

Сузана Савић
Миомир Станковић
Горан Јанаћковић

ТЕОРИЈА СИСТЕМА И РИЗИКА

Системност у контексту менаџмента ризиком

АКАДЕМСКА МИСАО, БЕОГРАД
ФАКУЛТЕТ ЗАШТИТЕ НА РАДУ У НИШУ

др Сузана Савић, ред. проф. Факултета заштите на раду у Нишу, у пензији
др Миомир Станковић, ред. проф. Факултета заштите на раду у Нишу, у пензији
др Горан Јанаћковић, доц. Факултета заштите на раду у Нишу

ТЕОРИЈА СИСТЕМА И РИЗИКА

Системност у контексту менаџмента ризиком

Рецензенти

др Евица Стојиљковић, ванр. проф. Факултета заштите на раду у Нишу
др Драган Памучар, ванр. проф. Универзитета одбране у Београду

Одлуком Наставно-научног већа Факултета заштите на раду у Нишу бр. 03-106/9
од 26.02.2020. године одобрено за штампу као основни уџбеник.

Издавачи

Академска мисао, Београд
Факултет заштите на раду у Нишу

Превод резимеа

Марта Величковић

Техничка обрада

Драган Радојковић
др Лазар Велимировић

Дизајн корица

Мара Танасковић

ISBN 978-86-7466-869-6

COBISS.SR-ID 32247561

НАПОМЕНА: Фотокопирање или умножавање на било који начин или поновно објављивање ове књиге у целини или у деловима – није дозвољено без сагласности и писменог одобрења издавача.

ПРЕДГОВОР

Комплексни системи и у њима присутни проблеми укључују значајан број међусобно снажно интерактивних елемената или скупова елемената. Односи између елемената постају важнији од природе и карактеристика самих елемената. Перформансе и нова својства система произилазе из начина на који су елементи у систему организовани. Због тога редукционизам није одговарајући прилаз за савремено системско доба. Уместо њега развио се приступ који поштује дубоку међусобну повезаност елемената система и концентрише се на односе међу њима и на то колико често дају неочекиване исходе - емергентна својства.

Почетком новог миленијума системске идеје се развијају у више праваца како би постале применљиве на све комплексније, повезаније и вишезначне проблеме као што су, на пример, проблеми научног и технолошког развоја, еколошки проблеми, безбедносни проблеми, социјални или економски проблеми. Појавом, развојем и применом *soft*, еманципаторског и постмодернистичког приступа истраживању система и њима својствених проблема унапређује се процес одлучивања и менаџмента. На тај начин се различите системске идеје и размишљања не препознају као слабост, већ као снага системских наука, односно системског покрета.

Један од основних атрибута савремених система јесте безбедност. Почетком овог века у област безбедности уводе се термини отпорност и рањивост како би се боље описали системи који постижу високе нивое безбедности упркос високим ризицима и стално растућим притисцима. Комплексност чини системе инхерентно ризичним. Повећана комплексност доводи до нових ризика који, заузврат, захтевају нови приступ рањивости и отпорности и њихово сагледавање у оквиру стратегије ублажавања ризика. Увођење отпорности и рањивости у истраживање безбедности довело је и до другачијег сагледавања менаџмента ризиком. Концепти безбедности, отпорности, рањивости и ризика постају нераскидиво повезани. Због тога се морају разматрати као интерактивни системи, односно проблеми у заједничком контексту, уз примену системског приступа и системских методологија.

Повезивање теорије система и теорије ризика у јединствен контекст менаџмента ризиком била је основна идеја аутора при конципирању садржаја ове публикације.

Публикација *Теорија система и ризика, системност у контексту менаџмента ризиком* написана је са циљем да се користи као уџбеник на Факултету заштите на раду у Нишу. У том смислу, примарни циљ уџбеника је да се студентима основних академских студија Факултета на прегледан, приступачан и конзистентан начин изложе, објасне и илуструју основне појмовне категорије теорије система и теорије ризика, као и да се развије вештина примене системског приступа у анализи и решавању мултидисциплинарних проблема менаџмента ризиком у области радне и животне средине.

Публикацију такође могу користити и студенти других факултета ради стицања основних или допунских знања из области теорије система и ризика, као и истраживачи, инжењери, менаџери ризика и друга лица која се у свом стручном и професионалном раду сусрећу са проблемима менаџмента ризиком.

Аутори се посебно захваљују рецензентима др Евици Стојиљковић и др Драгану Памучару на корисним сугестијама, примедбама и саветима при коначном уобличавању садржаја уџбеника. Такође се захваљују и др Лазару Велимировићу на завршној техничкој обради текста.

Аутори

РЕЗИМЕ

Последњих деценија су друштвени, технолошки, еколошки и безбедносни проблеми постали изузетно комплексни, интерактивни и вишезначни. То су по својој суштини системски проблеми који се не могу решавати аналитичким (редукционистичким) приступом, по коме се својства целине приписују својствима њених саставних делова. За њихово решавање било је неопходно развити и применити одговарајући системски приступ. Увођење концепта система као нове научне парадигме довело је до промене у сагледавању реалности и до појаве и развоја системског размишљања и на њему заснованих системских наука. Системско размишљање је општи појам који се користи да означи теорије, методологије, моделе, алате и технике који се базирају на системским идејама и концептима. То је, у суштини, процес откривања и истраживања који користи технике за разумевање међусобних односа и основних образаца проблема и могућности. Оно омогућава да се управља комплексним ситуацијама и несигурностима у којима нема једноставних одговора.

Ризик је значајан савремен комплексан проблем. На промену и повећање комплексности природе ризика утицали су: технолошки развој, глобализација, повећана сложеност техничких система, развој информacionих и комуникационих технологија, повећана међузависност система критичне инфраструктуре, повећана друштвена зависност од инфраструктурних услуга, висока друштвена рањивост на природне и друге несреће, већа географска распрострањеност неповољних догађаја, нарастајућа претња од тероризма итд. Савремени ризици су сложени ризици, тешко предвидиви у погледу интензитета деловања и последица које изазивају и имају јасно изражену глобалну димензију. Стога је менаџмент ризиком изузетно захтеван процес чији квалитет, између осталог, зависи и од правовремених, адекватних одлука. Одлучивање засновано на ризику осигурава доношење оптималних одлука у складу са циљевима и перцепцијама заинтересованих страна. Оптималне одлуке нису увек оне којима се остварује најбољи резултат, већ пре свега оне које су најприкладније с обзиром на информације, вредности и циљеве у конкретној ситуацији. Менаџмент ризиком се мора разматрати

системски, у контексту система заштите, рањивости, отпорности и безбедности.

Повезивање теорије система и теорије ризика у јединствен контекст менаџмента ризиком, а са циљем да се унапреди заштита и повећа безбедност система, била је основна идеја аутора при конципирању садржаја ове књиге. Следећи основну идеју, материја у књизи је изложена кроз четири поглавља: *Основи теорије система, Истраживање система, Основи теорије ризика и Менаџмент ризиком.*

Прво поглавље носи назив *Основи теорије система.* У њему су најпре дефинисане системске науке и наведени правци њиховог развоја. Затим су размотрене карактеристике, предности и недостаци кибернетике и опште теорије система. Констатовано је да се ниједна од системских наука не може сматрати општом теоријом која се односи на све системе. Ипак, повезивање појмова и елемената ових наука који се односе на све системе омогућило је стварање јединствене теорије система. У оквиру поглавља описане су аксиоме теорије система и њихови пратећи принципи, који омогућавају разумевање система и њихових могућих проблема. Затим су дате основне одлике и правци развоја системског приступа и системског размишљања. Дефинисани су: општи системски појмови (систем, стање, процеси, понашање, структура, окружење); квалитет, нивои квалитета (стабилност, управљивост, функционалност и самоорганизованост), показатељи и индикатори квалитета, као и животни циклус система.

Посебну врсту система чине комплексни системи. У домену научног истраживања још увек нема јединственог разумевања и консензуса о концепту комплексности. Исто тако није могуће наћи конзистентну и опште прихваћену дефиницију комплексности. Може се рећи да је комплексан систем такав систем који се састоји од (обично) великог броја (обично снажно) интерактивних ентитета, чије разумевање захтева развој и коришћење нових научних алата, нелинеарних модела, описа неравнотежних стања и рачунарске симулације, као и примену постојећег знања на нова истраживачка подручја. Теорија комплексности представља ново поље истраживања са бројним особинама које су сличне теорији система, али и са новим концептима. Поголавље садржи приказ дефиниција и карактеристика комплексних система и посебно се бави организацијом као комплексним социо-техничким системом.

У поглављу *Истраживање система* полази се од чињенице да се истраживању система приступа са циљем отклањања несклада између захтеваног и реалног понашања система. Како сваки несклад упућује на постојање неког проблема, то се истраживањем врши решавање конкретног проблема. Проблеми у систему могу бити једноставни, али и веома комплексни, интерактивни, динамични, разноврсни и вишезначни. Постоје две основне димензије разматрања проблема и то: димензија система и димензија учесника (партиципација). Димензија система се односи на истраживање проблема исказаног у категоријама система (нпр. једноставан систем, комплексан систем). Димензија учесника се бави истраживањем односа између појединаца и/или група тангираних одређеним проблемом. Ови односи могу бити унитарни, плуралистички или присилни. Истовременим разматрањем димензија система и учесника може се дефинисати шест идеалних типова проблемских контекста. Идеални проблемски контексти представљају одговарајуће концептуалне инструменте који помажу и олакшавају истраживање проблема. Свакоме од њих може се придружити одговарајућа системска методологија. У оквиру поглавља су размотрене три системске методологије: системска анализа, која се примењује на једноставан-унитаран проблемски контекст; системска динамика, као представник методологија применљивих на комплексно-унитаран контекст; и когнитивно мапирање, значајно за комплексан-плуралистички контекст. На крају је обрађен метод моделирања и симулације, с обзиром на чињеницу да свака методологија подразумева изградњу и проверу модела који одговара истраживаном проблему.

С обзиром на то да је сваки систем потенцијално изложен ризицима, истраживање система треба да се обавља и са аспекта ризика. Ризику је посвећено треће поглавље публикације које носи назив *Основи теорије ризика*. У њему су наведене дефиниције ризика присутне у литератури, а затим је на основу њихових заједничких одредница и системског схватања квалитета дата дефиниција ризика у односу на квалитет. Ризик се посматра као стање система које је, са једне стране, могућа последица опасности и недостатка или неодговарајућих мера заштите, а са друге - вероватан непосредни извор ризичног догађаја који изазива непреферентну промену квалитета, односно доводи до губитака у систему. У овом делу обрађени су суштина, природа и карактеристике ризика, наведене разлике између традиционалних и савремених ризика, приказане категорије дефиниција ризика и дати описи ризика. Затим су

разматрани дијаграми, матрице и метрике ризика. Посебно су анализирани рањивост и отпорност као значајни аспекти ризика. Рањивост подразумева оне особине система (организације) које резултирају осетљивошћу према извору ризика, што може довести до догађаја са негативним последицама. Иако се посматра као карактеристика својствена систему или елементу, рањивост је суштински повезана са појавом нежељеног догађаја и зависи од његове учесталости и озбиљности последица, те је нема смисла посматрати независно од нежељеног догађаја. Отпорност подразумева способност или капацитет система (организације) да у одговарајућем временском оквиру и са што мање штетних ефеката одржава основне функције током и након нежељеног догађаја. Из овога произилази да рањивост и отпорност указују на квалитет система заштите и на то да се систем заштите не може разматрати независно од рањивости и отпорности. Укључивање димензија рањивости и отпорности доводи до свеобухватнијег разматрања ризика, а тиме и до већег броја опција за контролу ризика.

Ризици се међусобно разликују по месту и времену настанка, броју унутрашњих и спољашњих фактора који утичу на ниво ризика, по карактеру последица, затим по начину описивања, методима анализе и управљања итд. Према објекту деловања постоје: индивидуални, социјални, технички, еколошки и економски ризици. Свака од ових врста ризика условљена је карактеристичним изворима и факторима ризика, који су наведени у овом поглављу. Затим су разматрани пословни ризици: стратешки, ризици управљања, оперативни, финансијски, политички, правни, ризици од елементарних непогода. Разматрање пословних ризика је значајно јер се сваки пословни подухват одвија у подручју неизвесности које крије опасност од нежељених будућих последица за оно што се ради у садашњости. Међутим, ризик не треба посматрати само као претњу, већ и као изазов. Преузимање ризика представља начин да се открију сопствене способности организације и створе могућности да она искористи своје потенцијале. Следећи део поглавља је посвећен глобалним ризицима. Глобални ризици су подељени у пет категорија: економски, еколошки, геополитички, социјални и технолошки. Доскорашња доминација економских глобалних ризика сада је замењена доминацијом еколошких ризика (екстремни временски услови, климатске промене, природне катастрофе), а затим технолошких (оружје за масовно уништење, сајбер напади, крађа или измена података) и социјалних

ризика (присилне миграције, губитак биодиверзитета, изумирање екосистема).

Посебан вид ризика представљају ванредне ситуације. Разматрани су класификација, стадијуми и сценарио развоја ванредне ситуације. Такође је указано на сличности и разлике између ванредних ситуација, криза и катастрофа.

Савремено друштво се често назива друштвом ризика. Стога је неопходно перманентно развијање и унапређивање метода и техника за процену ризика, као и мера и поступака за превенцију и санацију ризичних догађаја, посебно оних који могу имати карактер ванредних ситуација. Процес којим се постиже одговарајући баланс између стварања могућности за добит и минимизирања губитака представља менаџмент ризиком.

Менаџмент ризиком је назив четвртог поглавља ове публикације. У њему су дате карактеристике, приступи и стратегије менаџмента ризиком, као и неки од начина структурирања процеса менаџмента ризиком. Указујући на повезаност менаџмента квалитетом и ризиком кроз развој стандарда система менаџмента квалитетом, посебно је истакнуто креирање концепта размишљања заснованог на ризику кроз стандард *ISO 9001:2015*, односно *SRPS ISO 9001:2015*. Размишљање засновано на ризику омогућава организацији да утврди факторе који би могли да утичу на то да њени процеси и њен систем менаџмента квалитетом одступају од планираних резултата, да успостави превентивно управљање како би се негативни ефекти свели на најмању меру и да максимално искористи прилике када се оне појаве. Велику помоћ организацијама при планирању и имплементацији процеса менаџмента ризиком пружа стандард *ISO 31000*. У овом поглављу обрађени су принципи, оквир и процес менаџмента ризиком према стандарду *ISO 31000:2018 Risk Management – Guidelines*. Стандард *ISO 31000* подржан је стандардом *IEC/ISO 31010 Risk management – Risk assessment techniques*, који пружа упутства при избору и примени техника за процену ризика. Неке од ових техника су развијене средином 20. века за потребе анализе поузданости али су еволуирале и могу се користити у широком распону ситуација изван њихове првобитне намене. Технике се могу прилагодити, комбиновати и применити на нове начине у процесу процене ризика. У поглављу је приказан и процес процене ризика према српском стандарду *SRPS A.L2.003:2017 Безбедност и отпорност друштва – процена ризика*.

Затим су анализиране карактеристике и специфичности система менаџмента ризиком које се огледају у режимима функционисања, структури (пре свега организационој), карактеру информација, циљевима и критеријумима управљања. Приказани су програми и мере за превенцију и елиминисање узрока и последица ризичних догађаја (стратешко планирање), а затим и карактеристике оперативног управљања у условима појаве и развоја ових догађаја везаних, пре свега, за ванредне ситуације. На крају је разматран менаџмент ризиком у контексту одлучивања, безбедности и отпорности.

Менаџмент ризиком и одлучивање су уско повезани. С једне стране, доношење одговарајућих одлука је важан задатак у имплементацији менаџмента ризиком; са друге стране, процес менаџмента ризиком у одлучивању је значајан аспект за доношење квалитетних одлука. Дакле, постоји двострука повезаност одлучивања и менаџмента ризиком која подразумева доношење одлука о ризику, као и одлучивање у условима ризика. Да би се разумело одлучивање у процесу менаџмента ризиком, дефинисани су појам, процес, модел и врсте одлучивања, као и системско одлучивање. Затим је разматрано одлучивање засновано на ризику. То је процес који организује информације о могућности једног или више нежељених исхода у уређену структуру која помаже доносиоцима одлука да доносе одговарајуће управљачке одлуке. У оквиру овога анализиран је процес и наведене су предности одлучивања заснованог на ризику.

Увођење рањивости и отпорности у истраживање безбедности и у организациону праксу условило је и другачији поглед на менаџмент ризиком. Концепти безбедности, рањивости, отпорности и ризика постају значајно повезани, а квалитетан менаџмент ризиком доприноси смањивању рањивости кроз повећање квалитета заштите, као и већој безбедности и отпорности организације.

Уз свако поглавље дата је коришћена литература, а на крају публикације индекс појмова.

Кључне речи: систем, теорија система, комплексан систем, теорија комплексности, организација, квалитет, системска анализа, системска динамика, когнитивно мапирање, моделирање, симулација, ризик, рањивост, отпорност, заштита, ванредна ситуација, менаџмент ризиком, одлучивање, безбедност