситуацијама у којима морални хазард и негативна селекција могу да се превазиђу, традиционално осигурање најчешће прикладније за осигурање међусобно независних и некорелираних ризика.

Да би индексно осигурање обезбедило ефективну заштиту од временског ризика, основни индекс мора бити усклађен, скоро у потпуности, са штетама које је претрпео осигураник на одређеном географском простору. Овде је фокус на односу између основног индекса, на пример, мањка кише, и стварним штетама које претрпи осигураник, на пример, смањени приноси усева<sup>185</sup>.

Непогода која изазива штете мора бити измерена поузданим и сигурним системима. За мерење временске варијабле се најчешће користе референтне метеоролошке станице, а у последњих неколико година развијени су сателитски системи праћења временских прилика. Мерна места имају двоструку функцију и може се рећи да су један од основних техничких предуслова концепта индексног осигурања. Наиме,

---

<sup>185</sup> USAID, 2006., стр. 22. [http://globalagrisk.com/Pubs/PRIMER\\_USAID.pdf](http://globalagrisk.com/Pubs/PRIMER_USAID.pdf) (06.03.2016)

на основу историјских серија података о временској варијабли се формира индекс, а потом дефинишу премије. Како би индексно осигурање добро функционисало подаци о временској непогоди морају бити транспарентни, објективни и поуздани.

Како би се повећала транспарентност и стекло поверење осигураника, предлаже се да временске варијабле мере независни ентитети, или агенције које немају финансијски интерес у исходу непогоде. Најчешће се предлаже коришћење података прибављених од стране националне метеоролошке агенције, објективно и научно развијени системи мерења развијени од стране других националних и међународних агенција, подаци прикупљени на основу сателитских снимака и других сертификованих привредних друштава.

Имајући у виду неопходне финансијске, информационе и интелектуалне ресурсе потребне за истраживање, развој и тестирање новог производа индексног осигурања, од пресудне је важности да држава има политичку и економску стабилност да подржи дугорочну посвећеност и планирање. Нестабилност може да доведе до пропасти програма, или до погрешног смера услед промена у политичким приоритетима.

Индексно осигурање је обећавајући инструмент за подржавање развоја пољопривредног и финансијског сектора. Међутим, општи је став да концепт индексног осигурања не треба покретати у земљама у којима недостају технички предуслови. Шта више, индексно осигурање није прикладно ни за све врсте временских ризика. Учестали догађаји захтевају друге стратегије ублажавања и управљања. Независни ризици не могу да се реше коришћењем индексног осигурања, јер индекс неће на најбољи начин рефлектовати претрпљене штете у простору и времену.

Такође, индексно осигурање захтева да осигураник није у стању да утиче на вредност основног индекса. У супротном, доћи ће до проблема моралног хазарда. Ово је један разлог зашто се индексно осигурање често базира на временским варијаблима. Било би много теже креирати индексно осигурање за догађаје друге

врсте, посебно за оне код којих деловање човека игра огромну улогу у контролисању.

Поред испуњавања свих законодавних и техничких предуслова неопходних за увођење производа индексног осигурања, уочено је неколико практичних проблема који могу значајно утицати на достизање пожељног нивоа тражње за овим производима. Разумевање самог концепта индексног осигурања од стране потенцијалних осигураника јесте први кључни корак. Проблеми са финансијском писменошћу потенцијалних осигураника, посебно уколико потичу из руралних подручја, нису изненађујући, узимајући у обзир релативно скромну заступљеност чак и традиционалног осигурања у већини држава у развоју. Индексно осигурање је нарочито тешко разумети, тим пре што исплате нису директно повезане са индивидуалним штетама осигураника (Hess U., стр. 397).

Уколико ограничења финансијске писмености утичу на куповину осигурања, јасно је да би промоција и финансијска инклузија међу потенцијалним осигураницима подстакле тражњу. Последице, поставља се питање носилаца едукативних и промотивних програма имајући у виду значајне трошкове и време које поменути програми изискују<sup>186</sup>.

### **5.3.1. Проблем базног ризика**

Производи индексног осигурања, креирани да надоместе одређене недостатке традиционалних производа и попуне празнину у понуди осигуравајуће заштите од временских ризика, како је у више наврата истицано, имају један недостатак структурне природе. Базни ризик, или могућност да се обрачуната исплата индексног осигурања не поклопи са индивидуалним губицима осигураника представља основни недостатак самог концепта.

---

<sup>186</sup> Општи је став да би терет спровођења оваквих програма требало пребацити на државу, уз активно учешће цивилног/непрофитног сектора.

Основни ризик потиче из два главна извора:

- 1) несавршеног мерења временских услова, и
- 2) несавршене корелације између стварно претрпљених штета и индекса који представља временску варијаблу.

Из разлога што је немогуће потпуно елиминисати ове несавршености, један део основног ризика је неизбежан. Међутим, што је већи базни ризик, то ће осигурање бити скоро неупотребљиво за потенцијалне осигуранике (Elabeda G. at all, 2013., стр. 429).

До сада су развијена два стратешка приступа у решавању уоченог проблема. Први приступ се заснива на повећању броја мерних места, како би измерени резултати што приближније одговарали нивоу временске варијабле реализоване на локацији на којој се налази осигураник. Поред повећања распрострањености временских станица, које делимично могу надоместити уочени недостатак, на корелацију између временских услова којима је изложен осигураник и временских услова са најближе временске станице утичу и специфичне географске одлике региона, али и саме карактеристике одређене временске варијабле. Наиме, за дату распрострањеност временских станица, базни ризик ће углавном да буде много већи за производ базиран на индексу количине падавина у планинским пределима, него што је то случај са производом базираном на индексу температуре у областима које су равне.

На основу до садашњег практичног примењивања производа индексног осигурања усвојена су одређена неформална правила, по којима би осигураници требало да буду удаљени мање од 20 километара од временске станице у случају производа базираног на индексу количине падавина и до 40 километара за производе базиране на индексу температуре (Hess U., 2007., стр. 395). Из разлога што је постојећа инфраструктура праћења временских услова често мање распрострањена, многи постојећи пројекти индексног осигурања морају да улажу средства у додатне временске станице. Алтернативна стратегија је да се искористе мерења временских

услова базирана на сателитима, међутим, такав начин мерења узрокује додатне проблеме који се тичу поузданости и транспарентности самих података.

Друга стратегија минимизирања базног ризика подразумева развој нових композитних индекса, који су у већој корелацији са штетама које узрокује временски догађај. Досадашња истраживања су показала да, док већина постојећих производа индексног осигурања користи количину падавина као индекс, разлике у температури могу много боље да рефлектују стварно претрпљене штете, пре свега у сектору пољопривреде. Предвиђа се да ће са променом климе разлике у температури постати све важније, те да ће температурни индекси, а последично и уговори о индексном осигурању засновани на температурним индексима, постати све заступљенији у практичној примени. Поменуте чињенице указују на могућност супституције индекса количина падавина температурним индексима, што би могло да утиче на смањење базног ризика код уговора о осигурању заснованим на падавинама.

Поред супституције и развоја нових композитних индекса, постоји могућност паралелног коришћења два или више индекса, односно да се по одређеним производима индексног осигурања исплате одређују на основу два или више индекса, на пример, на основу температуре и влажност ваздуха истовремено. Имајући у виду чињеницу да су студије о ефектима поменутих мера на базни ризик у току, до сада не постоје чврсти емпиријски докази о њиховој делотворности.

Поред ширења мреже мерних станица и рада на индексу, базни ризик је могуће смањити и правилним избором основних параметара самих полиса индексног осигурања, као што су период покривања штете, активатор и сл. Свакако да ће подешавање параметара основног уговора зависити од стицања знања и искуства у примени самих производа, а за шта је потребан изврстан проток времена (Kang M. G., 2007., стр. 19).

### **5.3.2. Непостојање егзактних метода ценовне калкулације као лимитирајући фактор**

Уколико су се стекли сви законски и технички предуслови за иницирање производа индексног осигурања, потребно је испунити и последњи услов, односно исплативост или профитабилност концепта, како би сами осигуравачи били мотивисани за увођење производа у своју понуду. Потенцијалним осигуравачима су, најпре, потребни егзактни подаци о временској варијабли и проузрокованим штетама, како би били у стању да одреде цене производа, а потом и да надгледају исплативост самог производа. Из перспективе социјалне заштите, уговори би требало да се заснивају на временским варијаблама које су битне за потенцијалне осигуранике, са прагом исплате на нивоима релевантним систему социјалне заштите. Дефинисање везе између временских варијабли, индекса који их репрезентује и стварно остварених штета захтева разумно дугорочне серије података. Као што је у више наврата истакнуто, поменути подаци су најчешће недоступни, или бар не у потребном обиму.

Први задатак тржишта осигурања је да издвоји добре производе осигурања од лоших, како су потенцијални осигураници вољни да купе само оне производе који одговарају њиховим потребама. Услед недостатка података о узрокованим штетама, осигураници се најпре ослањају на историјским подацима о индексу, јер су информације о времену типично много доступније. Потом на основу доступних података креирају производ, док у другој фази, на основу практичног искуства, али и директних контаката са заинтересованим странама, осигураницима, цивилним сектором и државом раде на подешавању параметара уговора. Поред повећања привлачности и доступности самих производа осигураницима, осигуравачи посебну пажњу обраћају и на исплативост самог концепта. Уколико се исплате одштетних захтева не дешавају тако често, потенцијални осигураници ће одустати од куповине производа, док би исувише честе исплате угрозиле одрживост модела.

Пружање индексног осигурања захтева поуздан начин праћења кретања индекса у релативно реалном времену на локацији у непосредној близини осигураника. Имајући у виду чињеницу да одређене временске варијабле могу значајно да варирају на малој удаљености, а што је нарочито изражено у планинским пределима, осигуравачи морају располагати поузданим подацима како би на најадекватнији начин дефинисали висину премија. Многи програми индексног осигурања сада користе искључиво сателитске податке, или их користе као додатак постојећој мрежи прикупљања података.

Последња препрека са стране понуде осигурања, барем из перспективе потенцијалних осигуравача из приватног сектора, јесу потенцијално велики почетни трошкови и могућа конкуренција са субвенционисаним владиним програмима осигурања. Иако се испоставило да индексно осигурање решава многе проблеме са трошковима, који су карактеристични за пружање услуга традиционалног осигурања, развој производа није нужно лак. Релативно мало међународно искуство на које се осигуравачи могу ослонити улива додатну несигурност приликом дефинисања самих премија.

Уколико сагледамо активности на најразвијенијим тржиштима индексног осигурања, у које се свакако убраја тржиште Индије, у почетној фази креирања производа осигуравачи су кренули са веома малом пробном скалом производа. Током времена неки производи су напуштени, док је код других долазило до значајних промена у структури уговора и висини премија. Ово и слична искуства сугеришу да развој нових производа индексног осигурања захтева приступ заснован на покушајима уз одређену потврду модела кроз праксу.

### **5.3.3. Проблем варијабилности актуарских претпоставки**

Екстремни временски догађаји су ретки, те стога постоји недовољно доступних података на основу којих би се извршила процена њихове учесталости или

интензитета. Што је догађај ређи, то је теже идентификовати дугорочне промене. Трендови једног конкретног екстрема на глобалном нивоу могу бити више поуздани него на регионалном нивоу, а што ће зависити од географске униформности трендова тог датог екстрема. Ефикасност осигурања заснованог на индексу директно зависи од историјских података и предвидивости у кретању једне временске варијабле, односно показатеља на основу којих се рефлектује њен утицај на економију и друштво. Процес креирања индекса је комплексног карактера и зависи од могућности моделирања, односно избора најпогодније функције расподеле вероватноћа и оцене њених параметара.

За разлику од других појава, екстремни временски догађаји би се могли јављати све учесталије, а као последица климатских промена и ефекта глобалног загревања. Раст учесталости ће свакако имати погубне последице и разорни ефекат на све производе осигурања, уколико се тренд промене адекватно не сагледа. Полазна основа анализе промена у интензитету и учесталости екстремних временских догађаја су извештаји и процене Међувладиног панела за процену климе (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) Светске метеоролошке организације.

Будуће промене у изложености, рањивости и климатским екстремима које су резултат природне климатске варијабилности, антропогених климатских промена и социоекономског развоја могу променити утицај климатских екстрема на природне и људске системе као и њихов потенцијал да доведу до катастрофе.

На основу мерења временских варијабли, прикупљаних од 1950. године, уочени су трендови и докази који сведоче о промени код неких временских екстрема. Поузданост уочених промена екстрема зависи од квалитета и квантитета података и доступности истраживања која проучавају ове податке, а која варирају у зависности од региона и различитих екстрема. Међувладин панел указује на чињеницу да се и за оне екстремне догађаје, код којих је на основу анализе додељена оцена „ниска поузданост“ уоченим променама, не искључује могућност промене њиховог интензитета и фреквенције (Field C. B., at all, 2012., стр. 8).



Међувладин панел наводи да је утврђен средњи ниво поузданости у погледу тренда загревања дневних температурних екстрема у највећем делу Азије. Поузданост посматраних трендова дневних температурних екстрема у Африци и Јужној Америци генерално варира између ниске и средње у зависности од региона. У многим, али не свим, регионима широм света где постоји довољно података, утврђен је средњи ниво поузданости да су дужина или број топлих периода или топлотних таласа у порасту.

Хелмут Грас (Hartmut Graß), професор Универзитета у Хамбургу и експерт Метеоролошког института „Макс Планк“, је израчунао да уколико дође до повећања просечне температуре ваздуха током летњег периода за 1,6°C, катастрофални временски догађај чија је садашња вероватноћа појављивања 1,3%, односно 3- $\sigma$ , ће имати вероватноћу појављивања од 30%, односно 1- $\sigma$ . Поменуто повећање фреквенције од двадесетпет пута ће се десити уколико не дође до промене средњих вредности или варијабилности функције расподеле која описује догађај, у супротном ће бити још драстичније (Soyez K., Graß H., 2009., стр. 42).

Уочени су статистички значајни трендови у броју обилних падавина у неким регионима. Вероватно је да је већи број ових региона изложен повећању, а не смањењу ових падавина, и ако постоје снажне регионалне и под-регионалне варијације ових трендова. Постоји низак ниво поузданости у свим посматраним дугорочним<sup>187</sup> повећањима активности тропских циклона<sup>188</sup>, након што су у обзир узете претходне промене у капацитетима за мерење ових појава. Вероватно је да је дошло до промене главних путања олуја у умереном топлотном појасу на северној и јужној хемисфери у правцу ка половима. Постоји низак ниво поузданости у посматраним трендовима појава на нивоу малих подручја, као што су торнада и градови услед нехегемоничности и неконзистентности податка у системима за праћење.

---

<sup>187</sup> Односи се на период од 40 година или дуже.

<sup>188</sup> Мисли се на интензитет, учесталост и трајање циклона.

У свом извештају, Међувладин панел указује да постоје докази да су се неки екстремни временски догађаји променили услед антропогених утицаја, укључујући повећање атмосферске концентрације гасова стаклене баште. Према извештају, вероватно је да су антропогени утицаји довели до загревања екстремних дневних минималних и максималних температура на глобалном нивоу. Такође, постоји средњи ниво поузданости да су антропогени утицаји довели до појачања екстремних падавина на глобалном нивоу. Вероватно је да су антропогени утицаји довели и до пораста екстремног приобалног водостаја, услед повећања просечног нивоа мора. Непотпуни историјски подаци о тропским циклонима, неадекватно разумевање физичких механизма који параметре тропских циклона доводе у везу са климатским променама и степен променљивости тропских циклона приписују тек низак ниво поузданости антропогеним утицајима у погледу доприноса било каквим уочљивим променама у активностима тропских циклона. Јасно је да допринос појединачног екстремног догађаја антропогеним климатским променама није лако утврдити (Field C. B., et al., 2012., стр. 10).

Економски губици од катастрофа изазваних временским приликама или климом су порасли, али уз велику променљивост у погледу простора, као и на међугодишњем нивоу<sup>189</sup>. Губици од катастрофа изазваних временским приликама или климом на глобалном нивоу који су уочени током претходних неколико деценија сведоче о углавном финансијској директној штети над имовином и неједнако су распоређени. Процене годишњих губитака варирају. Међувладин панел указује на то да се садашње процене губитака налазе на доњој граници, будући да је многе последице, као што је губитак људских живота, културног наслеђа, и услуга екосистема, тешко проценити и монетизовати, те су стога слабо рефлектоване у проценама губитака. Утицај катастрофалног временског догађаја на неформалну, односно недовољно документовану привредну активност, тзв. „сиву зону“, као и индиректни економски ефекти могу бити веома важни у неким областима и секторима, али се генерално не воде у пријављеним проценама губитака.

---

<sup>189</sup> Поменуто чињеницу Међувладин панел посматра уз висок ниво поузданости, заснован на високом степену подударности, уз средњи ниво доказа.

Све већа изложеност људи и привредних добара у огромној мери доприноси дугорочном расту економских губитака од катастрофа изазваних временским приликама и климом. Дугорочни трендови економских губитака изазваних овим катастрофама кориговани за пораст имовине и популације нису приписани климатским променама, премда удео климатских промена у овом погледу није искључен, а за шта по извештају Панела постоји висок ниво подударности уз средњу количину доказа. Ови закључци морају се узети у контексту бројних ограничења у истраживањима спроведеним до данас. Рањивост је кључни фактор у губицима услед катастрофа, али и даље није довољно узета у обзир. Кључно ограничење се односи на доступност података, будући да је већина података доступна за стандардне секторе привреде у развијеним земљама. Такође, не треба занемарити и тип непогоде која је предмет истраживања, будући да се већина истраживања бави циклонима, где је степен поузданости посматраних трендова, као и доприноса људског фактора променама низак.

Поузданост пројектованих промена у смеру и величини климатских екстрема зависи од многих фактора, укључујући врсту екстрема, регион и сезону, количину и квалитет посматраних података, ниво разумевања процеса који леже у основи и поузданост њихове симулације у моделима. Пројектоване промене у климатским екстремима под различитим сценаријима емисија углавном се не разликују у наредне две до три деценије, али ови сигнали су релативно слаби у односу на природну климатску варијабилност током овог временског оквира. Чак и знак пројектованих промена у неким климатским екстремима у овом временском оквиру је неизван. Промене са ниском вероватноћом и великим утицајем које су повезане са преласком климатског прага који није добро схваћен, не могу се искључити, с обзиром на пролазну и сложену природу климатског система.

Модели пројектују значајно загревање температурних екстрема до краја 21. века. Практично је извесно да ће доћи до повећања учесталости и јачине топлих дневних температурних екстрема и смањења хладних екстрема на глобалном нивоу. На основу усвојених сценарија може се очекивати да ће најтоплији дан, који се дешава једном у двадесет година, вероватно постати двогодишњи догађај до краја 21. века

у већини региона, осим у високим географским ширинама северне хемисфере, где ће вероватно постати догађај који се дешава једном у пет година. Према умереном сценарију, догађај који се дешава једном у двадесет година ће вероватно постати догађај који се дешава једном у пет година, односно једном у 10 година у случају високих географских ширина северне хемисфере. Екстрем који се догађа једном у 20 година, а који се односи на максималну дневну температуру, тј. вредност која је у просеку само једном била прекорачена у периоду између 1981. и 2000. године, вероватно ће се повећати за око 3°C до средине 21. века и за око 5°C до краја 21. века, у зависности од региона (Field C. B., at all, 2012., стр. 41).

Сублимирајући закључке Међувладиног панела за процену климе могу се уочити три модалитета утицаја климатских промена на временски ризик, и то на промену интензитета, фреквенције и дужине трајања непогоде. Рефлектујући поменути утицај на функцију расподеле вероватноћа, закључује се да ће климатске промене утицати на промену средњих вредности, варијабилности и облика функције, као што се може видети на графицима 5.4 и 5.5.

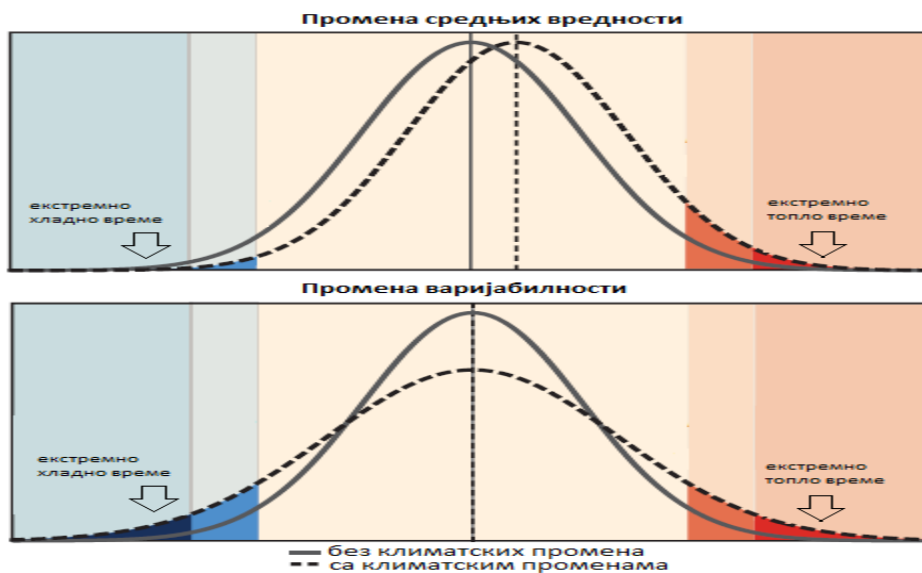


График 5.4. Утицај климатских промена на варијабилност и средњу вредност функције расподеле временске варијабле  
Извор: Field C. B., at all, 2012., стр. 7.

Промена средњих вредности ће померити читаву функцију расподеле ка „топлијем делу расподеле“, што ће довести до повећања вероватноће појављивања топлог и

екстремно топлог времена. У другом случају климатске промене ће утицати на повећање варијабилности функције, односно екстремно хладни и екстремно топли догађаји ће имати већу вероватноћу појављивања.

Такође, значајан је и трећи тип потенцијалног утицаја климатских промена на функцију расподеле у погледу промене њеног облика што се може видети на графику 5.5.

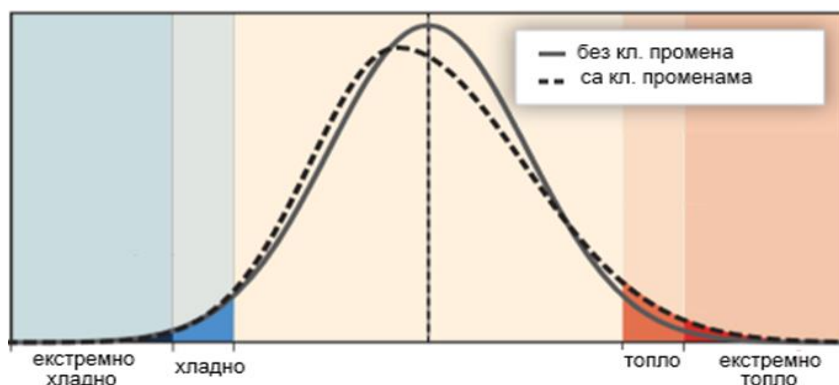


График 5.5. Утицај климатских промена на симетрију функције расподеле временске варијабле  
Извор: Field C. B., at all, 2012., стр. 7.

Очекује се да ће климатске промене утицати на промену симетрије расподеле, на начин да ће бити асиметрична ка „топлијем“ делу расподеле.

Вероватно је да ће се учесталост обилних падавина или удео укупне количине кишних падавина у тешким падавинама повећати у 21. веку у многим деловима света. Ово је нарочито случај на високим географским ширинама и у тропским подручјима, а зими у северним средњим географским ширинама. Јаке падавине повезане са тропским циклонима вероватно ће се повећати услед наставка загревања. Панел је утврдио да постоји средњи ниво поузданости да ће се у неким регионима повећати обилна количина падавина. Падавина, једна у 20 година, ће вероватно постати догађај који се дешава од једном у пет до једном у 15 година до

краја 21. века у многим регионима, а у већини региона ће довести до снажнијег пројектованог пада у вероватноћи да се овакав догађај понови<sup>190</sup>.

Максимална брзина ветра у просечном тропском циклону ће се вероватно повећати, иако се повећања можда неће догодити у свим океанским басенима. Вероватно је да ће глобална учесталост тропских циклона бити смањена или ће остати у суштини непромењена. Постоји средњи степен поузданости да ће доћи до смањења броја циклона у умереном топлотном појасу у просеку по свакој од хемисфера. Иако постоји низак степен поузданости у детаљне географске пројекције циклонске активности у умереним топлотним појасевима, постоји средњи ниво поузданости у пројектованом помаку путања олуја у умереним топлотним појасевима у правцу ка половима. Постоји низак ниво поузданости у пројекцијама појава на нивоу малих подручја, као што су торнада и градови, јер супротстављени физички процеси могу утицати на будуће трендове<sup>191</sup>.

Постоји средњи ниво поузданости да ће се суше у 21. веку интензивирати у неким сезонама и областима, услед смањене преципитације и повећане евапотранспирације. Ово се односи на регионе укључујући Јужну Европу и медитеранску регију, Централну Европу, Централну и Северну Америку, Средњу Америку и Мексико, североисточни Бразил, и Јужну Африку. На другим местима постоји општи ниски ниво поузданости услед недоследних пројекција промена суше. Проблеми око дефиниција, недостатак посматраних података и немогућност модела да укључе све факторе који утичу на сушу спречавају већи ниво поузданост од средњег у пројекцијама суше.

Пројектоване промене падавина и температура указују на могуће промене у поплавама, мада шире гледано постоји низак степен поузданости у погледу пројекција промена флувијалних поплава. Степен поузданости је низак услед ограничених доказа као и услед тога што су узроци регионалних промена сложени, иако постоје изузеци од тога. Постоји средњи ниво поузданости, заснован на

---

<sup>190</sup> Важно је напоменути да се у стручним круговима говори о пренаглашеном указивању на ризик од поплава у односу на суше. Knott W., Scholze M., 2008., стр. 49.

<sup>191</sup> Тренутни климатски модели не симулирају ове појаве. Field C. B., et al., 2012., стр. 43.

физичком образложењу, да би пројектовано повећање обилних киша допринело повећању локалних поплава у неким сливовима или регијама.

Врло је вероватно да ће средњи пораст нивоа мора допринети узлазним трендовима у екстремним приобалним водостајима у будућности. Постоји висок степен поузданости да ће се локације, које се тренутно суочавају са неповољним утицајима као што су приобална ерозија и поплаве, суочавати са овим појавама и у будућности због повећања нивоа мора, а да ће сви други фактори који томе доприносе остати исти. Врло вероватан допринос повећања средњег нивоа мора на нивое екстремних обалних водостаја, уз вероватно повећање максималне брзине ветра тропских циклона, је посебан проблем за тропске мале острвске државе.

Постоји висок ниво поузданости да ће промене у топлотним таласима, повлачењу леда и деградацији пермафроста утицати на појаве на високим планинама као што су нестабилност падина, кретање масе и нагле поплаве глечерских језера. Такође постоји висок степен поузданости да ће промене у обилним падавинама утицати на клизишта у неким регијама.

Постоји низак ниво поузданости у пројекцијама промена у обрасцима на великом узорку у погледу природне климатске променљивости. Низак ниво поузданости постоји и у погледу пројектованих промена монсуна (киша, циркулација), јер постоји мали ниво слагања у климатским моделима у вези са знаком будућних промена монсуна. Моделске пројекције промена у варијабилности Ел Нињо – јужне осцилације и учесталост Ел Нињо догађаја нису конзистентне, тако да постоји низак степен поузданости пројекција промена ове појаве.

## Закључак

Размере потенцијалних губитака, штетне социјалне и економске последице по милионе људи као и огромни фискални трошкови нанети државама услед катастрофалних временских догађаја указују на чињеницу да државе могу имати значајну корист од инструмената осигурања. Улога осигурања не огледа се само у покривању штета него и у обезбеђивању подстицаја за преузимање превентивних мера које доводе до смањења укупних издатака услед евентуалне реализације ризика.

Бројни катастрофални догађаји, који су се реализовали у 2018. години, као што су топлотни таласи, суше и пожари у Европи и Калифорнији, хладни таласи и олује широм света, поплаве у Јапану и Индији, земљотреси у Јапану, Индонезији и Папуа Новој Гвинеји, ерупције вулкана на Хавајима, били су покривени осигурањем. За покриће штета изазваних наведеним катастрофама становништву и привреди је из сектора осигурања исплаћено 79 милијарди долара. Према извештајима које је дао *Swiss Re* више од 50% свих економских губитака је осигурано, што показује допринос сектора осигурања ублажавању ризика од катастрофа.

У циљу адекватног сагледавања и анализе нових производа на тржишту осигурања, који могу допринети смањењу финансијских последица изазваних катастрофалним временским догађајима, у раду се полази од анализе и приказа различитих теоријских приступа предметног одређења и појмовног дефинисања ризика. Иако је годинама предмет интересовања светске научне јавности, није се дошло до јединственог појмовног и предметног одређења ризика, већ је развијено више теоријских концепата. На основу анализе може се закључити да сваки од њих садржи одређену дозу субјективности.

У првом делу рада посебна пажња посвећена је временским ризицима. Специфичне карактеристике временских ризика као што су непредвидивост током времена, истовремени утицај на велики број правних и физичких лица, изазивање великих финансијских издатака, међусобна повезаност, односно чињеница да реализација



једног ризика ствара основ за појаву неких других временских ризика, онемогућавају непосредно мерење њихових ефеката (**Хипотеза 1**). Такође, тренутно не постоји универзални и општеприхваћени методолошки оквир мерења индиректних ефеката катастрофалних временских догађаја, тако да већина земаља не спроводи њихово квантификовање на систематичан и конзистентан начин. Поред сублимирања до садашњих натписа о карактеристикама временског ризика, **Хипотеза 1** је потврђена и на основу спроведеног емпиријског истраживања. Најпре су на основу података прикупљених из „Ем-дат“ базе података Центра за епидемиологију катастрофа, Католичког Универзитета де Лувен у Бриселу анализирани подаци о средњим вредностима, минимуму, максимуму, модусу и медијани укупних штета узрокованих природним катастрофалним догађајима на подручју Европе од 1902. до 2018. године. Утврђено је да максимална вредност проузрокованих штета износи 28.9 милијарди УСД, док је минимална вредност 10 милиона УСД. Чињеница да се штета у износу од 50 милиона УСД најчешће појављује, а да је горња половина узорка изнад 2.1 милијарди УСД, на најбољи начин илуструје природу катастрофалних догађаја, односно, да су они догађаји мале учесталости најразорнији. Једна од основних препрека за адекватно моделирање катастрофалних временских догађаја је недостатак података. Утврђено је да у „Ем-дат“, тренутно најкомплетнијој бази података о директним штетама проузрокованим природним катастрофама не постоје подаци о штетама код 63% регистрованих догађаја, док у земљама са ниским нивоом бруто друштвеног производа недостају подаци о штетама код 83% регистрованих догађаја.

Поред наведених специфичности, штете проузроковане временским ризицима не следе Закон великих бројева будући да ризици нису међусобно независни, што отежава њихову предвидљивост и моделирање. Уколико се посматра учесталост и интензитет временских варијабли утврђују се две врсте временских ризика, и то катастрофални временски ризици које карактерише велики интензитет и мала учесталост и некатастрофални временски ризици који су малог интензитета и велике учесталости.

У последње две деценије од укупног броја катастрофалних догађаја највећи број догађаја односио се на временске догађаје хидролошке природе, проузроковане појавом, кретањем и налетима површинских и потповршинских слатких и сланих вода, као што су поплаве, клизишта и таласи.

Полазећи од чењенице да су поплаве, олује и суше најзаступљенији катастрофални временски догађаји у раду је извршено емпиријско истраживање на основу укупних природних катастрофалних догађаја и броја суша, поплава и олуја, у периоду 1960/2015. године, са циљем утврђивања статистичке значајности разлика просечних учешћа ових појава на подручјима Европе, Азије, Африке и Америке и доношења закључака о њиховој географској заступљености. Просечно учешће олуја у укупним непогодама је највеће у Америци, затим следе Азија и Европа. Просечно учешће суша у укупним непогодама је највеће у Африци, а потом следе Америка и Азија. Просечно учешће поплава у укупним непогодама је највеће у Африци а затим следи Азија.

С обзиром на то да случајне променљиве – учешће олуја као и учешће поплава у укупним природним катастрофалним догађајима, имају нормалну расподелу, за поређење статистичке значајности разлика њихових средњих вредности коришћен је параметарски тест једнофакторска анализа варијансе, чиме је извршено поређење варијабилности између и унутар сваке групе. Утврђена је статистички значајна разлика између средњих вредности учешћа олуја у укупним катастрофалним догађајима у Европи, Азији и Африци. Такође, утврђено је да не постоји статистички значајна разлика између средњих вредности учешћа поплава у укупним катастрофалним догађајима у Европи, Америци, Азији и Африци.

Уважавајући чињеницу да случајне променљиве – учешће суша у укупним природним катастрофалним догађајима, немају нормалну расподелу, за поређење статистичке значајности разлика њихових средњих вредности коришћен је непараметарски Крускал Волисов тест. Након спроведене анализе, у периоду од 1960-2015. године, уочено је да је учешће суша највеће у Африци, потом у Америци и Азији, док је најмање у Европи.

Временски ризици изазивају негативне директне и индиректне ефекте на друштво, економију и еко систем. Директни негативни ефекти на друштво су губици људских живота, док су индиректни негативни ефекти епидемије. Директни негативни ефекти на економију су штете на покретним и непокретним стварима становништва и привреде, док се индиректни негативни ефекти огледају у стагнирању привреде која је била изложена временском ризику. Директни негативни ефекти на еко систем су губитак обрадивог земљишта и насеља, док индиректни ефекти подразумевају негативан утицај на био диверзитет.

У оквиру првог дела рада приказано је неколико истраживања која су се бавила ефектима катастрофалних догађаја на макроекономске показатеље. Анализирајући приказана истраживања, уочено је да у развијеним земљама не постоји јасна веза катастрофалних временских догађаја и конкретних последица на макроекономском нивоу. Са друге стране, у земљама у развоју, уочавају се промене у макроекономским показатељима, како у години у којој се катастрофа десила, тако и у годинама после катастрофе. Најчешће анализиран макроекономски индикатор је бруто друштвени производ. До пада бруто друштвеног производа долази у години када се деси катастрофа. У години након катастрофе долази до пораста бруто друштвеног производа. Остали макроекономски индикатори који се могу разматрати су увоз и извоз робе, стопа инфлације, стање јавних финансија и трговинског биланса. У години катастрофе бележи се значајан раст увоза и смањење извоза, што доводи до дефицита трговинског биланса. Такође, долази до пораста стопе инфлације, проузроковане ремећењем производње, расподеле и порастом трошкова транспорта. У јавним финансијама повећава се дефицит због мање наплате пореза и пораста јавне потрошње.

Сублимирајући резултате изнетих истраживања може се закључити да износ штета, као и макроекономски ефекти, проузроковани временским катастрофалним догађајима зависе од типа и интензитета катастрофе, економске ситуације у земљи пре катастрофе, привредне структуре земље, годишњег доба дешавања катастрофе и брзине реакције институција. При дефинисању макроекономске изложености

катастрофалним временским догађајима кључан је однос између врсте ризика којем је изложена нека земља и основне структуре њене економије.

Као што је истакнуто у II делу рада, моделирање катастрофалних временских ризика је комплексан процес који се предузима у циљу предвиђања вероватноће појаве догађаја у будућности, чији успех зависи од доступности и квалитета квантитативних и квалитативних инпута, који на најбољи начин рефлектују обележја природне појаве. Основи подаци од које се полази приликом креирања модела су фреквенције појављивања неког догађаја, време и интензитет појаве и проузроковане штете. Приликом моделирања катастрофалних временских догађаја, због бројних предности као што су процена перформанси постојећег система под одређеним пројектованим условима рада, већа контрола над експерименталним условима, могућност проучавања система у дугом временском периоду, често се користе сложени системи симулација. Међутим, метод симулације има и одређене недостатке, као што су процена стварних карактеристика модела само за одређени сет улазних параметара, велика улагања и дуг временски период развијања модела.

Први аналитички корак у процесу сагледавања и моделирања катастрофалних временских ризика је анализа кретања броја таквих догађаја. Стога су у раду на основу укупног броја суша, поплава и олуја по свим континентима, у периоду 1960-2015. године, криране одговарајуће временске серије. У циљу утврђивања чињенице да ли временске серије имају тренд коришћен је Ман Кендалов тест. На основу спроведног емпиријског истраживања дошло се до одређених закључака који се тичу тренда поплава, суша и олуја. На основу емпиријског истраживања утврђено је да тренд поплава постоји. Након оцене функције тренда изабран је модификован експоненцијални модел. Такође, на основу добијене статистичке значајности утврђено је постојање тренда броја олуја, а потом је након оцена изабраних функција утврђено да сви коришћени модели имају исту вредност коефицијента детерминације и стандардне грешке тренда, међутим средње апсолутно одступање има најмању вредност у случају експоненцијалне и модификоване експоненцијалне функције. Напоследку, донет је закључак који се тиче тренда броја суша. Констатовано је да је тренд суша статистички значајан. У

овом случају, после примене модела, издвојене су само оцењене вредности параметара степеног или параболичког модела.

Приступ моделирања условљава структуру катастрофалног модела. За разлику од традиционалних модела који се заснивају на историјским подацима о проурокованим штетама, модерни (динамички) модели врше предвиђања физичких процеса непогоде, који се потом комбинују са подацима о осетљивости како би се дошло до процене протенцијалних штета. Традиционални модел има одређене недостатке као што су непостојање историјских података о губицима код свих врста временских ризика и могућност потцењивања будућих губитака због претпоставке о статистичкој осетљивости, нарочито у брзо растућим регијама. Одређени екстремни догађаји истог интензитета на истом подручју могу произоквати веће штете у будућности услед изгрдње додатних производних или стамбених објеката. Последњи недостатак се може избећи истовременом комбинацијом историјских са тренутним подацима о осетљивости како би се проценили ефекти тих догађаја на тренутно изложене елементе. Основна предност модерних, динамичких модела, је што се заснивају на оцени све три компоненте временских ризика, што саме процене чини веродостојнијим.

Поред наведених модела у II делу рада приказан је један од најчувенијих модела који су развили *Grace, Klein, Kleindorfer* и *Murray* 1987. године. Модел се заснива на компонентама: догађај, штета и осигурани губитак. Прва компонента – догађај дефинише фреквенцију, магнитуду и друге карактеристике непогоде према географској локацији. Полази се од анализе историјских података како би се добиле расподеле вероватноће који се користе за конструисање различитих верзија симулираних догађаја. Потешкоће које се појављују огледају се у неопходности извођења великог броја сценарија да би се добио комплетан опсег потенцијалних годишњих искустава од катастрофалних догађаја. Уз помоћ компоненте локалног интензитета врши се даље развијање догађаја на погођеној територији за сваки симулирани сценарио. Друга компонента – штете укључује тзв. штетне везе, које описују интеракције између зграда, њихових структурних и неструктурних компоненти, њиховог састава и локалног интензитета којем су изложене. Трећа

компонента – осигурани губици се добија применом услова полисе на укупно процењене штете.

Анализом квантитативног оквира Радне групе за климатску адаптацију, у оквиру П дела рада, установљено је да се Оквир базира на: свеобухватној процени ризика – по врсти и потенцијалном утицају на инфраструктуру, пољопривреду и становништво; адекватној процени свих расположивих мера ублажавања и отклањања ризика, компаративној анализи трошкова и користи тих мера; као и оптимизацији и приоритизацији мера, њиховом укључивању у економска и развојна документа.

Претходна искуства са климатским екстремима доприносе разумевању делотворног управљања ризицима од катастрофа као и усвајања приступа за управљање овим ризицима. Јачина утицаја климатских екстрема у великој мери зависи од нивоа изложености и рањивости према овим екстремима. Трендови изложености и рањивости су главни покретачи промена када су у питању ризици од катастрофа. Разумевање сложене природе изложености и рањивости је предуслов за утврђивање како временске прилике и климатски догађаји доприносе појавама катастрофа, као и за осмишљавање и спровођење делотворних стратегија за адаптацију и управљање ризицима од катастрофа. Смањење рањивости је кључни заједнички елемент адаптације и управљања ризицима од катастрофа. Пажња на временску и просторну динамику изложености и рањивости нарочито је важна будући да израда и спровођење стратегија и политика за адаптацију и управљање ризицима од катастрофа могу смањити ризик на кратак рок, али могу повећати изложеност и рањивост на дужи рок. На пример, системи насипа могу да умање изложеност поплавама кроз непосредну заштиту, али и да доведу до типова насеља која могу да повећају ризике на дуги рок.

Будући да временски ризици имају велики утицај на економски развој, неопходно је изналажење мера које могу ојачати државну и регионалну отпорност на временске ризике. Управо су кључне мере оне које се односе на економски развој. Државе би требале да повежу адаптацију на климатске промене и временске ризике са

економским развојем. Акцент је на постизању циљног нивоа развоја узимајући у обзир тренутне и будуће ризике а не на надокнади штете након настанка катастрофалних догађаја. За земље у развоју кључни изазов је решавање тренутног временског ризика и прилагођавање потенцијалним климатским променама. Њихови одговори на временске ризике и изазове климатских промена треба да буду повезани са стратегијама економског развоја.

Примена оквира у пракси не даје потпун одговор на све изазове имплементације процеса управљања и адаптације на временске ризике. Међутим, могу се добити информације о обиму потенцијалне штете у одређеним областима, као и износима неопходних инвестиција у јачање отпорности. Евидентни проблем у земљама у развоју је непостојање систематичног приступа у прикупљању, обради и анализи информација о временским ризицима.

Висока изложеност и рањивост су најчешће последице неефикасних развојних процеса, као што су процеси који се односе на деградирање животне средине, брзу и непланску урбанизацију у опасним пределима, лоше управљање и недостатак средстава за живот за сиромашне. Све већа међусобна повезаност на глобалном нивоу и узајамна зависност привредних и еколошких система може понекада имати опречне ефекте, смањујући или појачавајући рањивост и ризике од катастрофа. Државе успешније управљају ризицима од катастрофа када узму у обзир ризике од катастрофа и укључе их у своје планове националног развоја и сектора, и када усвоје стратегије за адаптацију на климатске промене, а потом ове планове и стратегије уобличи у кораке који се односе на рањива подручја и групе. Развијене земље су често боље финансијски и институционално опремљене за усвајање конкретних мера да делотворно одговоре и прилагоде се пројектованим променама у изложености, рањивости, и климатским екстремима у односу на земље у развоју. Без обзира на то, све државе се суочавају са изазовима у процени, разумевању, и реаговању на ове пројектоване промене.

За превазилажење проблема предвиђања будућих климатских кретања Радна група је креирала сценарија о одређеним будућим временским догађајима и њиховим

утицајима на варијабле које имају највећи утицај на привреду и становништво као што су цена нафте или пораст БДП-а. Развијена су три типа сценарија. Међутим, постојаћа сценарија се морају допуњавати на основу ажурирања нових података и резултата климатских опсервација.

Посебна пажња у другом делу рада је посвећена временским индексима и методологији њиховог креирања. Поред транспарентности, проверљивости и објективности временски индекс мора бити у корелацији са ефектима које узрокује временска варијабла. Индекси су основни елементи нових производа осигурања, као што су временски деривати и индексно осигурање (**Хипотеза 3**) и темељ су читавог концепта индексног осигурања. Извршен је приказ методологије израчунавања и основне карактеристике најзначајних временских индекса, као што су температурни индекси ХДД и ЦДД, потом, индекси који моделирају сушу, као што су стандардизовани индекс падавина (СПИ), који је развио Томас Мек Ки, индекс падавина који је предложио Вејн Палмер, дециле и квантиле индекси. Поред поменутих индекса, који се условно могу сврстати у једноставније, у раду је извршена анализа композитних индекса, развијених на комплексној основи. *Гај Карпентер* индекс, дизајниран за мерење износа осигуране штете над кућама у САД од атмосферских опасности као што су урагани, торнада, олује, градови и замрзавање, или индекс решења за управљање ризицима – РМС, који пореди модел катастрофе у односу на базу изложености индустрије. Комплексни индекси су у употреби тек последњих неколико година. Као што је у раду истакнуто, од пресудне је важности да временски оквир за промену вредности индекса буде конзистентан настанку процеса штете. Наиме, вредност индекса не би требало да значајно заостаје за појавом губитака, односно, индекс би у суштини требало да реагује на штете онда када се појаве.

У трећем делу рада је извршена компаративна анализа модела трансфера ризика катастрофалних временских догађаја, као што су осигурање и реосигурање, микро осигурање, катастрофалне обвезнице и државни катастрофални фондови или пулови. На светском нивоу је покривање штета од катастрофалних временских догађаја производима осигурања око 30%, док у земљама у развоју ови



инструменти покривају само 1% финансијских губитака. Један од основних проблема у већини земаља је усвајање свеобухватног приступа управљања ризиком.

Процес управљања ризиком треба да буде имплементиран у ширу стратегију економског раста и развоја, док управљање ризицима од природних катастрофа захтева координиран приступ између ублажавања ризика на нивоу државе и планова активности разних владиних организационих делова. Анализом различитих стратегијских приступа у савладавању последица катастрофалних временских ризика установљено је да сектор осигурања представља мост између државног и приватног сектора.

У већини извештаја и иницијатива истиче се кључна позиција осигурања у повезивању отпорности и финансијске спремности. Европска комисија у свом Извештај о прилагођавању климатским променама истиче осигурање као инструмент смањења волатилности прихода и одговор на штете које су проузроковане екстремним временским догађајима. Сублимирајући резултате бројних емпиријских истраживања, утврђено је да у земљама где је финансијска помоћ државе присутна након катастрофалних догађаја примена осигурања од природних непогода је веома мала, као што је случај у Немачкој и Италији, док је у земљама, попут Велике Британије, где не постоји помоћ државе у случају катастрофе, примена осигурања велика. Поменута истраживања на експлицитан начин потврђују **Хипотезу 2**, односно да развој нових производа осигурања смањује учешће државе у покрићу трошкова проузрокованих катастрофалним временским догађајима. Потом је урађена анализа пет модела осигурања од природних катастрофа, укључујући и њихову функционалност у погледу избегавања информацијске и тржишне несавршености, подстицању адаптације и финансијског управљања климатским ризицима.

У складу са анализираним карактеристикама свих модела, постоје добри разлози за прихватање тврдње да је *ad hoc* помоћ државе инфериорна у односу на *ex ante* моделе, као и у односу на систематичан *ex post* систем трансфера ризика у погледу

кључних циљева, као што су спречавања моралног хазарда, трансакционих трошкова и сл. Према стратегији Европске комисије за адаптацију, климатске промене захтевају иновативна решења у пољу финансијских услуга и тржишта осигурања као и даљу интеграцију ових решења у оквиру правила финансијских услуга Европске уније, укључујући и преглед структуре ризика постојећих државних и приватних фондова за катастрофе обухватајући и Фонд солидарности Европске уније. Реформа осигурања од природних катастрофа постаје кључна тачка стратегије Европске уније у процесу адаптације климатским променама.

Индустрија осигурања развија иновативне начине за ефикасан одговор повећаној изложености ризицима који се односе на катастрофалне временске догађаје и климатске промене.

У IV делу рада је најпре урађен приказ, а потом и анализа структуре, основних елемената и карактеристика нових производа на тржишту осигурања, међу којима предњачи осигурање засновано на индексу. Поменути производи су осмишљени како би надоместили одређене недостатке и лимитирајуће факторе традиционалних програма осигурања од катастрофалних временских ризика. Поред производа, који у својој основи штите од поремећаја у колични падавина, брзини ветра или температури ваздуха, анализирани су и уговори индексног осигурања као што су План ризика групе и програм Заштите прихода од групног ризика, који су дизајнирани да заштите сектор пољопривреде од пада у приходима услед ниског приноса на нивоу државе, или пада просечних тржишних цена. Како код осигурања заснованог на индексу, стварно претрпљене штете, најчешће, не одговарају исплатама одштета, неопходно је да индекси, а последично и уговори, у великој мери рефлектују последице временског ризика. У том циљу је развијено неколико врста уговора. Иако су једноставнији уговори атрактивнији, јер их је лакше разумети, комплекснији уговори имају већу вероватноћу да понуде најбољу заштиту од ризика. У раду су анализирани нула-један уговори, слојевити и процентни уговори о индексном осигурању. Свака од поменутих врста уговора има одређена особена обележја. Једноставност форме нула-један уговора је основна предност ове врсте осигурања, што са собом свакако повлачи и мање трошкове

ликвидирања штета, који су у односу на друга осигурања готово занемариви. Међутим, премије су веће него код других типова уговора о индексном осигурању. Слојевити уговор штити од вишеструких непогода и по њему се исплата врши када год вредност индекса премаши одређени ниво. Код процентног уговора исплате се врше уколико су вредности индекса испод одређеног нивоа и рачунају се на основу процента индекса испод утврђеног прага.

Производе индексног осигурања карактеришу ниски административни трошкови, јер се исплате одштета базирају искључиво на оствареној вредности основног индекса, без потребе за одређивањем и проценом штета. Такође, стандардизована и транспарентна структура су кључни аргументи и основни елементи њихове промоције. Наиме, уговори о индексном осигурању могу да имају једноставне и унифициране формате, тако да не морају да буду формиран за сваког осигураника појединачно. Међутим, основни недостатак производа индексног осигурања је постојање базног ризика, односно, постојање могућности да исплата за одштету не одговара стварно претрпљеној штети. Осигураник може да претрпи штету и не добије никакву, или да добије недовољну одштету. Такође, могуће је да осигураник добије одштету чак иако није претрпео никакав губитак. На основу поменутих потенцијалних недоследности, произилази чињеница да је могућност објективног и поузданог мерења основног индекса предуслов одрживости концепта индексног осигурања. Односно да ће концепт доживети неуспех уколико се подацима о индексу не може веровати.

У наставку IV дела је извршена анализа испуњености техничких и законодавних предуслова за развој концепта индексног осигурања у Републици Србији. Тренутно, грађани заштиту од одређених катастрофалних временских ризика у Србији могу потражити на сегменту тржишта неживотног осигурања. Влада Србије не пружа експлицитну заштиту у случају катастрофалног временског догађаја, већ врши исплату помоћи у складу са стриктно уређеним законским правилима. Евидентно је да Србија припада групи земаља у којој је заштита од катастрофалних временских ризика у потпуности заснована на куповини полиса на тржишту осигурања уз постојање одређеног режима државне помоћи, при чему држава

експлицитно не гарантује надокнаду штете у случају катастрофе. Недостатак делотворних тржишних механизма заштите од временских ризика у Србији ће морати да буде надомештен, пре свега имјући у виду штете проузроковане поплавама. Док са техничког аспекта, у виду постојања мреже мерних станица Републичког хидрометеоролошког завода постоје могућности креирања временских индекса, пре свих температурних и падавина, Закон о осигурању не предвиђа постојање овакве врсте производа осигурања.

У V делу рада су, најпре, анализирани различити концепти превазилажења последица катастрофалног временског ризика. Поред традиционалног осигурања и реосигурања, микроосигурања и катастрофалних обвезница, велики значај у превазилажењу последица ове врсте ризика имају државни катастрофални фондови. Такви програми се чешће јављају у развијеним земљама, посебно након дешавања великих природних непогода, док су веома ретки и често недовољни у земљама у развоју. Анализа институционалног покрића катастрофалних временских ризика на подручју Европе указује на разлике међу националним системима осигурања у зависности од улоге индустрије осигурања и државе. Велика Британија је пример јединственог приступа осигурања од поплава кроз приватно–јавно партнерство у коме се осигурање обезбеђује из приватног сектора, док је улога државе да обезбеди информације о ризику од поплава и управљање поплавама. Са друге стране модел осигурања катастрофалних догађаја у Француској, САТ/НАТ режим, у коме француска влада нудећи државну гаранцију даје осигуравајућим компанијама јасну представу о максималним потенцијалним трошковима којима су изложне. На тај начин штити становништво обезбеђујући му пуну накнаду штете и доприноси солвентности режима тако што ограничава обавезе осигуравајућих компанија.

На основу анализе постојећих модела, може се закључити да је распрострањеност осигурања од катастрофалних временских догађаја у директној корелацији са економским развојем земље, који се најчешће изражава у висини БДП-а по глави становника.

Посебна пажња у V делу рада је посвећена ограничавајућим факторима шире примене индексног осигурања. У циљу успостављања једног ефикасног модела индексног осигурања неопходно је да основни индекс мора бити усклађен, скоро у потпуности, са штетама које је претрпео осигураник на одређеном географском простору. Такође, у циљу повећања транспарентности и поверења осигураника, предлаже се да временске варијабле мере независни ентитети, или агенције које немају финансијски интерес у исходу непогоде. Међутим, могућност да се обрачуната исплата индексног осигурања не поклопи са индивидуалним губицима осигураника представља основни недостатак самог концепта.

Анализиран је проблем базног ризика, узроци његовог настанка, као и начини његовог ублажавања. Утврђено је да се базни ризик јавља услед несавршеног мерења временских услова и несавршене корелације између стварно претрпљених штета и индекса који представља временску варијаблу. Такође, из разлога што је немогуће потпуно елиминисати ове несавршености, један део базног ризика је неизбежан.

На основу Међувладиног панела за процену климе Светске метеоролошке организације може се закључити да будуће промене у изложености, рањивости и климатским екстремима које су резултат природне климатске варијабилности, антропогених климатских промена и социоекономског развоја могу променити утицај климатских екстрема на природне и људске системе као и њихов потенцијал да доведу до катастрофе. Такође, економски губици од катастрофа изазваних временским приликама или климом су порасли, али уз велику променљивост у погледу простора, као и на међугодишњем нивоу. Сублимирајући закључке Међувладиног панела за процену климе могу се уочити три модалитета утицаја климатских промена на временски ризик, и то на промену интензитета, фреквенције и дужине трајања непогоде. Рефлектујући поменути утицај на функцију расподеле вероватноћа, закључује се да ће климатске промене утицати на промену средњих вредности, варијабилности и облика функције.

## Литература

### Књиге и монографије:

- 1) Авдаловић В., Петровић Е., 2011., *Менаџмент ризика и осигурање*, Универзитет у Нишу, Економски факултет.
- 2) Marjolein Van Asselt, 2013., *Perspectives on Uncertainty and Risk: The PRIMA Approach to Decision Support*, Springer Science&Business Media.
- 3) Douglas M., Wildavsky A., 1983., *Risk and Culture: An Essay on the Selection of Technological and Environmental*, University of California Press.
- 4) Adams J., 1995., *Risk*, Psychology Press.
- 5) Кочовић Ј., Шулејић П., 2006., *Осигурање*, Економски факултет у Београду.
- 6) Hochrainer S., 2006., *Macroeconomic Risk Management Against Natural Disasters*, Deutscher Universitats-Verlag.
- 7) UNDRP, 1991., *Mitigating Natural Disasters (Phenomena, Effects and Options)*, United Nations.
- 8) Motha R.P, Sivakumar M.V.K., 2007., *Managing Weather and Climate Risks in Agriculture*, Springer Berlin Heidelberg.
- 9) Ranke U., 2015., *Natural Disaster Risk Management: Geosciences and Social Responsibility*, Springer.
- 10) Dai A., 2010., *Drought under global warming: A review*, Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change.
- 11) Benson C., Clay E., 2004., *Understanding the Economic and Financial Impacts of Natural Disasters*, The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank.
- 12) Charvériat C., 2000., *Natural Disasters in Latin America and the Caribbean: An Overview of Risk*, Inter-American Development Bank.
- 13) Hochrainer S., 2009., *Assessing the Macroeconomic Impacts of Natural Disasters*, Policy Research Working Paper 4968, The World Bank.
- 14) Amendola A., Ermolieva T., Linnerooth-Bayer J., Mechler R., 2012., *Integrated Catastrophe Risk Modeling: Supporting Policy Processes*, Springer Science & Business Media.
- 15) Economides G., Papandreou A., Sartzetakis E., Xepapadeas A., 2018., *The Economics of Climate Change*, Bank of Greece.
- 16) Souvigne M., 2016., *Economics of Climate Adaptation (ECA) - Guidebook for Practitioners*, KfW Development Bank.
- 17) Marengo J.A, et al., 2018., *Climatic characteristics of the 2010-2016 drought in the semiarid Northeast Brazil region*, Annals of the Brazilian Academy of Sciences.
- 18) American Academy of Actuaries, 1999., *Evaluating the Effectiveness of Index-Based Insurance Derivatives in Hedging Property/Casualty Insurance*

- Transactions*, American Academy of Actuaries Index Securitization Task Force, Appendix A – 1.
- 19) Bhatt M., Pathak V., 2014., *Risk transfer through microinsurance - Lessons Learnt and Evidence from Phailin Cyclone Affected Community*, The United Nations Office for Disaster Risk Reduction.
  - 20) Schwarze R., Wagner G., 2009., *Natural hazard insurance in Europe – tailored responses to climate change needed*, Working papers in economics and statistics, University of Innsbruck.
  - 21) MCII, 2008., *Insurance Instruments for Adapting to Climate Risks - A proposal for the Bali Action Plan*, The Munich Climate Insurance Initiative.
  - 22) Kang M. G., 2007., *Innovative agricultural insurance products and schemes*, Food and Agriculture Organization of The United Nations.
  - 23) Hazell Peter, at all, 2010., *Potential for scale and sustainability in weather index insurance for agriculture and rural livelihoods*, International Fund for Agricultural Development and World Food Programme, Rome.
  - 24) Институт за архитектуру и урбанизам Србије – ИАУС, 2019., *Стратегија климатских промена са акционим планом, Методологија, циљеви и индикатори*, GFA Consulting Group.
  - 25) Torregrosa D., 2002., *Federal Reinsurance for Disasters*, DIANE Publishing.
  - 26) Thornton F., 2018., *Climate Change and People on the Move: International Law and Justice*, Oxford University Press.
  - 27) Sim T., Jun Lei Yu, 2018., *Natural Hazards Governance in China*, Oxford Research Encyclopedia of Natural Hazard Science.
  - 28) Mitchell-Wallace K., at all, 2017., *Natural Catastrophe Risk Management and Modelling: A Practitioner's Guide*, John Wiley & Sons.
  - 29) Surminski S., Eldridge J., 2014., *Flood insurance in England – an assessment of the current and newly proposed insurance scheme in the context of rising flood risk*, Centre for Climate Change Economics and Policy Working Paper No. 161, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment Working Paper No. 144.
  - 30) Kroll J., 2012., *The French Experience on Disaster Risk Management*, in Improving the assessment of disaster risks to strengthen financial resilience, World Bank.
  - 31) Field C. B., at all, 2012., *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation, Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press.

#### **Радови у зборнику:**

- 1) Grossi P., Kunreuther H., Windeler D., *An Introduction to Catastrophe Models and Insurance*, in Patricia Grossi, Howard Kunreuther, 2005., *Catastrophe modeling: a new approach to managing risk*, Springer.
- 2) Grossi P., Weimin D., *Insurance Portfolio Management*, in Patricia Grossi, Howard Kunreuther, 2005., *Catastrophe modeling: a new approach to managing risk*, Springer.

- 3) Hess U., 2007., *Weather index insurance for coping with risks in agricultural production*, in Motha R.P, Sivakumar M.V.K., 2007., *Managing Weather and Climate Risks in Agriculture*, Springer Berlin Heidelberg.
- 4) Brunini O., at all, 2007., *Coping Strategies with Agrometeorological Risk and Uncertainties for Drought Examples in Brasil*, in Motha R.P, Sivakumar M.V.K., 2007., *Managing Weather and Climate Risks in Agriculture*, Springer Berlin Heidelberg.
- 5) Hazell P., 2010, *Policy approaches for coping with climate change in the dry areas*, in Solh M., Saxena M. C., *Food security and climate change in dry areas: Proceedings of the International conference on Food Security and Climate Change in Dry Areas*, Amman, Jordan 1-4 Feb 2010, International Center for Agricultural Research in the Dry Area.
- 6) Giné Xavier, at all, 2012., *Microinsurance: A Case Study of the Indian Rainfall Index Insurance Market*, In Ghate Chetan, editor, 2012., *Handbook of the Indian Economy*, Oxford University Press.
- 7) Xianli Zhu, Xiangyang Wu, 2008., Business risks and opportunities from climate change in large developing countries – a case study focusing on China, in Hansjurgens B., Antes R., *Economics and Management of Climate Change - Risks, Mitigation and Adaptation*, Springer.
- 8) Surminski S., 2015., The role of flood insurance in reducing direct risk, in Editor: Hjalmarsson J., *Future directions of consumer flood insurance in the UK*, University of Southampton.
- 9) Vallet S., 2004., Insuring the Uninsurable: The French Natural Catastrophe Insurance System, in Eugene N. Gurenko, *Catastrophe Risk and Reinsurance: A Country Risk Management Perspective*, World Bank Publications.

#### Чланци:

- 1) Petrović E., Radović O., Stanković J., 2013., The Impact of Risk Aversion on Individual Investors' Investment Decision-Making Process, *Strategic Management*, Vol. 18, No. 1.
- 2) Јовановић М., Тодоровић А., Родић М., 2009., Картирање ризика од поплава, *Водопривреда*, 41(2009), Српско друштво за одводњавање и наводњавање.
- 3) Toeglhofer C., Mestel P., Pretenthaler F., 2012, Weather Value at Risk: On the Measurement of Noncatastrophic Weather Risk, *Weather, Climate And Society*, Volume 4, American Meteorological Society.
- 4) Asseldonk M.A., 2003., Insurance against weather risk: Use of heating degree-days from non-local stations for weather derivatives, *Theoretical and Applied Climatology*, 74 (2003).
- 5) Weinhofer G., Busch T., 2013., Corporate Strategies for Managing Climate Risks, *Business Strategy and the Environment*, 22, 121–144 (2013), John Wiley & Sons.



- 6) Porrini D., Schwarze R., 2014., Insurance models and European climate change policies: an assessment, *European Journal of Law and Economics*, vol. 38, issue 1, 7-28.
- 7) Ђорђевић Б., Ђорђевић М., *Временски деривати – инструмент заштите пословања од временских ризика*, 2014., Банкарство бр. 6, Удружење банака Србије.
- 8) Peterson N.D., 2012., Developing Climate Adaptation: The Intersection of Climate Research and Development Programmes in Index Insurance, *Development and Change* 43(2), International Institute of Social Studies.
- 9) Barnett B. J., Barrett C. B., Skees J. R., 2008., Poverty Traps and Index-based Risk Transfer Products, *World Development*, Vol.36, No.10, Elsevier.
- 10) Ntukamazina N., et al., 2017., Index-based agricultural insurance products: challenges, opportunities and prospects for uptake in sub-Saharan Africa, *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*, Vol. 118 No. 2 (2017).
- 11) Cao M., Wei J., 2004., Weather derivatives valuation and market price of weather risk, *The Journal of Futures Markets*, Vol. 24, No. 11, Wiley InterScience.
- 12) Maestro T. et al., 2016., Drought Index Insurance for the Central Valley Project in California, *Applied Economic Perspectives and Policy (2016) volume 38, number 3*, Oxford University Press.
- 13) Vroege W., Dalhaus T., Finger R., 2019., Index insurances for grasslands – A review for Europe and North-America, *Agricultural Systems, Volume 168*, Elsevier.
- 14) Miranda M.J., Farrin K., 2012., Index Insurance for Developing Countries, *Applied Economic Perspectives and Policy (2012) volume 34, number 3*, Oxford University Press.
- 15) Peterson N.D., 2012., Developing Climate Adaptation: The Intersection of Climate Research and Development Programmes in Index Insurance, *Development and Change* 43(2), International Institute of Social Studies.
- 16) Kenneth J. Arrow and Robert C. Lind., 1970., Uncertainty and the Evaluation of Public Investment Decisions, *The American Economic Review*, Vol. 60, No. 3.
- 17) Boccard N., 2018., *Natural disasters over France a 35 years assessment*, *Weather and Climate Extremes* 22 (2018).
- 18) Elabeda G. et al., 2013., *Managing basis risk with multiscale index insurance*, *Agricultural Economics* 44 (2013).

#### **Базе података:**

- 1) D. Guha-Sapir, R. Below, Ph. Hoyois - EM-DAT: The CRED/OFDA International Disaster Database – [www.emdat.be](http://www.emdat.be) – Université Catholique de Louvain – Brussels – Belgium
- 2) NatCatSERVICE, MunichRe (упит креиран дана 05.12.2018. године)

- 3) Willis Re, 2019., *ILS Market Update*, Willis Towers Watson Securities Transaction Database (упит креиран 12.01.2019).

#### **Закони и подзаконски акти:**

- 1) Directive 92/49/EEC of 18 June 1992.
- 2) Закон о потврђивању Оквирне конвенције Уједињених нација о промени климе („Сл. лист СРЈ – Међународни уговори“, бр.2/97).
- 3) Закон о ванредним ситуацијама, („Службени гласник РС“, бр. 111/2009, 92/2011 и 93/2012).
- 4) Закон о обнови након елементарне и друге непогоде, („Службени гласник РС“ број 112/15).

#### **Интернет извори:**

- 1) Greene A., A process approach to project risk management, Loughborough University,  
<http://www.reading.ac.uk/AcaDepts/kc/ARCOM/workshops/01-Loughborough/05-Greene.pdf>
- 2) Slovic P., Weber E.U., 2002., Perception of Risk Posed by Extreme Events, paper for discussion at the conference “Risk Management strategies in an Uncertain World”, Palisades, New York.  
<http://www.rff.org/files/sharepoint/Documents/Events/Workshops%20and%20Conferences/Climate%20Change%20and%20Extreme%20Events/slovic%20extreme%20events%20final%20geneva.pdf>
- 3) Hansson S. O., 2014., *Risk*, The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Spring 2014 Edition), Edward N. Z. (ed.),  
<http://plato.stanford.edu/archives/spr2014/entries/risk/>
- 4) УНИСДР, 2009., Међународна стратегија УН за смањење ризика од катастрофа (терминологија)- Смањење ризика од катастрофа,  
<http://www.geografija.in.rs/smanjenje-rizika-od-katastrofa/unisdr-terminologija>
- 5) Републички хидрометеоролошки завод, 2010., Закон о метеоролошкој и хидролошкој делатности, Службени гласник РС број 88/2010,  
[http://www.hidmet.gov.rs/podaci/download/zakon\\_o\\_met\\_i\\_hid\\_delatnosti.pdf](http://www.hidmet.gov.rs/podaci/download/zakon_o_met_i_hid_delatnosti.pdf)
- 6) UNSIDR, 2015., *The Human Cost of Weather-Related Disasters 1995-2015*,  
[http://www.unisdr.org/2015/docs/climatechange/COP21\\_WeatherDisastersReport\\_2015\\_FINAL.pdf](http://www.unisdr.org/2015/docs/climatechange/COP21_WeatherDisastersReport_2015_FINAL.pdf)
- 7) Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks, Official Journal of the European Union, L 288,  
<http://eurlex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32007L0060&from=EN>
- 8) Syroka J., 2007., *Weather Risk Management for Agriculture*, Columbia University,

- <http://iri.columbia.edu/~deo/insurancereading/Fourth%20Draft%20of%20ISMEA%20Chapter%201.doc>
- 9) ECLAC, 2014., *Handbook for Disaster Assessment*, Printed at United Nations, Santiago, Chile  
[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36823/1/S2013817\\_en.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36823/1/S2013817_en.pdf)
  - 10) UNISDR, 2017., *Economic Losses, Poverty and Disasters 1998-2017*,  
[https://www.unisdr.org/2016/iddr/CRED\\_Economic%20Losses\\_10oct\\_final.pdf](https://www.unisdr.org/2016/iddr/CRED_Economic%20Losses_10oct_final.pdf)
  - 11) ECA, 2009., *A report of the economics of climate adaptation working group: Shaping climate resilient development, a framework for decision making*,  
[http://ccsl.iccip.net/climate\\_resilient.pdf](http://ccsl.iccip.net/climate_resilient.pdf)
  - 12) IAIS, 2018., *Issues Paper on Index Based Insurances, Particularly in Inclusive Insurance Markets*, International Association of Insurance Supervisors,  
<https://www.iaisweb.org/page/supervisory-material/issues-papers/file/75169/issues-paper-on-index-based-insurances-particularly-in-inclusive-insurance-markets>
  - 13) McKee T.B, Doesken N.J, Kleist J., 1993., The relationship of drought frequency and duration to time scales, Eighth Conference on Applied Climatology, 17-22 January 1993, Anaheim, California,  
[http://www.droughtmanagement.info/literature/AMS\\_Relationship\\_Drought\\_Frequency\\_Duration\\_Time\\_Scales\\_1993.pdf](http://www.droughtmanagement.info/literature/AMS_Relationship_Drought_Frequency_Duration_Time_Scales_1993.pdf)
  - 14) World Economic Forum, 2011., *A vision for managing natural disaster risk*,  
<https://www.weforum.org/reports/vision-managing-natural-disaster-risk>
  - 15) EU Solidarity Fund Interventions since 2002 (Last update 10 October 2018 (by country)),  
[https://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/thefunds/doc/interventions\\_since\\_2002.pdf](https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/thefunds/doc/interventions_since_2002.pdf)
  - 16) Evan Mills, 2008., *From Risk to Opportunity - Insurer Responses to Climate Change*, Ceres, [www.insurance.lbl.gov/opportunities/risk-to-opportunity-2008.pdf](http://www.insurance.lbl.gov/opportunities/risk-to-opportunity-2008.pdf)
  - 17) Report of the Conference of the Parties on its thirteenth session, held in Bali from 3 to 15 December 2007,  
<https://unfccc.int/resource/docs/2007/cop13/eng/06a01.pdf>
  - 18) MCII, 2008., *Insurance Instruments for Adapting to Climate Risks*, The Munich Climate Insurance Initiative, <https://unfccc.int/resource/docs/2008/smsn/ngo/019>
  - 19) The World Bank, 2011., *Weather index insurance for agriculture: Guidance for Development Practitioners*,  
<http://documents.worldbank.org/curated/en/590721468155130451/pdf/662740NWP0Box30or0Ag020110final0web.pdf>
  - 20) Alain de Janvry, Elizabeth Ramirez Ritchie, Elisabeth Sadoulet, 2016., *Weather index insurance and shock coping: Evidence from Mexico's CADENA program*, World Bank, <http://pubdocs.worldbank.org/en/908201462890269509/DRFI-De-Janvry-Ramirez-Ritchie-Sadoulet-CADENA-9May16.pdf>

- 21) Edwards W., 2011., *Group Risk Plan (GRP) and Group Risk Income Protection (GRIP)*, Iowa State University,  
<https://www.extension.iastate.edu/AGDM/crops/html/a1-58.pdf>.
- 22) Skees J., Gober S. V., Panos L., Rodney K., 2001., *Developing Rainfall-Based Index Insurance in Morocco*, Policy Research Working Paper, No. 2577, World Bank, Washington, DC,  
<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/19674>
- 23) USAID, 2006., *Index Insurance For Weather Risk In Lower-Income Countries*,  
[http://globalagrisk.com/Pubs/PRIMER\\_USAID.pdf](http://globalagrisk.com/Pubs/PRIMER_USAID.pdf)
- 24) Министарство заштите животне средине, 2017., Други извештај Републике Србије према Оквирној конвенцији Уједињених нација о промени климе,  
[http://www.klimatskeprome.rs/wp-content/uploads/2017/12/Drugi-izvestaj-o-promeni-klime-SNC\\_Srbija.pdf](http://www.klimatskeprome.rs/wp-content/uploads/2017/12/Drugi-izvestaj-o-promeni-klime-SNC_Srbija.pdf)
- 25) Министарство животне средине, *Припремљена методологија за стратешку процену утицаја на животну средину "Scoping Report"*,  
<http://www.klimatskastrategija.eu/vesti/>
- 26) Japan Earthquake Reinsurance Co., Annual Report 2017,  
[https://www.nihonjishin.co.jp/english/2017/en\\_02.pdf](https://www.nihonjishin.co.jp/english/2017/en_02.pdf)
- 27) GAO, 2005., *Catstrophe Risk, U.S. and European approaches to insure natural catastrophe and terrorism risks*, Report to the chairman, Committee on financial services, House of representatives, United States Government Accountability Office, <https://www.gao.gov/new.items/d05199>
- 28) Cabinet Office, 2015., *National Risk Register of Civil Emergencies 2015 edition*,  
[https://assets.publishing.service.gov.uk/.../20150331\\_2015-NRR-WA\\_Final.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/.../20150331_2015-NRR-WA_Final.pdf)
- 29) CCR, 2015., *Natural disasters compensation scheme*, <https://www.ccr.fr/en/-/indemnisation-des-catastrophes-naturelles-en>
- 30) French Insurance Federation, 2017 Annual Report,  
[https://ffa\\_annual\\_report\\_2017.pdf](https://ffa_annual_report_2017.pdf)

**ПРИЛОГ А – Катастрофални природни догађаји на подручју Европе у периоду 1902/2018. године**

	<b>disaster type</b>	<b>occurrence</b>	<b>Total deaths</b>	<b>Affected</b>	<b>Total affected</b>	<b>Total damage ('000 US\$)</b>
<b>1902</b>	Earthquake	1	4562			
<b>1905</b>	Earthquake	1	2500			
<b>1906</b>	Flood	2	6			
<b>1906</b>	Volcanic activity	1	700			
<b>1907</b>	Earthquake	1	12000			
<b>1908</b>	Earthquake	2	75000	150000	150000	116000
<b>1909</b>	Earthquake	1	46			
<b>1912</b>	Earthquake	1				
<b>1913</b>	Earthquake	1				
<b>1915</b>	Earthquake	1	29980			60000
<b>1916</b>	Earthquake	1				
<b>1917</b>	Epidemic	1	2500000			
<b>1918</b>	Earthquake	1	47			
<b>1920</b>	Earthquake	1			650	
<b>1920</b>	Flood	1				20000
<b>1921</b>	Drought	1	1200000	5000000	5000000	
<b>1922</b>	Landslide	1	100			
<b>1923</b>	Earthquake	1	18			
<b>1923</b>	Epidemic	1		18000000	18000000	
<b>1923</b>	Storm	1	23			
<b>1925</b>	Flood	1				19000
<b>1926</b>	Flood	3	1000			31000
<b>1926</b>	Landslide	1	28			
<b>1928</b>	Earthquake	3	210			
<b>1928</b>	Flood	1		6000	6000	
<b>1928</b>	Storm	2	88			
<b>1929</b>	Storm	1				55000
<b>1930</b>	Earthquake	2	2034	10000	10208	
<b>1930</b>	Flood	1				
<b>1930</b>	Landslide	1	40			
<b>1930</b>	Storm	2	82			
<b>1931</b>	Earthquake	1	231		882	
<b>1932</b>	Landslide	1	30			
<b>1934</b>	Earthquake	2	456		1189	
<b>1936</b>	Landslide	1	73			
<b>1939</b>	Flood	1	10			
<b>1940</b>	Earthquake	1	980			10000

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - www.emdat.be, Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ А – Катастрофални природни догађаји на подручју Европе у периоду 1902/2018. године**

<b>1944</b>	Volcanic activity	1	26		14000	
<b>1945</b>	Earthquake	2				
<b>1945</b>	Epidemic	1		104	104	
<b>1946</b>	Storm	1	27			
<b>1948</b>	Earthquake	1	110000			25000
<b>1948</b>	Landslide	1	25			
<b>1948</b>	Storm	1	80			
<b>1949</b>	Landslide	1	12000			
<b>1949</b>	Wildfire	1	80			
<b>1951</b>	Flood	2	163		173500	300000
<b>1951</b>	Landslide	1	92			20000
<b>1952</b>	Earthquake	1	2300			
<b>1952</b>	Flood	1	34			
<b>1952</b>	Fog	1	4000			
<b>1952</b>	Landslide	1	28			
<b>1953</b>	Earthquake	1	455			100000
<b>1953</b>	Flood	4	2161	300350	304350	300000
<b>1953</b>	Storm	1				25000
<b>1954</b>	Earthquake	1	31		200	
<b>1954</b>	Landslide	3	507	380	5846	
<b>1956</b>	Earthquake	2	64		170	
<b>1956</b>	Flood	1	4			
<b>1956</b>	Volcanic activity	1				
<b>1957</b>	Flood	1	77			
<b>1957</b>	Storm	1	26			
<b>1958</b>	Flood	1	35			
<b>1960</b>	Landslide	1	12			
<b>1961</b>	Landslide	2	166			
<b>1961</b>	Storm	1	43			
<b>1962</b>	Flood	1	445			80000
<b>1962</b>	Storm	1	347			600000
<b>1963</b>	Earthquake	1	1100		3383	600000
<b>1963</b>	Extreme temperature	1	12			
<b>1963</b>	Landslide	1	1917			
<b>1964</b>	Earthquake	1		1000	1000	
<b>1964</b>	Flood	1		200000	240000	62600
<b>1965</b>	Earthquake	1	38	30000	30253	8000
<b>1965</b>	Flood	2	58	80000	95000	347000

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - [www.emdat.be](http://www.emdat.be), Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ А – Катастрофални природни догађаји на подручју Европе у периоду 1902/2018. године**

<b>1965</b>	Landslide	2	101			
<b>1965</b>	Storm	1	37			
<b>1966</b>	Earthquake	3	12	126000	126173	318000
<b>1966</b>	Flood	1	70		1300000	2000000
<b>1966</b>	Landslide	1	140			
<b>1966</b>	Storm	1				
<b>1966</b>	Wildfire	1	25			
<b>1967</b>	Earthquake	3	27	32927	38587	25000
<b>1967</b>	Flood	1	462	1000	1100	3000
<b>1967</b>	Storm	2	5		100	20000
<b>1968</b>	Earthquake	3	244	74000	78211	289200
<b>1968</b>	Flood	1	72		3000	
<b>1968</b>	Landslide	1	20	22	22	
<b>1968</b>	Storm	2	22	700	700	33500
<b>1969</b>	Earthquake	1	15	200000	286116	50000
<b>1969</b>	Storm	1	23			
<b>1970</b>	Flood	3	552	1538755	1540405	853300
<b>1970</b>	Landslide	3	144	48	85	
<b>1970</b>	Storm	1	35	200	200	3200
<b>1971</b>	Earthquake	1	22	4120	4220	41600
<b>1971</b>	Extreme temperature	1	400			100000
<b>1971</b>	Flood	1		600	600	
<b>1971</b>	Storm	1				55000
<b>1972</b>	Earthquake	1	1	450	450	
<b>1972</b>	Epidemic	1	35	174	174	
<b>1972</b>	Flood	1				20000
<b>1972</b>	Storm	4	54			420000
<b>1973</b>	Flood	1	500			400000
<b>1973</b>	Storm	5	68	5000	5000	480000
<b>1973</b>	Volcanic activity	1		5200	5200	24700
<b>1974</b>	Landslide	3	39			
<b>1974</b>	Storm	1				22000
<b>1975</b>	Flood	1	60	1000000	1000000	50000
<b>1975</b>	Landslide	3	40			
<b>1976</b>	Drought	1				
<b>1976</b>	Earthquake	4	935	111472	250228	3685000
<b>1976</b>	Storm	9	82			1300000
<b>1977</b>	Earthquake	2	1661	200000	386465	2000000
<b>1977</b>	Flood	8	82	28600	28600	393000

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - www.emdat.be, Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ А – Катастрофални природни догађаји на подручју Европе у периоду 1902/2018. године**

<b>1977</b>	Landslide	1	13		50	11000
<b>1978</b>	Earthquake	3	55	600900	601235	400000
<b>1978</b>	Flood	3	7	1000	1000	355000
<b>1978</b>	Storm	1	1		19	1000
<b>1979</b>	Earthquake	5	172	300000	315532	450000
<b>1979</b>	Extreme temperature	1				80000
<b>1979</b>	Flood	5	80	47000	57270	32100
<b>1979</b>	Volcanic activity	1	9		24	
<b>1980</b>	Drought	1				1500000
<b>1980</b>	Earthquake	5	4846	426300	434717	20005000
<b>1980</b>	Flood	3	6	4800	4813	
<b>1980</b>	Storm	1				
<b>1981</b>	Drought	1				1460000
<b>1981</b>	Earthquake	5	36	80750	81200	900000
<b>1981</b>	Extreme temperature	1				
<b>1981</b>	Flood	4	100	900	2900	
<b>1981</b>	Storm	6	21	10600	10600	250000
<b>1982</b>	Drought	1				
<b>1982</b>	Earthquake	4	1	7050	12055	35000
<b>1982</b>	Extreme temperature	1				
<b>1982</b>	Flood	6	77	240000	244010	983000
<b>1982</b>	Landslide	4	28	4000	4000	700000
<b>1982</b>	Storm	4	12			351000
<b>1982</b>	Wildfire	1	2		18	
<b>1983</b>	Drought	3				95000
<b>1983</b>	Earthquake	5	14	21480	36547	50000
<b>1983</b>	Flood	12	82	508300	514324	4604500
<b>1983</b>	Landslide	4	18		20	
<b>1983</b>	Storm	9	28	1040	1052	3000
<b>1983</b>	Volcanic activity	1				
<b>1983</b>	Wildfire	7	31		20	200000
<b>1984</b>	Earthquake	4	4	5000	29685	
<b>1984</b>	Epidemic	1	26	16	16	
<b>1984</b>	Flood	4		2000	2000	
<b>1984</b>	Landslide	1	30			
<b>1984</b>	Storm	17	454	60000	60310	2042100

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - www.emdat.be, Brussels, Belgium



**ПРИЛОГ А – Катастрофални природни догађаји на подручју Европе у периоду 1902/2018. године**

<b>1984</b>	Volcanic activity	1				
<b>1984</b>	Wildfire	5	17	200	200	
<b>1985</b>	Earthquake	3	29	9686	9782	
<b>1985</b>	Epidemic	1	34	144	144	
<b>1985</b>	Extreme temperature	6	128	5745	7085	
<b>1985</b>	Flood	5	352	10000	10030	30800
<b>1985</b>	Landslide	2	67		26	
<b>1985</b>	Storm	7				2000
<b>1985</b>	Wildfire	6	23	300	430	95000
<b>1986</b>	Drought	1				500000
<b>1986</b>	Earthquake	4	26	270000	278418	1475000
<b>1986</b>	Flood	2	2	1000	1000	20000
<b>1986</b>	Storm	5	11			105000
<b>1986</b>	Wildfire	2	20	2000	2050	
<b>1987</b>	Extreme temperature	1	1000			
<b>1987</b>	Flood	9	138	22000	38000	2400000
<b>1987</b>	Landslide	3	83	6000	6189	625000
<b>1987</b>	Mass movement (dry)	1	52	500	506	
<b>1987</b>	Storm	9	106			4980600
<b>1987</b>	Wildfire	2				
<b>1988</b>	Earthquake	3	25000	1100690	1642715	14000000
<b>1988</b>	Extreme temperature	2	94			
<b>1988</b>	Flood	4	16	4080	4080	500000
<b>1988</b>	Landslide	1		2000	2000	
<b>1989</b>	Drought	2		3200000	3200000	1600000
<b>1989</b>	Earthquake	1	274	12000	12051	24800
<b>1989</b>	Flood	2	29			1015000
<b>1989</b>	Landslide	2	98		2500	423000
<b>1989</b>	Mass movement (dry)	1		8000	8000	
<b>1989</b>	Storm	5	55			
<b>1990</b>	Drought	3		6000000	6000000	6500000
<b>1990</b>	Earthquake	11	37		27985	500000
<b>1990</b>	Extreme temperature	1	5			

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - [www.emdat.be](http://www.emdat.be), Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ А – Катастрофални природни догађаји на подручју Европе у периоду 1902/2018. године**

1990	Flood	4	19	23208	23208	944000
1990	Landslide	2	57			
1990	Storm	66	255			15290000
1990	Wildfire	2				1585000
1991	Drought	1				
1991	Earthquake	6	274	96845	262350	1700000
1991	Extreme temperature	4	25			772000
1991	Flood	5	120	49000	57000	2210000
1991	Mass movement (dry)	1	50			
1991	Storm	5	89			961000
1991	Volcanic activity	1		7000	7000	
1991	Wildfire	2				
1992	Drought	3				1188600
1992	Earthquake	3	1	1500	1545	150000
1992	Epidemic	1	20			
1992	Flood	8	17	36000	42000	810100
1992	Landslide	1		1750	1750	2600
1992	Storm	4	48	3000	3000	401600
1992	Wildfire	2	66			
1993	Drought	2		10000	10000	
1993	Earthquake	2	1	2100	2121	
1993	Extreme temperature	2	41	200	260	
1993	Flood	14	164	497000	497453	1878000
1993	Landslide	2	299			
1993	Storm	13	37	787700	787920	2037360
1994	Earthquake	1	11		2342	
1994	Epidemic	1	71	1333	1333	
1994	Extreme temperature	2	42			
1994	Flood	18	209	831449	842178	11051200
1994	Storm	12	42	62	31148	1121000
1994	Wildfire	3	21	16800	16820	
1995	Earthquake	3	2041	22500	29710	936800
1995	Epidemic	3	217	155618	155618	
1995	Extreme temperature	4	258		178	824300
1995	Flood	7	9	1709000	1714000	548600

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - www.emdat.be, Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ А – Катастрофални природни догађаји на подручју Европе у периоду 1902/2018. године**

<b>1995</b>	Landslide	3	51	63	83	5789
<b>1995</b>	Storm	10	182	287150	288360	3213600
<b>1995</b>	Wildfire	1		2000	2014	
<b>1996</b>	Earthquake	2		1500	3500	
<b>1996</b>	Epidemic	2	7	593	593	
<b>1996</b>	Extreme temperature	1	16		200	
<b>1996</b>	Flood	14	37	252990	253190	967000
<b>1996</b>	Landslide	3	84	400	529	20000
<b>1996</b>	Storm	5	8	12060	12060	367510
<b>1996</b>	Volcanic activity	1				16500
<b>1996</b>	Wildfire	1	19		600	
<b>1997</b>	Drought	3				820000
<b>1997</b>	Earthquake	1	14		38100	4524900
<b>1997</b>	Epidemic	4		6628	6628	
<b>1997</b>	Extreme temperature	5	139	10000	10000	
<b>1997</b>	Flood	17	133	266673	465471	6783000
<b>1997</b>	Landslide	1	29		55	16300
<b>1997</b>	Storm	7	102	21455	22100	97000
<b>1997</b>	Wildfire	4	14	1250	1259	
<b>1998</b>	Drought	1				
<b>1998</b>	Earthquake	5	10	3000	4805	72000
<b>1998</b>	Extreme temperature	6	226	2000	2286	
<b>1998</b>	Flood	13	141	181490	242877	1304759
<b>1998</b>	Landslide	2	169	3463	3703	28700
<b>1998</b>	Storm	11	54	253690	253865	1828050
<b>1998</b>	Wildfire	3	17	100600	101583	987108
<b>1999</b>	Drought	1				3200000
<b>1999</b>	Earthquake	4	144	119031	126419	4244904
<b>1999</b>	Epidemic	6	46	8054	8054	
<b>1999</b>	Extreme temperature	4	348	725000	725246	
<b>1999</b>	Flood	17	106	342895	359032	1799760
<b>1999</b>	Landslide	6	97	10200	10590	749100
<b>1999</b>	Storm	22	229	3502100	3503076	18792425
<b>1999</b>	Wildfire	4			6	113336
<b>2000</b>	Drought	4	2			658000
<b>2000</b>	Earthquake	4		729	19907	24920

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - [www.emdat.be](http://www.emdat.be), Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ А – Катастрофални природни догађаји на подручју Европе у периоду 1902/2018. године**

<b>2000</b>	Epidemic	8	2	4818	4818	
<b>2000</b>	Extreme temperature	12	412		892	358350
<b>2000</b>	Flood	33	89	206041	206506	14322545
<b>2000</b>	Landslide	5	62	2400	2411	330000
<b>2000</b>	Storm	15	74	2667500	2668793	1771650
<b>2000</b>	Wildfire	13	23		288	48913
<b>2001</b>	Earthquake	1		300	300	
<b>2001</b>	Epidemic	3	13	951	951	
<b>2001</b>	Extreme temperature	10	1170	6000	6294	100
<b>2001</b>	Flood	25	110	745276	745480	1384350
<b>2001</b>	Insect infestation	1				
<b>2001</b>	Storm	8	40	12300	12848	564200
<b>2001</b>	Volcanic activity	1				3100
<b>2001</b>	Wildfire	4				
<b>2002</b>	Drought	1				
<b>2002</b>	Earthquake	5	33	150	9809	1296000
<b>2002</b>	Epidemic	5	3	11373	11373	
<b>2002</b>	Extreme temperature	3	435	25000	25062	
<b>2002</b>	Flood	38	376	1067147	1074166	19463515
<b>2002</b>	Landslide	3	126	281	281	180000
<b>2002</b>	Storm	22	83	125550	125586	2784200
<b>2002</b>	Wildfire	3			120	
<b>2003</b>	Drought	4		1062575	1062575	570000
<b>2003</b>	Earthquake	3	3	230	2087	571952
<b>2003</b>	Epidemic	10	1	28	28	
<b>2003</b>	Extreme temperature	16	72225			12120000
<b>2003</b>	Flood	15	18	34786	35386	2905000
<b>2003</b>	Storm	7	28		77	305050
<b>2003</b>	Wildfire	5	24	153200	153204	1750000
<b>2004</b>	Drought	1				1338136
<b>2004</b>	Earthquake	3	1	888	893	22000
<b>2004</b>	Extreme temperature	5	84		113	
<b>2004</b>	Flood	14	29	417962	417979	170817
<b>2004</b>	Storm	13	38	19100	19186	859300
<b>2004</b>	Wildfire	3	14	1000	2100	3000

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - [www.emdat.be](http://www.emdat.be), Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ А – Катастрофални природни догађаји на подручју Европе у периоду 1902/2018. године**

<b>2005</b>	Extreme temperature	21	764		665	400000
<b>2005</b>	Flood	39	163	111709	114356	4874420
<b>2005</b>	Landslide	1	9			
<b>2005</b>	Storm	26	58	411850	411861	6060000
<b>2005</b>	Wildfire	3	28		137	3710000
<b>2006</b>	Drought	1				225573
<b>2006</b>	Earthquake	2		12525	12567	55000
<b>2006</b>	Extreme temperature	17	4495	50000	61654	1000000
<b>2006</b>	Flood	30	61	114762	119764	161925
<b>2006</b>	Landslide	1	4	150	159	
<b>2006</b>	Storm	9	26	1200	1802	10000
<b>2006</b>	Wildfire	1	4			659000
<b>2007</b>	Drought	1		210394	210394	406000
<b>2007</b>	Earthquake	2	2	4500	12013	480000
<b>2007</b>	Extreme temperature	12	598	352	491	
<b>2007</b>	Flood	19	47	378106	408117	9223752
<b>2007</b>	Storm	22	75	7168	9634	9302000
<b>2007</b>	Wildfire	10	95	1001893	1005911	1752454
<b>2008</b>	Earthquake	2	15	8603	8943	
<b>2008</b>	Extreme temperature	3	109		500	
<b>2008</b>	Flood	9	65	243397	243435	1328000
<b>2008</b>	Storm	13	21	3240	3956	3380000
<b>2009</b>	Earthquake	2	295		56150	2500000
<b>2009</b>	Extreme temperature	17	413	10000	10767	
<b>2009</b>	Flood	15	64	32490	37634	974000
<b>2009</b>	Storm	9	41	180	274	6650000
<b>2009</b>	Wildfire	5	8	715	1040	115000
<b>2010</b>	Drought	1				1400000
<b>2010</b>	Earthquake	1	2	25440	27030	132260
<b>2010</b>	Extreme temperature	19	56165		11	400000
<b>2010</b>	Flood	32	177	280781	280858	8327034
<b>2010</b>	Storm	14	67	500000	500084	6945500
<b>2010</b>	Volcanic activity	1				
<b>2010</b>	Wildfire	2	61	5000	7196	1800000
<b>2011</b>	Earthquake	1	10		15300	200000

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - www.emdat.be, Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ А – Катастрофални природни догађаји на подручју Европе у периоду 1902/2018. године**

<b>2011</b>	Extreme temperature	2	36			
<b>2011</b>	Flood	9	29	19469	19469	891015
<b>2011</b>	Landslide	1	3		1	
<b>2011</b>	Storm	5	10	500	588	102000
<b>2012</b>	Drought	4		5800	5800	4020000
<b>2012</b>	Earthquake	3	24	11140	25610	15800000
<b>2012</b>	Extreme temperature	39	1056	437955	442844	132601
<b>2012</b>	Flood	15	207	93932	104077	4242400
<b>2012</b>	Storm	1	1	300	310	5900
<b>2012</b>	Wildfire	2	6		604	
<b>2013</b>	Earthquake	1		1800	1800	
<b>2013</b>	Extreme temperature	3	789	10000	11325	
<b>2013</b>	Flood	16	62	1410226	1412221	18695552
<b>2013</b>	Impact	1		300000	301491	33000
<b>2013</b>	Storm	23	36	22100	22306	5060000
<b>2013</b>	Wildfire	1	9			
<b>2014</b>	Earthquake	2	3	77000	77025	628000
<b>2014</b>	Extreme temperature	6	94	91800	93300	
<b>2014</b>	Flood	28	142	1121833	1126094	4643842
<b>2014</b>	Storm	15	34	18050	18095	1477000
<b>2015</b>	Extreme temperature	3	3762			
<b>2015</b>	Flood	20	53	200700	200730	2492800
<b>2015</b>	Storm	5	11	17550	17567	2069000
<b>2015</b>	Wildfire	1	30	5000	5977	136820
<b>2016</b>	Earthquake	4	297	29729	30273	5410000
<b>2016</b>	Extreme temperature	2	58			
<b>2016</b>	Flood	19	56	61905	61992	4768000
<b>2016</b>	Storm	2	1			844000
<b>2016</b>	Wildfire	1	3	699	1161	157000
<b>2017</b>	Drought	1				2300000
<b>2017</b>	Earthquake	4	34	3320	3504	18000
<b>2017</b>	Extreme temperature	6	95	52220	52759	
<b>2017</b>	Flood	8	25	44851	44877	133900

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - www.emdat.be, Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ А – Катастрофални природни догађаји на подручју Европе у периоду 1902/2018. године**

<b>2017</b>	Mass movement (dry)	1	8	200	200	
<b>2017</b>	Storm	14	56	11807	12345	1667900
<b>2017</b>	Wildfire	7	113	14200	17267	732000
<b>2018</b>	Drought	2				
<b>2018</b>	Extreme temperature	15	39			
<b>2018</b>	Flood	11	38	61126	61155	
<b>2018</b>	Storm	10	22	600	662	898486
<b>2018</b>	Wildfire	5	126	250	398	45000

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - [www.emdat.be](http://www.emdat.be), Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ Б - Катастрофални природни догађаји на подручју Африке у периоду 1960/2018. године**

<b>year</b>	<b>disaster subgroup</b>	<b>disaster type</b>	<b>occurrence</b>	<b>Total deaths</b>	<b>Total affected</b>	<b>Total damage</b>
1960	Geophysical	Earthquake	2	12057	26250	120000
1960	Meteorological	Storm	1	42		
1961	Geophysical	Earthquake	1			
1961	Hydrological	Flood	1	200		
1962	Hydrological	Flood	1	40		
1963	Geophysical	Earthquake	1	320		5000
1963	Hydrological	Flood	3	169	80410	
1964	Climatological	Drought	2	50	705000	
1964	Geophysical	Earthquake	1	4	500	
1964	Hydrological	Flood	5	125	49900	3000
1965	Biological	Epidemic	3	60	2450	
1965	Climatological	Drought	4	2000	1866000	
1965	Geophysical	Earthquake	1	2	49350	2000
1965	Hydrological	Flood	2	75	47813	5000
1966	Biological	Epidemic	2	200	2942	
1966	Climatological	Drought	6			
1966	Geophysical	Earthquake	2	128	9110	1700
1966	Hydrological	Flood	2	57	37912	10050
1966	Meteorological	Storm	1		15	200
1967	Climatological	Drought	2		78483	200
1967	Hydrological	Flood	3	20	81200	183500
1967	Hydrological	Landslide	1	154	668	
1967	Meteorological	Storm	1		23524	5000
1968	Climatological	Drought	3		444000	2500
1968	Hydrological	Flood	5	41	98000	106670
1968	Hydrological	Landslide	1	154	768	
1968	Meteorological	Storm	1	29	75000	3100
1969	Biological	Epidemic	6	2949	88578	
1969	Climatological	Drought	6		6275000	192800
1969	Geophysical	Earthquake	2	33	1585	320
1969	Hydrological	Flood	3	616	473806	110200
1969	Meteorological	Storm	1	81	43040	5000
1970	Biological	Epidemic	3	939	8177	
1970	Climatological	Drought	1		87600	2000
1970	Hydrological	Flood	2	11	266444	30200
1970	Meteorological	Storm	1	70	10000	11400
1971	Biological	Epidemic	1	2312	7476	
1971	Climatological	Drought	6		999000	3900

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - [www.emdat.be](http://www.emdat.be), Brussels, Belgium



**ПРИЛОГ Б - Катастрофални природни догађаји на подручју Африке у периоду 1960/2018. године**

<b>1971</b>	Hydrological	Flood	1	500	500000	
<b>1972</b>	Climatological	Drought	3		115000	
<b>1972</b>	Hydrological	Flood	1		1000	50
<b>1972</b>	Meteorological	Storm	2	93	2535072	12420
<b>1973</b>	Climatological	Drought	1	100000	3000000	76000
<b>1973</b>	Climatological	Wildfire	1		5000	
<b>1973</b>	Hydrological	Flood	4	132	203240	15000
<b>1974</b>	Biological	Epidemic	1		500	
<b>1974</b>	Climatological	Drought	1	19000	230000	
<b>1974</b>	Hydrological	Flood	5	62	2004000	34000
<b>1975</b>	Hydrological	Flood	6	26	248000	
<b>1975</b>	Meteorological	Storm	4	28	846308	203600
<b>1976</b>	Biological	Epidemic	3	396	568	
<b>1976</b>	Climatological	Drought	2		3120000	
<b>1976</b>	Hydrological	Flood	1		70000	
<b>1976</b>	Meteorological	Storm	1	16	508876	17000
<b>1977</b>	Biological	Epidemic	4	500	15279	
<b>1977</b>	Climatological	Drought	6		4208400	300000
<b>1977</b>	Geophysical	Volcanic activity	4	212	86000	
<b>1977</b>	Hydrological	Flood	8	411	646900	68000
<b>1977</b>	Meteorological	Storm	3	26	30151	350000
<b>1978</b>	Biological	Epidemic	6	276	3828	
<b>1978</b>	Biological	Insect infestation	1			
<b>1978</b>	Climatological	Drought	3		527000	25500
<b>1978</b>	Climatological	Wildfire	1	2	7200	
<b>1978</b>	Hydrological	Flood	8	120	446900	90200
<b>1978</b>	Meteorological	Storm	3	174	123000	29000
<b>1979</b>	Biological	Epidemic	2	271	1692	
<b>1979</b>	Biological	Insect infestation	1			
<b>1979</b>	Climatological	Drought	4		7490000	
<b>1979</b>	Hydrological	Flood	6	66	213042	14000
<b>1979</b>	Meteorological	Storm	3	8	120257	175000
<b>1980</b>	Biological	Epidemic	5	645	27195	
<b>1980</b>	Climatological	Drought	9		8495000	
<b>1980</b>	Geophysical	Earthquake	2	2635	930407	5200000
<b>1980</b>	Hydrological	Landslide	1	10		
<b>1980</b>	Meteorological	Storm	1	25	7000	67000
<b>1981</b>	Biological	Epidemic	4	2493	64166	

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - [www.emdat.be](http://www.emdat.be), Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ Б - Катастрофални природни догађаји на подручју Африке у периоду 1960/2018. године**

<b>1981</b>	Climatological	Drought	7	103000	7330000	
<b>1981</b>	Hydrological	Flood	7	177	657235	1000
<b>1981</b>	Meteorological	Storm	2	107	119850	250125
<b>1982</b>	Biological	Epidemic	3	59	165	
<b>1982</b>	Climatological	Drought	8		2237300	1000
<b>1982</b>	Geophysical	Earthquake	1	17		
<b>1982</b>	Geophysical	Mass movement (dry)	1	46	200	
<b>1982</b>	Hydrological	Flood	6	229	667514	90000
<b>1982</b>	Hydrological	Landslide	1	1	12216	
<b>1982</b>	Meteorological	Storm	4	95	104722	253973
<b>1983</b>	Biological	Epidemic	3	589	6065	
<b>1983</b>	Climatological	Drought	17	450500	34423000	71754
<b>1983</b>	Geophysical	Earthquake	1	275	21436	
<b>1983</b>	Hydrological	Flood	3		137000	1406
<b>1983</b>	Meteorological	Storm	4	86	44163	48000
<b>1984</b>	Biological	Epidemic	5	1125	7002	
<b>1984</b>	Climatological	Drought	6		3220000	
<b>1984</b>	Climatological	Wildfire	1			
<b>1984</b>	Geophysical	Volcanic activity	1	37		
<b>1984</b>	Hydrological	Flood	3	54	5970	
<b>1984</b>	Meteorological	Storm	9	383	1588215	521152
<b>1985</b>	Biological	Epidemic	5	3025	15848	
<b>1985</b>	Biological	Insect infestation	2			
<b>1985</b>	Climatological	Drought	1		500000	
<b>1985</b>	Climatological	Wildfire	1	4	1500	
<b>1985</b>	Geophysical	Earthquake	1	30		1000
<b>1985</b>	Hydrological	Flood	11	104	1114972	13300
<b>1985</b>	Meteorological	Storm	3	2	35000	5568
<b>1986</b>	Biological	Epidemic	5	2557	8833	
<b>1986</b>	Biological	Insect infestation	13			
<b>1986</b>	Climatological	Drought	1		850000	
<b>1986</b>	Geophysical	Volcanic activity	1	1746	10437	
<b>1986</b>	Hydrological	Flood	3	23	36723	
<b>1986</b>	Meteorological	Storm	1	99	84309	150000
<b>1987</b>	Biological	Epidemic	17	1625	8209	

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - www.emdat.be, Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ Б - Катастрофални природни догађаји на подручју Африке у периоду 1960/2018. године**

<b>1987</b>	Biological	Insect infestation	14			
<b>1987</b>	Climatological	Drought	6	1017	12987267	
<b>1987</b>	Geophysical	Earthquake	2	10	3462	1000
<b>1987</b>	Hydrological	Flood	3	524	195000	765305
<b>1987</b>	Meteorological	Storm	4	65	57714	11000
<b>1988</b>	Biological	Epidemic	13	11075	104482	
<b>1988</b>	Biological	Insect infestation	17			
<b>1988</b>	Climatological	Drought	8	200	3663500	
<b>1988</b>	Geophysical	Earthquake	3	8	2285	
<b>1988</b>	Geophysical	Mass movement (dry)	1	31		
<b>1988</b>	Hydrological	Flood	16	450	3163247	10200
<b>1988</b>	Hydrological	Landslide	1		1500	
<b>1988</b>	Meteorological	Storm	4	161	15307	157
<b>1989</b>	Biological	Epidemic	11	1534	23249	
<b>1989</b>	Climatological	Drought	4	237	8860000	
<b>1989</b>	Geophysical	Earthquake	2	31	62284	28000
<b>1989</b>	Hydrological	Flood	12	89	1369391	1100
<b>1989</b>	Hydrological	Landslide	1		148	
<b>1989</b>	Meteorological	Storm	5	57	66114	115236
<b>1990</b>	Biological	Epidemic	7	1354	6009	
<b>1990</b>	Climatological	Drought	6		8066900	1739
<b>1990</b>	Geophysical	Earthquake	5	10	8006	
<b>1990</b>	Hydrological	Flood	7	315	692368	243080
<b>1990</b>	Meteorological	Extreme temperature	1		1000000	47000
<b>1990</b>	Meteorological	Storm	1	2		393000
<b>1991</b>	Biological	Epidemic	18	13418	130449	
<b>1991</b>	Climatological	Drought	9		22652000	1150000
<b>1991</b>	Climatological	Wildfire	1	5		
<b>1991</b>	Geophysical	Mass movement (dry)	1	13		
<b>1991</b>	Geophysical	Volcanic activity	1		200	
<b>1991</b>	Hydrological	Flood	6	522	2150422	24000
<b>1991</b>	Meteorological	Storm	3	40	257800	
<b>1992</b>	Biological	Epidemic	11	4263	295809	

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - [www.emdat.be](http://www.emdat.be), Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ Б - Катастрофални природни догађаји на подручју Африке у периоду 1960/2018. године**

1992	Biological	Insect infestation	1			
1992	Climatological	Drought	4		7431500	
1992	Geophysical	Earthquake	3	561	95210	1200000
1992	Hydrological	Flood	1	21	2258	900
1992	Meteorological	Extreme temperature	1	18		
1993	Biological	Epidemic	1	513	4070	
1993	Climatological	Drought	3		2346507	
1993	Geophysical	Earthquake	1	3	15	
1993	Geophysical	Mass movement (dry)	1	34	300	
1993	Hydrological	Flood	10	111	284705	3710
1993	Hydrological	Landslide	1	15	696	
1993	Meteorological	Storm	4	24	17397	5165
1994	Biological	Epidemic	7	1881	6562214	
1994	Climatological	Drought	1		1200000	
1994	Climatological	Wildfire	1	22		
1994	Geophysical	Earthquake	2	178	62789	70000
1994	Hydrological	Flood	18	1085	1166881	212119
1994	Hydrological	Landslide	1	22	29	
1994	Meteorological	Storm	8	490	3048851	145600
1995	Biological	Epidemic	6	3602	70115	
1995	Biological	Insect infestation	1			
1995	Climatological	Drought	4		1811994	
1995	Climatological	Wildfire	1		85	
1995	Geophysical	Earthquake	1	10	69	
1995	Geophysical	Volcanic activity	1		6306	
1995	Hydrological	Flood	20	1246	1269725	77300
1995	Meteorological	Extreme temperature	1	32		
1995	Meteorological	Storm	2		2775	
1996	Biological	Epidemic	29	16113	644127	
1996	Climatological	Drought	4		3342000	
1996	Hydrological	Flood	17	328	674618	61860
1996	Hydrological	Landslide	1	34		
1996	Meteorological	Extreme temperature	2	52		
1996	Meteorological	Storm	6	37	300250	14500

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - www.emdat.be, Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ Б - Катастрофални природни догађаји на подручју Африке у периоду 1960/2018. године**

<b>1997</b>	Biological	Epidemic	36	9903	290623	
<b>1997</b>	Biological	Insect infestation	1			3500
<b>1997</b>	Climatological	Drought	6		3077100	
<b>1997</b>	Climatological	Wildfire	1			
<b>1997</b>	Geophysical	Earthquake	1	15	46	
<b>1997</b>	Hydrological	Flood	18	3022	3351704	15500
<b>1997</b>	Hydrological	Landslide	1	20		
<b>1997</b>	Meteorological	Storm	4	192	600060	51050
<b>1998</b>	Biological	Epidemic	34	8737	119257	
<b>1998</b>	Biological	Insect infestation	1			1700
<b>1998</b>	Climatological	Drought	8	12	236700	18200
<b>1998</b>	Climatological	Wildfire	3	75	1500	
<b>1998</b>	Hydrological	Flood	21	272	3274039	60848
<b>1998</b>	Hydrological	Landslide	1	87	2500	
<b>1998</b>	Meteorological	Storm	1	18	160	165000
<b>1999</b>	Biological	Epidemic	49	5501	999321	
<b>1999</b>	Climatological	Drought	8	206	32719545	1075000
<b>1999</b>	Climatological	Wildfire	1	4	3005	
<b>1999</b>	Geophysical	Earthquake	1	22	15175	60929
<b>1999</b>	Geophysical	Volcanic activity	1		3010	
<b>1999</b>	Hydrological	Flood	34	395	1491549	55915
<b>1999</b>	Meteorological	Storm	9	327	146623	25000
<b>2000</b>	Biological	Epidemic	63	5237	884100	
<b>2000</b>	Climatological	Drought	3	21	3431290	
<b>2000</b>	Climatological	Wildfire	2		1255	10000
<b>2000</b>	Geophysical	Earthquake	1	1	791	
<b>2000</b>	Hydrological	Flood	37	1191	5713118	674855
<b>2000</b>	Hydrological	Landslide	4	49	465	
<b>2000</b>	Meteorological	Extreme temperature	2	3	105	809
<b>2000</b>	Meteorological	Storm	13	196	1119528	10000
<b>2001</b>	Biological	Epidemic	54	8197	167257	
<b>2001</b>	Climatological	Drought	12	58	12554558	
<b>2001</b>	Climatological	Wildfire	2	31		
<b>2001</b>	Geophysical	Earthquake	1		700	
<b>2001</b>	Geophysical	Volcanic activity	1			
<b>2001</b>	Hydrological	Flood	36	1592	2852281	354538

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - www.emdat.be, Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ Б - Катастрофални природни догађаји на подручју Африке у периоду 1960/2018. године**

<b>2001</b>	Hydrological	Landslide	3	36	3516	
<b>2001</b>	Meteorological	Storm	6	18	5941	
<b>2002</b>	Biological	Epidemic	49	4828	594380	
<b>2002</b>	Climatological	Drought	10	588	5943435	
<b>2002</b>	Climatological	Wildfire	2	4	2250	
<b>2002</b>	Geophysical	Earthquake	3	47	3893	
<b>2002</b>	Geophysical	Volcanic activity	1	200	110400	9000
<b>2002</b>	Hydrological	Flood	32	480	1013559	242479
<b>2002</b>	Hydrological	Landslide	1	16		
<b>2002</b>	Meteorological	Extreme temperature	1	60		
<b>2002</b>	Meteorological	Storm	14	89	645636	114222
<b>2003</b>	Biological	Epidemic	25	2732	81111	
<b>2003</b>	Climatological	Drought	5	9	15619500	
<b>2003</b>	Geophysical	Earthquake	2	2275	210461	5000000
<b>2003</b>	Hydrological	Flood	40	424	1436730	536570
<b>2003</b>	Hydrological	Landslide	1	20	100	
<b>2003</b>	Meteorological	Extreme temperature	1	40		
<b>2003</b>	Meteorological	Storm	11	152	217252	
<b>2004</b>	Biological	Epidemic	28	2377	90541	
<b>2004</b>	Biological	Insect infestation	11			
<b>2004</b>	Climatological	Drought	5	80	17779000	
<b>2004</b>	Climatological	Wildfire	1		777	
<b>2004</b>	Geophysical	Earthquake	8	943	123813	630000
<b>2004</b>	Hydrological	Flood	26	267	806734	
<b>2004</b>	Meteorological	Storm	7	412	1055108	250000
<b>2005</b>	Biological	Epidemic	40	2975	273317	
<b>2005</b>	Climatological	Drought	15	161	20714000	
<b>2005</b>	Geophysical	Earthquake	3	10	6563	20000
<b>2005</b>	Geophysical	Volcanic activity	3	1	293000	
<b>2005</b>	Hydrological	Flood	32	397	734409	14123
<b>2005</b>	Meteorological	Storm	6	108	14537	50
<b>2006</b>	Biological	Epidemic	53	6352	186373	
<b>2006</b>	Biological	Insect infestation	1			
<b>2006</b>	Climatological	Drought	3		3757000	
<b>2006</b>	Geophysical	Earthquake	2	8	1795	

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - www.emdat.be, Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ Б - Катастрофални природни догађаји на подручју Африке у периоду 1960/2018. године**

<b>2006</b>	Geophysical	Volcanic activity	1			
<b>2006</b>	Hydrological	Flood	56	1471	2118615	228890
<b>2006</b>	Hydrological	Landslide	1	24	2000	
<b>2006</b>	Meteorological	Storm	5	8	89622	
<b>2007</b>	Biological	Epidemic	24	4673	132323	
<b>2007</b>	Climatological	Drought	6		4067750	
<b>2007</b>	Climatological	Wildfire	3	36	3100	
<b>2007</b>	Geophysical	Volcanic activity	1	5	2000	
<b>2007</b>	Hydrological	Flood	64	936	5057559	514141
<b>2007</b>	Hydrological	Landslide	1	20	6	
<b>2007</b>	Meteorological	Extreme temperature	1	22		
<b>2007</b>	Meteorological	Storm	9	112	389016	241200
<b>2008</b>	Biological	Epidemic	33	6718	242244	
<b>2008</b>	Climatological	Drought	9	4	17942500	
<b>2008</b>	Climatological	Wildfire	2	83	3048	430000
<b>2008</b>	Geophysical	Earthquake	2	47	17998	7000
<b>2008</b>	Geophysical	Mass movement (dry)	1	98	697	
<b>2008</b>	Hydrological	Flood	47	534	1015523	349264
<b>2008</b>	Hydrological	Landslide	1	10	20	
<b>2008</b>	Meteorological	Storm	10	129	762240	80000
<b>2009</b>	Biological	Epidemic	28	3648	170792	
<b>2009</b>	Biological	Insect infestation	1		500000	
<b>2009</b>	Climatological	Drought	5		20980000	
<b>2009</b>	Climatological	Wildfire	1		125	
<b>2009</b>	Geophysical	Earthquake	2	4	20736	
<b>2009</b>	Hydrological	Flood	45	656	2583355	150000
<b>2009</b>	Hydrological	Landslide	1	27	10006	
<b>2009</b>	Meteorological	Storm	13	49	155829	23000
<b>2010</b>	Biological	Epidemic	26	4130	78925	
<b>2010</b>	Biological	Insect infestation	1		2300000	
<b>2010</b>	Climatological	Drought	6	20000	7765876	
<b>2010</b>	Climatological	Wildfire	1	8	2770	
<b>2010</b>	Hydrological	Flood	51	639	4402477	59176
<b>2010</b>	Hydrological	Landslide	7	490	20054	
<b>2010</b>	Meteorological	Storm	6	200	203202	

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - www.emdat.be, Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ Б - Катастрофални природни догађаји на подручју Африке у периоду 1960/2018. године**

<b>2011</b>	Biological	Epidemic	16	2875	111346	
<b>2011</b>	Climatological	Drought	12		26150194	
<b>2011</b>	Hydrological	Flood	44	672	1446429	1006500
<b>2011</b>	Meteorological	Storm	9	120	123508	10000
<b>2012</b>	Biological	Epidemic	18	1618	71078	
<b>2012</b>	Climatological	Drought	7		12961900	
<b>2012</b>	Hydrological	Flood	29	852	9335212	827750
<b>2012</b>	Hydrological	Landslide	1	18	3432	
<b>2012</b>	Meteorological	Extreme temperature	1		7500	
<b>2012</b>	Meteorological	Storm	11	160	471800	101000
<b>2013</b>	Biological	Epidemic	16	317	222774	
<b>2013</b>	Climatological	Drought	2		2531000	64000
<b>2013</b>	Climatological	Wildfire	2	1	5016	
<b>2013</b>	Hydrological	Flood	35	748	2356862	143024
<b>2013</b>	Meteorological	Storm	6	216	201873	34300
<b>2014</b>	Biological	Animal accident	1	12	5	
<b>2014</b>	Biological	Epidemic	17	12808	135809	
<b>2014</b>	Climatological	Drought	5		6609702	
<b>2014</b>	Geophysical	Earthquake	3	7	12422	
<b>2014</b>	Geophysical	Volcanic activity	1		2500	
<b>2014</b>	Hydrological	Flood	19	490	874036	120000
<b>2014</b>	Hydrological	Landslide	1	11		
<b>2014</b>	Meteorological	Storm	6	67	131112	385000
<b>2015</b>	Biological	Epidemic	9	422	26921	
<b>2015</b>	Climatological	Drought	9		20389652	2044000
<b>2015</b>	Climatological	Wildfire	1	3	57003	
<b>2015</b>	Hydrological	Flood	28	827	2845335	446000
<b>2015</b>	Hydrological	Landslide	2	17	3492	
<b>2015</b>	Meteorological	Extreme temperature	2	125	66	
<b>2015</b>	Meteorological	Storm	9	167	189490	47100

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - [www.emdat.be](http://www.emdat.be), Brussels, Belgium



**ПРИЛОГ В** - Катастрофални природни догађаји на подручју Америке у периоду 1960/2018. године

<b>year</b>	<b>disaster subgroup</b>	<b>disaster type</b>	<b>occurrence</b>	<b>Total deaths</b>	<b>Total affected</b>	<b>Total damage</b>
1960	Geophysical	Earthquake	4	6688	2003000	550000
1960	Hydrological	Flood	1	325		
1960	Meteorological	Storm	7	57	1250	422000
1961	Climatological	Drought	1			
1961	Meteorological	Storm	5	1132		468000
1962	Geophysical	Earthquake	1	112		
1962	Geophysical	Mass movement (dry)	1	2000		200000
1962	Hydrological	Flood	2	161		
1962	Hydrological	Landslide	2	71		
1962	Meteorological	Extreme temperature	1	50		
1962	Meteorological	Storm	5	251		350000
1963	Biological	Epidemic	1		2724	
1963	Climatological	Drought	1		13400	
1963	Geophysical	Earthquake	1	280	460	235000
1963	Geophysical	Volcanic activity	1	15	5200	
1963	Hydrological	Flood	1	500		
1963	Meteorological	Extreme temperature	1	150		
1963	Meteorological	Storm	12	7440		829090
1964	Biological	Epidemic	1		1200	
1964	Climatological	Drought	1		600000	
1964	Geophysical	Earthquake	2	176	4000	1023000
1964	Geophysical	Volcanic activity	1	4	2000	
1964	Hydrological	Flood	5	209	120000	820500
1964	Meteorological	Storm	8	305	90618	261300
1965	Biological	Epidemic	1	7	170	
1965	Climatological	Drought	1		100000	
1965	Climatological	Wildfire	1			1000
1965	Geophysical	Earthquake	3	532	160070	188000
1965	Geophysical	Mass movement (dry)	1	26	22	
1965	Hydrological	Flood	9	755	726500	41600
1965	Hydrological	Landslide	3	103		
1965	Meteorological	Storm	4	628	2200	1610700
1966	Climatological	Drought	1		156000	
1966	Geophysical	Earthquake	2	124	111362	15400
1966	Hydrological	Flood	8	656	344228	93532
1966	Hydrological	Landslide	2	400	4000000	27

**ПРИЛОГ В** - Катастрофални природни догађаји на подручју Америке у периоду 1960/2018. године

<b>1966</b>	Meteorological	Extreme temperature	2	262		
<b>1966</b>	Meteorological	Storm	14	929	354925	252500
<b>1967</b>	Biological	Epidemic	2	89	972	
<b>1967</b>	Geophysical	Earthquake	2	301	121736	50600
<b>1967</b>	Hydrological	Flood	10	909	541751	77026
<b>1967</b>	Hydrological	Landslide	1	436		
<b>1967</b>	Meteorological	Storm	10	403	272000	391500
<b>1968</b>	Climatological	Drought	4		670217	61500
<b>1968</b>	Geophysical	Earthquake	3	26	2920	2100
<b>1968</b>	Geophysical	Volcanic activity	1	87	15671	5000
<b>1968</b>	Hydrological	Flood	2	24	27760	4500
<b>1968</b>	Meteorological	Extreme temperature	2	153		
<b>1968</b>	Meteorological	Storm	6	159	1541	8050
<b>1969</b>	Biological	Epidemic	7	434	40104	7
<b>1969</b>	Climatological	Drought	1		128604	10000
<b>1969</b>	Geophysical	Earthquake	1	150	3216	5000
<b>1969</b>	Hydrological	Flood	5	438	117508	410320
<b>1969</b>	Hydrological	Landslide	1	18		
<b>1969</b>	Meteorological	Storm	10	1044	22842	1455600
<b>1970</b>	Climatological	Drought	1		10000000	100
<b>1970</b>	Climatological	Wildfire	1			100000
<b>1970</b>	Geophysical	Earthquake	5	67282	3322610	536400
<b>1970</b>	Hydrological	Flood	15	808	5559816	261070
<b>1970</b>	Meteorological	Storm	7	112	5000	628000
<b>1971</b>	Biological	Epidemic	1	1		
<b>1971</b>	Geophysical	Earthquake	2	150	2349973	771400
<b>1971</b>	Geophysical	Mass movement (dry)	1	31	1500	
<b>1971</b>	Geophysical	Volcanic activity	2		5600	2000
<b>1971</b>	Hydrological	Flood	8	540	393400	6100
<b>1971</b>	Hydrological	Landslide	3	820	6	
<b>1971</b>	Meteorological	Storm	7	210	94650	2880
<b>1972</b>	Climatological	Drought	1		300000	7000
<b>1972</b>	Geophysical	Earthquake	2	10012	2295000	865000
<b>1972</b>	Hydrological	Flood	4	352	143370	121009
<b>1972</b>	Hydrological	Landslide	2	470		
<b>1972</b>	Meteorological	Extreme temperature	2	110		
<b>1972</b>	Meteorological	Storm	2	256		2100000
<b>1973</b>	Climatological	Drought	1			

**ПРИЛОГ В - Катастрофални природни догађаји на подручју Америке у периоду 1960/2018. године**

<b>1973</b>	Geophysical	Earthquake	3	538	3745	200
<b>1973</b>	Hydrological	Flood	9	227	190199	618500
<b>1973</b>	Hydrological	Landslide	5	3541		
<b>1973</b>	Meteorological	Extreme temperature	1	22		
<b>1973</b>	Meteorological	Storm	4	116	3056	51700
<b>1974</b>	Biological	Epidemic	1	1500	30000	
<b>1974</b>	Climatological	Drought	1		507000	
<b>1974</b>	Geophysical	Earthquake	1	78	43674	10000
<b>1974</b>	Hydrological	Flood	5	268	383000	231000
<b>1974</b>	Hydrological	Landslide	5	821	14500	21700
<b>1974</b>	Meteorological	Storm	7	8467	820000	1549000
<b>1975</b>	Biological	Epidemic	1		107	
<b>1975</b>	Geophysical	Volcanic activity	3	2		
<b>1975</b>	Hydrological	Flood	2	118	828000	259600
<b>1975</b>	Meteorological	Extreme temperature	2	126	600	600000
<b>1975</b>	Meteorological	Storm	9	191	540	552500
<b>1976</b>	Climatological	Wildfire	1			
<b>1976</b>	Geophysical	Earthquake	4	23021	5013008	1004000
<b>1976</b>	Geophysical	Volcanic activity	3	1	170003	
<b>1976</b>	Hydrological	Flood	5	222	23000	61000
<b>1976</b>	Hydrological	Landslide	2	73	16	
<b>1976</b>	Meteorological	Storm	2	720	576400	100000
<b>1977</b>	Biological	Epidemic	3	26	300	
<b>1977</b>	Climatological	Drought	4		450000	3000000
<b>1977</b>	Geophysical	Earthquake	1	70	40100	80000
<b>1977</b>	Hydrological	Flood	12	240	245140	211000
<b>1977</b>	Hydrological	Landslide	1		100	
<b>1977</b>	Meteorological	Extreme temperature	1			2800000
<b>1977</b>	Meteorological	Storm	6	126	66900	6800
<b>1978</b>	Biological	Epidemic	1			
<b>1978</b>	Climatological	Drought	2			2300000
<b>1978</b>	Geophysical	Earthquake	1	9	3850	
<b>1978</b>	Hydrological	Flood	9	124	217600	26300
<b>1978</b>	Meteorological	Storm	8	231	13770	107000
<b>1979</b>	Climatological	Drought	1		5000000	
<b>1979</b>	Geophysical	Earthquake	5	657	22317	58000
<b>1979</b>	Geophysical	Volcanic activity	1	2	20000	
<b>1979</b>	Hydrological	Flood	12	439	2210000	32000
<b>1979</b>	Hydrological	Landslide	1	30		

**ПРИЛОГ В** - Катастрофални природни догађаји на подручју Америке у периоду 1960/2018. године

<b>1979</b>	Meteorological	Storm	11	1637	1653873	3207650
<b>1980</b>	Climatological	Drought	1		103000	
<b>1980</b>	Climatological	Wildfire	1		5000	
<b>1980</b>	Geophysical	Earthquake	7	84	9588	
<b>1980</b>	Geophysical	Volcanic activity	1	90	2500	860000
<b>1980</b>	Hydrological	Flood	14	359	620400	437000
<b>1980</b>	Meteorological	Extreme temperature	1	1260		2000000
<b>1980</b>	Meteorological	Storm	14	272	1301134	1600090
<b>1981</b>	Climatological	Drought	2			
<b>1981</b>	Geophysical	Earthquake	5	46	12299	5000
<b>1981</b>	Hydrological	Flood	7	367	207300	11000
<b>1981</b>	Hydrological	Landslide	4	181	18000	
<b>1981</b>	Meteorological	Storm	5	130		980000
<b>1982</b>	Climatological	Drought	1			
<b>1982</b>	Geophysical	Earthquake	6	72	33017	5000
<b>1982</b>	Geophysical	Volcanic activity	1	100	40500	117000
<b>1982</b>	Hydrological	Flood	14	1885	1021456	1160600
<b>1982</b>	Hydrological	Landslide	2	230	30000	
<b>1982</b>	Meteorological	Extreme temperature	1		200	
<b>1982</b>	Meteorological	Storm	16	986	357800	2736400
<b>1983</b>	Climatological	Drought	7	20	23239049	917200
<b>1983</b>	Climatological	Wildfire	1			
<b>1983</b>	Geophysical	Earthquake	8	278	44812	464150
<b>1983</b>	Geophysical	Mass movement (dry)	1	160		
<b>1983</b>	Geophysical	Volcanic activity	1		3500	
<b>1983</b>	Hydrological	Flood	12	494	9932875	2798400
<b>1983</b>	Hydrological	Landslide	5	759	700040	988800
<b>1983</b>	Meteorological	Extreme temperature	2	205	2700	
<b>1983</b>	Meteorological	Storm	11	408	292040	4656450
<b>1984</b>	Biological	Epidemic	1	300		
<b>1984</b>	Climatological	Drought	1		30000	1000000
<b>1984</b>	Geophysical	Volcanic activity	1		3000	
<b>1984</b>	Hydrological	Flood	14	292	421100	2065000
<b>1984</b>	Hydrological	Landslide	2	37	12014	3000
<b>1984</b>	Meteorological	Storm	18	1260	358030	2226715
<b>1985</b>	Climatological	Drought	1			651000
<b>1985</b>	Climatological	Wildfire	2		800	
<b>1985</b>	Geophysical	Earthquake	5	9686	3663117	5604000

**ПРИЛОГ В** - Катастрофални природни догађаји на подручју Америке у периоду 1960/2018. године

<b>1985</b>	Geophysical	Mass movement (dry)	1			
<b>1985</b>	Geophysical	Volcanic activity	1	21800	12700	1000000
<b>1985</b>	Hydrological	Flood	14	700	1842920	1742500
<b>1985</b>	Hydrological	Landslide	3	250	4000	
<b>1985</b>	Meteorological	Storm	16	408	1524461	5205805
<b>1986</b>	Biological	Epidemic	1		34722	
<b>1986</b>	Climatological	Drought	1			
<b>1986</b>	Climatological	Wildfire	2		2000	
<b>1986</b>	Geophysical	Earthquake	8	1120	804859	1528720
<b>1986</b>	Hydrological	Flood	19	395	1278965	199750
<b>1986</b>	Hydrological	Landslide	4	301	366	
<b>1986</b>	Meteorological	Extreme temperature	1	48		1750000
<b>1986</b>	Meteorological	Storm	9	34	64286	74000
<b>1987</b>	Climatological	Drought	2		823000	
<b>1987</b>	Climatological	Wildfire	3		152752	100000
<b>1987</b>	Geophysical	Earthquake	6	5017	160462	1718000
<b>1987</b>	Geophysical	Volcanic activity	1		3035	
<b>1987</b>	Hydrological	Flood	23	636	321899	460500
<b>1987</b>	Hydrological	Landslide	7	976	29851	800
<b>1987</b>	Meteorological	Extreme temperature	1	80		
<b>1987</b>	Meteorological	Storm	15	181	4928	658000
<b>1988</b>	Biological	Epidemic	3	230	170	
<b>1988</b>	Climatological	Drought	6			858400
<b>1988</b>	Geophysical	Earthquake	2	5	2050	
<b>1988</b>	Geophysical	Volcanic activity	2		3900	
<b>1988</b>	Hydrological	Flood	27	1015	9211762	1544440
<b>1988</b>	Hydrological	Landslide	2	102	6025	
<b>1988</b>	Meteorological	Extreme temperature	2	100		600
<b>1988</b>	Meteorological	Storm	32	643	2463022	1989786
<b>1989</b>	Biological	Epidemic	2	104	97	
<b>1989</b>	Climatological	Wildfire	2	1	25000	4283200
<b>1989</b>	Geophysical	Earthquake	4	70	6422	5600000
<b>1989</b>	Geophysical	Mass movement (dry)	1	10		
<b>1989</b>	Hydrological	Flood	14	307	1089374	15000
<b>1989</b>	Hydrological	Landslide	4	130	79060	
<b>1989</b>	Meteorological	Extreme temperature	1	84		
<b>1989</b>	Meteorological	Storm	30	174	115264	8387800

**ПРИЛОГ В** - Катастрофални природни догађаји на подручју Америке у периоду 1960/2018. године

<b>1990</b>	Biological	Epidemic	4	277	9856	
<b>1990</b>	Climatological	Drought	2		2483160	36000
<b>1990</b>	Geophysical	Earthquake	7	205	122069	33200
<b>1990</b>	Geophysical	Volcanic activity	1		4000	
<b>1990</b>	Hydrological	Flood	23	220	232186	199700
<b>1990</b>	Hydrological	Landslide	1	33		
<b>1990</b>	Meteorological	Extreme temperature	4	391		42250
<b>1990</b>	Meteorological	Storm	26	208	14168	725700
<b>1991</b>	Biological	Epidemic	14	11413	386567	
<b>1991</b>	Biological	Insect infestation	1		2000	
<b>1991</b>	Climatological	Drought	3			1535000
<b>1991</b>	Climatological	Wildfire	4	28	300	2580000
<b>1991</b>	Geophysical	Earthquake	10	159	102807	133500
<b>1991</b>	Geophysical	Mass movement (dry)	1	23		
<b>1991</b>	Geophysical	Volcanic activity	3		126400	15000
<b>1991</b>	Hydrological	Flood	22	96	818922	884000
<b>1991</b>	Hydrological	Landslide	5	270	83528	6400
<b>1991</b>	Meteorological	Extreme temperature	1	25		
<b>1991</b>	Meteorological	Storm	19	100	13000	3060000
<b>1992</b>	Biological	Epidemic	9	1289	4233	
<b>1992</b>	Climatological	Drought	2		2100000	250000
<b>1992</b>	Climatological	Wildfire	5		2190	415000
<b>1992</b>	Geophysical	Earthquake	6	191	14109	300000
<b>1992</b>	Geophysical	Volcanic activity	2	1	305075	
<b>1992</b>	Hydrological	Flood	16	201	598819	958390
<b>1992</b>	Hydrological	Landslide	2	79	660	400000
<b>1992</b>	Meteorological	Extreme temperature	3	80	16000	2078000
<b>1992</b>	Meteorological	Storm	32	114	344805	34763000
<b>1993</b>	Biological	Epidemic	2	100	452358	
<b>1993</b>	Climatological	Drought	2			
<b>1993</b>	Climatological	Wildfire	2	3	130	1000000
<b>1993</b>	Geophysical	Earthquake	5	13	6456	7500
<b>1993</b>	Geophysical	Mass movement (dry)	1	75	2411	
<b>1993</b>	Geophysical	Volcanic activity	2	16	356	
<b>1993</b>	Hydrological	Flood	25	940	1330229	13776770
<b>1993</b>	Hydrological	Landslide	6	502	76146	500000
<b>1993</b>	Meteorological	Extreme temperature	1	48		

**ПРИЛОГ В** - Катастрофални природни догађаји на подручју Америке у периоду 1960/2018. године

<b>1993</b>	Meteorological	Storm	32	488	369285	7852057
<b>1994</b>	Climatological	Drought	8		125000	40000
<b>1994</b>	Climatological	Wildfire	6	37	4432	2000
<b>1994</b>	Geophysical	Earthquake	4	336	64641	30004500
<b>1994</b>	Geophysical	Volcanic activity	2		75700	
<b>1994</b>	Hydrological	Flood	12	360	190425	753000
<b>1994</b>	Hydrological	Landslide	3	18	165643	
<b>1994</b>	Meteorological	Extreme temperature	1			475000
<b>1994</b>	Meteorological	Storm	17	1297	1723362	1096968
<b>1995</b>	Biological	Epidemic	12	49	205407	
<b>1995</b>	Biological	Insect infestation	1			104000
<b>1995</b>	Climatological	Drought	1			100000
<b>1995</b>	Climatological	Wildfire	2		6500	89500
<b>1995</b>	Geophysical	Earthquake	9	125	88059	22760
<b>1995</b>	Geophysical	Volcanic activity	2		17000	722
<b>1995</b>	Hydrological	Flood	22	280	588415	3332800
<b>1995</b>	Hydrological	Landslide	4	165	2000	
<b>1995</b>	Meteorological	Extreme temperature	5	761	35000	10000
<b>1995</b>	Meteorological	Storm	39	411	343625	19396400
<b>1996</b>	Biological	Epidemic	1	62	3000	
<b>1996</b>	Climatological	Drought	1			1200000
<b>1996</b>	Climatological	Wildfire	2	1	50	8500
<b>1996</b>	Geophysical	Earthquake	3	48	107427	7000
<b>1996</b>	Geophysical	Volcanic activity	2		4743	
<b>1996</b>	Hydrological	Flood	21	146	717921	3730600
<b>1996</b>	Hydrological	Landslide	6	216	7390	
<b>1996</b>	Meteorological	Storm	30	522	1170594	4130330
<b>1997</b>	Biological	Epidemic	5	22	27631	
<b>1997</b>	Climatological	Drought	4		931200	31000
<b>1997</b>	Climatological	Wildfire	5	10	3900	2500
<b>1997</b>	Geophysical	Earthquake	5	89	74298	154000
<b>1997</b>	Geophysical	Volcanic activity	3	52	4200	8000
<b>1997</b>	Hydrological	Flood	22	494	753881	7993087
<b>1997</b>	Hydrological	Landslide	2	312	30000	
<b>1997</b>	Meteorological	Extreme temperature	2	292		4000
<b>1997</b>	Meteorological	Storm	34	986	1395880	2711800
<b>1998</b>	Biological	Epidemic	17	88	257102	
<b>1998</b>	Climatological	Drought	5		10920000	495000
<b>1998</b>	Climatological	Wildfire	8	53	61221	325100

**ПРИЛОГ В** - Катастрофални природни догађаји на подручју Америке у периоду 1960/2018. године

<b>1998</b>	Geophysical	Earthquake	3	98	20328	
<b>1998</b>	Geophysical	Volcanic activity	3		1808	
<b>1998</b>	Hydrological	Flood	18	554	486900	2775700
<b>1998</b>	Hydrological	Landslide	6	272	2758	
<b>1998</b>	Meteorological	Extreme temperature	2	230		4275000
<b>1998</b>	Meteorological	Storm	41	19847	4565858	24079540
<b>1999</b>	Biological	Epidemic	4	52	2576	
<b>1999</b>	Climatological	Drought	4	12	105000	1450000
<b>1999</b>	Climatological	Wildfire	10	4	9819	372000
<b>1999</b>	Geophysical	Earthquake	7	1235	1352258	2248966
<b>1999</b>	Geophysical	Volcanic activity	4		30545	
<b>1999</b>	Hydrological	Flood	23	30868	2438670	3617103
<b>1999</b>	Hydrological	Landslide	4	112	4609	
<b>1999</b>	Meteorological	Extreme temperature	2	272		1000000
<b>1999</b>	Meteorological	Storm	35	261	3333071	13428050
<b>2000</b>	Biological	Epidemic	3	32	100431	
<b>2000</b>	Biological	Insect infestation	1			
<b>2000</b>	Climatological	Drought	7		21125	1106000
<b>2000</b>	Climatological	Wildfire	9	22	36087	2500000
<b>2000</b>	Geophysical	Earthquake	4	9	33082	50000
<b>2000</b>	Geophysical	Volcanic activity	2		41800	
<b>2000</b>	Hydrological	Flood	39	495	442010	617300
<b>2000</b>	Hydrological	Landslide	6	132	143590	75000
<b>2000</b>	Meteorological	Extreme temperature	8	144	25977	10000
<b>2000</b>	Meteorological	Storm	21	108	119970	2148060
<b>2001</b>	Biological	Epidemic	1	1	399	
<b>2001</b>	Climatological	Drought	5	41	1896596	36400
<b>2001</b>	Climatological	Wildfire	6	2	1339	
<b>2001</b>	Geophysical	Earthquake	7	1317	1945200	4148550
<b>2001</b>	Geophysical	Volcanic activity	1		22770	10975
<b>2001</b>	Hydrological	Flood	29	265	760568	1103900
<b>2001</b>	Hydrological	Landslide	3	114	182	
<b>2001</b>	Meteorological	Extreme temperature	4	79	4855	
<b>2001</b>	Meteorological	Storm	41	225	6241653	7517417
<b>2002</b>	Biological	Epidemic	9	288	330737	
<b>2002</b>	Climatological	Drought	5		103500	3510000
<b>2002</b>	Climatological	Wildfire	12		23088	312100
<b>2002</b>	Geophysical	Earthquake	1		727	



**ПРИЛОГ В** - Катастрофални природни догађаји на подручју Америке у периоду 1960/2018. године

<b>2002</b>	Geophysical	Mass movement (dry)	1	60		
<b>2002</b>	Geophysical	Volcanic activity	4		149950	
<b>2002</b>	Hydrological	Flood	41	376	991422	1455050
<b>2002</b>	Hydrological	Landslide	4	225	3974	11000
<b>2002</b>	Meteorological	Extreme temperature	4	64	25200	
<b>2002</b>	Meteorological	Storm	35	458	976601	7200830
<b>2003</b>	Biological	Epidemic	4	387	50437	
<b>2003</b>	Climatological	Drought	2		35000	120000
<b>2003</b>	Climatological	Wildfire	7	19	28179	4045000
<b>2003</b>	Geophysical	Earthquake	6	38	182328	316300
<b>2003</b>	Geophysical	Volcanic activity	2		25000	
<b>2003</b>	Hydrological	Flood	41	552	871767	1554930
<b>2003</b>	Hydrological	Landslide	6	153	2217	
<b>2003</b>	Meteorological	Extreme temperature	2	360	1839888	
<b>2003</b>	Meteorological	Storm	23	228	264002	15663600
<b>2004</b>	Climatological	Drought	5		192500	1653139
<b>2004</b>	Climatological	Wildfire	3		15487	
<b>2004</b>	Geophysical	Earthquake	5	10	9071	
<b>2004</b>	Hydrological	Flood	25	3603	641062	709470
<b>2004</b>	Hydrological	Landslide	3	42	7045	
<b>2004</b>	Meteorological	Extreme temperature	8	112	2139467	
<b>2004</b>	Meteorological	Storm	39	3037	6240608	63943350
<b>2005</b>	Climatological	Drought	2		52990	
<b>2005</b>	Climatological	Wildfire	5	5	4410	100000
<b>2005</b>	Geophysical	Earthquake	4	17	30901	5050
<b>2005</b>	Geophysical	Volcanic activity	2	2	2000	
<b>2005</b>	Hydrological	Flood	34	545	1031306	1645430
<b>2005</b>	Hydrological	Landslide	2	70	2535	
<b>2005</b>	Meteorological	Extreme temperature	1	33	31	
<b>2005</b>	Meteorological	Storm	45	3748	7113065	169804500
<b>2006</b>	Biological	Epidemic	2	20	100280	
<b>2006</b>	Climatological	Drought	1			
<b>2006</b>	Climatological	Wildfire	4	5	1721	66000
<b>2006</b>	Geophysical	Earthquake	2		19999	150000
<b>2006</b>	Geophysical	Volcanic activity	6	5	320463	150000
<b>2006</b>	Hydrological	Flood	36	302	814647	1693300
<b>2006</b>	Hydrological	Landslide	2	21		

**ПРИЛОГ В** - Катастрофални природни догађаји на подручју Америке у периоду 1960/2018. године

<b>2006</b>	Meteorological	Extreme temperature	5	200		
<b>2006</b>	Meteorological	Storm	17	113	291631	4730560
<b>2007</b>	Biological	Epidemic	1	1	228	
<b>2007</b>	Climatological	Drought	2		1000000	300000
<b>2007</b>	Climatological	Wildfire	4	16	775991	2845000
<b>2007</b>	Geophysical	Earthquake	9	607	685931	700000
<b>2007</b>	Geophysical	Volcanic activity	1		3000	
<b>2007</b>	Hydrological	Flood	39	656	5878874	4608000
<b>2007</b>	Hydrological	Landslide	2	16	5000	
<b>2007</b>	Meteorological	Extreme temperature	5	82	884572	
<b>2007</b>	Meteorological	Storm	40	737	944474	8064126
<b>2008</b>	Biological	Epidemic	6	158	175860	
<b>2008</b>	Climatological	Drought	2	4	45500	
<b>2008</b>	Climatological	Wildfire	2	1	55320	2102000
<b>2008</b>	Geophysical	Earthquake	2	11	3857	10000
<b>2008</b>	Geophysical	Mass movement (dry)	1	12		
<b>2008</b>	Geophysical	Volcanic activity	5	16	30358	
<b>2008</b>	Hydrological	Flood	35	623	15848647	12154697
<b>2008</b>	Hydrological	Landslide	3	76	16	
<b>2008</b>	Meteorological	Extreme temperature	1			
<b>2008</b>	Meteorological	Storm	44	1039	3744099	49973198
<b>2009</b>	Biological	Epidemic	9	84	217056	
<b>2009</b>	Climatological	Drought	7		2852500	28700
<b>2009</b>	Climatological	Wildfire	2	2	455	100000
<b>2009</b>	Geophysical	Earthquake	2	38	178754	300000
<b>2009</b>	Geophysical	Mass movement (dry)	1	36	3028	
<b>2009</b>	Hydrological	Flood	34	351	2454724	1319223
<b>2009</b>	Hydrological	Landslide	8	253	22915	160000
<b>2009</b>	Meteorological	Extreme temperature	2	332	24262	1100000
<b>2009</b>	Meteorological	Storm	19	369	225896	11869000
<b>2010</b>	Biological	Epidemic	9	272	681852	
<b>2010</b>	Climatological	Drought	7		124500	114700
<b>2010</b>	Climatological	Wildfire	2	31	500	
<b>2010</b>	Geophysical	Earthquake	4	223134	6397418	39162500
<b>2010</b>	Geophysical	Volcanic activity	2		4300	
<b>2010</b>	Hydrological	Flood	33	1249	4651572	1988000
<b>2010</b>	Hydrological	Landslide	6	367	51750	500000

**ПРИЛОГ В** - Катастрофални природни догађаји на подручју Америке у периоду 1960/2018. године

<b>2010</b>	Meteorological	Extreme temperature	7	503	57750	
<b>2010</b>	Meteorological	Storm	38	443	1290101	15998100
<b>2011</b>	Biological	Epidemic	5	45	972436	
<b>2011</b>	Climatological	Drought	2		2500000	8000000
<b>2011</b>	Climatological	Wildfire	7	10	14587	3083000
<b>2011</b>	Geophysical	Earthquake	3	6	3233	
<b>2011</b>	Geophysical	Volcanic activity	2		6500	104000
<b>2011</b>	Hydrological	Flood	39	1679	5254513	11817913
<b>2011</b>	Hydrological	Landslide	4	63	4325	
<b>2011</b>	Meteorological	Extreme temperature	6	45	187033	500000
<b>2011</b>	Meteorological	Storm	33	840	1001218	44117700
<b>2012</b>	Biological	Epidemic	6	239	82215	
<b>2012</b>	Climatological	Drought	6		5783385	21460000
<b>2012</b>	Climatological	Wildfire	4	15	4792	1000000
<b>2012</b>	Geophysical	Earthquake	5	49	1400247	675000
<b>2012</b>	Geophysical	Volcanic activity	1		10000	
<b>2012</b>	Hydrological	Flood	23	195	720014	581100
<b>2012</b>	Hydrological	Landslide	1	22		
<b>2012</b>	Meteorological	Extreme temperature	2	375	30113	
<b>2012</b>	Meteorological	Storm	35	343	887957	79712542
<b>2013</b>	Biological	Epidemic	5	132	50586	
<b>2013</b>	Climatological	Drought	4		418520	200000
<b>2013</b>	Climatological	Wildfire	5	22	2375	706400
<b>2013</b>	Geophysical	Earthquake	3	1	11613	4000
<b>2013</b>	Geophysical	Volcanic activity	2		64119	
<b>2013</b>	Hydrological	Flood	29	446	1622046	9972102
<b>2013</b>	Hydrological	Landslide	3	43	29	
<b>2013</b>	Meteorological	Extreme temperature	5	48	110191	1000000
<b>2013</b>	Meteorological	Storm	23	356	413350	21825000
<b>2014</b>	Biological	Epidemic	2	4	80894	
<b>2014</b>	Climatological	Drought	8		31502725	7300000
<b>2014</b>	Climatological	Wildfire	2	14	11429	134000
<b>2014</b>	Geophysical	Earthquake	8	24	652154	803000
<b>2014</b>	Hydrological	Flood	29	229	1444147	2090400
<b>2014</b>	Hydrological	Landslide	3	141	11900	220000
<b>2014</b>	Meteorological	Extreme temperature	4	526	117398	2500000
<b>2014</b>	Meteorological	Storm	24	174	247392	12905500

**ПРИЛОГ В** - Катастрофални природни догађаји на подручју Америке у периоду 1960/2018. године

<b>2015</b>	Biological	Epidemic	1	170	20000	
<b>2015</b>	Climatological	Drought	8		2725000	4660000
<b>2015</b>	Climatological	Wildfire	5	12	21107	2150000
<b>2015</b>	Geophysical	Earthquake	2	19	682100	1000000
<b>2015</b>	Geophysical	Volcanic activity	6		956092	600000
<b>2015</b>	Hydrological	Flood	38	374	1376651	8900000
<b>2015</b>	Hydrological	Landslide	3	725	1606	
<b>2015</b>	Meteorological	Extreme temperature	1		200620	
<b>2015</b>	Meteorological	Storm	23	316	89369	11835010

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - [www.emdat.be](http://www.emdat.be), Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ Г – Катастрофални природни догађаји на подручју Азије у периоду 1960/2018. године**

<b>year</b>	<b>disaster subgroup</b>	<b>disaster type</b>	<b>occurrence</b>	<b>Total affected</b>	<b>Total damage</b>
1960	Climatological	Drought	1		
1960	Geophysical	Earthquake	3		140000
1960	Hydrological	Flood	6	167000	
1960	Hydrological	Landslide	1		
1960	Meteorological	Storm	11	640127	32000
1961	Geophysical	Earthquake	1		
1961	Hydrological	Flood	7	1304384	
1961	Meteorological	Extreme temperature	1		
1961	Meteorological	Storm	7	1171	11900
1962	Geophysical	Earthquake	2	103267	30000
1962	Hydrological	Flood	4		
1962	Meteorological	Storm	6	40000	19000
1963	Biological	Epidemic	2	5000	
1963	Geophysical	Mass movement (dry)	1		
1963	Geophysical	Volcanic activity	2	78000	
1963	Hydrological	Flood	4		
1963	Hydrological	Landslide	1		
1963	Meteorological	Storm	9	6002200	50000
1964	Biological	Epidemic	2	13348	
1964	Climatological	Drought	4	1291000	
1964	Geophysical	Earthquake	3	110961	805000
1964	Hydrological	Flood	10	1849037	6000
1964	Hydrological	Landslide	1		
1964	Meteorological	Storm	13	2805561	137850
1965	Biological	Epidemic	2	102500	
1965	Climatological	Drought	2	100000000	127118
1965	Geophysical	Earthquake	2		
1965	Geophysical	Volcanic activity	1	58785	10000
1965	Hydrological	Flood	6	3644959	128500
1965	Meteorological	Extreme temperature	1		
1965	Meteorological	Storm	12	16191139	58700
1966	Climatological	Drought	2	204000	
1966	Geophysical	Earthquake	4	129600	21000
1966	Geophysical	Volcanic activity	2	47060	
1966	Hydrological	Flood	12	3234331	103000
1966	Hydrological	Landslide	1		
1966	Meteorological	Storm	7	2254906	52822
1967	Biological	Epidemic	3	213600	

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - www.emdat.be, Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ Г – Катастрофални природни догађаји на подручју Азије у периоду 1960/2018. године**

<b>1967</b>	Climatological	Drought	2	2800000	
<b>1967</b>	Climatological	Wildfire	1		
<b>1967</b>	Geophysical	Earthquake	5	386856	3400
<b>1967</b>	Hydrological	Flood	12	1841151	61400
<b>1967</b>	Meteorological	Storm	10	299473	34700
<b>1968</b>	Biological	Epidemic	4	3149	
<b>1968</b>	Climatological	Wildfire	2		
<b>1968</b>	Geophysical	Earthquake	6	87192	172000
<b>1968</b>	Geophysical	Volcanic activity	1	51000	5000
<b>1968</b>	Hydrological	Flood	12	24700216	306011
<b>1968</b>	Hydrological	Landslide	2	107	
<b>1968</b>	Meteorological	Storm	11	360785	16600
<b>1969</b>	Biological	Epidemic	1	1538	
<b>1969</b>	Climatological	Drought	3	2568000	12200
<b>1969</b>	Climatological	Wildfire	2		
<b>1969</b>	Geophysical	Earthquake	4	48747	
<b>1969</b>	Geophysical	Volcanic activity	2	251700	200
<b>1969</b>	Hydrological	Flood	6	1229673	30900
<b>1969</b>	Meteorological	Storm	12	643462	104759
<b>1970</b>	Biological	Epidemic	1		
<b>1970</b>	Climatological	Wildfire	2		
<b>1970</b>	Geophysical	Earthquake	5	93648	63600
<b>1970</b>	Hydrological	Flood	11	20826438	163200
<b>1970</b>	Hydrological	Landslide	3	113	
<b>1970</b>	Meteorological	Storm	14	5479157	349899
<b>1971</b>	Climatological	Drought	1		
<b>1971</b>	Climatological	Wildfire	2		
<b>1971</b>	Geophysical	Earthquake	2	88665	5000
<b>1971</b>	Hydrological	Flood	4	280000	530200
<b>1971</b>	Hydrological	Landslide	1		
<b>1971</b>	Meteorological	Storm	13	6998047	31290
<b>1972</b>	Climatological	Drought	3	204400000	180000
<b>1972</b>	Climatological	Wildfire	3		
<b>1972</b>	Geophysical	Earthquake	2	23458	1000
<b>1972</b>	Hydrological	Flood	9	4171158	293434
<b>1972</b>	Hydrological	Landslide	3	1000	
<b>1972</b>	Meteorological	Storm	10	5047753	48000
<b>1973</b>	Climatological	Wildfire	2		
<b>1973</b>	Geophysical	Earthquake	1	64	450
<b>1973</b>	Hydrological	Flood	5	4807862	661993

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - www.emdat.be, Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ Г – Катастрофални природни догађаји на подручју Азије у периоду 1960/2018. године**

<b>1973</b>	Meteorological	Extreme temperature	2		
<b>1973</b>	Meteorological	Storm	10	3645300	7000
<b>1974</b>	Biological	Insect infestation	1		
<b>1974</b>	Climatological	Drought	1		
<b>1974</b>	Climatological	Wildfire	3		
<b>1974</b>	Geophysical	Earthquake	3	50273	3255
<b>1974</b>	Hydrological	Flood	8	40806823	636000
<b>1974</b>	Hydrological	Landslide	2		
<b>1974</b>	Meteorological	Storm	18	133203	455300
<b>1975</b>	Biological	Insect infestation	1		925
<b>1975</b>	Climatological	Drought	1		
<b>1975</b>	Geophysical	Earthquake	3	53372	17000
<b>1975</b>	Hydrological	Flood	7	37053448	771959
<b>1975</b>	Hydrological	Landslide	2	75000	
<b>1975</b>	Meteorological	Extreme temperature	1		
<b>1975</b>	Meteorological	Storm	11	9458	707161
<b>1976</b>	Climatological	Drought	1		
<b>1976</b>	Geophysical	Earthquake	11	1128137	5954000
<b>1976</b>	Geophysical	Volcanic activity	2	11510	679
<b>1976</b>	Hydrological	Flood	9	9882098	546553
<b>1976</b>	Hydrological	Landslide	4		100000
<b>1976</b>	Meteorological	Storm	16	3632369	1245383
<b>1977</b>	Biological	Epidemic	14	157992	
<b>1977</b>	Climatological	Drought	6	3750000	
<b>1977</b>	Geophysical	Earthquake	9	485436	1300
<b>1977</b>	Geophysical	Volcanic activity	1	10000	22000
<b>1977</b>	Hydrological	Flood	18	2683046	47913
<b>1977</b>	Hydrological	Landslide	1		
<b>1977</b>	Meteorological	Storm	19	14683976	802960
<b>1978</b>	Biological	Epidemic	14	2012379	
<b>1978</b>	Biological	Insect infestation	1		
<b>1978</b>	Climatological	Drought	3	6020885	1200
<b>1978</b>	Climatological	Wildfire	2		
<b>1978</b>	Geophysical	Earthquake	5	45414	915000
<b>1978</b>	Geophysical	Volcanic activity	2	26000	
<b>1978</b>	Hydrological	Flood	22	41818232	618913
<b>1978</b>	Hydrological	Landslide	2	7	
<b>1978</b>	Meteorological	Extreme temperature	1		
<b>1978</b>	Meteorological	Storm	24	3009210	309084
<b>1979</b>	Biological	Epidemic	1		

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - www.emdat.be, Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ Г – Катастрофални природни догађаји на подручју Азије у периоду 1960/2018. године**

1979	Climatological	Drought	6	13502000	200000
1979	Climatological	Wildfire	3	30000	11000
1979	Geophysical	Earthquake	14	110777	20150
1979	Geophysical	Volcanic activity	2	28000	
1979	Hydrological	Flood	11	28102100	110183
1979	Hydrological	Landslide	4	5318	
1979	Meteorological	Extreme temperature	3		
1979	Meteorological	Storm	12	2239033	89250
1980	Biological	Epidemic	3		
1980	Climatological	Drought	2	1002100	
1980	Climatological	Wildfire	2		
1980	Geophysical	Earthquake	10	260828	245000
1980	Geophysical	Mass movement (dry)	1		
1980	Geophysical	Volcanic activity	1	52235	
1980	Hydrological	Flood	20	44571349	708100
1980	Hydrological	Landslide	3	3010	
1980	Meteorological	Extreme temperature	2		
1980	Meteorological	Storm	20	17558240	125611
1981	Biological	Epidemic	1	715	
1981	Climatological	Drought	2		
1981	Climatological	Wildfire	4	48588	
1981	Geophysical	Earthquake	7	64769	1005000
1981	Geophysical	Volcanic activity	1	5000	
1981	Hydrological	Flood	21	19891862	2611400
1981	Hydrological	Landslide	4	6000	
1981	Meteorological	Extreme temperature	1		
1981	Meteorological	Storm	29	3410698	237384
1982	Biological	Epidemic	4	175135	
1982	Climatological	Drought	3	102000000	
1982	Climatological	Wildfire	2	9000	
1982	Geophysical	Earthquake	7	464422	2005950
1982	Geophysical	Volcanic activity	2	330000	160000
1982	Hydrological	Flood	22	35381759	1708060
1982	Hydrological	Landslide	5	5915	
1982	Meteorological	Extreme temperature	1		
1982	Meteorological	Storm	22	7810715	1106025
1983	Biological	Epidemic	4	1743	
1983	Climatological	Drought	4	21691060	
1983	Climatological	Wildfire	2		
1983	Geophysical	Earthquake	10	897471	455227

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - www.emdat.be, Brussels, Belgium



**ПРИЛОГ Г – Катастрофални природни догађаји на подручју Азије у периоду 1960/2018. године**

<b>1983</b>	Geophysical	Mass movement (dry)	2		
<b>1983</b>	Geophysical	Volcanic activity	4	21535	175190
<b>1983</b>	Hydrological	Flood	19	10359294	17010
<b>1983</b>	Hydrological	Landslide	7	25188	
<b>1983</b>	Meteorological	Storm	27	2938551	607864
<b>1984</b>	Biological	Epidemic	5	31000	
<b>1984</b>	Climatological	Drought	1	2000	
<b>1984</b>	Climatological	Wildfire	1		2000
<b>1984</b>	Geophysical	Earthquake	9	762976	49000
<b>1984</b>	Geophysical	Volcanic activity	4	98000	
<b>1984</b>	Hydrological	Flood	24	51142757	661500
<b>1984</b>	Hydrological	Landslide	3	4040	40000
<b>1984</b>	Meteorological	Extreme temperature	1		
<b>1984</b>	Meteorological	Storm	12	6522005	371490
<b>1985</b>	Biological	Epidemic	7	6836	
<b>1985</b>	Climatological	Drought	1		
<b>1985</b>	Climatological	Wildfire	2		
<b>1985</b>	Geophysical	Earthquake	10	36584	2000
<b>1985</b>	Geophysical	Mass movement (dry)	1		
<b>1985</b>	Geophysical	Volcanic activity	1	1078	
<b>1985</b>	Hydrological	Flood	25	14730307	1964350
<b>1985</b>	Hydrological	Landslide	1		
<b>1985</b>	Meteorological	Extreme temperature	2		144000
<b>1985</b>	Meteorological	Storm	18	4240763	246575
<b>1986</b>	Biological	Epidemic	5	564300	
<b>1986</b>	Climatological	Drought	1	1000	
<b>1986</b>	Climatological	Wildfire	2	3	
<b>1986</b>	Geophysical	Earthquake	8	24123	5000
<b>1986</b>	Geophysical	Volcanic activity	1	13000	
<b>1986</b>	Hydrological	Flood	21	11041901	3482800
<b>1986</b>	Hydrological	Landslide	5	2500334	
<b>1986</b>	Meteorological	Extreme temperature	1	30000	
<b>1986</b>	Meteorological	Storm	33	14393839	4486103
<b>1987</b>	Biological	Epidemic	8	604350	
<b>1987</b>	Biological	Insect infestation	1		
<b>1987</b>	Climatological	Drought	7	303202100	
<b>1987</b>	Climatological	Wildfire	2	56313	110000
<b>1987</b>	Geophysical	Earthquake	9	252897	5000
<b>1987</b>	Geophysical	Mass movement (dry)	1	701	1000
<b>1987</b>	Geophysical	Volcanic activity	1	13000	

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - www.emdat.be, Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ Г – Катастрофални природни догађаји на подручју Азије у периоду 1960/2018. године**

1987	Hydrological	Flood	32	49499889	1808890
1987	Hydrological	Landslide	2	119	
1987	Meteorological	Extreme temperature	4	17	
1987	Meteorological	Storm	23	5764441	838700
1988	Biological	Epidemic	4	2000	
1988	Climatological	Drought	3	50536000	942887
1988	Geophysical	Earthquake	9	21641872	401500
1988	Geophysical	Mass movement (dry)	1		
1988	Geophysical	Volcanic activity	3	11570	
1988	Hydrological	Flood	23	95554024	5631154
1988	Hydrological	Landslide	10	52620	
1988	Meteorological	Extreme temperature	2	200	
1988	Meteorological	Storm	20	18548901	416016
1989	Biological	Epidemic	2		
1989	Biological	Insect infestation	1		
1989	Climatological	Drought	1	5000000	
1989	Climatological	Wildfire	1		
1989	Geophysical	Earthquake	11	270752	218000
1989	Geophysical	Mass movement (dry)	1		
1989	Geophysical	Volcanic activity	1	3000	
1989	Hydrological	Flood	15	101866268	2865000
1989	Hydrological	Landslide	8	18248	341
1989	Meteorological	Extreme temperature	4		
1989	Meteorological	Storm	28	50645017	1721852
1990	Biological	Epidemic	6	22000	
1990	Climatological	Drought	1	254282	64000
1990	Climatological	Wildfire	1		110000
1990	Geophysical	Earthquake	13	2438414	8664250
1990	Geophysical	Mass movement (dry)	2	5115	
1990	Geophysical	Volcanic activity	1	10265	8000
1990	Hydrological	Flood	24	45700469	2779968
1990	Hydrological	Landslide	2		
1990	Meteorological	Extreme temperature	7		
1990	Meteorological	Storm	35	17049825	9429635
1991	Biological	Epidemic	11	1672091	
1991	Climatological	Drought	4	7500000	1000
1991	Climatological	Wildfire	1	8	13200
1991	Geophysical	Earthquake	13	612658	88000
1991	Geophysical	Volcanic activity	5	1059564	222000
1991	Hydrological	Flood	41	224772797	9399638

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - www.emdat.be, Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ Г – Катастрофални природни догађаји на подручју Азије у периоду 1960/2018. године**

1991	Hydrological	Landslide	3		
1991	Meteorological	Extreme temperature	3	450	
1991	Meteorological	Storm	35	22938659	13236163
1992	Biological	Epidemic	7	430894	
1992	Climatological	Drought	2	12000000	53200
1992	Climatological	Wildfire	1	50000	6200
1992	Geophysical	Earthquake	13	657452	1014150
1992	Geophysical	Mass movement (dry)	4	1469	
1992	Geophysical	Volcanic activity	2	41578	
1992	Hydrological	Flood	33	18864717	6093273
1992	Hydrological	Landslide	5	75200	29500
1992	Meteorological	Extreme temperature	3		950000
1992	Meteorological	Storm	31	18130190	1702550
1993	Biological	Epidemic	1	5660	
1993	Biological	Insect infestation	3		
1993	Climatological	Drought	2	1175000	2000
1993	Geophysical	Earthquake	9	196389	1638000
1993	Geophysical	Mass movement (dry)	2		
1993	Geophysical	Volcanic activity	4	173403	488
1993	Hydrological	Flood	33	147064006	17202363
1993	Hydrological	Landslide	14	78849	468490
1993	Meteorological	Storm	52	13571401	4381386
1994	Biological	Epidemic	2	13150	
1994	Climatological	Drought	3	93690000	13855200
1994	Climatological	Wildfire	1	3000000	
1994	Geophysical	Earthquake	16	657148	348176
1994	Geophysical	Volcanic activity	3	4722	
1994	Hydrological	Flood	39	127583530	8486487
1994	Hydrological	Landslide	7	143377	62300
1994	Meteorological	Extreme temperature	4	8000	
1994	Meteorological	Storm	40	29377366	2972424
1995	Biological	Epidemic	4	22252	
1995	Biological	Insect infestation	2	200	
1995	Climatological	Drought	1	9060000	12800
1995	Climatological	Wildfire	3	3240	45000
1995	Geophysical	Earthquake	13	1822717	100326240
1995	Geophysical	Volcanic activity	1	2500	
1995	Hydrological	Flood	45	189869107	23597094
1995	Hydrological	Landslide	9	1132312	30500
1995	Meteorological	Extreme temperature	2		

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - www.emdat.be, Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ Г – Катастрофални природни догађаји на подручју Азије у периоду 1960/2018. године**

1995	Meteorological	Storm	26	13259091	2168134
1996	Biological	Epidemic	13	49383	
1996	Climatological	Drought	1		542400
1996	Climatological	Wildfire	2	5561	1712800
1996	Geophysical	Earthquake	8	5379254	565400
1996	Hydrological	Flood	38	181018058	23401240
1996	Hydrological	Landslide	12	908	
1996	Meteorological	Extreme temperature	2		
1996	Meteorological	Storm	29	25671396	5645770
1997	Biological	Epidemic	16	56789	
1997	Climatological	Drought	3	4065000	664100
1997	Climatological	Wildfire	3	40070	8300000
1997	Geophysical	Earthquake	15	1184559	279443
1997	Geophysical	Volcanic activity	1	3000	
1997	Hydrological	Flood	36	40081046	3092346
1997	Hydrological	Landslide	8	3896	
1997	Meteorological	Extreme temperature	6	702180	29000
1997	Meteorological	Storm	28	12643890	4447720
1998	Biological	Epidemic	21	544681	
1998	Climatological	Drought	3	2605000	
1998	Climatological	Wildfire	4	2300	1304000
1998	Geophysical	Earthquake	21	3642863	1148100
1998	Geophysical	Volcanic activity	1	6000	
1998	Hydrological	Flood	35	289643494	39328844
1998	Hydrological	Landslide	11	203341	890000
1998	Meteorological	Extreme temperature	4	34100	
1998	Meteorological	Storm	32	26195580	4586091
1999	Biological	Epidemic	17	113384	
1999	Climatological	Drought	9	66129000	3622000
1999	Climatological	Wildfire	6	4000	5300
1999	Geophysical	Earthquake	20	5348891	35157494
1999	Hydrological	Flood	46	144758467	10096221
1999	Hydrological	Landslide	8	92	
1999	Meteorological	Extreme temperature	2		
1999	Meteorological	Storm	33	18106614	8891323
2000	Biological	Epidemic	37	88850	
2000	Climatological	Drought	13	77773000	1891165
2000	Climatological	Wildfire	5	1205	
2000	Geophysical	Earthquake	21	2419779	699983
2000	Geophysical	Mass movement (dry)	1		

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - [www.emdat.be](http://www.emdat.be), Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ Г – Катастрофални природни догађаји на подручју Азије у периоду 1960/2018. године**

<b>2000</b>	Geophysical	Volcanic activity	3	84826	2214
<b>2000</b>	Hydrological	Flood	45	67542702	9922802
<b>2000</b>	Hydrological	Landslide	13	68691	57000
<b>2000</b>	Meteorological	Extreme temperature	9	712	1000
<b>2000</b>	Meteorological	Storm	48	11226816	8869870
<b>2001</b>	Biological	Epidemic	10	68630	
<b>2001</b>	Biological	Insect infestation	1		
<b>2001</b>	Climatological	Drought	5	17630000	
<b>2001</b>	Geophysical	Earthquake	15	7764882	3214500
<b>2001</b>	Geophysical	Volcanic activity	2	83221	2580
<b>2001</b>	Hydrological	Flood	62	30189316	1683324
<b>2001</b>	Hydrological	Landslide	18	67339	70600
<b>2001</b>	Meteorological	Extreme temperature	8	202012	10
<b>2001</b>	Meteorological	Storm	44	25712743	6406495
<b>2002</b>	Biological	Epidemic	19	269322	
<b>2002</b>	Climatological	Drought	8	371510000	2361475
<b>2002</b>	Climatological	Wildfire	4	422	
<b>2002</b>	Geophysical	Earthquake	24	828801	771714
<b>2002</b>	Geophysical	Volcanic activity	1	5000	
<b>2002</b>	Hydrological	Flood	59	164688275	5663967
<b>2002</b>	Hydrological	Landslide	11	300306	1500
<b>2002</b>	Meteorological	Extreme temperature	7	53724	
<b>2002</b>	Meteorological	Storm	43	109396568	4520100
<b>2003</b>	Biological	Epidemic	18	4522	
<b>2003</b>	Climatological	Drought	3	51015000	1000
<b>2003</b>	Climatological	Wildfire	1	300	
<b>2003</b>	Geophysical	Earthquake	29	3799591	2364599
<b>2003</b>	Hydrological	Flood	57	167117221	15742148
<b>2003</b>	Hydrological	Landslide	13	455712	51961
<b>2003</b>	Meteorological	Extreme temperature	6	200	400000
<b>2003</b>	Meteorological	Storm	34	10576743	5233240
<b>2004</b>	Biological	Epidemic	8	73612	
<b>2004</b>	Climatological	Wildfire	1	2155	
<b>2004</b>	Geophysical	Earthquake	26	3013428	38118000
<b>2004</b>	Geophysical	Mass movement (dry)	1	353	
<b>2004</b>	Geophysical	Volcanic activity	4	43548	
<b>2004</b>	Hydrological	Flood	56	115105470	9205251
<b>2004</b>	Hydrological	Landslide	12	5332	3500
<b>2004</b>	Meteorological	Extreme temperature	3	300	
<b>2004</b>	Meteorological	Storm	52	13978173	18759985

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - [www.emdat.be](http://www.emdat.be), Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ Г – Катастрофални природни догађаји на подручју Азије у периоду 1960/2018. године**

<b>2005</b>	Biological	Epidemic	16	160294	
<b>2005</b>	Climatological	Drought	5	8784000	462120
<b>2005</b>	Climatological	Wildfire	4	2140	
<b>2005</b>	Geophysical	Earthquake	17	6149800	6680050
<b>2005</b>	Geophysical	Volcanic activity	1	26000	
<b>2005</b>	Hydrological	Flood	84	73140845	11275697
<b>2005</b>	Hydrological	Landslide	10	7019	55000
<b>2005</b>	Meteorological	Extreme temperature	8	1550	
<b>2005</b>	Meteorological	Storm	47	41584637	8876911
<b>2006</b>	Biological	Epidemic	5	7598	
<b>2006</b>	Climatological	Drought	3	20100000	2910000
<b>2006</b>	Climatological	Wildfire	1	200	14000
<b>2006</b>	Geophysical	Earthquake	18	3824478	3226453
<b>2006</b>	Geophysical	Mass movement (dry)	1	5	
<b>2006</b>	Geophysical	Volcanic activity	2	54849	
<b>2006</b>	Hydrological	Flood	99	27241398	5718327
<b>2006</b>	Hydrological	Landslide	14	419697	40146
<b>2006</b>	Meteorological	Extreme temperature	2	100	
<b>2006</b>	Meteorological	Storm	41	66716979	11779921
<b>2007</b>	Biological	Epidemic	11	341817	
<b>2007</b>	Climatological	Drought	2		
<b>2007</b>	Climatological	Wildfire	1	15	
<b>2007</b>	Geophysical	Earthquake	9	682056	13792000
<b>2007</b>	Geophysical	Volcanic activity	4	45963	
<b>2007</b>	Hydrological	Flood	93	167546642	8903174
<b>2007</b>	Hydrological	Landslide	7	3996	
<b>2007</b>	Meteorological	Extreme temperature	7	103025	
<b>2007</b>	Meteorological	Storm	29	22492792	11850758
<b>2008</b>	Biological	Epidemic	3	5143	
<b>2008</b>	Climatological	Drought	5	16080000	234000
<b>2008</b>	Climatological	Wildfire	1	300	
<b>2008</b>	Geophysical	Earthquake	17	47549524	85779000
<b>2008</b>	Geophysical	Volcanic activity	1	600	
<b>2008</b>	Hydrological	Flood	65	27718771	3722183
<b>2008</b>	Hydrological	Landslide	8	5113	
<b>2008</b>	Meteorological	Extreme temperature	5	79170684	21940000
<b>2008</b>	Meteorological	Storm	42	11129479	6814905
<b>2009</b>	Biological	Epidemic	3	95402	
<b>2009</b>	Climatological	Drought	6	62463000	3600000
<b>2009</b>	Geophysical	Earthquake	13	2956856	3099190

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - [www.emdat.be](http://www.emdat.be), Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ Г – Катастрофални природни догађаји на подручју Азије у периоду 1960/2018. године**

<b>2009</b>	Geophysical	Volcanic activity	1	47137	
<b>2009</b>	Hydrological	Flood	52	54631514	5367408
<b>2009</b>	Hydrological	Landslide	19	11833	139000
<b>2009</b>	Meteorological	Extreme temperature	4	819138	62000
<b>2009</b>	Meteorological	Storm	43	50181534	7519355
<b>2010</b>	Biological	Epidemic	6	130788	
<b>2010</b>	Climatological	Drought	2	41482602	2370000
<b>2010</b>	Climatological	Wildfire	2	20025	270000
<b>2010</b>	Geophysical	Earthquake	17	211404	1505900
<b>2010</b>	Geophysical	Volcanic activity	3	166361	
<b>2010</b>	Hydrological	Flood	62	179780374	31354365
<b>2010</b>	Hydrological	Landslide	19	2388101	777078
<b>2010</b>	Meteorological	Extreme temperature	3	15000	
<b>2010</b>	Meteorological	Storm	30	6892324	2410056
<b>2011</b>	Biological	Epidemic	6	72955	
<b>2011</b>	Climatological	Drought	2	1750000	142000
<b>2011</b>	Geophysical	Earthquake	24	1427242	212099850
<b>2011</b>	Geophysical	Volcanic activity	4	42304	
<b>2011</b>	Hydrological	Flood	63	129727095	57041619
<b>2011</b>	Hydrological	Landslide	12	2927	
<b>2011</b>	Meteorological	Extreme temperature	8	4182472	281123
<b>2011</b>	Meteorological	Storm	31	37412268	4139448
<b>2012</b>	Biological	Epidemic	1	3158	
<b>2012</b>	Climatological	Drought	2	4800000	
<b>2012</b>	Geophysical	Earthquake	21	1434401	2061314
<b>2012</b>	Geophysical	Mass movement (dry)	1		
<b>2012</b>	Hydrological	Flood	62	53512306	19253923
<b>2012</b>	Hydrological	Landslide	10	284	
<b>2012</b>	Meteorological	Extreme temperature	9	130768	20200
<b>2012</b>	Meteorological	Storm	39	18882610	5762637
<b>2013</b>	Biological	Epidemic	1	36000	
<b>2013</b>	Climatological	Drought	1	5000000	
<b>2013</b>	Geophysical	Earthquake	22	7000580	9020859
<b>2013</b>	Geophysical	Mass movement (dry)	1	2	8000
<b>2013</b>	Geophysical	Volcanic activity	1	29727	
<b>2013</b>	Hydrological	Flood	67	26639524	25971888
<b>2013</b>	Hydrological	Landslide	8	1005	
<b>2013</b>	Meteorological	Extreme temperature	6	68500	
<b>2013</b>	Meteorological	Storm	50	48203103	23449064
<b>2014</b>	Biological	Epidemic	1	197	

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - www.emdat.be, Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ Г – Катастрофални природни догађаји на подручју Азије у периоду 1960/2018. године**

<b>2014</b>	Climatological	Drought	5	31726000	3705000
<b>2014</b>	Geophysical	Earthquake	13	2470711	5743000
<b>2014</b>	Geophysical	Volcanic activity	4	175774	186000
<b>2014</b>	Hydrological	Flood	55	37545355	29362000
<b>2014</b>	Hydrological	Landslide	12	6847	53000
<b>2014</b>	Meteorological	Extreme temperature	6	1017000	18000
<b>2014</b>	Meteorological	Storm	53	25307218	25115572
<b>2015</b>	Biological	Epidemic	3	5428	
<b>2015</b>	Climatological	Drought	3	18000000	14747
<b>2015</b>	Climatological	Wildfire	1	409664	1000000
<b>2015</b>	Geophysical	Earthquake	17	6484533	3877850
<b>2015</b>	Geophysical	Mass movement (dry)	2		
<b>2015</b>	Geophysical	Volcanic activity	1		
<b>2015</b>	Hydrological	Flood	62	21704443	10790500
<b>2015</b>	Hydrological	Landslide	15	45234	
<b>2015</b>	Meteorological	Extreme temperature	4	1045000	
<b>2015</b>	Meteorological	Storm	46	10083722	9827257

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - [www.emdat.be](http://www.emdat.be), Brussels, Belgium



**ПРИЛОГ Д** – Катастрофални природни догађаји на подручју Европе у периоду 1960/2018. године

<b>year</b>	<b>disaster subgroup</b>	<b>disaster type</b>	<b>occurrence</b>	<b>Total affected</b>	<b>Total damage</b>
1960	Hydrological	Landslide	1		
1961	Hydrological	Landslide	2		
1961	Meteorological	Storm	1		
1962	Hydrological	Flood	1		80000
1962	Meteorological	Storm	1		600000
1963	Geophysical	Earthquake	1	3383	600000
1963	Hydrological	Landslide	1		
1963	Meteorological	Extreme temperature	1		
1964	Geophysical	Earthquake	1	1000	
1964	Hydrological	Flood	1	240000	62600
1965	Geophysical	Earthquake	1	30253	8000
1965	Hydrological	Flood	2	95000	347000
1965	Hydrological	Landslide	2		
1965	Meteorological	Storm	1		
1966	Geophysical	Earthquake	3	126173	318000
1966	Hydrological	Flood	1	1300000	2000000
1966	Hydrological	Landslide	1		
1966	Meteorological	Storm	1		
1967	Geophysical	Earthquake	3	38587	25000
1967	Hydrological	Flood	1	1100	3000
1967	Meteorological	Storm	2	100	20000
1968	Geophysical	Earthquake	3	78211	289200
1968	Hydrological	Flood	1	3000	
1968	Hydrological	Landslide	1	22	
1968	Meteorological	Storm	2	700	33500
1969	Geophysical	Earthquake	1	286116	50000
1969	Meteorological	Storm	1		
1970	Geophysical	Mass movement (dry)	1	37	
1970	Hydrological	Flood	3	1540405	853300
1970	Hydrological	Landslide	2	48	
1970	Meteorological	Storm	1	200	3200
1971	Geophysical	Earthquake	1	4220	41600
1971	Hydrological	Flood	1	600	
1971	Meteorological	Extreme temperature	1		100000
1971	Meteorological	Storm	1		55000
1972	Biological	Epidemic	1	174	
1972	Geophysical	Earthquake	1	450	
1972	Hydrological	Flood	1		20000

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - [www.emdat.be](http://www.emdat.be), Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ Д** – Катастрофални природни догађаји на подручју Европе у периоду 1960/2018. године

1972	Meteorological	Storm	4		420000
1973	Geophysical	Volcanic activity	1	5200	24700
1973	Hydrological	Flood	1		400000
1973	Meteorological	Storm	5	5000	480000
1974	Hydrological	Landslide	3		
1974	Meteorological	Storm	1		22000
1975	Hydrological	Flood	1	1000000	50000
1975	Hydrological	Landslide	3		
1976	Climatological	Drought	1		
1976	Geophysical	Earthquake	4	250228	3685000
1976	Meteorological	Storm	9		1300000
1977	Geophysical	Earthquake	2	386465	2000000
1977	Hydrological	Flood	8	28600	393000
1977	Hydrological	Landslide	1	50	11000
1978	Geophysical	Earthquake	3	601235	400000
1978	Hydrological	Flood	3	1000	355000
1978	Meteorological	Storm	1	19	1000
1979	Geophysical	Earthquake	5	315532	450000
1979	Geophysical	Volcanic activity	1	24	
1979	Hydrological	Flood	5	57270	32100
1979	Meteorological	Extreme temperature	1		80000
1980	Climatological	Drought	1		1500000
1980	Geophysical	Earthquake	5	434717	20005000
1980	Hydrological	Flood	3	4813	
1980	Meteorological	Storm	1		
1981	Climatological	Drought	1		1460000
1981	Geophysical	Earthquake	5	81200	900000
1981	Hydrological	Flood	4	2900	
1981	Meteorological	Extreme temperature	1		
1981	Meteorological	Storm	6	10600	250000
1982	Climatological	Drought	1		
1982	Climatological	Wildfire	1	18	
1982	Geophysical	Earthquake	4	12055	35000
1982	Geophysical	Mass movement (dry)	1		
1982	Hydrological	Flood	6	244010	983000
1982	Hydrological	Landslide	3	4000	700000
1982	Meteorological	Extreme temperature	1		
1982	Meteorological	Storm	4		351000
1983	Climatological	Drought	3		95000
1983	Climatological	Wildfire	7	20	200000

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - www.emdat.be, Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ Д** – Катастрофални природни догађаји на подручју Европе у периоду 1960/2018. године

1983	Geophysical	Earthquake	5	36547	50000
1983	Geophysical	Mass movement (dry)	1	15	
1983	Geophysical	Volcanic activity	1		
1983	Hydrological	Flood	12	514324	4604500
1983	Hydrological	Landslide	3	5	
1983	Meteorological	Storm	9	1052	3000
1984	Biological	Epidemic	1	16	
1984	Climatological	Wildfire	5	200	
1984	Geophysical	Earthquake	4	29685	
1984	Geophysical	Volcanic activity	1		
1984	Hydrological	Flood	4	2000	
1984	Hydrological	Landslide	1		
1984	Meteorological	Storm	17	60310	2042100
1985	Biological	Epidemic	1	144	
1985	Climatological	Wildfire	6	430	95000
1985	Geophysical	Earthquake	3	9782	
1985	Hydrological	Flood	5	10030	30800
1985	Hydrological	Landslide	2	26	
1985	Meteorological	Extreme temperature	6	7085	
1985	Meteorological	Storm	7		2000
1986	Climatological	Drought	1		500000
1986	Climatological	Wildfire	2	2050	
1986	Geophysical	Earthquake	4	278418	1475000
1986	Hydrological	Flood	2	1000	20000
1986	Meteorological	Storm	5		105000
1987	Climatological	Wildfire	2		
1987	Geophysical	Mass movement (dry)	1	506	
1987	Hydrological	Flood	9	38000	2400000
1987	Hydrological	Landslide	3	6189	625000
1987	Meteorological	Extreme temperature	1		
1987	Meteorological	Storm	9		4980600
1988	Geophysical	Earthquake	3	1642715	14000000
1988	Hydrological	Flood	4	4080	500000
1988	Hydrological	Landslide	1	2000	
1988	Meteorological	Extreme temperature	2		
1989	Climatological	Drought	2	3200000	1600000
1989	Geophysical	Earthquake	1	12051	24800
1989	Geophysical	Mass movement (dry)	1	8000	
1989	Hydrological	Flood	2		1015000
1989	Hydrological	Landslide	2	2500	423000

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - [www.emdat.be](http://www.emdat.be), Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ Д** – Катастрофални природни догађаји на подручју Европе у периоду 1960/2018. године

1989	Meteorological	Storm	5		
1990	Climatological	Drought	3	6000000	6500000
1990	Climatological	Wildfire	2		1585000
1990	Geophysical	Earthquake	12	28105	500000
1990	Geophysical	Mass movement (dry)	1		
1990	Hydrological	Flood	4	23208	944000
1990	Hydrological	Landslide	1		
1990	Meteorological	Extreme temperature	1		
1990	Meteorological	Storm	66		15290000
1991	Climatological	Drought	1		
1991	Climatological	Wildfire	2		
1991	Geophysical	Earthquake	6	262350	1700000
1991	Geophysical	Mass movement (dry)	1		
1991	Geophysical	Volcanic activity	1	7000	
1991	Hydrological	Flood	5	57000	2210000
1991	Meteorological	Extreme temperature	4		772000
1991	Meteorological	Storm	5		961000
1992	Biological	Epidemic	1		
1992	Climatological	Drought	3		1188600
1992	Climatological	Wildfire	2		
1992	Geophysical	Earthquake	3	1545	150000
1992	Geophysical	Mass movement (dry)	1	1750	2600
1992	Hydrological	Flood	8	42000	810100
1992	Meteorological	Storm	4	3000	401600
1993	Climatological	Drought	2	10000	
1993	Geophysical	Earthquake	2	2121	
1993	Geophysical	Mass movement (dry)	1		
1993	Hydrological	Flood	14	497453	1878000
1993	Hydrological	Landslide	1		
1993	Meteorological	Extreme temperature	2	260	
1993	Meteorological	Storm	13	787920	2037360
1994	Biological	Epidemic	1	1333	
1994	Climatological	Wildfire	3	16820	
1994	Geophysical	Earthquake	1	2342	
1994	Hydrological	Flood	18	842178	11051200
1994	Meteorological	Extreme temperature	2		
1994	Meteorological	Storm	12	31148	1121000
1995	Biological	Epidemic	3	155618	
1995	Climatological	Wildfire	1	2014	
1995	Geophysical	Earthquake	3	29710	936800

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - [www.emdat.be](http://www.emdat.be), Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ Д** – Катастрофални природни догађаји на подручју Европе у периоду 1960/2018. године

1995	Hydrological	Flood	7	1714000	548600
1995	Hydrological	Landslide	3	83	5789
1995	Meteorological	Extreme temperature	4	178	824300
1995	Meteorological	Storm	10	288360	3213600
1996	Biological	Epidemic	2	593	
1996	Climatological	Wildfire	1	600	
1996	Geophysical	Earthquake	2	3500	
1996	Geophysical	Volcanic activity	1		16500
1996	Hydrological	Flood	14	253190	967000
1996	Hydrological	Landslide	3	529	20000
1996	Meteorological	Extreme temperature	1	200	
1996	Meteorological	Storm	5	12060	367510
1997	Biological	Epidemic	4	6628	
1997	Climatological	Drought	3		820000
1997	Climatological	Wildfire	4	1259	
1997	Geophysical	Earthquake	1	38100	4524900
1997	Hydrological	Flood	17	465471	6783000
1997	Hydrological	Landslide	1	55	16300
1997	Meteorological	Extreme temperature	5	10000	
1997	Meteorological	Storm	7	22100	97000
1998	Climatological	Drought	1		
1998	Climatological	Wildfire	3	101583	987108
1998	Geophysical	Earthquake	5	4805	72000
1998	Hydrological	Flood	13	242877	1304759
1998	Hydrological	Landslide	2	3703	28700
1998	Meteorological	Extreme temperature	6	2286	
1998	Meteorological	Storm	11	253865	1828050
1999	Biological	Epidemic	6	8054	
1999	Climatological	Drought	1		3200000
1999	Climatological	Wildfire	4	6	113336
1999	Geophysical	Earthquake	4	126419	4244904
1999	Hydrological	Flood	17	359032	1799760
1999	Hydrological	Landslide	6	10590	749100
1999	Meteorological	Extreme temperature	4	725246	
1999	Meteorological	Storm	22	3503076	18792425
2000	Biological	Epidemic	8	4818	
2000	Climatological	Drought	4		658000
2000	Climatological	Wildfire	13	288	48913
2000	Geophysical	Earthquake	4	19907	24920
2000	Hydrological	Flood	34	206506	14322545

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - www.emdat.be, Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ Д** – Катастрофални природни догађаји на подручју Европе у периоду 1960/2018. године

2000	Hydrological	Landslide	5	2411	330000
2000	Meteorological	Extreme temperature	12	892	358350
2000	Meteorological	Storm	15	2668793	1771650
2001	Biological	Epidemic	3	951	
2001	Biological	Insect infestation	1		
2001	Climatological	Wildfire	4		
2001	Geophysical	Earthquake	1	300	
2001	Geophysical	Volcanic activity	1		3100
2001	Hydrological	Flood	25	745480	1384350
2001	Meteorological	Extreme temperature	10	6294	100
2001	Meteorological	Storm	8	12848	564200
2002	Biological	Epidemic	5	11373	
2002	Climatological	Drought	1		
2002	Climatological	Wildfire	3	120	
2002	Geophysical	Earthquake	5	9809	1296000
2002	Hydrological	Flood	38	1074166	19463515
2002	Hydrological	Landslide	3	281	180000
2002	Meteorological	Extreme temperature	3	25062	
2002	Meteorological	Storm	22	125586	2784200
2003	Biological	Epidemic	10	28	
2003	Climatological	Drought	4	1062575	570000
2003	Climatological	Wildfire	6	153204	1750000
2003	Geophysical	Earthquake	3	2087	571952
2003	Hydrological	Flood	15	35386	2905000
2003	Meteorological	Extreme temperature	16		12120000
2003	Meteorological	Storm	7	77	305050
2004	Climatological	Drought	1		1338136
2004	Climatological	Wildfire	3	2100	3000
2004	Geophysical	Earthquake	3	893	22000
2004	Hydrological	Flood	15	418179	170817
2004	Meteorological	Extreme temperature	5	113	
2004	Meteorological	Storm	12	18986	859300
2005	Climatological	Wildfire	3	137	3710000
2005	Hydrological	Flood	39	114356	4874420
2005	Hydrological	Landslide	1		
2005	Meteorological	Extreme temperature	20	665	400000
2005	Meteorological	Storm	26	411861	6060000
2006	Climatological	Drought	1		225573
2006	Climatological	Wildfire	1		659000
2006	Geophysical	Earthquake	2	12567	55000

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - [www.emdat.be](http://www.emdat.be), Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ Д** – Катастрофални природни догађаји на подручју Европе у периоду 1960/2018. године

2006	Hydrological	Flood	30	119764	161925
2006	Hydrological	Landslide	1	159	
2006	Meteorological	Extreme temperature	17	61654	1000000
2006	Meteorological	Storm	9	1802	10000
2007	Climatological	Drought	1	210394	406000
2007	Climatological	Wildfire	10	1005911	1752454
2007	Geophysical	Earthquake	2	12013	480000
2007	Hydrological	Flood	19	408117	9223752
2007	Meteorological	Extreme temperature	12	491	
2007	Meteorological	Storm	22	9634	9302000
2008	Geophysical	Earthquake	2	8943	
2008	Hydrological	Flood	9	243435	1328000
2008	Meteorological	Extreme temperature	3	500	
2008	Meteorological	Storm	13	3956	3380000
2009	Climatological	Wildfire	5	1040	115000
2009	Geophysical	Earthquake	2	56150	2500000
2009	Hydrological	Flood	15	37634	974000
2009	Meteorological	Extreme temperature	17	10767	
2009	Meteorological	Storm	9	274	6650000
2010	Climatological	Drought	1		1400000
2010	Climatological	Wildfire	2	7196	1800000
2010	Geophysical	Earthquake	1	27030	132260
2010	Geophysical	Volcanic activity	1		
2010	Hydrological	Flood	32	280858	8327034
2010	Meteorological	Extreme temperature	19	11	400000
2010	Meteorological	Storm	14	500084	6945500
2011	Geophysical	Earthquake	1	15300	200000
2011	Hydrological	Flood	9	19469	891015
2011	Hydrological	Landslide	1	1	
2011	Meteorological	Extreme temperature	2		
2011	Meteorological	Storm	5	588	102000
2012	Climatological	Drought	4	5800	4020000
2012	Climatological	Wildfire	2	604	
2012	Geophysical	Earthquake	3	25610	15800000
2012	Hydrological	Flood	15	104077	4242400
2012	Meteorological	Extreme temperature	39	442844	132601
2012	Meteorological	Storm	1	310	5900
2013	Climatological	Wildfire	1		
2013	Extra-terrestrial	Impact	1	301491	33000
2013	Geophysical	Earthquake	1	1800	

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - www.emdat.be, Brussels, Belgium

**ПРИЛОГ Д** – Катастрофални природни догађаји на подручју Европе у периоду 1960/2018. године

<b>2013</b>	Hydrological	Flood	16	1412221	18695552
<b>2013</b>	Meteorological	Extreme temperature	3	11325	
<b>2013</b>	Meteorological	Storm	23	22306	5060000
<b>2014</b>	Climatological	Wildfire	1		150000
<b>2014</b>	Geophysical	Earthquake	2	77025	628000
<b>2014</b>	Hydrological	Flood	28	1126094	4643842
<b>2014</b>	Meteorological	Extreme temperature	7	93300	
<b>2014</b>	Meteorological	Storm	15	18095	1477000
<b>2015</b>	Climatological	Wildfire	2	5977	136820
<b>2015</b>	Hydrological	Flood	16	196816	3512600
<b>2015</b>	Meteorological	Extreme temperature	3		
<b>2015</b>	Meteorological	Storm	2	15600	1100000

Created on: November 30, 2018

Source: EM-DAT: The Emergency Events Database - Universite catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - [www.emdat.be](http://www.emdat.be), Brussels, Belgium



## Биографија

Сања Радовановић је рођена 16.9.1980. године у Шапцу, где завршава основну и средњу школу. Све четири године је проглашавана за најбољег ученика генерације.

На Економском факултету Универзитета у Београду дипломирала је 2005. на смеру Финансије, банкарство и осигурање, са просечном оценом 8,25. Последипломске студије на Економском факултету Универзитета у Београду уписала је 2005. године, на магистарском курсу Актуарство. Студије завршава са просечном оценом 9,70, а магистарску тезу на тему „Финансијски и актуарски аспекти пословања осигуравајућих организација“ брани септембра 2010. године под менторством проф. Јелене Кочовић.

Професионалну каријеру започиње у Високој пословној школи струковних студија у Ваљевоу 2006. године, најпре као демонстратор у виртуелном предузећу, а потом као сарадник у настави. Изводила је вежбе на предметима: Осигурање, Банкарство, Пословне финансије, Основи рачуноводства, Финансијско рачуноводство, Спољнотрговинско пословање, Специјална књиговодства, Професионалне вештине I и Стручна пракса I.

У периоду од 2010. до 2017. године обављала је послове наставника у звању предавача на предметима: Менаџмент у банкарству и осигурању, Основи рачуноводства и Финансијско рачуноводство. Од 2017. године обавља послове наставника у звању предавача на предметима: Осигурање, Пословање осигуравајућих друштава и Банкарство.

Појављује се као аутор или коаутор бројних стручних радова, као и коаутор уџбеника и два практикума у издању Високе пословне школе струковних студија Ваљево.

Говори енглески језик. Удата је и мајка Јована и Николе.



## ИЗЈАВА О АУТОРСТВУ

Изјављујем да је докторска дисертација, под насловом

**Нови производи на тржишту осигурања као део институционалног механизма заштите од финансијских последица катастрофалних временских догађаја**

која је одбрањена на Економском факултету Универзитета у Нишу:

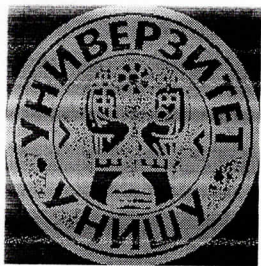
- резултат сопственог истраживачког рада;
- да ову дисертацију, ни у целини, нити у деловима, нисам пријављивао/ла на другим факултетима, нити универзитетима;
- да нисам повредио/ла ауторска права, нити злоупотребио/ла интелектуалну својину других лица.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци, који су у вези са ауторством и добијањем академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада, и то у каталогу Библиотеке, Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Нишу, као и у публикацијама Универзитета у Нишу.

У Нишу, \_\_\_\_\_

Потпис аутора дисертације:

Сандра В. Рупчанковић  
(Име, средње слово и презиме)



ИЗЈАВА О ИСТОВЕТНОСТИ ЕЛЕКТРОНСКОГ И ШТАМПАНОГ ОБЛИКА  
ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Наслов дисертације: Нови производи на тржишту осигурања као део институционалног механизма заштите од финансијских последица катастрофалних временских догађаја

Изјављујем да је електронски облик моје докторске дисертације, коју сам предао/ла за уношење у Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу, истоветан штампаном облику.

У Нишу, \_\_\_\_\_

Потпис аутора дисертације:

*Савка В. Раваковић*  
(Име, средње слово и презиме)



## ИЗЈАВА О КОРИШЋЕЊУ

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Никола Тесла“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу унесе моју докторску дисертацију, под насловом:

**Нови производи на тржишту осигурања као део институционалног механизма заштите од финансијских последица катастрофалних временских догађаја**

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском облику, погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију, унету у Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу, могу користити сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons), за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство (CC BY)
2. Ауторство – некомерцијално (CC BY-NC)
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде (CC BY-NC-ND)
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима (CC BY-NC-SA)
5. Ауторство – без прераде (CC BY-ND)
6. Ауторство – делити под истим условима (CC BY-SA)

У Нишу, \_\_\_\_\_

Потпис аутора дисертације:

*Саша В. Радаковић*  
(Име, средње слово и презиме)