

ИДЕНТИФИКОВАЊЕ ОПАСНОСТИ, ПРОЦЕНА И ПРАЋЕЊЕ РИЗИКА КАО ОБЛИК РАНОГ УПОЗОРЕЊА

Владимир Т. Катанчевић
Министарство одбране Републике Србије, Кабинет министра одбране
Самед Каровић
Универзитет одбране у Београду, Војна академија

Детекција сигнала за рано упозорење може направити огромну разлику у способности система, друштва и заједнице да се избори са предстојећим кризама и катастрофама, не само на националном већ и на регионалном и глобалном нивоу. Правовремена детекција сигнала који претходе неком штетном догађају обезбеђује могућност да се тај догађај избегне или да се његове последице бар ублаже. Тачно, благовремено и правилно формулисано рано упозорење може спречити губитак људских живота и ублажити економске и материјалне последице катастрофа. Почетни и најважнији процеси којима се обезбеђују подаци неопходни за доношење одлуке о упућивању раног упозорења јесу идентификација опасности, процена и праћење ризика посматраног система, друштва или заједнице. Та три процеса обезбеђују оквир за анализу сценарија са штетним исходом и процену последица алтернативних избора, укључујући и сценарио у којем мере нису предузете. Упркос све већем разумевању важности правовремене идентификације опасности и повећања капацитета за хитно реаговање, креирање ефективних система раног упозорења, у условима светске финансијске кризе и различите националне економске моћи, и даље представља светски изазов.

Кључне речи: *рано упозорење, идентификовање опасности, процена и праћење ризика, систем раног упозорења*

Увод

Све организације и системи константно се боре са динамичним и неочекиваним променама и нестабилним окружењем, који значајно утичу на њихово функционисање. Управо је та динамичност, уз ограничене ресурсе, условила потребу стварања механизма и инструмената којима се неизвесност и нестабилност могу смањити, правовремено припремити реаговање система на динамичне промене и повећати поузданост донесених одлука и решења за настале проблеме. Дешавања у различитим деловима света подсећају да ниједна држава, без обзира на степен технолошког и друштвеног развоја, не може сама да се избори са бројним опасностима и ризицима од природних катастрофа, технолошких несрећа и других облика разор-

ног деловања на људски живот, природна и материјална добра и животну средину. Ефектно деловање друштва или система у тако несигурном окружењу намеће потребу поседовања способности за креирање сценарија и предвиђање могућих последица по друштво, као и избор акција које могу бити предузете да би се повећала вероватноћа одигравања сценарија са највећом добити, тј. најмањим последицама.

Страховити људски и материјални губици, проузроковани екстремним метеоролошким, климатским, хидролошким и другим догађајима, и постојање могућности да се катастрофе ублаже или чак и спрече, указали су на неопходност постојања система који ће уочити и интерпретирати сигнале који претходе тим догађајима и на време упозорити угрожене елементе система, заједнице или друштва. Све већа осетљивост друштва на брзе и непредвидиве промене демографских, технолошких и друштвено-економских услова, непланирану урбанизацију, климатске промене и угрожавање животне средине указују на то да ће у будућности штетни догађаји имати све теже последице по светску и националну економију и становништво.

Коришћењем инструмената за утврђивање тренутних односа између спољашњих и/или унутрашњих фактора који утичу на систем, прикупљањем искустава из догађаја у прошлости и креирањем модела за предвиђање догађаја у будућности, систем раног упозорења треба да процени вероватноће одигравања свих сценарија који могу имати последице по друштво. Тиме друштво обезбеђује базу података која се користи за формирање правовремених одлука о упућивању раног упозорења, избор начина на које уочене опасности могу бити избегнуте или ублажене и предузимање мера за припрему за догађаје који могу имати штетне последице.

Појам и елементи ризика

Људско друштво је током своје историје, од биолошког постанка и првих друштвених заједница, па све до савремене форме, константно било суочено са различитим врстама опасности. Животи људи и материјална добра били су изложени поплавама, земљотресима, пожарима, вулканским ерупцијама и, у зависности од степена развоја на којем се људско друштво налазило, постојала је свест о потреби налажења начина да се ти догађаји предвиде и спрече. Савремено окружење се, под утицајем климатских промена и убрзаног технолошког развоја, све брже и непредвидљивије мења и постоје комплексније, па опасности и ризици прате тај тренд. Висок степен научне и технолошке развијености људског друштва обезбедио је широк дијапазон инструмената којима је могуће предвидети, спречити и ублажити догађаје који могу оставити штетне последице. С друге стране, напредак науке и примена модерних технологија је, у исто време, повећала врсте догађаја који могу имати штетан утицај на савремено друштво и интензитет њиховог дејства.

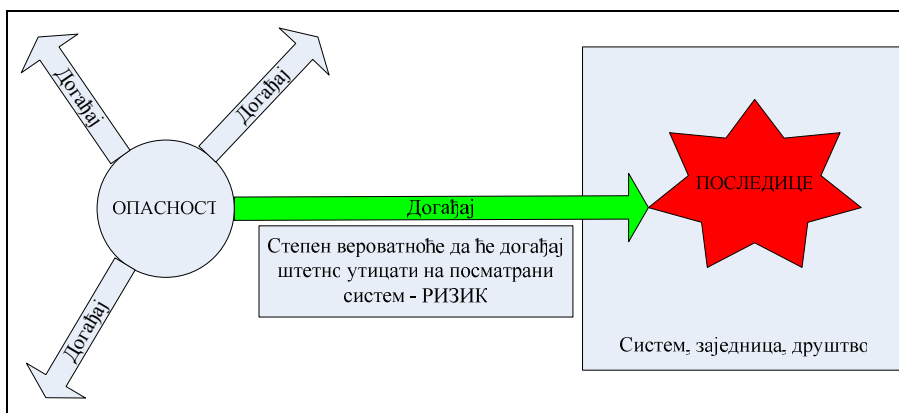
Појам и врсте ризика

Појам „ризик“ потиче из арапског и латинског језика. Реч арапског порекла *risq* коришћена је да би се описало нешто из чега се извлачи профит, док латинска реч *resecum* значи онај који сече и њоме је описивана ситуација у којој постоји вероватноћа да трго-

вачки бродови буду оштећени ударом (сечењем) о гребен.¹ Вероватно изведена из латинског, реч шпанског порекла *risco* означава опасност која прети бродовима², док италијанска реч *rischo*, изведена из речи *rischiare*, значи трчати у опасност.³

Развијање способности за предвиђање шта све може да се деси у будућности, смањење неизвесности и избегавање догађаја са штетним последицама, као полазну основу треба да има идентификацију свих могућих догађаја и процену степена вероватноће да се ти догађаји могу материјализовати на штетан начин по елементе друштва. Имајући у виду да догађај може оставити позитивне или негативне последице, или бити неутралан, ствара се могућност да се неизвесност његовог утицаја проучи, анализира и поларизује на појединачне сценарије ради бољег проучавања. Управо вероватноћа да ће догађај оставити штетне последице по друштво, у својој суштини представља ризик, јер је „у ситуацији која укључује повољан и неповољан догађај, ризик вероватноћа наступања неповољног догађаја“⁴. У условима динамичних и непредвидивих промена у спољашњем окружењу, постојање система који омогућава управним структурама да предвиде опасности и штетне догађаје, процене, прате и управљају ризицима наметнула је потребу укључивања научне заједнице у процес његовог формирања, али и теоријског и практичног проучавања феномена који могу штетно утицати на друштво.

Ризик представља неизвесност и неодређеност у вези с исходом одређеног догађаја и вероватноћу да ће тај догађај бити штетан по елементе друштва. На слици 1 ризик је приказан као степен вероватноће да ће доћи до интеракције између догађаја и елемената друштва и да ће та интеракција проузроковати последице (смрт, повреда, оштећење материјалног добра, прекинута економска активност, угрожена животна средина...).



Слика 1 – Однос опасности, догађаја, последица и ризика

¹ Therrien, M.C. et al: Risk Management, Encyclopedic Dictionary of Public Administration (online), http://www.dictionnaire.enap.ca/dictionnaire/docs/definitions/definitions_anglais/risk_management.pdf, 2015, (13. 02. 2015. године у 13,15 часова).

² Вујовић, Р.: Управљање ризицима и осигурање, Универзитет Сингидунум, Београд, 2009, стр. 17.

³ Linkov, I., Oliveira, J. P.: Assessment and Management of enviromental risks, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2001, стр. 402.

⁴ Каровић, С.: Кризни менаџмент, Медија центар Одбрана, Београд, 2013, стр. 202.

Потребно је нагласити суштинску разлику између ризика и опасности, јер се та два појма у литератури често поистовећују. Ризик представља сценарио у којем постоји вероватноћа материјализације штетног догађаја, због којег ће настати последице по елементе посматраног система, док је опасност потенцијални извор догађаја који те последице ствара. Ризик „представља 'шансу' са нежељеним резултатом”⁵, па се са аспекта процене и праћења ризика, као једног од облика раног упозорења, појам ризика може дефинисати као степен вероватноће одигравања догађаја, који ће оставити штетне последице по елементе друштва.

Универзална класификација ризика и примена на све области друштвеног живота практично је немогућа. Ризик може бити класификован у односу на област која се посматра као финансијски, предузетнички, политички, економски, пословни, безбедносни итд. У литератури је присутна подела на чисти и спекулативни ризик.⁶ Чисти ризик представља сценарио у којем догађај изазива једино последице, док спекулативни ризик представља сценарио у којем постоји вероватноћа да ће догађај имати последице и/или позитиван утицај. Према општости ризици могу бити класификовани на опште и посебне. Општи ризици представљају вероватноћу да ће догађај имати негативан утицај на посматрани систем у целини, док се посебни ризици односе на штетне догађаје који погађају сегменте система. Са аспекта раног упозорења, врсте ризика су у блиској вези са врстама опасности, као изворима догађаја који могу оставити последице по друштво. Према Упутству о методологији за израду процене угрожености и планова заштите и спасавања у ванредним ситуацијама (у даљем тексту Упутство), ризици су класификовани у групе на основу идентификације и прелиминарне анализе потенцијалних опасности од природних и техничко-технолошких несрећа, према следећем:⁷

1. природне несреће:

- ПН-1– земљотреси,
- ПН-2 – одрони, клизишта и ерозија,
- ПН-3 – Поплаве,
- ПН-4 – олујни ветрови,
- ПН-5 – град,
- ПН-6 – снежне мећаве, наноси и поледице,
- ПН-7– суше,
- ПН-8 – епидемије и
- ПН-9 – епизоотије;

2. техничко-технолошке несреће:

- ТТН-1– пожари и експлозије,
- ТТН-2 – техничко-технолошки удеси и терористички напади и
- ТТН-3 – нуклеарни или радијациони акциденти.

Потреба да ризик буде што прецизније квантификован условила је, поред потребе за класификацијом, потребу за прецизним дефинисањем и анализом фактора који ути-

⁵ Исто, стр. 201.

⁶ Вујовић, Р.: Управљање ризицима и осигурање, Универзитет Сингидунум, Београд, 2009, стр. 48.

⁷ Упутство о методологији за израду процене угрожености и планова заштите и спасавања у ванредним ситуацијама, Службени гласник РС, 096/2012, прилог 1, тачка 2.2.

чу на ризик. Ради почетка процеса утврђивања ризика у конкретној ситуацији, неопходно је утврдити оквире система чији се ризик процењује и временски период за који се процена ризика врши. Након тога, обавља се декомпозиција ризика на елементе који се проучавају појединачно и у међусобној интеракцији, ради прецизне процене степена ризика и утврђивања околности под којима се тај степен може повећати или смањити.

Елементи ризика

Приступи у вези с дефинисањем елемената ризика разликују се у зависности од природе система који се посматра, врсте опасности, озбиљности последица итд. Степен ризика представљен је у Упутству као „производ степена вероватноће и степена последица.”⁸ У странијој литератури која се бави овом облашћу ризик најчешће представља модел конкретног сценарија, вероватноће и последица⁹ или, најчешће, формулу која је заснована на комплексној интеракцији опасности, рањивости и капацитета.¹⁰ Имајући у виду да је процена степена ризика производ веома комплексних унутрашњих и спољашњих фактора, „ризик представља функцију низа параметара”¹¹, чији је општи израз приказан једначином:

$$R = f(H, V, E, CC, R, M, P, C...)^{12} \quad (1)$$

где су представљене зависне варијабле ризика: H – опасност, V – рањивост, E – изложеност, CC – издржљивост, R – отпорност, M – управљивост, P – вероватноћа, C – последице.

Како је појам ризика дефинисан као степен вероватноће одигравања догађаја који ће оставити последице по елементе друштва, модел ризика може се заснивати на комплексној интеракцији три елемента – варијабле: *опасност* (O), као извор штетног догађаја, *елементе посматраног система* (ES) и *последице* (P).

$$R = f(O, ES, P) \quad (2)$$

Опасност, као елемент ризика, директно утиче на природу, интензитет штетног догађаја и степен ризика по следећим карактеристикама: врста, интензитет и фреквенција, предуслови који су неопходни за активирање опасности, трајање штетног догађаја, величина подручја коју опасност може захватити и др.

У зависности од састава посматраног система, његови *елементи* који могу бити угрожени штетним догађајем јесу популација, материјална добра, економске активности или било које друге вредности друштва у датом просторном и временском оквиру. Карактеристике елемената система могу позитивно утицати на ризик и тај

⁸ Исто, тачка 2.2.

⁹ Flaus, J.M.: Risk analysis Socio-technical and Industrial systems, ISTE Ltd London, John Wiley and sons Inc, New York, 2013, стр. 95.

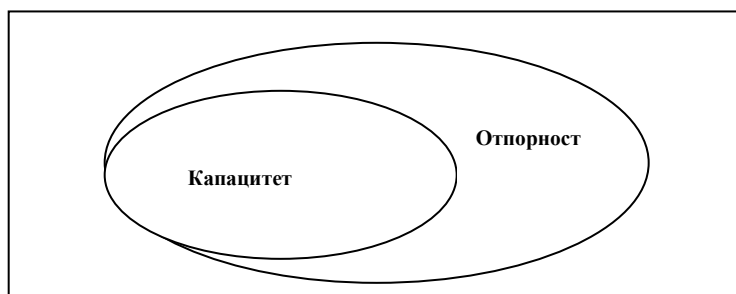
¹⁰ Van Westen, C.J. et al.: Multi-hazard risk assessment, Guide book, United Nations University – ITC School on Disaster Geoinformation Management, Twente, 2011, стр. 1-16.

¹¹ Каровић, С.: Кризни менаџмент, Медија центар Одбрана, Београд, 2013, стр. 201.

¹² Исто, стр. 201.

утицај је представљен *отпорношћу* и *капацитетом* система да се избори или одупре појединим штетним догађајима. У случају да карактеристике елемената система негативно утичу на ризик, оне представљају његову *рањивост*.

Према The United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR) *отпорност* је „способност система, заједнице или друштва изложеног опасности да се правовремено и на ефикасан начин одупре, апсорбује, прилагоди и опорави од ефеката опасности.“¹³ Такође, она представља комбинацију географских, демографских, техничких и других предиспозиција друштва и поседовања оспособљених снага и ресурса како би се обезбедило функционисање у планираним и нарочито непредвиђеним ситуацијама. *Капацитет* је дефинисан као активна компонента *отпорности* и „представља комбинацију свих снага и ресурса у друштву које могу смањити степен ризика или ефекат катастрофе.“¹⁴ *Рањивост* подразумева скуп физичких, социјалних, економских или еколошких карактеристика друштва, које га чине подложнијим штетном утицају појединих догађаја. Она представља „изложеност ризику и немогућност да се избегне или апсорбује потенцијална штета.“¹⁵ У складу са наведеним дефиницијама, капацитет се може дефинисати као подсистем отпорности, како је приказано на слици 2.



Слика 2 – Однос отпорности и капацитета¹⁶

Резултат интеракције између материјализоване опасности – штетног догађаја и елемената друштва представља *последицу* – трећи елемент ризика. Основна карактеристика резултата штетног догађаја је величина или степен губитка у односу на штићене вредности и циљеве друштва. Степеновање последица може се вршити у складу са различитим класификацијама, у зависности од врсте опасности и природе система који се посматра. Најчешћа класификација последица врши се према следећем: „занемарљива, маргинална, критична и катастрофална.“¹⁷ , док су, према Упутству, последице класификоване као „минималне, мале, умерене, озбиљне и катастрофалне.“¹⁸

¹³ UNISDR terminology on Disaster Risk Reduction, UNISDR, Geneva, 2009, стр. 08.

¹⁴ Van Westen, C.J. et al.: Multi-hazard risk assessment, Guide book, United Nations University – ITC School on Disaster Geoinformation Management, Twente, 2011, стр. 5-5.

¹⁵ Исто, стр. 5-3.

¹⁶ Thywissen, K.: Components of Risk – a Comparative Glossary, UNU-EHS, Paffenholz, 2006, стр. 38.

¹⁷ Каровић, С.: Кризни менаџмент, Медија центар Одбрана, Београд, 2013, стр. 210.

¹⁸ Упутство о методологији за израду процене угрожености и планова заштите и спасавања у ванредним ситуацијама, Службени гласник РС, 096/2012, прилог 1, тачка 2.6.

Ризик је, по својој природи, везан са постојање опасности, тј. извора штетног догађаја, за вероватноћу његове материјализације и последице које тај догађај може оставити на посматрани систем. Самим тим, идентификација опасности и њена класификација представља почетну тачку процене ризика и управљања ризиком.

Појам и врсте опасности

Савремено окружење окарактерисано је динамичним и константним процесима и догађајима који остварују различит утицај на друштво у одређеном периоду. Последице сваког процеса или догађаја могу бити штетне, неутралне и корисне по друштво. Извори процеса или догађаја, чији се резултат може окарактерисати као штетан, тј. нанети штету друштву, представљају опасност. Неке опасности налазе се у области људског утицаја; одигравање неких догађаја ништа не може спречити, неке су предвидиве, а неке највероватније неће бити примећене до коначне манифестације штетног догађаја.

Појам и карактеристике опасности

Повећање броја становника, све већа транзиција становништва из руралног у урбана подручја и повећање површине планете на којој се налази инфраструктура изграђена људском руком, условила је повећану динамику и велики број извора штетних догађаја који зависе од људског фактора. Такође, климатске промене условиле су повећану динамику и интензитет штетних догађаја чији су извор, на први поглед, процеси и догађаји у природи, мада индиректно могу бити резултат људске делатности. Развој комуникационе технологије обезбедио је константан проток огромне количине информација и створио „парадокс изобиља” – немогућност да се у том мноштву информација препознају оне које имају вредност за доносиоце одлука. Технолошки развој условио је унапређење великог броја инструмената којим опасности могу бити идентификоване те, „очигледно постоји парадокс између непрестаног људског напретка и осећања несигурности. Ово је због тога што су економски развој и опасности укоренењени у истом константном процесу промена.”¹⁹

Појам опасности представља „потенцијално штетну физичку појаву, феномен, супстанцу или људску активност која може да узрокује губитак живота или повреду, штету материјалним добрима, прекид социјалних или економских активности или еколошку деградацију.”²⁰ Она подразумева скуп услова или стање у којем се еле-

¹⁹ Smith, K. et al: Environmental hazards – Assessing risk and reducing disaster, Taylor&Francis e-Library, New York, 2008, стр. 3.

²⁰ Van Westen, C.J. et al.: Multi-hazard risk assessment, Guide book, United Nations University – ITC School on Disaster Geoinformation Management, Twente, 2011, стр. 3-2.

менти система налазе у интеракцији са спољашњим окружењем и/или међусобно, а за које постоји вероватноћа да могу довести до нежељених догађаја. Ради адекватног проучавања и анализе као појаве, опасност може бити прецизније описана следећим карактеристикама:

- врста опасности;
- вероватноћа активирања догађаја чији је извор конкретна опасност;
- неопходни услови за активирање догађаја:²¹
 - егзогени фактори који се налазе на површини Земље.
 - ендогени фактори који се налазе испод површине Земље;
- дужина интервала од појаве првих симптома или „знакова” који претходе штетном догађају, до његове материјализације. У зависности од врсте опасности он се може мерити секундама или годинама, док код неких опасности овај интервал не постоји;
- интензитет опасности – степен последица које може изазвати догађај;
- фреквенција опасности – број активирања догађаја из конкретног извора у одређеном периоду;
- потенцијално трајање догађаја – временски оквир који чине почетак и крај штетног догађаја;
- величина подручја на којем се манифестује штетни догађај и
- локација опасности, у смислу тачне географске лоцираности опасности, уколико је то могуће прецизно дефинисати, као што је, на пример, вулкан.

У зависности од врсте опасности које могу угрозити друштво, формулишу се инструменти за њихову идентификацију, мере превенције и заштите од последица, као и процена и праћење ризика. Са аспекта раног упозорења и система раног упозорења, врста опасности представља полазну основу за дефинисање природе и степена последица које догађај може имати на друштво.

Врсте опасности

У прошлости, када је људско друштво било на нижем степену технолошког развоја, постојала је јасна линија која је делила природне опасности од оних који су последица људске делатности. Међутим, развој технологије је у тој мери утицао на процесе који се дешавају у природи да је та граница постала веома танка и да је тешко рећи да постоји природни процес који на неки начин није под утицајем људске делатности.

У табели 1 приказана је класификација опасности, према Упутству, формирана у складу са географским положајем и карактеристикама територије Републике Србије.

²¹ Van Westen, C.J. et al.: Multi-hazard risk assessment, Guide book, United Nations University – ITC School on Disaster Geoinformation Management, Twente, 2011, стр. 3-5.

Табела 1 – Класификација опасности према Упутству о методологији за израду процене угрожености и планова заштите и спасавања у ванредним ситуацијама²²

Ред. бр.	Природне опасности	
1	Сеизмичке	земљотрес, клизишта, одрони, ерозије
	Атмосферске – метеоролошке	олујни ветрови, град, снег, поледица
	Хидрографске	поплава
	Биосферске	суша, епидемије, епизоотија
2	Техничко-технолошке опасности	
	Пожари, експлозије и хаварије	
	Техничко-технолошки удеси и терористички напади	
	Нуклеарни и радијациони акциденти	

Класификација опасности која се проучава на Универзитету Уједињених нација извршена је на сличан начин, у складу са опасностима које су карактеристичне за све светске географске локације, са историјским записима о светским и регионалним догађајима са катастрофалним последицама и приказана је у табели 2.

Табела 2 – Класификација опасности према Универзитету Уједињених нација²³

Ред. бр.	Природне опасности (екстремни геофизички и биолошки догађаји)	
1	Геолошке	земљотрес, вулканска ерупција, лавина, клизиште
	Атмосферске	циклон, торнадо, снег и лед, олуја
	Хидролошке	поплава, суша, цунами
	Биолошке	епидемија, пожари (односи се на пожаре у ненасељеним местима)
2	Технолошке опасности	
	Транспортни акциденти	пад авиона, судар возова, потапање брода
	Индустријски акциденти	експлозије и пожари, испуштање токсичних или радиоактивних материјала
	Грађевински објекти и постројења	колапс структуре, пожар као последица
	Опасни материјали	складиштење, транспорт, непрописна употреба
3	Посредне промене – глобалне промене	
	Климатске промене	подизање нивоа мора, повећана фреквенција екстремних догађаја
	Деградација окружења	дезертификација, губитак природних ресурса
	Просторни притисак	интензивна урбанизација, концентрација важних објеката на малој површини
	Супер опасности	катастрофалне планетарне промене, метеори, астероиди

²² Упутство о методологији за израду процене угрожености и планова заштите и спасавања у ванредним ситуацијама, Службени гласник РС, 096/2012, прилог 1, тачка 1.

²³ Van Westen, C.J. et al.: Multi-hazard risk assessment, Guide book, United Nations University – ITC School on Disaster Geoinformation Management, Twente, 2011, стр. 3-2.

Поређењем класификација опасности, приказаних у табелама 1 и 2, може се закључити да су класификације извршене на сличан начин, тј. извршена је подела на природне и технолошке (техничко-технолошке). Опасности које су последица посредних – глобалних промена, као што су климатске промене, деградација окружења, просторни притисак и планетарне промене, нису обухваћене Упутством, иако имају све већи утицај на савремено друштво и на Републику Србију.

Када су у питању природне опасности, класификација је извршена на сличан начин, иако су употребљени различити термини за групе опасности. Занимљиво је да је суша у табели 1 наведена као природна опасност биосферског порекла, наспрот класификацији у табели 2, где је сврстана у природне опасности хидролошког порекла. Такође, према табели 2, пожар представља природну опасност биолошког порекла, уколико је област захваћена пожаром ненасељена.

Класификације технолошких опасности, приказане у две табеле, знатно се разликују. Класификација технолошких опасности приказана у табели 1 извршена је према врсти технолошке опасности, док је класификација приказана у табели 2 извршена на основу извора опасности. Према табели 2 пожар практично може бити сврстан у било коју групу технолошких опасности, јер његов извор могу бити транспортни и индустријски акциденти, колапс грађевинских објеката и постројења и складиштење опасних материјала. Имајући у виду да извор пожара има велики утицај на начин његовог гашења и мере заштите и превенције, та класификација технолошких опасности је практичнија и прецизнија од класификације наведене у табели 1.

Штетан догађај може нанети директне или индиректне последице на елементе друштва и може бити иницијална каписла за покретање других штетних догађаја. Географски и демографски гледано, делови друштва се разликују и њихов степен отпорности и рањивости на одређене врсте опасности варира, било да су у питању људски животи или материјална средства и природно окружење. Идентификација опасности, локација и величина погођеног подручја, процена и праћење ризика представљају кључне процесе који претходе формирању и издавању раног упозорења, као и основне претпоставке за креирање система који се бави тим питањем.

Рано упозорење као инструмент ублажавања опасности

У свим историјским периодима свог развоја човек је покушавао да знакове на које је наишао у природи протумачи као упозорења на предстојеће тешкоће и опасности. Једини знакови којима је могао да предвиди да ће се нешто лоше десити налазили су се у природи као његовом станишту и на небу у виду астрономских појава. Животиње су се најчешће пре неког катастрофалног догађаја понашале неуобичајено, па је човек стицао ограничену могућност да предвиди катастрофу, али не и њену природу и последице које она може да изазове.

Дефиниција и историјски развој система раног упозорења

У античкој Грчкој сваки град – полис имао је бога заштитника, а катастрофе и штетни догађаји били су посматрани као резултат лоших поступака владара градова или њихових грађана, изазивајући ненаклоност и бес богова. Пророчиште у Делфима увек је консултовано пре ратничких подухвата, како би се предвидела смрт или успех похода и ратова. Таква предсказања била су или сувише уопштена или су могла бити схваћена на више начина²⁴. Међутим, у суштини могу представљати један од првих видова раног упозорења. Најранији записан случај који може бити тумачен као рано упозорење налази се у хебрејској Библији у Књизи постања и причи о Ноју и потопу.

Током Средњег века катастрофе су биле тумачене Божијом казном све до „Великог лисабонског земљотреса”. Земљотрес који је погодио Лисабон и околна подручја 1. новембра 1755. године (на католички празник Свих Светих), у комбинацији са цунамијем и пожарима који су настали као његова последица, готово је потпуно уништио овај град. Процењени број жртава од 10.000 до 100.000 људи само у граду Лисабону чини тај земљотрес једним од најсмртоноснијих у људској историји. Лисабон је сматран изузетно побожним градом, са 90 манастира, 40 црква и португалским краљем који је био одликован највишим одликовањима папе Бенедикта XIV²⁵, па катастрофа која га је задесила на католички верски празник није могла бити окарактерисана као Божији чин или Божија казна. Након тог догађаја синтагму „божија казна” заменио је израз „рука судбине”. Ренесанса и развој науке напоскон су обезбедили инструменте којима се опасности могу идентификовати, објаснити и у одређеном степену предвидети, тиме смањивши неизвесност и ризике са којим се друштво суочавало. На научну заједницу вршен је притисак да се поједини феномени у природи разумеју, предвиде и идентификују поуздани сигнали који им претходе, како би заједница или друштво било упозорени и припремљени за штетни догађај. Такви сигнали представљају полазну основу за доношење одлуке о упућивању раног упозорења угроженим елементима друштва. Бејкон каже да „можемо командовати природом само поштујући њене законе” и управо је разумевање тих закона и процеса први корак ка успостављању ефикасног система раног упозорења.²⁶

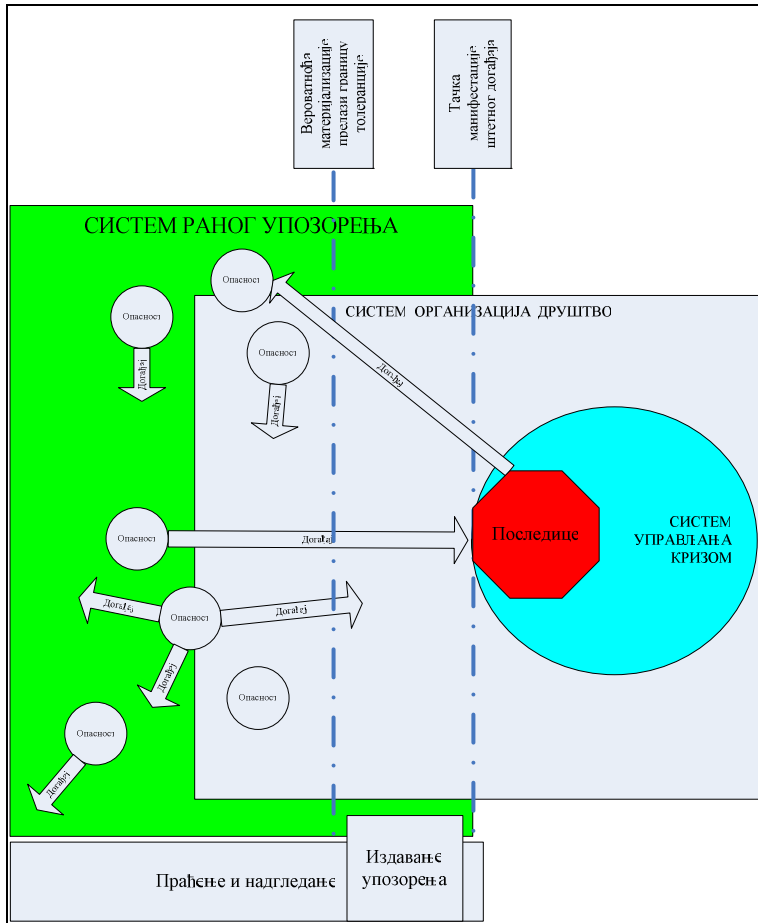
Као што је приказано на слици 3, систем раног упозорења има за задатак праћење и надгледање опасности и догађаја у спољашњој средини, али и у оквиру посматраног система. У случају да ризик одређеног догађаја пређе праг толеранције, систем упућује рано упозорење управним и угроженим елементима система пре материјализације штетног догађаја и наставља да прати и надгледа ситуацију у спољашњој средини и у оквиру система. Посматрано на тај начин, систем раног упозорења може се дефинисати као „скуп капацитета који су потребни да генеришу

²⁴ Fisher, L.: Crashes, crises and calamities, Basic books, New York, 2011, стр. 8.

²⁵ Zschau, J. et al: Early warning systems for natural disaster, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, 2003, стр 4.

²⁶ Исто, стр. 5.

и на време пошаљу смислено упозорење које омогућава угроженима, заједницама и организацијама да се припреме и реагују на прави начин и у временском оквиру који је довољан да се спречи штета или губитак.²⁷ Систем раног упозорења представља мост између угрожених елемената друштва и елемената друштва чији је задатак да идентификују опасност, спрече губитак људског живота, материјалну штету и заштите његове вредности. Систем раног упозорења такође има значајан индиректан утицај на друштво путем образовања становништва и едукације медија, развијања свести да опасности и ризик постоје, константним стањем адекватне припремљености за штетне догађаје.



Слика 3 – Модел функционисања система раног упозорења

²⁷ Community early warning systems: guiding principles, International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, Geneva, 2014, стр. 7.

Управо је то један од најважнијих закључака три глобалне конференције о раном упозорењу (1998. године у Потсдаму, 2003. и 2006. године у Бону). Тада се дошло до „консензуса да рано упозорење није само производ технички прецизног упозорења већ и система који захтева разумевање ризика и везу између произвођача и потрошача упозоравајуће информације, са крајњим циљем покретања акције како би се спречила или ублажила катастрофа.”²⁸ Крајњи циљ система раног упозорења је предузимање акције на свим нивоима друштва по упозорењу која издају лица и органи који су за то овлашћени. Уколико било који од елемената система раног упозорења закаже, правовремени и адекватан одговор на уочене опасности једноставно неће бити могућ, те је од изузетне важности да сви елементи система делују координирано и складно, као и да њихова улога и надлежност буду јасно законски дефинисани.

Елементи и фазе система раног упозорења

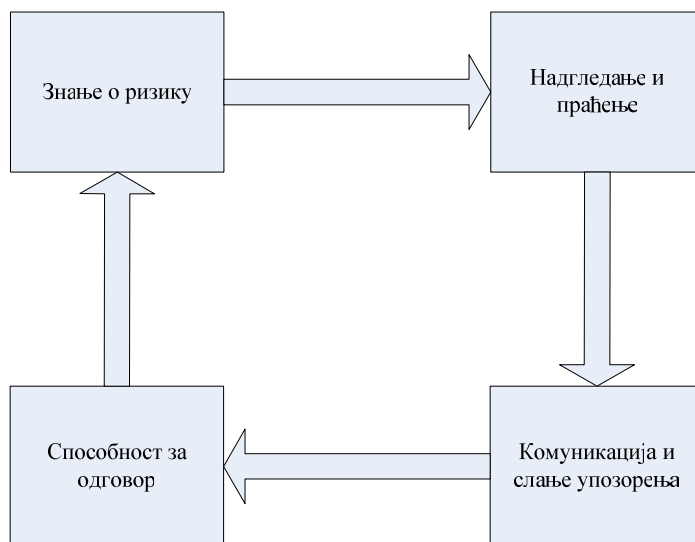
Један од најважнијих резултата Треће међународне конференције о раном упозорењу, под називом „Од концепта до акције”, одржане у марту 2006. године у Бону, јесте дефинисање елемената система раног упозорења. Према речима тадашњег генералног секретара Уједињених нација Кофија Анана, приликом дефинисања елемената система раног упозорења највише поука извучено је „из креативних напора сиромашних заједница у земљама у развоју.”²⁹ Постоји велики број питања која треба да буду решена пре него што систем раног упозорења уопште почне да функционише. То су питања у вези с организацијом система раног упозорења, улоге и надлежности елемената система и друштва од идентификације опасности, па све до евентуалне манифестације штетног догађаја и санирања његових последица, као и надлежности за усвајање законских аката која регулишу ту област. Организација система раног упозорења треба да буде усклађена са опасностима, рањивостима и отпорностима које карактеришу посматрани систем, односно друштво.

У свим историјским епохама друштва постојала је свест о опасностима и ризицима, али су они у савременом друштву све више глобалан, а све мање националан и регионалан феномен. Број актера који директно или индиректно учествују у систему раног упозорења изузетно се повећао и укључује: субјекте угрожености, медије, органе локалне самоуправе, државне органе, приватни сектор, научне и академске заједнице на државном нивоу, али и невладине организације, светске и регионалне научне и друге организације.³⁰ Систем раног упозорења састоји се од четири елемента који обухватају знања о ризику, надгледање и праћење, комуникацију и слање упозорења и способност за одговор (слика 4).

²⁸ World disasters report 2009, Editor Knight, L., ATAR Roto Presse, Sarigny/Vernier, 2009, стр. 17.

²⁹ Developing early warning systems: A Checklist, International Strategy for Disaster Reduction, UNISDR, Bonn, 2006, стр. 1.

³⁰ Исто, стр. 4.



Слика 4 – Елементи система раног упозорења³¹

Основни циљ *знања о ризику*, као првог елемента система раног упозорења, представља „успостављање систематског, стандардизованог процеса за сакупљање, процену и дељење података, мапа и трендова о опасностима и рањивостима.“³² Тај елемент може бити производ систематског истраживања опасности, рањивости и отпорности на локалном, националном, регионалном и глобалном нивоу, уз употребу најновије технологије. Он, такође, може бити базиран на проценама стручњака и на историјским записима пронађеним и архивираним на свим нивоима. У сваком случају, знање о ризику представља способност да се пронађу сви подаци и информације, од основних до научно заснованих, који утичу на могућност идентификације опасности и смањење конкретног ризика по друштво.

Надгледање и праћење је други елемент система раног упозорења, који је до 2006. године и одржавања Треће међународне конференције у Бону био интегрисан са елементом који се до тада бавио организацијом слања упозорења. Циљ надгледања и праћења је „успостављање ефектног надгледања опасности базираног на чврстим научним и технолошким основама.“³³ То је логичан елемент, јер се опасности, рањивости и отпорности мењају током времена, под утицајем спо-

³¹ Community early warning systems: guiding principles, International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, Geneva, 2014, стр. 09.

³² Developing early warning systems: A Checklist, International Strategy for Disaster Reduction, UNISDR, Bonn, 2006, стр. 5.

³³ Developing early warning systems: A Checklist, International Strategy for Disaster Reduction, UNISDR, Bonn, 2006, стр. 6.

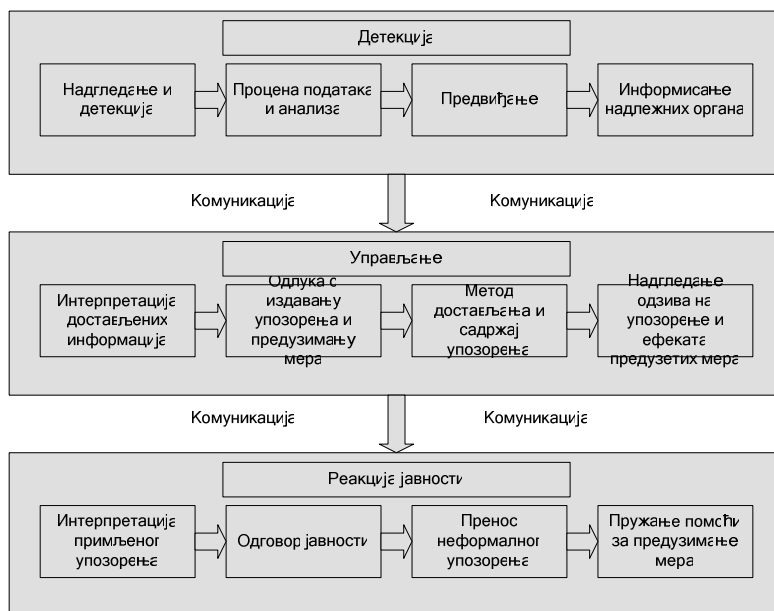
љашњих и унутрашњих фактора и манифестованих штетних догађаја. Успешност тог елемента ослања се на развијеност система за праћење и надгледање конкретних опасности представљеним бројем тачака из којих се врши надгледање, адекватношћу њиховог просторног распореда, њиховом стручношћу и техничком опремљеношћу. Тај елемент подразумева и анализу прикупљених података ради креирања модела који се користе за статистичко и научно предвиђање штетних догађаја.

Комуникација и слање упозорења за крајњи циљ има „развој система комуникације и слање упозорења како би појединци, заједнице и друштво били на време упозорени на предстојеће штетне догађаје и како би се организовала национална и регионална координација активности и размена информација.“³⁴ Тај елемент подразумева трансформацију одлуке о упућивању раног упозорења у поруке које су разумљиве угроженим елементима друштва. Те поруке треба да буду послате на време, на праву локацију, одражавати степен озбиљности штетног догађаја и прецизно објаснити шта угрожени елементи система треба да предузму како би сачували животе и материјална добра. Како би тај елемент адекватно функционисао, потребно је правно прецизно дефинисати који органи имају надлежност да упуте упозорење. Такође, потребно је да опрема за комуникацију и издавање упозорења буде исправна и адекватна, да постоји више медија за преношење упозорења, као и да упозорење или информација могу допрети до најудаљенијих локација друштва. Упозорење треба да буде упућено само делу популације који је угрожен или је под неким видом утицаја штетног догађаја и треба да буде формулисан тако да уважи чињеницу да та популација може бити различитог нивоа писмености, културног, социјалног и другог порекла.

Способност за одговор, као последњи елемент система раног упозорења, има за циљ „јачање способности заједнице да одговори на природне катастрофе кроз унапређено образовање о ризицима, учешће заједнице и спремности за катастрофе.“³⁵ Овај елемент зависи од много фактора, као што су: припремљеност и спремност за одговоре на штетне догађаје, свест популације по питању раног упозорења, поступање у складу са издатим упозорењима итд. Како би се потребне информације каналисале кроз поуздане системе комуникација на свим нивоима, неопходно је да постоји институционални оквир за кооперацију елемената система раног упозорења. Такође, надлежност елемената система раног упозорења за процесе предвиђања, комуникације и доношења ефективне одлуке у вези с упућивањем раног упозорења, уз правилну употребу достављених информација, треба да буде јасно законски дефинисана. Анализирајући елементе система раног упозорења може се закључити да се функционисање сложених система одвија у три фазе. То су: детекција, управљање и реакција, како је то приказано на слици 5.

³⁴ Исто, стр. 7.

³⁵ Исто, стр. 8.

Слика 5 – Фазе система раног упозорења³⁶

Фаза *детекције* се највећим делом налази у надлежности научних организација које се баве проучавањем природних опасности. Подаци из спољашњег и унутрашњег окружења у тој фази се прикупљају, процењују, евентуално доводе у корелацију и анализирају ради идентификације потенцијалне опасности и процене ризика. Крајњи циљ те фазе представља креирање разумљиве, поуздане информације о уоченим опасностима и проценама ризика и њено прослеђење лицима која су, у складу са установљеним процедурама и прописима, надлежна за доношење одлука за упућивање раног упозорења.

Циљ фазе *управљања* је интерпретација достављене информације, доношење одлуке о издавању упозорења и предузимању мера за спречавање штетног догађаја или смањење последица и избор адекватног начина достављања и садржаја информације, ради емитовања угроженим елементима друштва. Један од задатака елемената система раног упозорења одговорних за реализацију те фазе је и надгледање одзива становништва и евентуалне корекције које се тичу упућеног упозорења.

Фаза *реакције јавности* је, у принципу, најнепредвидљивији део процеса раног упозорења. У случају да угрожени елементи система или друштва уопште приме упозорење, постоји вероватноћа да оно неће бити на адекватан начин интерпретирано или да ће бити занемарено. Врста опасности, образовање, обука, адекватна

³⁶ Risk communication strategy, Faculty of Geo-information Science and Earth Observation, University of Twente (ITC, lead), The Netherlands & Caucasus Environmental NGO Network (CENN), Georgia, стр. 17.

опремљеност средствима и постојање инфраструктуре која се користи у ванредним ситуацијама и катастрофама, али и искуства становништва из прошлости, кључни су фактори који ту фазу могу учинити успешном. Пренос неформалног упозорења од стране упозорених елемената система онима који то упозорење нису добили такође представља изузетно важну активност у тој фази, као и активно пружање помоћи становништва на предузимању мера превенције и санирању последица.

У систему раног упозорења процес процене и праћења ризика даје јасну слику о спољашњим и унутрашњим факторима и штетним догађајима којима је систем изложен у садашњости и будућности. То чини тај процес највиталнијим делом система раног упозорења и представља критичну тачку након које се доноси одлука да ли ће елементима система упозорење бити упућено или неће.

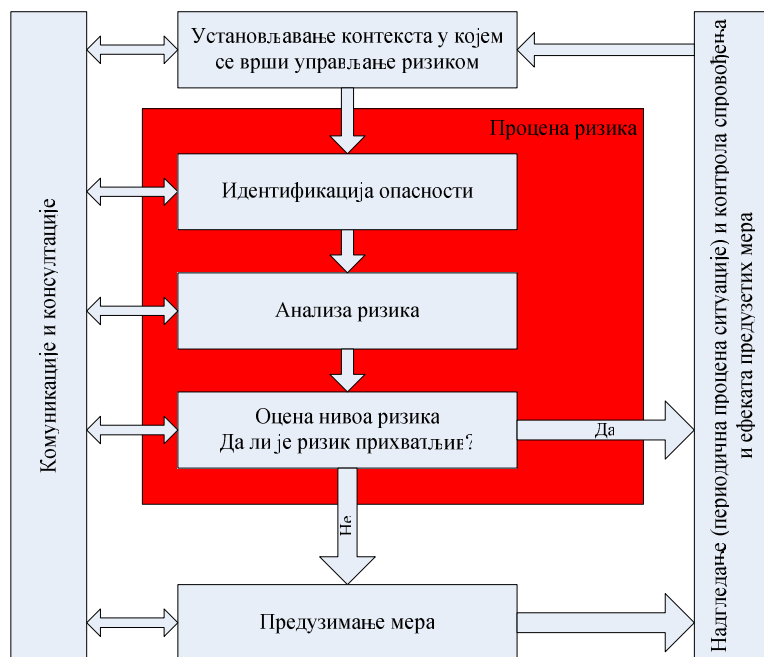
Процена и праћење ризика као облик раног упозорења

Иако је од 90-их година у систему раног упозорења тежиште било на доношењу одлуке о предузимању мера и комуникацији са угроженим елементима система, идентификација опасности, као извор штетног догађаја и ризик, као вероватноћа да ће тај штетан догађај оставити последице на елементе система, представљају иницијалне, кључне параметре који утичу на формирање и функционисање система раног упозорења. Како би систем раног упозорења успешно функционисао, неопходно је извршити идентификацију свих опасности у оквиру посматраног система, проценити и пратити степен ризика и установити могуће последице, ради примене адекватних мера заштите, превенције и санације. Као резултат настојања да се предузимају адекватне мере за смањење и управљање ризиком и развојем савремених научних достигнућа настао је процес управљања ризиком.

Процес процене ризика као елемент управљања ризиком

Управљање ризиком представља „процес идентификације проблема, захтева за информацијама, као и дефинисања акција везаних за одређивање, оцену, избор, имплементацију, праћење и модификацију активности предузетих да редукују ризик на прихватљиви ниво.“³⁷ У процесу управљања ризиком, као што је то приказано на слици 6, централни и основни део представља процес процене ризика. Процес установљавања контекста у којем се врши управљање ризиком и који претходи процесу процене ризика представља дефинисање граница посматраног система. Према неким изворима, у тој фази може се вршити и креирање мерних скала ризика, које се користе као стандарди за оцену степена ризика.

³⁷ Каровић, С.: Кризни менаџмент, Медија центар Одбрана, Београд, 2013, стр. 203.



Слика 6 – Процес управљања ризиком³⁸

Процена ризика, као процес који претходи доношењу одлуке о евентуалном предузимању мера у вези с уоченим ризицима, треба да одговори на питање: шта би се десило када би се штетан догађај материјализовао у посматраном систему. Према Закону о ванредним ситуацијама „процена ризика је утврђивање природе и степена ризика потенцијалне опасности, стања угроженост и последица, која могу потенцијално да угрозе животе и здравље људи, посао, службу и животну средину.“³⁹ Он представља призму кроз коју се посматрају опасности у спољашњем и унутрашњем окружењу и њихов потенцијал, слабости система и друштва и могуће последице које из њих могу настати. Такође, представља процес у којем се установљава да ли су постојећи ризици толерантни, а тренутне мере заштите и превенције одговарајуће. Као што је приказано на слици 6, процес процене ризика састоји се од идентификације опасности, анализе ризика и оцене ризика.

Идентификација опасности представља полазну тачку у процесу управљања ризиком, тј. у процени ризика. Догађај са штетним последицама може настати путем утицаја спољашњих елемената, али и отказивањем и неправилним функционисањем елемената самог система. Неопходно је идентификовати све узроке и изворе неже-

³⁸ Flaus, J.M.: Risk analysis Socio-technical and Industrial systems, ISTE Ltd London, John Wiley and sons Inc, New York, 2013, стр. 63.

³⁹ Закон о ванредним ситуацијама, Службени гласник РС, 111/09, 92/11, 93/12, члан 8, став 13.

љених догађаја, ситуације и околности које могу угрозити елементе система, природу и степен последица, па та фаза најчешће обухвата следеће активности:⁴⁰

- опис или моделовање система и подсистема који је предмет процене (квантитативне и квалитативне особине становништва, географске карактеристике територије, специфичности инфраструктуре, виталне тачке, итд.);

- идентификацију опасности и штетних догађаја, њихове фреквенције и вероватноће у ранијим случајевима (један узрок или комбинација више њих, истраживање писаних извора и других историјских записа, околности које претходе штетном догађају...);

- утврђивање недостатака у мерама превенције и заштите (анализа мера превенције и заштите које су већ предузете да се штетни догађаји спрече или ублаже, процена планова и извештаја, разговор са експертима...);

- утврђивање последица и њиховог утицаја на елементе система (последике које могу настати на елементима система и услови у којима штетни догађаји могу ескалирати...) и

- креирање извештаја, регистара опасности и успостављање мерних скала по врстама опасности и техникама које се користе у процени, на основу којих се врши оцена ризика у конкретној ситуацији.

Анализа ризика представља фазу у којој се користе доступне информације, ради процене вероватноће и последица које изазивају непосредне опасности према појединцима, становништву, материјалним добрима и спољашњем окружењу. Резултат тог процеса треба да буде потпуно разумевање конкретног ризика, његових узрока, степена вероватноће и последица, као и ефектност постојећих мера заштите и превенције. Може се реализовати на основу података о догађајима из прошлости, техника за предвиђање догађаја, као и мишљења експерата. Крајњи циљ те фазе је процена степена ризика.

Оцена ризика представља поређење процењеног степена ризика са раније установљеним мерним скалама. Оцена степена ризика даје три веома важне чињенице на основу којих се доноси одлука у вези с предузимањем мера и упућивања упозорења: место степена ризика на мерној скали конкретног ризика, израда листе ризика који представљају приоритете и оцену веродостојности спроведене идентификације опасности и анализе ризика. На мерној скали ризици се најчешће деле на три појаса: појас нетолерантности када је степен ризика довољно велики да се предузму мере, појас толерантности када се мере не предузимају и „сива зона” која се налази између та два појаса. Доношење одлука у вези с евентуалним предузимањем мера је најтеже када се оцена ризика налази у „сивој зони” јер захтева детаљно поређење користи и штете (не)предузимања мера. Уколико се на основу процене донесе одлука да се не предузимају никакве мере, подаци у вези с ризиком се уписују у регистар ризика и наставља се његово праћење.

Поред оцене експерата и проучавања историјских података у вези с ризиком, кључни инструмент за процену ризика представљају технике које се примењују у складу са врстом посматране опасности и фазама процеса процене.

⁴⁰ Understanding your risks – identifying hazards and estimating losses, State and local mitigation planning, FEMA 386-2, 2001, стр. од 1-1 до 1-12.

Технике за процену ризика

Резултат процене ризика могу бити информације и подаци различитог нивоа општости и комплексности. Одабир одговарајућих техника врши се у складу са погодношћу њихове примене за ризик који се процењује и врсте резултата (квалитативни и/или квантитативни) које су потребне крајњем кориснику. Ради адекватне процене ризика потребно је користити једну или више техника, чија сложеност може варирати од једноставних до веома комплексних. Начелно, технике треба да имају следеће карактеристике:⁴¹

- да буду финансијски оправдане и одговарајуће ситуацији или систему који се посматра, као и да одговарају типовима посматраних опасности,

- да дају резултате у форми која побољшава разумевање природе и степена ризика и последица штетног догађаја, у складу са захтевима лица која доносе одлуке на основу процене ризика и

- да могу бити циклично употребљаване, ради могућности коришћења резултата из претходних процена, на начин који омогућава верификацију њихове примене.

Уопштено гледано, технике се, у зависности од врсте резултата, могу класификовати у квантитативне, полуквантитативне и квалитативне (табела 3).

Табела 3 – Применљивост техника за процену ризика према ISO 31010⁴²

Ред. бр.	Техника	Процес процене ризика					Да ли техника даје квантитативне резултате
		Идентификација ризика	Анализа ризика			Оцена ризика	
			Последице	Вероватноћа	Степен ризика		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Brainstroming	ВП	НП	НП	НП	НП	Не
2	Структурирани или полуструктурирани интервјуи	ВП	НП	НП	НП	НП	Не
3	Делфи	ВП	НП	НП	НП	НП	Не
4	„Сheck” листа	ВП	НП	НП	НП	НП	Не
5	Примарна анализа опасности	ВП	НП	НП	НП	НП	Не
6	Студије опасности и оперативности	ВП	ВП	П	П	П	Не
7	Анализа опасности и тачке критичне контроле	ВП	ВП	НП	НП	ВП	Не
8	Процена ризика спољашње средине	ВП	ВП	ВП	ВП	ВП	Да
9	Структура „шта ако”	ВП	ВП	ВП	ВП	ВП	Не
10	Анализа сценарија	ВП	ВП	П	П	П	Не

⁴¹ Risk management – Risk assessment techniques, International standard IEC/FDIS 31010, 2009, стр. 18.

⁴² Исто, стр. 22.

11	Анализа пословних последица	П	ВП	П	П	П	Не
12	Анализа основних узрока	НП	ВП	ВП	ВП	ВП	Да
13	Анализа модова отказивања	ВП	ВП	ВП	ВП	ВП	Да
14	Анализа дрвета грешака	П	НП	ВП	П	П	Да
15	Анализа дрвета догађаја	П	ВП	П	П	НП	Да
16	Анализа узрока и последица	П	ВП	ВП	П	П	Да
17	Анализа узрока и ефеката	ВП	ВП	НП	НП	НП	Не
18	Анализа слојевне заштите	П	ВП	П	П	НП	Да
19	Дрво одлуке	НП	ВП	ВП	П	П	Да
20	Анализа људске поузданости	ВП	ВП	ВП	ВП	НП	Да
21	„Bow-tie” анализа	НП	П	ВП	ВП	П	Да
22	Поузданост централног одржавања	ВП	ВП	ВП	ВП	ВП	Да
23	Анализа отказивања електронских система	П	НП	НП	НП	НП	Не
24	Маркова анализа	П	ВП	НП	НП	НП	Да
25	Симулација Монте Карло	НП	НП	НП	НП	ВП	Да
26	Бајесове статистике и Бајесове мреже	НП	ВП	НП	НП	ВП	Да
27	ФН криве	П	ВП	ВП	П	ВП	Да
28	Индикатори ризика	П	ВП	ВП	П	ВП	Да
29	Матрица последица и вероватноћа	ВП	ВП	ВП	ВП	П	Да
30	Анализа трошкова и бенефита	П	ВП	П	П	П	Да
31	Анализа мултикритеријумских одлука	П	ВП	П	ВП	П	Не

ВП – веома применљива, П – применљива, НП – неприменљива

На одабир техника у конкретној ситуацији, према ISO/FDIC 31010 стандарду, утицај имају ограничене способности и ресурси. Ограничења која могу отежати примену наведених техника су нестручност кадра, сувише узак временски оквир за њихову примену, смањени обим неког другог ресурса неопходног за процену, као и ограничен буџет.

Праћење и надгледање ризика као облик раног упозорења

Ризик је, у својој суштини, производ комплексних и динамичних спољашњих и унутрашњих промена у окружењу. Међутим, процес праћења и надгледања не обухвата искључиво промене фактора у окружењу, постојања опасности и утврђивања степена ризика, већ и ефективност постојећих мера заштите и превенције, планова и процеса који се баве управљањем ризиком. Знања и информације добијене праћењем, треба да буду документовани и архивирани, ради евентуалног коришћења у наредном периоду. Праћење, као појам, представља периодичну процену мера које су предузете и стања у окружењу у вези с ризиком, док је надгледање појам који се односи на константну процену ризика и ефеката предузетих мера. Циљ процеса праћења и надгледања представља утврђивање чињеница да ли се степен ризика налази у границама толеранције, да ли се ресурси за превенцију и заштиту рационално користе и да ли се научене лекције и искуства извучена из ситуација у прошлости адекватно користе.

Без обзира на то да ли се праћење и надгледање реализује након предузетих мера или не, оно према ISO/FDIS стандарду 31010 треба да буде спроведено како би се потврдило: „да су претпоставке о ризику валидне, да су фактори на којима је процена ризика базирана, такође остали валидни и ажурни, да су резултати процене ризика у складу са реалном ситуацијом на терену, да се применом мера за отклањање ризика и последица постижу се очекивани резултати, да су мере превенције и заштите предузете у складу са ситуацијом на терену тј. реалном ситуацијом, да се идентификују нови ризици који се могу појавити као последица предузетих мера или штетног догађаја и да су технике процене ризика примењене на прави начин.”⁴³

Све мере треба да буду правовремено планиране и примењене, што условљава претходно дефинисану одговорност органа државне управе за праћење и надгледање, као и установљене механизме за извештавање лица надлежних за контролу ефеката предузетих мера. Такође, ради успешне реализације постављених задатака, у свим фазама управљања и процене ризика, треба да постоји адекватан ниво комуникација и консултација. Без познавања карактеристика опасности, података о отпорности и рањивости система, спремности друштва за предузимање мера, комуникације и консултације између научне заједнице, доносилаца одлука, медија и јавности неће доћи до жељених резултата.

Закључак

Због огромног броја опасности којима је друштво изложено, историјски трендови више не представљају поуздане податке за предвиђање штетних догађаја у будућности и припрему адекватних мера за заштиту друштва. Велики губици проузроковани екстремним метеоролошким, климатским и другим догађајима на националном, регионалном и светском нивоу указују на неопходност постојања система који ће, на научној основи, уочити и интерпретирати сигнале који претходе штетним догађајима, на време упозорити угрожене субјекте и предузети превентивне мере и мере заштите. Ограничен временски оквир од момента уочавања потенцијалне опасности и оцене ризика до манифестације штетног догађаја, чини брзину деловања најважнијом карактеристиком система раног упозорења. Значај брзине деловања, уз висок степен поузданости система раног упозорења може се посматрати са организационог и технолошког аспекта.

Посматран са организационог аспекта, систем раног упозорења заснован је на преносу података и информација различитог степена сложености и разумљивости између елемената који се не баве истом делатношћу. Управо та диференцираност, у комбинацији са брзином која је императив система раног упозорења, чини могућност грешке у преносу и тумачењу достављених информација великом, у било којој од његових фаза. Успешност система раног упозорења зависи од целовитости и усаглашености свих елемената који га чине, што је могуће остварити само њиховом блиском сарадњом и комуникацијом, јасном и прецизном законском регулативом која регулише област раног упозорења на свим нивоима, укључујући и кориснике раног упозорења.

⁴³ Risk management – Risk assessment techniques, International standard IEC/FDIS 31010, 2009, стр. 11.

Са технолошког аспекта, системи раног упозорења, захваљујући научним открићима и технолошком развоју, константно еволуирају. Повећава се квалитет и квантитет информација на националном, регионалном и светском нивоу који су доступни надлежним органима пре доношења одлуке о упућивању раног упозорења, као и број, врсте и домет медија којима рано упозорење може бити пренето угроженим елементима система. Технолошки аспект има огроман утицај на идентификацију опасности и процену ризика, као суштински полазне и основне облике раног упозорења и покретачке импулсе за функционисање тог система. Консензус на државном нивоу у вези са финансијским улагањима у технолошки развој система раног упозорења може имати и повољан економски ефекат на друштво, јер се тим улагањем смањује потенцијал последица које штетни догађај може остварити на материјална добра, економске и финансијске токове итд.

Адекватно прикупљање све ширег опсега информација о опасностима и ризицима и њихово проучавање представља најефектнији начин да се, пре материјализације штетног догађаја, спречи губитак људских живота и заштите вредности друштва. То чини процесе идентификације опасности и процене ризика преломном тачком система раног упозорења, јер се на њиховим основама доноси оптимална одлука да ли ће елементима система бити упућено рано упозорење и какав ће садржај то упозорење имати. Координирани сет превентивних мера и мера заштите које ће бити предузете на основу идентификације опасности, оцене ризика и изда тог раног упозорења, представљају најбољи начин да се смање или избегну последице штетног догађаја пре него што угрози људске животе и нанесе штету материјалним и културним добрима.

Литература

- [1] Therrien, Marie-Christine and Julie-Maude Normandin. *Risk Management*, Encyclopedic Dictionary of Public Administration (online), 2015, приступљено 13.02.2015. године, http://www.dictionnaire.enap.ca/dictionnaire/docs/definitions/definitions_anglais/risk_management.pdf
- [2] Вујовић, Ратко. *Управљање ризицима и осигурање*, Београд: Универзитет Сингидунум, 2009.
- [3] Linkov, Igor and Jose Palma-Oliveira. *Assessment and Management of environmental risks*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2001.
- [4] Каровић, Самед. *Кризни менаџмент*, Београд: Медија центар „Одбрана”, 2013.
- [5] *Упутство о методологији за изразу процене угрожености и планова заштите и спасавања у ванредним ситуацијама*, Службени гласник РС, 096/2012.
- [6] Flaus, Jean-Marie. *Risk analysis Socio-technical and Industrial systems*, London: ISTE Ltd, 2013.
- [7] Van Westen, Cees, Dinand Alkema, Michiel Damen, Norman Kerle and Nanette Kingma. *Multi-hazard risk assessment, Guide book*, Twente: United Nations University – ITC School on Disaster Geoinformation Management, 2011.
- [8] *UNISDR terminology on Disaster Risk Reduction*, Geneva: UNISDR, 2009, приступљено 25.02.2015. године, http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf.
- [9] Thywissen, Katharina. *Components of Risk – a Comparative Glossary*, Paffenholz: UNU-EHS, 2006.
- [10] Smith, Keith and David N. Petley. *Environmental hazards – Assessing risk and reducing disaster*, New York: Taylor&Francis e-Library, 2008.

- [11] Fisher, Len. *Crashes, crises and calamities*, New York: Basic books, 2011.
- [12] Zschau, Jochen and Andreas N. Koppers. *Early warning systems for natural disaster*, Heidelberg: Springer Verlag Berlin, 2003.
- [13] *Community early warning systems: Guiding principles*, Geneva: International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, 2014, приступљено 15.02.2015. године, <https://www.ifrc.org/PageFiles/103323/1227800-IFRC-CEWS-Guiding-Principles-EN.pdf>.
- [14] *World disasters report 2009*, Editor Knight, Lindsey, Sarigny/Vernier: ATAR Roto Presse, 2009.
- [15] *Developing early warning systems: A Checklist, International Strategy for Disaster Reduction*, Bonn: UNISDR, 2006, приступљено 22.02.2015. године, <http://www.fao.org/3/a-i3774e.pdf>.
- [16] Risk communication strategy, Faculty of Geo-information Science and Earth Observation, University of Twente (ITC, lead), The Netherlands & Caucasus Environmental NGO Network (CENN), Georgia, приступљено 01.03.2015. године, <http://drm.cenn.org/pdf/Risk%20communication%20strategy.pdf>
- [17] Закон о ванредним ситуацијама, Службени гласник РС, 111/09, 92/11, 93/12.
- [18] *Understanding your risks – identifying hazards and estimating losses, State and local mitigation planning*, FEMA 386-2, 2001, приступљено 25.02.2015. године, <http://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1521-20490-4917/howto2.pdf>
- [19] *Risk management – Risk assessment techniques*, International standard IEC/FDIS 31010, 2009, приступљено 02.03.2015. године, http://www.previ.be/pdf/31010_FDIS.pdf.