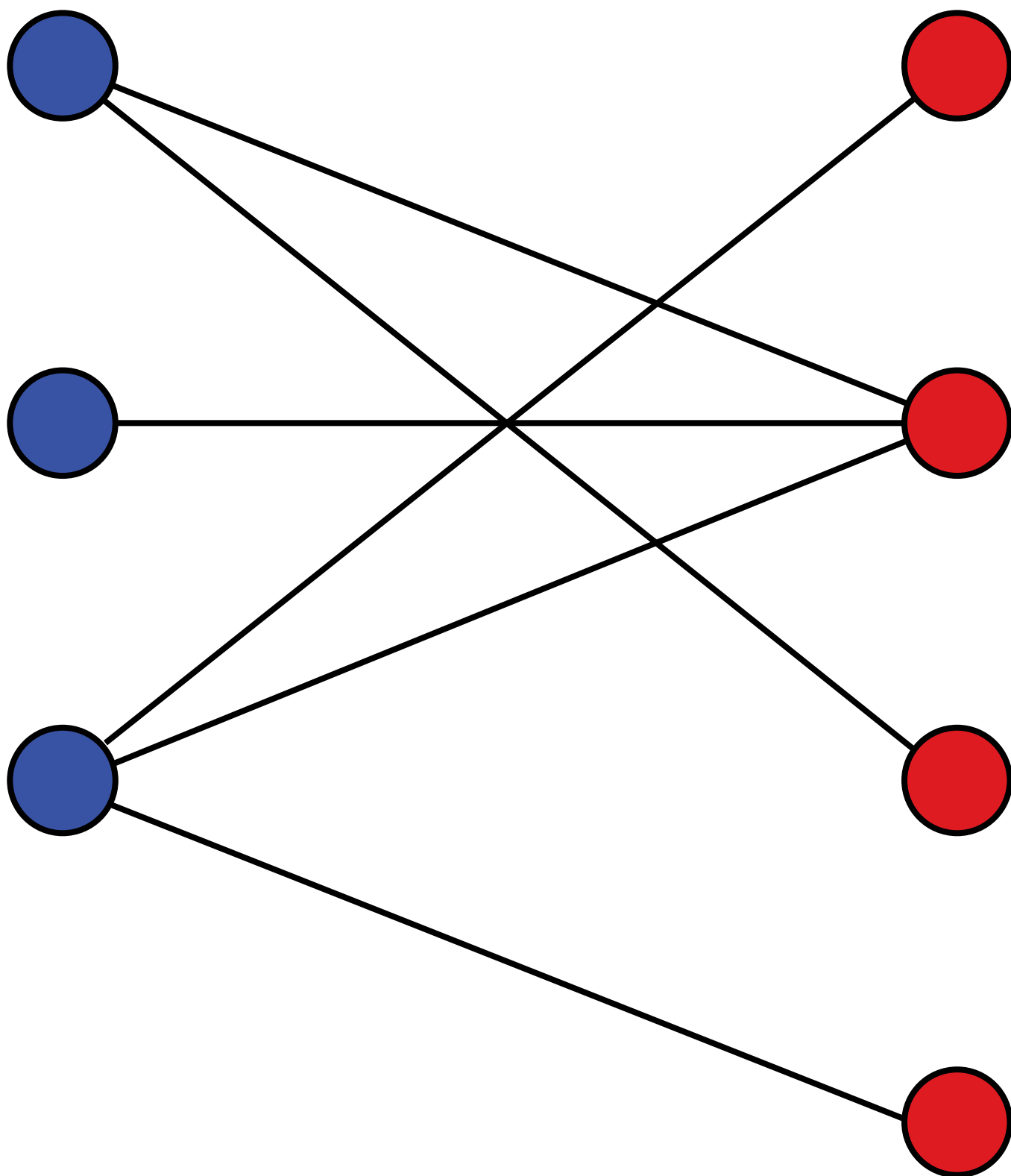


ПРЕСИНГ.

ГОД. V / БР. 31 / 9.2016 СПИСАНИЕ НА КОМОРАТА НА ОВЛАСТЕНИ АРХИТЕКТИ И ОВЛАСТЕНИ ИНЖЕНЕРИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА



ISSN 1857-7 44X





Имајте доверба во Кнауф. Чувствувајте се заштитен.

Кога ќе избие пожар, секоја секунда е драгоценa. Затоа препуштете ја Вашата доверба во новата програма противпожарни производи од европскиот водечки бренд за производство на градежни материјали: Knauf FireWin. Зголемете ја безбедноста на луѓето и објектот.

- Противпожарни плочи
- Противпожарен малтер за внатрешна употреба
- Противпожарен малтер за надворешна употреба
- Противпожарна боја
- Противпожарни манжетни



Knauf Macedonia



Knauf Macedonia



Knauf_MK



www.knauf.mk



ВОНР. ПРОФЕСОР Д-Р ЈОСИФ ЈОСИФОВСКИ
Главен и одговорен уредник на „Пресинг“

ВЕРОЈАТНОСТ - РИЗИК - СИГУРНОСТ

ВО ИНЖЕНЕРСТВОТО ВЕРОЈАТНОСТА СЕ КОРИСТИ ЗА ДА СЕ ОПИШАТ СЛУЧАЈНИТЕ ПОЈАВИ ИЛИ СОСТОЈБИ, ПОТОЧНО НЕИЗВЕСНОСТА ОД НИВНАТА ПОЈАВА. КАКО ТАКВА, ТАА Е ТЕСНО ПОВРЗАНА СО СТАТИСТИКАТА ОД КОЈА ГИ ЦРПИ КВАЛИТАТИВНИТЕ И КВАНТИТАТИВНИ СОГЛЕДУВАЊА И ПОДАТОЦИ. ОТТУКА, РИЗИКОТ СЕ ДЕФИНИРА КАКО ВЕРОЈАТНОСТ ЗА ПОЈАВА НА НЕКОЈА ЗАКАНА СО ОДРЕДЕН СТЕПЕН НА ЗАГУБА, А СИГУРНОСТА ПАК ДИРЕКТНО ЗАВИСИ ОД РИЗИКОТ ОДНОСНО КОЛКУ ТОЈ Е ПОГОЛЕМ ТОЛКУ СИГУРНОСТА Е ПОМАЛА.

Отсекогаш човекот се стремел да ги разбере промените во природата и општеството, особено оние кои претставуваат одредена закана трудејќи се преку детерминистички пристап да воспостави причинско-последича врска помеѓу нив. За жал, науката секогаш не е во можност прецизно да одговори на сите прашања, па во такви случаи се користи еден поинаков, стохастички пристап во кој решението е условено со соодветна веројатност на појава.

Често се вели дека „за да успееш потребно е да ризикуваш“, на што јас би додал дека за успех потребно е да се преземе пресметан ризик, односно претходно да се одреди изложеноста на загуба. Како во животот, така и во инженерството невозможно е сè прецизно да се предвиди, секоја закана или појава, но возможно е да се утврди ризикот. Тоа ќе овозможи адекватно управување со него во смисла на превенирање, организирање и информирање со цел да се минимизираат загубите. Кога се во прашање природните хазарди во светот доста се вложува во системите за рано известување, кои како спој на современа техничка опрема за следење и напредни комуникациски системи во реално време (моментално) ги анализираат сите влијателни фактори и преку соодветен пресметковен алгоритам го дефинираат степенот на ризикот за што предвремено известуваат.

Земјотреси, поплави, свлекувања на земјштето и други помали или поголеми, природни и антропогени закани

се секојдневна појава. Затоа секоја земја потребно е континуирано да води грижа за безбедноста на своето население и сигурноста на нивните имоти и средства. Тука мора да се забележи дека ништо не е апсолутно сигурно, што значи дека секогаш ќе постои одредена веројатност за појава на закана. Техничките стандарди го налагаат и дефинираат степенот на сигурност кој зависи од категоријата на објектот. Вообичаено тие вредности се повисоки за објектите од јавен и стратешки карактер, а пониски за индивидуалните. Конкретно, објектите во Македонија се пресметуваат на земјотреси со повратен период од 500 до 750 години, а одводните системи – канали се димензионираат на врнежи кои се јавуваат еднаш во 10 до 50 години. Колку овој услов-критериум е повисок толку објектот е поскап, што значи дека најголемата безбедност и заштита условува и највисоко чинење.

Веројатноста, ризикот и сигурноста се трите клучни параметри кои треба да бидат соодветно избалансирани за да се добие максимална безбедност за секое инженерско решение. Нешто на кое ќе треба забрзано да работиме се картите за ризик од појава на земјотрес, поплави, свлечишта и други хазарди кои се предуслов за сите понатамошни акции во смисла на превенирање и обезбедување. Но, исто така мора да се забележи дека безбедноста зависи и од подготовноста на надлежните институции да одговорат на предизвиците, судејќи по неодамнешните случувања ќе треба многу да се направи за никогаш да не ни се повторат овие загуби.

ПРЕСИНГ, ISSN 1857-744-x
Првиот број излезе на
1 февруари 2011

Претседател на Комората
Блашко Димитров

Главен и одговорен уредник
Јосиф Јосифовски, jjosifovski@gf.ukim.edu.mk

Уредувачки одбор
Димче Атанасовски, dimce@komoraoai.mk
Зоран Марков, zoran.markov@mf.edu.mk
Бојан Каранакон, karanakov.bojan@arh.ukim.edu.mk
Соња Черепналковска, cerepnalkovska.sonja@isgm.gov.mk
Роберт Смилески, smileski.robert@knauf.com.mk
Перо Латкоски, pero@feit.ukim.edu.mk

Излегува секој втор месец

Графичко уредување
Зоран Симоновски

Јазичен соработник
Оливера Божовиќ

Издавач
Комора на овластени архитекти и
овластени инженери на Македонија

Адреса на редакцијата
Партизански одреди 29, ТЦ Буњаковец, кат 2,
локал број 15, Скопје

Контакт: www.komoraoai.mk

Авторските текстови во Пресинг се ставови
на потпишаните автори, а не официјален
став на Комората.

Содржина

- 05 Активности на Комората
- 08 Професионализмот и политиката во инженерството
- 12 И природата и општеството имаат удел во катастрофалните последици од поплавите
- 16 Како да се предвиди случајноста?
- 20 „Не е извесно, дека сè е неизвесно“
- 26 Методолошки пристап за управување со ризик и изложеност на загуба
- 32 Серијата тектонски земјотреси од скопското епицентрално подрачје во септември 2016 година
- 40 Свличштата како природен hazard
- 46 Управувани конструкции – предизвик во 20 век и реалност на конструктивното инженерство во 21 век
- 55 Лесно достапни современи платформи за аквизиција на просторни податоци во функција на детекција на hazardи
- 63 Со стандарди до ефикасно управување со ризици
- 67 Колажи, монтажи, асемблажи
- 70 Информатор
- 71 Книги на бројот



АКТИВНОСТИ НА КОМОРАТА

ДИМЧЕ АТАНАСОВСКИ
Генерален секретар на Комората

На 22 септември годинава, на барање од Комората, Министерството за транспорт и врски ја одобри интеграцијата на компјутерскиот систем за добивање одобренија за градење „е-одобрение“ и датата на Комората.

Во овој контекст, а откако ќе се имплементира оваа системска интеграција, ниту една проектна документација користена за добивање одобрение за градење не може да биде поднесена до надлежните органи, доколку проектот е потпишан од инженери кои немаат соодветно валидно инженерско овластување од Комората за конкретниот проект.

Ова е значаен чекор кон средување на процесот за добивање одобренија за градење од следниве причини:

Системот е-одобрение побарува архитектите и инженерите учесници во процесот на изготвување на проектната документација дигитално да се потпишат на истата.

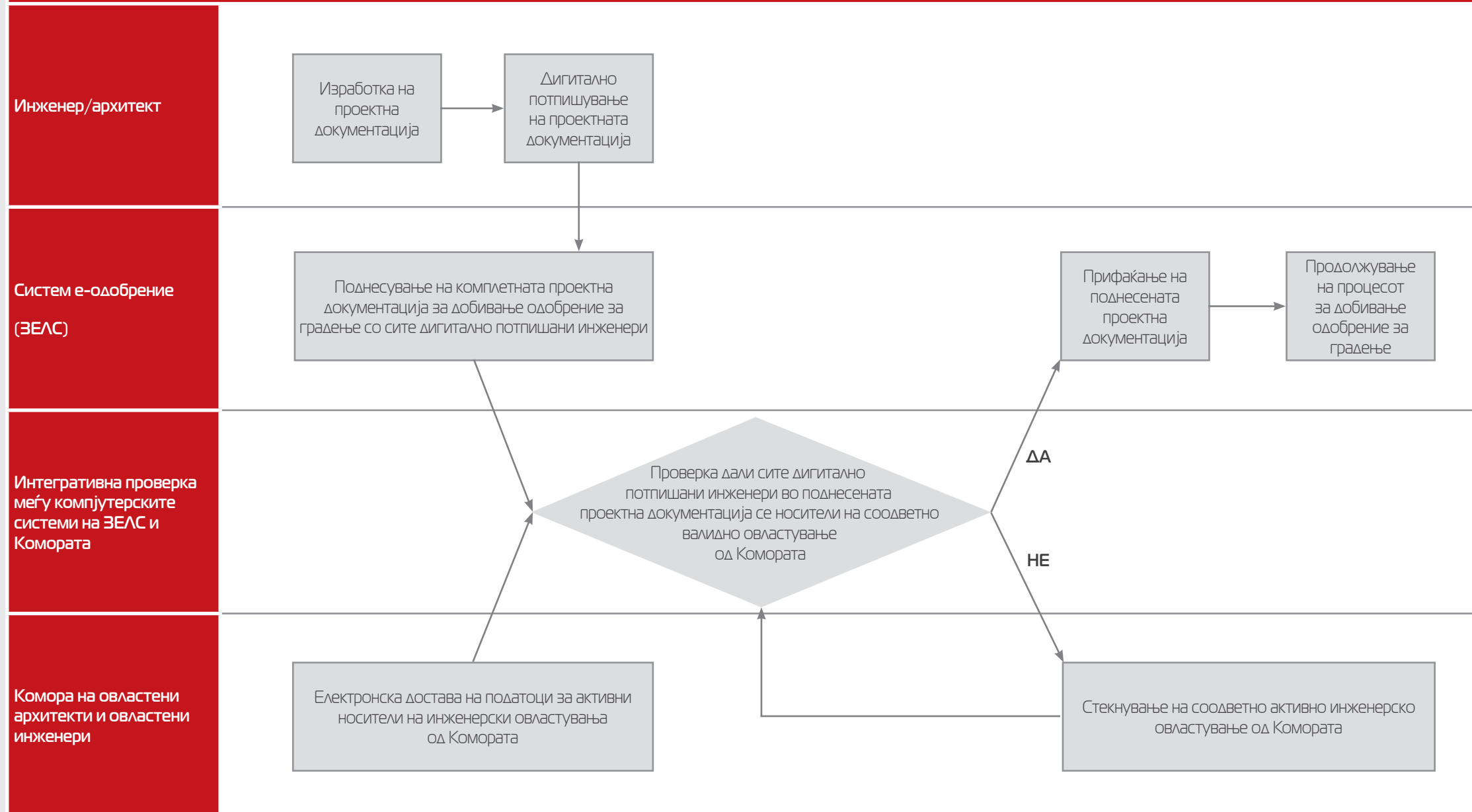
Но, дигиталниот потпис е само форма на лична, а не професионална автентикација – односно, дигиталниот

потпис не потврдува дали тоа лице е овластено да го проектира/ревидира конкретниот проект и дали тоа лице е активен член на Комората со валидно инженерско овластување. Во тој контекст, во постојниот процес можно е да се случи инженер без соодветно инженерско овластување, во системот е-одобрение електронски да потпише проектна документација, иако за таквиот потпис законски не е овластен, што би можело да предизвика правни проблеми во процесот кој следува.

За да се надмине овој проблем, Комората иницираше соработка со Заедницата на единиците на локалната самоуправа (ЗЕЛС) и Министерството за транспорт и врски, за системска интеграција на нашите два системи, при што доколку дигитално потпишаниот инженер го нема потребното активно инженерско овластување за конкретниот проект, истото автоматски/системски би се евидентирало и соодветно реагираше ПРЕД финално да се поднесе барањето за одобрение за градење.

Новиот процес за добивање одобрение за градење, е претставен на следната страница.

ПОДОБРУВАЊЕТО НА ПРОЦЕСОТ ЗА ДОБИВАЊЕ ОДОБРЕНИЕ ЗА ГРАДЕЊЕ



фаза на административна проверка и комуникација. По завршувањето на административните проверки, доколку се утврди дека е исполнет законскиот услов, ќе се констатира престанок на членство во Комората, согласно член 39 став 4 од Законот за градење.

* * *

Ценовникот за урбанистички услуги, предложен од Комората согласно законското задолжение од Законот за просторно и урбанистичко планирање, бил разгледан од Владата на Република Македонија. Владата побара од Комората да ги анализира и утврди фискалните импликации кои произлегуваат од предложениот ценовник, по што ценовникот ќе се разгледа на владина седница. Одделението за урбанизам моментално работи на изработка на документот за фискалните импликации.

* * *

Во изминативе 2 месеци се одржаа првите одделенски состаноци на професионалните одделенија во Комората каде се утврдуваа програмските активности на одделенијата за наредниот период.

* * *

По конституирањето на новото Собрание на Комората на 11 јуни и изборот на нов Управен одбор на Комората, согласно претходната објава во Пресинг, ниту еден од кандидатите за претседател на Комората не го доби потребното мнозинство гласови за избор за претседател на Комората, по што, согласно Статутот на Комората, постојниот претседател на Комората ја врши должноста претседател во 6-те месеци по неуспешниот избор. Изборот на нов претседател на Комората треба да се одржи најдоцна до 11 декември 2016, но се чека Управниот одбор да донесе одлука за датумот на избори. По донесувањето на оваа одлука, ќе се објави нов оглас за претседател на Комората кој ќе биде пратен до членовите на Комората.

* * *

Во системската интеграција нема да има размена на лични податоци помеѓу двата системи, туку само електронска/системска потврда на податоци кои и онака се јавно достапни.

Во текот на наредните месеци очекуваме оваа системска интеграција да биде имплементирана, за што нашите членови ќе бидат навремено информирани.

Министерството за транспорт и врски, годинава интензивно го спроведува процесот за обнова на постојните градежни лиценци. Согласно законските задолженија, Министерството вршеше проверка на податоците во Комората за издадените инженерски овластувања, што е услов за продолжување на лиценцата на градежната фирма. Изминативе месеци Министерството достави преку 400 дописи до Комората за проверка на нашите податоци, за преку 1800 инженери со овластувања.

* * *

Согласно програмата за работа на Комората усвоена од Собранието на Комората, продолжуваме со консолидирање на базата на Комората за активно и неактивно членство. По иницијално донесените решенија од 2015 и првите месеци од 2016 година за престанок на членство на 387 инженери, во нареднава фаза селектирани се 1415 членови на Комората кои немаат активно членство повеќе од 4 години, а се регистрирани во нашиот систем како некогашни носители на инженерско овластување. За 233 од нив е веќе донесено решение за одземање на овластување и престанок на членство, останатите се во

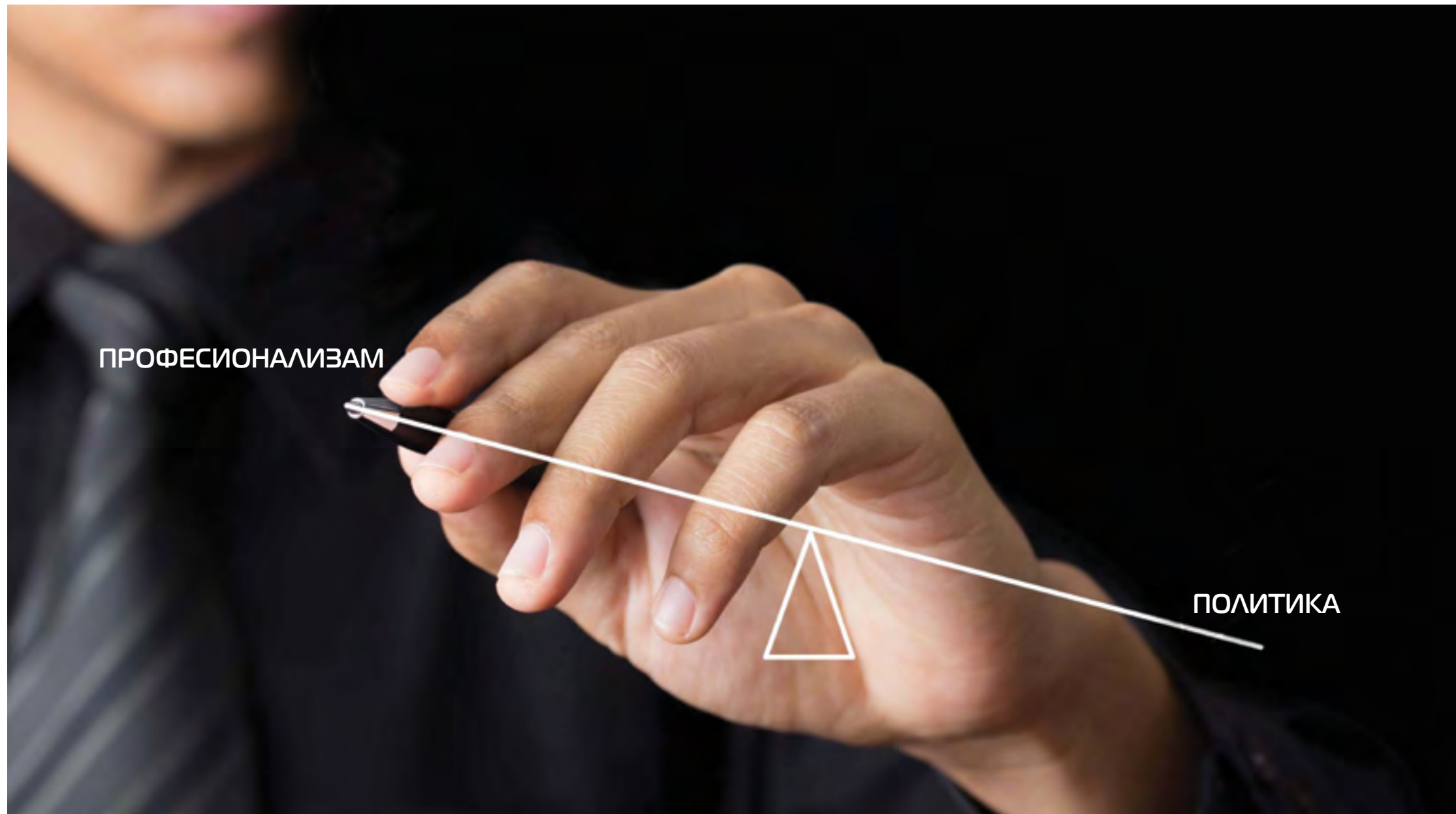


ДИМЧЕ АТАНАСОВСКИ

Магистер по право за информатичка технологија, генерален секретар на Комората на овластени архитекти и овластени инженери на Македонија

Димче Атанасовски е дипломиран правник (Свети Кирил и Методиј, Скопје) и дипломиран компјутерски инженер (Auckland University, Нов Зеланд). Се има здобиено со титулата магистер по право на информатичка технологија на Auckland University, Нов Зеланд со Honorarium награда за магистерска теза. Има работено 8 години на Auckland University во Нов Зеланд. Докторант е од областа на правото на електронската трговија и моментален предавач на Универзитетот Американ колеџ, Скопје. Генерален секретар на Комората е од 2013 година.

ПРОФЕСИОНАЛИЗМОТ И ПОЛИТИКАТА ВО ИНЖЕНЕРСТВОТО



ПРОФЕСИОНАЛИЗАМ

ПОЛИТИКА

БЛАШКО ДИМИТРОВ

Реализацијата на објектите од проект до готов објект, особено инженерските објекти, претставува процес со голем број активности и потреба од соодветно знаење и искуство, за да се дојде до конечен резултат - готов и квалитетен објект. Во процесот на реализација на објектите неминовно е да се обезбедат и соодветни дозволи и други документи од државните органи, но и да се почитуваат и законските прописи и Законот за јавни набавки за соодветниот вид на набавка.

Секое време има свои специфични обележја, но има и сличности кои се повторуваат како што се донесување несоодветни законски прописи, неусогласеност на поедини законски прописи или притисоци од политиката во реализација на инженерските објекти. Влијание на политиката во структурата имало и ќе има, тоа постоело отсекогаш, а постои и денес. Читајќи ја монографијата за изградба на браната „Матка“ од 1934-1938 год. од познатиот инженер Милан Пеќинар, или дневникот од

изградбата на стариот Народен театар во Скопје од арх. Димитрија Лeko, граден во периодот 1921-1927 год., може да се заклучи дека нема речиси никакви разлики со сегашноста. Слични искуства имаше и во поранешната СФРЈ, но и во целиот период на независна Република Македонија. Политиката секогаш имала влијание на инвестициите, понекогаш и со желба да се направи некој објект побргу, но многу често политичките одлуки биле штетни за објектите.

Целта на ова мое согледување не е да критикувам одредени органи, фирми или поединци, туку да укажам на некои неправилности и состојби од кои треба да се извлечат поуки или да се преземат соодветни мерки, но и да се зголеми професионализмот во работењето. Посебно ме поттикнаа состојбите од поплавите кои се случија во населбите Стајковци, Ченто, Синѓелиќ, Црешево, Инџиково, Арачиново и други приградски и градски населби во Скопје на 6 август оваа година. Дел од причините се од енормната количина на вода која падна за многу краток период, но дел е и од човечкиот фактор, поради густо изградените дивоградби со тесни улочки со невозможен пристап на механизација, несоодветна фекална и атмосферска канализација, несоодветни или неизградени објекти за заштита од водите и други фактори. Во мојата работна кариера се сретнав со многу погрешни одлуки и влијанија од некомпетентни органи и поединци, кои имаа штетни последици за објектите и државата, но и за поедини инженери, а ќе наведам само неколку како пример :

- Незавршени објекти во РОЦ „Тораница“ (главен поткоп, сипки, патишта, експропријација, платоа, јаловиште со ободни канали, ретензиона брана, пумпно построение и повратен цевовод од јаловиштето до флотацијата и друго, а објектот пуштен во употреба)
- Деформациите на разладната кула и хавариите на филтерот за пепел и косиот мост во РЕК „Битола“
- Погрешна одлука за затворање на „Фени“-Кавадарци, исклучување на електропечките полни со никел, промена на технологија на експлоатација на рудата и на производниот процес, погрешна продажба на „Фенимак“, престанок на експлоатацијата од површинскиот коп од рудникот Р’жаново и друго
- Неправилен избор на првиот испорачател на опремата на ХЕЦ „Козјак“, незавршена изградба на сите објекти, направен технички прием и добиена употребна дозвола за работа без завршување на сите активности, избркан од објект вториот испорачател на опремата, кој професионално ги заврши работите, без да бидат отстранети вибрациите на агрегатот бр 2. Дел од незавршените инјекциони работи се реализираат сега, додека санацијата на коленото на шахтниот преливник сè уште не е изведена.
- Несоодветна реализација на работите и форсирање на изведбата од првата фаза и неправилен избор на изведувач на работите од втората фаза на изведба на ХЕЦ „Св. Петка“. На објектот во тек се санациските работи на пристапниот пат кон ХЕЦ „Св. Петка“, додека преливниот тунел низводно од коленото сè уште не е завршен.
- Непотребна продажба на поранешното „ЕСМ“, при што е продадена и ХЕЦ „Матка“ (и уште 6 мали електрани со вкупна инсталирана снага од 45 MW), која е во системот на каскадата со ХЕЦ „Козјак“ и ХЕЦ „Св. Петка“ и треба заеднички да се користат и управуваат.
- Започната изградба на железничката пруга од Бељаковце до Деве Баир без проектна



документација уште од 1995 година. Комплетна ревидирана проектна документација на ниво на основен проект за голем број значајни објекти нема ниту денес. Неколку пати е вршена промена на трасата, локациите на објектите, изведувани нови истражни работи и сл., а пропаднаа дадените аванси на фирмите кои ги изведуваа работите, подготвителните работи, станбените населби, бетонски бази, пристапни патишта, усеци и други објекти. Без никакви посебни проблеми уште пред 15 години можеше да биде пробен веќе започнатиот граничниот тунел и да се направи пругата од неколку километри до с. Узем со помалку од 20 милиони евра, колку што беа трошоците од двомесечната блокада од јужниот сосед. Со тоа ќе беше воспоставен железничкиот сообраќај кон Р. Бугарија, со мали претоварни терминали за истовар на нафтни деривати, стоки и патничка станица. За тоа сепак треба желба коридорот да почне да се гради од другата страна, зашто поважно е патниците и стоките да влезат и излезат од Р. Македонија, отколку да се воспостави врска со с. Бељаковце. Инаку досега без сегашните работи за реконструкција на пругата кон Бељаковце, потрошени се повеќе од 100 милиони евра.

- Непочитување на законските прописи при изработка на урбанистичките планови, проектирањето и изведбата на објектите во согласност со Правилникот за мерки за заштита од пожари, експлозии и опасни материјали во поглед на меѓусебното растојание на објектите, потребните пристапни патишта и примена на несоодветни материјали со потребна атестна документација за нивниот квалитет и употреба за изведба на објектите се идни потенцијални можни ризични објекти.

- Уништени планирани акумулации Вакуф, коридор за пристап до доведен тунел за вода од р. Вардар во акумулацијата „Козјак“ кај с. Теново, уништени траси на идни далеководи, патишта и други објекти, со дивоизградени и легализирани објекти и др.
- Градење на објекти под котата на максималното ниво на акумулациите во акумулациониот простор, на државно експроприрано земјиште и нивна легализација, со огромен ризик за поплавување.
- Немање ревидирани главни проекти за ХЕЦ Чебрин, Галиште, Бошков Мост и други хидротехнички објекти, и пропаѓање на тендери по повеќе пати за овие витални објекти.

МОЖНИ МЕРКИ ЗА НАДМИНУВАЊЕ НА ОДРЕДЕНИ НЕПРАВИЛНОСТИ

- Зголемување на професионалноста и инженеренциите на државните органи кои вршат проверка на исправноста на изградените објекти кои се во работа, иновирање на правилниците за контрола, дефинирање на периоди и видови на проверки спрема видови на објекти, проверка на исправноста на коритата на реките и езерата, регулациите, пристапните патишта до објектите и далеководите, обуки на стручни лица по видови на можни хаварии, начин на дојава и контрола на системите на дојава, потребни мерки и опрема за заштита.
- Треба да се иновираат плановите и мерките во случај на евентуални непогоди, одговорни лица по служби и хиерархија, планови за отстранување на констатирани критични места, меѓуопштинска координираност и помош, дистрибуција на опрема за спасување и интервенции, и континуирана едукација на персоналот и населението. Особено важно е да

се воведат и да бидат во исправна состојба системи за узбуна и предупредување на населението за евентуална непогода, со примена и на електронски дојави по региони, делници од патишта и други современи средства.

- Да се определи надлежен орган кој ќе издава одобренија за сечење вегетација во речните корита и надлежни државни органи за одржување на речните и езерските корита во исправна состојба и да се заострат мерките за спречување на дивото сечење на вегетацијата, дивото депонирање на отпаден и друг материјал и интензивирање на пошумувањето.
- Да се преземат мерки за намалување на густината на градбите во градските подрачја, зголемување на зелените површини, изградба на колекторски системи за атмосферска и фекална канализација за населените места, а особено на левиот и десниот брег на р. Вардар во Скопје, реконструкција на постојната и изградба на дополнителна каналска мрежа за одвод на атмосферски води, намалување на катноста на објектите според расположливите средства за заштита од пожари.
- Строга контрола на начинот на користење и управување со енергетските објекти, особено ако нивна примарна намена е заштитата од поплави. Задолжително да се чува ретензиониот простор во акумулациите и природните езера, како и доведување на преливните органи и евакуациските органи во исправна и мобилна состојба. Ова особено треба да се почитува и плански да се управува кај ХЕЦ „Козјак“ (која е највитален објект во Македонија), ХЕЦ „Св. Петка“ и ХЕЦ „Матка“, кај кои преливните органи се изведени со помал капацитет кај низводните електрани наместо обратно. Преливните органи се со капацитет од 1500 м³/сек, кај ХЕЦ „Козјак“, 1200 м³/сек, кај ХЕЦ „Св. Петка“ и 800 м³/сек, кај ХЕЦ „Матка“. Во 1962 година регистриран е доток на р. Треска од 900 м³/сек, од кој 800 м³/сек поминале преку преливникот, а 100 м³/сек, преку браната „Матка“, додека дотокот на р. Вардар во централното градско подрачје изнесувал околу 1100 м³/сек. Интензитетот на врнежи во поглавите од 6 август оваа година е огромен, и треба посебно да се анализира за гореспоменатите акумулации кои се на градот Скопје.
- Да се направат моделски испитувања на речното корито на р. Вардар во градското подрачје, како и за другите водотеци на критичните места. Поевтино е да се направи соодветна проверка и да се констатираат реалните состојби, критични места и мерки за нивно отстранување, отколку да се санираат штетите од непогодите кои можеме да ги превенираме.
- Да се зголеми професионалноста и одговорноста при проектирањето, ревизијата, надзорот и изведбата на објектите, а особено детална проверка на сите фази при техничкиот прием и добивањето на употребната дозвола. Ревизиите треба да се комплетни за сите фази од проектирањето, а не на поединечни ревизии меѓусебно неусогласени или

потценети. Проектантските и ревидентските фирми треба да одговараат за сите фази на проектната документација, а не по случување на одредени хаварии да се добиваат поединечни мислења од стручни лица за области за кои тие не се ни стручни.

- Преземање мерки за проширување на сообраќајниците во населените места за пристап на механизација и возила за противпожарни интервенции, отстранување на поставени бариери, огради и други несоодветно поставени препреки.
- Заострување на критериумите за добивање овластувања за инженерскиот кадар, ревидирање на категоризацијата на објектите, критериумите за кадровска екипираност на фирмите со соодветни референци и искуство при добивање лиценци за работа.
- Користење на туѓи искуства од други земји, ревизија на влезните параметри за димензионирање на објектите, примена на современи мерки за заштита на косини заради избегнување на можни свлечишта.
- Посебно внимание треба да се посвети на скривниците кои се во многу лоша состојба, а некои од нив и оставени на забот на времето. Истите можат да се користат покрај основната намена и за чување средства за заштита, алати, помала опрема за интервенции и слично, но мора да бидат во исправна состојба.
- Одржување во исправна состојба на изградените објекти за заштита треба да биде секојдневна грижа и не смее да се дозволи нивно уништување, покривање или дури поставување на објекти врз нив. Природата тоа не го почитува и го враќа, но со големи последици.

ЗАКЛУЧОК:

Се надевам дека ова мое согледување ќе биде добронамерно сфатено, а воедно сметам дека и кај поедини институции ќе има интерес за размена на мислења со релевантни стручни лица кои би дале свој придонес за подобрување на состојбите од оваа област. Сметам дека такви стручни лица има и можат да дадат позитивен придонес со знаењата од своите области.



М-р Блашко Димитров
Комора на овластени архитекти и овластени инженери на Република Македонија

М-р Блашко Димитров, дипл. град. инж. е претседател на Комората на овластени архитекти и овластени инженери, со работно искуство повеќе од 35 години. Учесник е во проектирање, ревизија, изведба и надзор на повеќе објекти во Република Македонија, од кои позначајни се РОЦ Тораница, ХЕЦ Козјак, ХС Лисиче, ХЕЦ Св. Петка, ФЕНИ и др. Учесник е со свои трудови на повеќе од 20 меѓународни конгреси од областа на градежништвото.

И ПРИРОДАТА И ОПШТЕСТВОТО ИМААТ УДЕЛ ВО КАТАСТРОФАЛНИТЕ ПОСЛЕДИЦИ ОД ПОПЛАВИТЕ

ПОУКИТЕ ОД ПОСЛЕДНИТЕ ПОПЛАВИ СЕ ДЕКА ТРЕБА ДА СЕ ГРАДИ, НО НЕ КАДЕ БИЛО, КАКО БИЛО И ШТО БИЛО ТУКУ ОНА ШТО МУ Е ПОТРЕБНО НА НАСЕЛЕНИЕТО ЗА БЕЗБЕДЕН И КВАЛИТЕТЕН ЖИВОТ

НИКОЛА КРСТИЌ

ПРЕСИНГ Човечко влијание или природна непогода – што беше пресудно за катастрофалните последици од поплавите на 6 август?

- Поплавите од 6 август секако се природна непогода заради појава на интензивни врнежи со подолго траење. Меѓутоа, катастрофалните последици се резултат на човечко влијание, или поточно на погрешни политики и ниски капацитети на институциите. Јас на ова прашање би одговорила со прашање - каква е врската на нашето општество со природата и климата? Или да дадам појаснување – ако едно дрво се сруши во шумата, а нема никој во близина да го слушне звукот, дали ќе се загрижиме? Аналогично со климатските услови е многу појасна – ако климата и временските аномалии не ги афектираат луѓето, дали луѓето воопшто ќе се грижат?

Се надевам дека последните случувања ќе влијаат во освестување на одговорните во општествената заедница и



институциите и дека ќе почнат да се грижат за безбедноста на луѓето, квалитетот на животот и животната средина. По катастрофалната поплава на Скопје во 1962 година општеството и институциите покажаа висока свест за ризикот од поплави и презедоа активности за контрола на поплавите и безбедноста на Скопје. Резултатот беше изградба на функционалната регулација на реката Вардар во централното градско подрачје со широк коридор за поглавните води и изградба на браната Козјак, која покрај другите примарни намени треба да ги задржува големите води во сливот на реката Треска и да го штити градот Скопје од поплавување. За жал, последниве десетина години функционалната регулација на реката Вардар надвор од секоја логика и оправданост се трансформира во интензивна градежна зона.

ПРЕСИНГ Кои фактори или комбинација на истите предизвикаа толку сериозни штети?

- Последиците секако се комбинација на природни и човечки фактори. Природните фактори се тесно поврзани со географската локација и климатските карактеристики. Генерално, климата и климатската варијабилност може да се разгледува од три аспекти: како пречка за социјален и економски развој, како ресурс за експлоатација и придобивки на општеството и како hazard што може да предизвика други hazard и катастрофи. Географски, метеоролошки и хидролошки гледано, нашата држава се наоѓа во втората и третата категорија, а не во првата категорија. Затоа не е разбирливо зошто ако климатските услови ни дозволуваат економски придобивки и развој (сончева енергија, земјоделство, туризам), не креираме политики и не инвестираме во заштита од hazardите.

Човечките фактори се бројни и причинско-последично поврзани, а тие се: промена на структурата на сливните подрачја и режимот на истекување, узурпирање и урбанизација на природните речни плавни коридори, непостоење на атмосферска канализација, неодржување на речните корита и изградената инфраструктура за одводнување. Особено големо влијание има промената на структурата на сливните подрачја, без разлика дали се работи за природни или урбанизирани подрачја. Кај ненаселените и рурални подрачја тоа се манифестира со сечење на шумите и зголемен степен на ерозија на земјиштето, а кај урбанизираните подрачја најголем проблем е што се гради каде што не треба, како што не треба и што не треба. Вакви промени во градот Скопје со голем интензитет се случуваат последните десетина години. Имено, се урбанизираат претежно зелени површини со што природните површини кои имаат висок степен на инфилтрација и евапотранспирација се трансформираат во непропустливи бетонски и асфалтни површини со голем коефициент на брзо површинско истекување. Така, еден ист дожд, со иста количина, интензитет и траење, кој во минатото не предизвикувал поплави и штети, сега се манифестира со значително поголемо површинско истекување и со значително пократко време на појавување на максималниот проток. Лично мислам дека градот Скопје

во последниве неколку години стана експеримент на нечији визији и вкусови артикулирани преку сомнителни и непрофесионални урбанистички планови кои ја нарушуваат природната рамнотежа во животниот простор.

ПРЕСИНГ Како можеше да се превенираат последиците?

- Превентивното дејствување и управување со ваквите состојби е основно за намалување на последиците, а основа на превентивното дејствување во случај на каков било природен hazard, е мониторингот организиран по принципите – квалитет, квантитет и информираност. Тоа значи дека со квалитетен мониторинг се создаваат услови за рано прогнозирање и се формираат историски низи од податоци за соодветни анализи и моделирања. Во превентивните мерки секако треба да се споменат и следните активности: управување со ризикот од поплави и другите природни hazard (ерозија, одрони, свлечишта, земјотреси, суши), изградба и одржување на соодветна инфраструктура, градење на капацитети на институциите на системот и подигнување на степенот на информираност и едукација на населението.

Мојата оценка е дека ниту една од овие превентивни мерки не се имплементираат и/или не се приоритет во донесувањето на одлуки и планирање на буџетот. Ќе може ли некој да ја објасни потребата и „грандиозноста“ на панорамското тркало, градските плажи лоцирани во коритото предвидено за поглавните води и галиите во основното речно корито на Вардар? Одговорот на ова прашање треба да ги содржи сите аспекти на оправданост – хидролошки, морфолошки, безбедносен, еколошки и финансиски. И како порака, дождовите секаде во светот можат да поплават, но во цивилизираниот свет мерките на претпазливост се максимални. Со други зборови, превентивните мерки чинат многу помалку од корективните.

ПРЕСИНГ Кои поуки треба да се извлечат за да не се повторат поплави со катастрофални последици и што треба државата и институциите да преземат за да се избегнат вакви катастрофи во иднина?

- Кога зборуваме за соодветно справување со кој било hazard, па и со поплавите, секако најважно е управувањето со ризикот, а не управувањето со самата поплава. Имено управувањето е процес, а поглавата е настан со кој не може да се управува. Добро управување не е можно без соодветни хидролошки и хидраулички моделирања. Со ваквите моделирања се добиваат карти на подрачја со ризик од поплави кои се обврска и според Директивата за поплави на Европската Унија. Ова, пак, повлекува вклучување искусни експерти од различни области и почитување на најновите научни сознанија и принципи, или поточно речено почитување на концептот на „usable science“ – „употреблива наука“. Мислам дека денешново наше општество го демонстрира сосема спротивниот



концепт – (не)употреблива наука. Имено, се гради со брзо изработени и лоши проекти по нечии желби, а не по принципите на проекти кои ги поминале сите фази на изработка и одлучување. Ке ги наведем како пример изградените хотели и угостителски објекти во горниот дел на реката Вардар и во горниот дел на реката Бабуна. Особено е изразена не само несоодветната туку и нелегалната градба.

Да резимирам накратко – поуките од последните поплави се дека треба да се гради, но не каде било, како било и што било туку она што му е потребно на населението за безбеден и квалитетен живот, а тоа се атмосферски и фекални канализации, одводни канали, уредување на поројните водотеци, контролирање на сечењето на шумите. Исто така, не треба да се градат никакви објекти во природните коридори на речните корита, а оние веќе изградените да не се легализираат и/или да се дислоцираат. Особено треба да се предупреди дека зголемувањето на густината на градби во урбаните средини мора да престане – градот Скопје е пример што не треба да се следи. Густината на градби не само што ги предизвикува климатските аномалии и промени, туку предизвикува и дополнителни hazard од поплавување, температурни екстреми, загаден воздух, загадена вода, здравствени импликации и трауми. Се разбира, поучно е да се препорачаат и ред други административни, едукативни и еколошки активности и мерки.

ПРЕСИНГ **Ја споменавте европската директива за поплави. Колку ги следиме стандардите и искуствата од Унијата?**

- Како земја кандидат за членство во ЕУ, нашата држава има обврска да ги спроведе главните мерки предвидени со Рамковната директива за води чиј основен постулат е „Водата не е комерцијален производ, туку наследство кое мора да се заштити...“. Покрај ова многу важен документ е и Директивата за поплави чија цел е да ги оцени, управува и намали ризиците од поплави и влијанијата од поплавите врз здравјето на луѓето и животната средина, културното наследство и економската активност. Оваа Директива предвидува сите земји потписнички да изработат и да спроведат сеопфатен план за управување со секој речен слив за да се намалат ризиците од поплави и нивните влијанија.

Пред повеќе од една година, преку УНДП, лично бев вклучена во изработката на извештај/студија со наслов „Предлози за воведување на управување со ризикот од поплави согласно барањата на Директивата за поплави на ЕУ“. Извештајот беше изработен од интердисциплинарен тим низ процес со многу предизвици – како да им се пристапи на поплавите и регулативата во една кохерентна анализа. Станува збор за прв ваков сеопфатен обид да се процени улогата на домашното законодавство за водите во контекст на управувањето со ризикот од

поплавите. Резултатот е една прегледна студија која ги дефинира главните аспекти на темата, во светло на најдобрите практики од ЕУ. Извештајот предлага најповолна алтернатива која би одговорила на барањата на Директивата за поплави во домашниот систем, како и преглед на процесот за нејзино постепено воведување преку низа на правни и институционални подобрувања. Доколку препораките во овој извештај и други студии, стратегии, планови и проекти, во кои е концентрирано огромно знаење, се спроведуваат како што се предлага, последиците од настани како тој на 6 август ќе бидат далеку помали. Ако, пак, овие препораки не станат приоритет и доколку не се обезбедат средства за континуиран и ефикасен мониторинг, за одржување на опремата и инфраструктурата и за стручни анализи и моделирање, тогаш ваквите катастрофи ќе станат честа појава, поткопувајќи го развојот на нашето општество.

ПРЕСИНГ **Колку променетите хидролошки услови во светот и во регионот имаат влијание, дали и тие придонесуваат за зачестеност на катастрофални поплави?**

- Хидрологијата е наука за режимот на водите на површината на земјата, во атмосферата и под земјата. Таа ги изучува појавите и однесувањето на водата во природата со историски податоци – со набљудување и мерење во минатото и од нив извлекува заклучоци. Новите појави не се сосем слични со оние од минатото. Задача на хидрологијата е да изнајде закономерност во историските случувања и да направи нивно воопштување, така што со голема веројатност може истите да се очекуваат и во иднина. Така, може да се констатира дека хидролошките услови во светот и во регионот имаат периодична појава чии повторувања се викаат циклуси. Нашиот регион последниве десетина години се наоѓа во хидролошки влажен период, а последните децении од минатиот век беа изразено сушен период и тоа беше времето кога тектонските езера, Преспанското и Дојранското, ја доживеаја најголемата хидролошка и еколошка катастрофа.

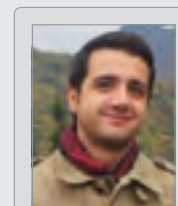
ПРЕСИНГ **Како се користи веројатносен принцип во димензионирање на хидротехничките објекти?**

- Веројатносен принцип се користи во многу научни технички дисциплини, па и во хидротехниката. Овој принцип е особено применлив во анализа на поплавите – големите води. Големите води се резултат на поројни дождови, нагло топење на снег или едновремено влијание на овие две појави. Дали некој дожд ќе предизвика помала или поголема поплава зависи од состојбата на почвата пред дождот, од нивото на подземните води, од вегетацијата во сливот и друго. Големите води треба успешно да се предвидуваат за да може да се организира успешна одбрана и да се спречат катастрофи. Реалното предвидување на големите води е важно за стабилно, безбедно и економично проектирање на хидротехничките објекти и системи. Тука пред сè се мисли на димензионирање на мостовските отвори, пропустите

Доктор Цветанка Поповска е редовен професор на Градежниот факултет при универзитетот „Свети Кирил и Методиј“. Има над 40 години искуство во научните области хидраулика, хидрологија, уредување на водотеците, заштита и управување со водите. Нејзиното професионално искуство вклучува и работа на над 100 домашни и меѓународни проекти како експерт и консултант. На неколку меѓународни конференции и списанија е научен советник. Автор или коавтор е на над 15 книги, над 200 трудови и статии од областа контрола, заштита и управување со водите, која е и посебен фокус на нејзиниот научен интерес.

под сообраќајниците, висината на насипите и браните, големината на акумулациите и други објекти. Методите за пресметување на големите води се: статистички – кога има доволно долга низа од историски мерени информации, детерминистички – кога се користат информации за врнежите и состојбата во сливот и се базираат на определување на врската помеѓу влезните/причински и излезните/последични процеси во сливот, и регионални – кога за немерени мали сливови се користат информации за соседни изучени и мерени сливови.

Статистичкиот/пробабилистички природ ги определува големите води со веројатност на повторување/појавување, на пример еднаш во 10, 100, 1.000 или 10.000 години. Препорачани големи води за димензионирање на големи брани се оние со повратен период од 10.000 години, за помали брани 5.000 или 1.000 години, за поголеми мостови 100 години, за помали мостови 50 години, за атмосферски канализации 10 години, за пропусти 50 години. Меѓутоа, ако некоја појава (поплава, суша, земјотрес) се оцени според избрана теоретска функција на веројатност дека е со повратен период од 1.000 години, тоа не значи дека во текот на една или повеќе години нема истата да се повтори. Се разбира, кај објектите димензионирани со меродавна голема вода со одреден повратен период (на пример 100 години) можат да се појават и поголеми протоци и во таков случај се наметнува потребата од постоење на оперативен план за управување со објектите за контрола и безбедна евакуација на таквите екстремни протоци.



НИКОЛА КРСТИЌ

Никола Крстиќ е дипломиран новинар. Високото образование го стекнал на Правниот факултет Јустинијан Први во Скопје, а специјалистички курс има завршено на Универзитетот на Централна Флорида во Орландо, САД. Има искуство во повеќе медиуми: Македонска радио-телевизија, А1, Канал 5 и Алфа. Неговото професионално работење главно се состои од покривање економски теми, со посебен акцент на градежништвото и инфраструктурата.



КАКО ДА СЕ ПРЕДВИДИ СЛУЧАЈНОСТА?

ТЕОРИЈАТА НА ВЕРОЈАТНОСТ КАКО МАТЕМАТИЧКА РАМКА ЗА ПРЕДВИДУВАЊЕ НА СЛУЧАЈНИТЕ ФЕНОМЕНИ

КАТЕРИНА ХАЏИ-ВЕЛКОВА
САЊА АТАНАСОВА

ДЕТЕРМИНИЗАМ ИЛИ СЛУЧАЈНОСТ

Секогаш е интересно прашањето за тоа колку сето она што нè опкружува во природата е резултат на некои силно поставени постулати или станува збор за некаква случајност. Постојат многу приврзаници на теориите дека случувањата во природата и општеството не се случајни, и дека тие можат да се предвидат ако се следат бројни причинско-последични врски. Оваа дилема помеѓу каузалноста и случајноста ќе ја надминеме ако го прифатиме фактот дека научните теории се производ на човечкиот ум.

Научните заклучоци се презентираат или во детерминистичка форма во случај кога ги испитуваме резултатите од еден обид, или, пак, се презентираат како веројатностни искази ако се интересираме за просекот на резултатите од многу обиди. Овие два пристапа ќе ги илустрираме со следниов едноставен пример. Ракета се лансира со почетна брзина v формирајќи агол θ со Земјината површина. Сакаме да го определиме растојанието d меѓу точките на лансирање и паѓање. Од Њутновиот закон следува дека $d = v^2 \sin 2\theta / g$, каде што g е Земјиното забрзување. Овој математички модел е детерминистички во смисла дека

ни овозможува да ја одредиме точната вредност на d . Но, моделот не е решение на реален проблем, туку е идеализиран модел во кој ги запоставуваме триењето на воздухот, притисокот на воздухот, фактот дека g е приближна вредност, како и други несигурности за вредностите на v и θ . Да претпоставиме сега дека областа во која паѓа ракетата е поделена на подобласти и сакаме да ја определиме подобласта во која ракетата ќе падне. Поради несигурноста на v и θ , не можеме да дадеме точно решение на овој проблем, но можеме да поставиме поинакво прашање: Ако се лансирани повеќе ракети со иста брзина, колкав процент ќе паднат во дадена подобласт? Но и ова прашање нема детерминистички одговор, единствено може да се даде негово толкување со употреба на поими од теоријата на веројатност.

Заклучуваме дека дадениот физички проблем може да биде разгледуван или како *детерминистички* или како *случаен*. Во детерминистичкиот приод, решението е со одредена грешка и важи за одреден ранг на вредностите на релевантните параметри, додека во вториот стохастички приод, решението е со голема сигурност ако бројот на обиди е доволно голем.

КАКО ДА СЕ ОПИШАТ, АНАЛИЗИРААТ И ПРЕДВИДАТ СЛУЧАЈНИТЕ ФЕНОМЕНИ?

Теоријата на веројатност е математичка рамка за моделирање и предвидување на случајните феномени. Основен поим во оваа теорија е *експеримент* кој може да се повтори неограничен број пати под исти услови, при што исходот на секој поединечен експеримент не е однапред познат. Наједноставен експеримент е фрлање монета кај кој се можни два исхода, паѓање глава и паѓање петка. Но, иако фрлањето на монетата секогаш се врши на ист начин, никогаш не можеме да предвидиме што ќе се падне при следното фрлање. Овој едноставен експеримент е клучен модел за сите експерименти кои имаат два можни исходи: успех и неуспех (точно и неточно).

Секое подмножество од множеството од сите можни исходи се нарекува *случаен настан*, или само настан. Исходите кои припаѓаат во множеството A се наречени *исходи* за настанот A . Сега се поставува прашањето: Како на случајниот настан да му доделиме број (веројатност) како мерка за неговата шанса за случување?

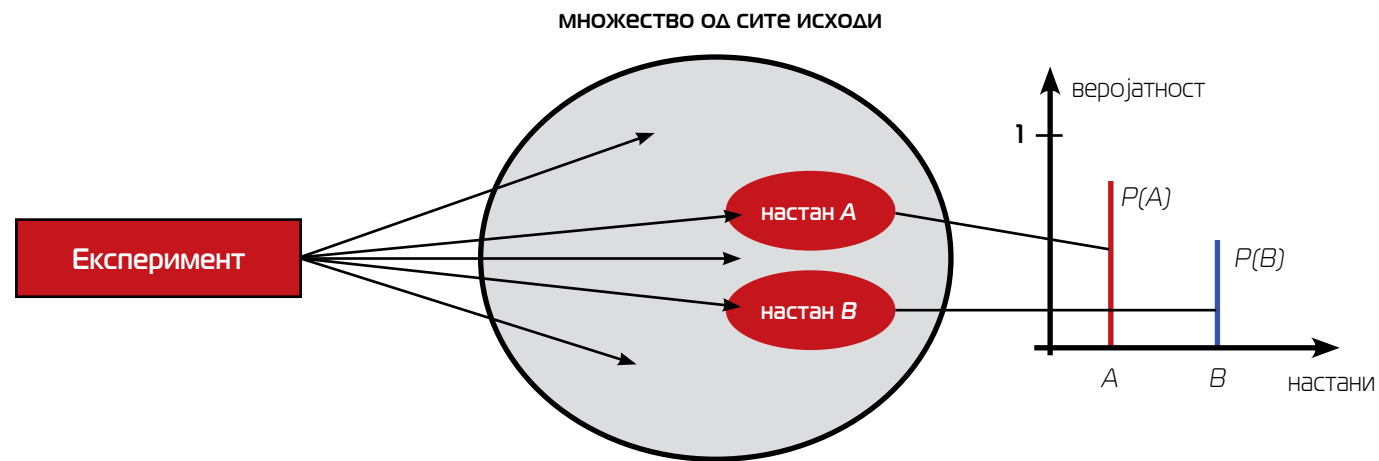
ТОЛКУВАЊЕ И ПРИОДИ КОН ВЕРОЈАТНОСТА

Голем дел од луѓето секојдневно толкуваат и применуваат веројатностни искази, како што се: „Шансите се 50-50“, „Невозможно е тоа да се случи“ или „Речиси сигурно ќе се случи“, врз основа на нивните неформални знаења за веројатноста прикажани на сликата подолу.

Во основа, постојат повеќе пристапи кон поимот веројатност: субјективен пристап, пристап преку релативна фреквенција и класичен пристап.

Релативна фреквенција

За проблеми во применетите науки, природен начин за определување на веројатноста на еден настан е преку набљудување на неговата релативна фреквенција. Да претпоставиме дека експериментот е повторен n пати. Ако настанот A се случил n_A пати, тогаш веројатноста на настанот A , $P(A)$ приближно е еднаква на релативната фреквенција, односно $P(A) \approx n_A / n$, за доволно големо n . Овој пристап е доминантен во областите биологија, медицина, социјални науки, итн.



Сл. 1. Основни поими во теоријата на веројатност



Субјективен приод

Меѓутоа релативната фреквенција не е секогаш соодветна за пресметување на веројатноста. Постојат ситуации кога сакаме да ја опишеме несигурноста без да се спомнуваат фреквенции. На пример, при хаварија на еден танкер со нафта, се излеала нафта. Приврзаниците на здруженијата за заштита на животната средина прашуваат „Колкава е веројатноста дека нафтата може да се собере пред да предизвика голема штета на околните плажи?“. Секако дека многу фактори влијаат на одговорот на ова прашање, меѓу кои видот на нафтата, количеството на излеана нафта, ветрот и водата за време на нејзиното собирање, близината на плажите. Експертите се повикани да изнесат субјективно мислење, односно да ја оценат веројатноста на настанот врз основа на личното мислење и искуство.

Овој приод е секогаш применлив, но негова главна слабост е тоа што неговата прецизност и точност зависат од точноста на достапните информации и способноста на научникот да ги процени правилно тие информации. Поради тоа, многу често се мисли дека субјективните верувања не се интересни од математичка и научна гледна точка.

Класичен приод

Класичниот метод за определување на веројатноста може да се примени само ако можните исходи на експериментот

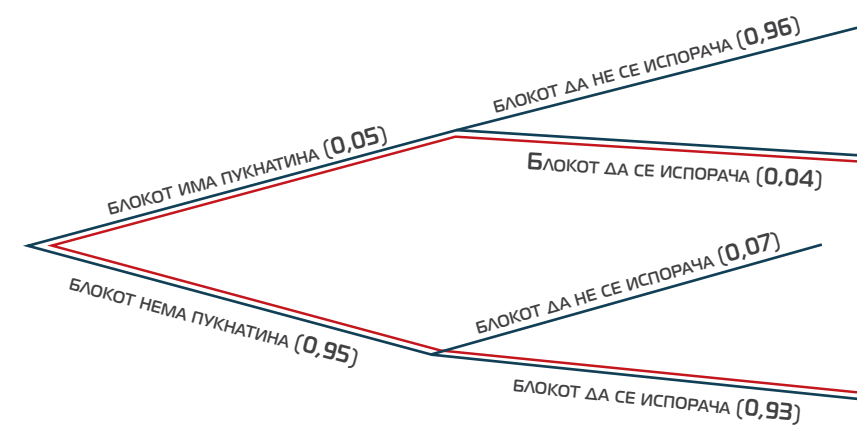
се еднакво можни. Во овој случај, веројатноста на настанот A се добива ако бројот на повољните исходи за настанот A се подели со бројот на сите можни исходи на експериментот. Предност на овој метод е тоа што тој не бара експериментирање и добиената веројатност не е приближна. На пример, при случајно генерирање на едноцифрени броеви од 0 до 9, веројатноста да се генерира дадена цифра е $1/10$.

Ако бројот на можни исходи е бесконечен, тогаш за да ја примениме класичната дефиниција, ќе мора да искористиме должина, плоштина, или некоја друга мерка за бесконечноста. На пример, ако телефонските повици се случуваат во интервалот $(0, T)$, тогаш сите точки од овој интервал се можни исходи за овој експеримент, па веројатноста дека ќе се случи повик во временскиот интервал е $(t_2 - t_1) / T$.

ВЕРОЈАТНОСТА ВО ИНЖЕНЕРСТВОТО

Денес, различни веројатносни методи и алатки се користат во многу природни, технички и општествени науки.

Некои од најфундаменталните закони на природата се базираат на поимот за веројатност. На пример, според Хајзенберговиот принцип на неопределеност, точната



Сл. 2. Дијаграм за дефинираниот проблем од контрола на квалитет

локацијата и точната брзината на некоја честичка не се детерминистички, туку случајни величини. Наместо преку пар точни вредности, брзината и локацијата се опишуваат преку бранови функции кои ја определуваат веројатноста честичката да се најде на дадена локација и да се движи со дадена брзина.

Компонентите на сложените инженерски системи, какви што се: електричните кола, мостовите, автомобилите, биолошките и еколошките системи, системите за контрола на квалитет, можат да бидат поврзани сериски, паралелно, или пак да бидат комбинација од сериско и паралелно поврзување. Да разгледаме систем кој содржи две независни компоненти во смисла дека исправноста на едната компонента не влијае на исправноста на другата компонента. Нека p_i е веројатноста компонентата i да е исправна. Сакаме да ја пресметаме веројатноста системот да работи. Во случај кога компонентите се сериски поврзани, системот ќе работи ако и двете компоненти се исправни, па бараната веројатност е $p_1 p_2$. Ако, пак, компонентите се паралелно поврзани, тогаш системот ќе работи ако барем една од компонентите е исправна, па бараната веројатност е $p_1 + p_2 - p_1 p_2$. Овие веројатносни правила можат да се обопштат и за случај кога системот е составен од поголем број компоненти.

Да илустрираме еден пример од контрола на квалитет. Една градежна фирма произведува бетонски блокови чија исправност машински се тестира. Утврдено е дека 5% од тестираните блокови имаат пукнатина. Но и машината со која се врши тестирањето може да направи грешка, поради што може да се случи блокот да се испорача до купувачите и во случај кога има пукнатина, со веројатност 4%. Ако пак, блокот нема пукнатина, тој може да не се испорача со веројатност 7%. Според ова, веројатноста блокот да се испорача *при услов* да има пукнатина изнесува 0,04, а веројатноста на неговиот *спројивен настан* (блокот да не се испорача при услов да има пукнатина) е $1 - 0,04 = 0,96$. Слично се добиваат и останатите две условни веројатности претставени на сликата 2.

Од дијаграмот може да се пресмета веројатноста блокот да се испорача на следниов начин: $0,05 \cdot 0,04 + 0,95 \cdot 0,93$.

Овој збир може да се добие и според *формулата за условна веројатност* која овозможува веројатносни пресметки во ситуации кога се јавуваат условни веројатности.

Теоријата на веројатност се справува и со уште покомплексни случајни феномени во инженерството, какви што се: емисија на електрони, телефонски повици, детекција на радар, паѓање на систем, турбуленција, бучава, теорија на редици, и многу други феномени кои се предмет на истражување на статистичка физика, статистичка термодинамика, машинско учење, анализа на податоци, оперативни истражувања, статистичко процесирање на сигнали и сл.



Д-р Катерина Хаџи-Велкова

Д-р Катерина Хаџи-Велкова Санева е вонреден професор од наставно-научната област математика на Факултетот за електротехника и информациски технологии, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје.



Д-р Сања Атанасова

Д-р Сања Атанасова е доцент од наставно-научната област математика на Факултетот за електротехника и информациски технологии, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје.

„НЕ Е ИЗВЕСНО, ДЕКА СÈ Е НЕИЗВЕСНО“



ШТО Е ТОА РИЗИК?

ДАЛИ ТОА Е ВЕРОЈАТНОСТ ЗА ПРИРОДНА КАТАСТРОФА, КОЈА БИ РЕЗУЛТИРАЛА СО НЕБРОЕНИ НЕСРЕЌНИ СЛУЧАИ?

ДАЛИ ТОА Е ЕЛЕМЕНТ ВО РАВЕНКАТА ШТО ЈА КОРИСТАТ ФИНАНСИСКИТЕ АНАЛИТИЧАРИ ПРИ ПРЕСМЕТУВАЊЕ НА ПОТЕНЦИЈАЛНИ ПРИХОДИ ОД ИНВЕСТИЦИИ?

ИЛИ...?

ИВАН БЕКЕР
СОЊА ЧЕРЕПНАЛКОВСКА

Етимологијата на поимот „ризик“ е мошне интересна. Поимот „ризик“ може да се следи низ историјата сè до античка Грција. Старогрчки „*ριζα* - Риза – *rizikon*“ значи корен, камен, отсечен од цврста земја, а подоцна во латинскиот јазик со значење „карпа“. Терминот „ризик“ се спомнува во Хомеровата „Одисеја“ со значење на пловидба по непознати води, односно тешкотии во избегнување опасности на море.

Во средниот век, терминот „*risium*“ бил употребуван во многу специфични контексти, пред сè во поморската трговија и нејзините правни проблеми во врска со загубата и штетата. Во средновековните јазици (во XVI век) се користеле зборовите „*rischio*“ и „*riesgo*“. И двата термини се изведени од арапски зборови, што значат „бараат просперитет“. Поимот „ризик“ е во фокусот на човечката мисла уште од времето на ренесансата, благодарјеќи на монахот Лука Пацоли (кој е познат и по тоа што прв го вовел двојното книговодство и им го претставил на претприемачите, како и по тоа што му бил учител по математика на Леонардо да Винчи).

Во континентална Европа, овие зборови во секојдневниот говор доаѓаат преку арапските трговци од Блискиот Исток и Северна Африка (Мос, 2010). Во англискиот јазик зборот „ризик“ се појавува во 17 век, а лингвистите веруваат дека настанал во Франција (Бернштајн и други, 1996).

Во 18 век, терминот „ризик“ се одомаќил во секојдневниот говор и означува однос меѓу вредности и лоша среќа.

Во текот на Студената војна „ризик“ станува термин во широка употреба, како на американскиот континент, така и во земјите на Источна Европа. Во цивилниот сектор најчесто се применува во осигурителни друштва (1970), а десет години подоцна влегува во банкарството и добива научен пристап и академски третман (Фусаро, 1998).

Во втората половина на 20 век дошло до експанзија на бихевиоризам кој, речиси, ги допрел сите општествени науки. Спроведени се голем број студии и анализи на човечкото однесување, ставови и одлучувања во различни ситуации. Денес, терминот „ризик“ интензивно се користи во многу професии, особено во воено-полициската сфера, безбедноста, но не помалку и во градежништвото, финансиите, осигурителните друштва, банкарството, авијацијата и други области.

Во современиот свет може да се види дека ризиците, природни, економски или социјални, се сè побитни. Земјотресите или ураганите (кои постоеле и во дамнешната историја) стануваат сè посериозни, од причина што цивилизацијата станува сè поразвиена. Поголемите штети, како човечки така и финансиски, ја наметнуваат

сериозноста и потребата од проучување на оваа тематика, со цел да се избегнат сè почестите катастрофи во светот. Од осумдесеттите години на минатиот век, па до денес, се наметнува сериозен проблем на глобалното затоплување и другите феномени, поврзани со брзиот напредок во науката и развојот на информациските технологии. Екосистемите се менуваат побрзо отколку што човекот може да ги контролира своите потфати во економска смисла. Социјалните ризици, како што се војните, немирите, протестите, исто така, се побројни и стануваат сè поразорни поради сè поголемиот јаз меѓу богатите и сиромашните. Иако се вбројуваат во проблематиката на макроекономијата, и тука се јавуваат ризици кои ќе влијаат на организациите и нивното работење.

Нуклеарната катастрофа во Фукушима потсети дека мерките за ублажување не се секогаш доволни за да се спречат некои добро познати и предвидливи ризици. Слични работи се изнесени и во врска со финансиската криза од 2008 година којашто доведе до глобалната рецесија. Лошиот менаџмент од страна на финансиските институции, веројатно неискусните организации во менаџментот на ризици, како и неадекватните регулаторни режими поставени од страна на владата и меѓународните тела, доведоа до глобалната рецесија (Бландел, 2008), а резултатот беше што милион луѓе ги изгубија своите домови, заштедата, работните места и сл.

Овие примери ја покажуваат важноста и неопходноста за стабилен и добро осмислен менаџмент со ризици, па се поставува прашање: *дали овие катастрофи можеле да се избегнат со подобар менаџмент со ризици?*

За среќа или несреќа, одговорот е: Да. Но... Менаџментот со ризици не може секогаш да ја спречи појавата на несакани настани. Како и да е, ефектите можат да се ублажат преку темелна анализа и развој на одговорите на ризиците и стратегијата на ублажување. Катастрофата во Фукушима и финансиската криза можат да се опишат како неуспех на авторитети, меѓу останатото, поради тоа што најверојатно немале одговори на некои основни прашања, кои требало да се покренат преку апликација во праксата на менаџментот со ризици.

Постојат многу дефиниции за ризик, кои се разликуваат според определено подрачје и контекст. Некои автори ставаат акцент на различните елементи кои се карактеристични за поимот и процесот на управување со ризици. Ризикот се наоѓа насекаде и директно произлегува од непредвидливоста и неизвесноста. Во тој контекст, ризикот се користи за да ги означи негативните последици. Доколку постои ризик - мора да постојат макар два можни исхода. Доколку однапред се знае дека загуба нема да се случи или дека ќе се случи, тогаш ризик не постои, туку се работи за сигурен настан, односно за извесност. Ризик

е последица на неизвесност и недостаток на знаења за идните настани. На пример, веројатноста за настани, кои не се остварливи, еднаква е на нула, додека веројатноста дека ќе се случи извесен настан, еднаква е на вредност еден. Во термините на веројатност, неизвесност значи дека веројатноста се проценува меѓу 0 и 1. Поради тоа некои автори ги изедначуваат неизвесноста и ризикот. Х. Керзнер е еден од многу ценетите автори од областа на управување со проекти и стратемиско планирање. Овој автор гледа на ризикот како на „мерка за веројатност и последици од недостатокот на дефинирани цели на проектот“ (Керзнер, 2006). Значи, ризикот има две главни компоненти:

- Веројатност за случување на ризичен настан,
- Влијанието кое случувањето на тој настан го има на проектот.

Оваа поврзаност е правопрпорционална – колку е поголема веројатноста или влијанието, ризикот е поголем. Мора да се имаат предвид двата елементи кога станува збор за управувањето со ризици.

ТИПОЛОГИЈА НА РИЗИЦИ

Ризиците можат да се класифицираат на различни начини. Различните класификации од страна на различни организации се должат на тоа што не е можно да се поделат според единствен критериум. На пример, освен специфичните ризици, кои се појавуваат само во некои финансиски институции, како што е ризик-полисата на осигурување специфична за осигурителните друштва, исто така, постојат многу заеднички ризици кои се присутни во сите деловни активности на различните финансиски институции. На (сликата 1) даден е спектар на ризици и неизвесности.

Економијата, особено индустријата, секојдневно се соочуваат со различни ризици. Многу од овие ризици можат да ги нарушат активностите и деловното работење, а некои се и закана, којашто може компанијата да ја доведе до стечај. Ризикот секогаш го следи работењето. Сите ризици не можат да се елиминираат, ниту сите можат да се препознаат, поради што ризиците и трошоците во стопанството бараат рационален процес на донесување одлуки.

Ризиците кои влијаат на индустријата имаат различна генеза: неизвесност на финансиските пазари, проектни неуспеси (во која било фаза), законски промени, кредитен ризик, несреќа, катастрофи и напад од страна на криминални банди, или злосторства кои ги предизвикува конкуренцијата. Компаниите се изложени на голем број ризици.

ВИДОВИ НА ДЕЛОВНИ РИЗИЦИ

Во однос на прашањето на ЕРМ (Управување со ризици во претпријатието), треба да се истакне т.н. деловен ризик (enterprise risk) како понов термин за сите ризици кои директно влијаат врз работењето на претпријатието. Деловниот ризик ги опфаќа шпекулативните, финансиските,

стратемиските ризици и ризиците на деловното работење.

Финансиските ризици се однесуваат на неизвесноста од загуба поради негативните промени во цените, каматните стапки, девизниот курс и вредноста на парите.

Стратемискиот ризик претставува неизвесност во поглед на реализацијата на финансиските цели и инструментите на претпријатието.

Оперативните ризици или **деловни ризици** произлегуваат од работењето на претпријатието и се однесуваат на загуби, кои произлегуваат од неадекватните или неуспешните интерни процеси, од луѓето и системите. Деловниот ризик станал најважен во управувањето со комерцијалните ризици. ЕРМ внесува новитет кој се забележува во тоа што менаџерите кои управуваат со ризиците ги разгледуваат сите видови на ризици во некоја програма. Управувањето со ризици во претпријатијата (ERM) подразбира единствена програма да се опфатат сите поважни ризици, со кои претпријатието се соочува. Доколку во таа програма ги групира поважните ризици, претпријатието може да го неутрализира, односно да го изедначи дејството на еден ризик со дејството на другите ризици. Ризиците кои не се условуваат и не се во врска можат да се комбинираат, со што ќе се намалат вкупните последици од ризиците, особено ако се комбинираат ризици кои меѓусебно се исклучуваат.

Деловните ризици можат да се поделат и на оние што се условени од внатрешните и на оние што се условени од надворешните околности. Графички приказ на наведената поделба на ризиците е прикажан на (сликата 2).

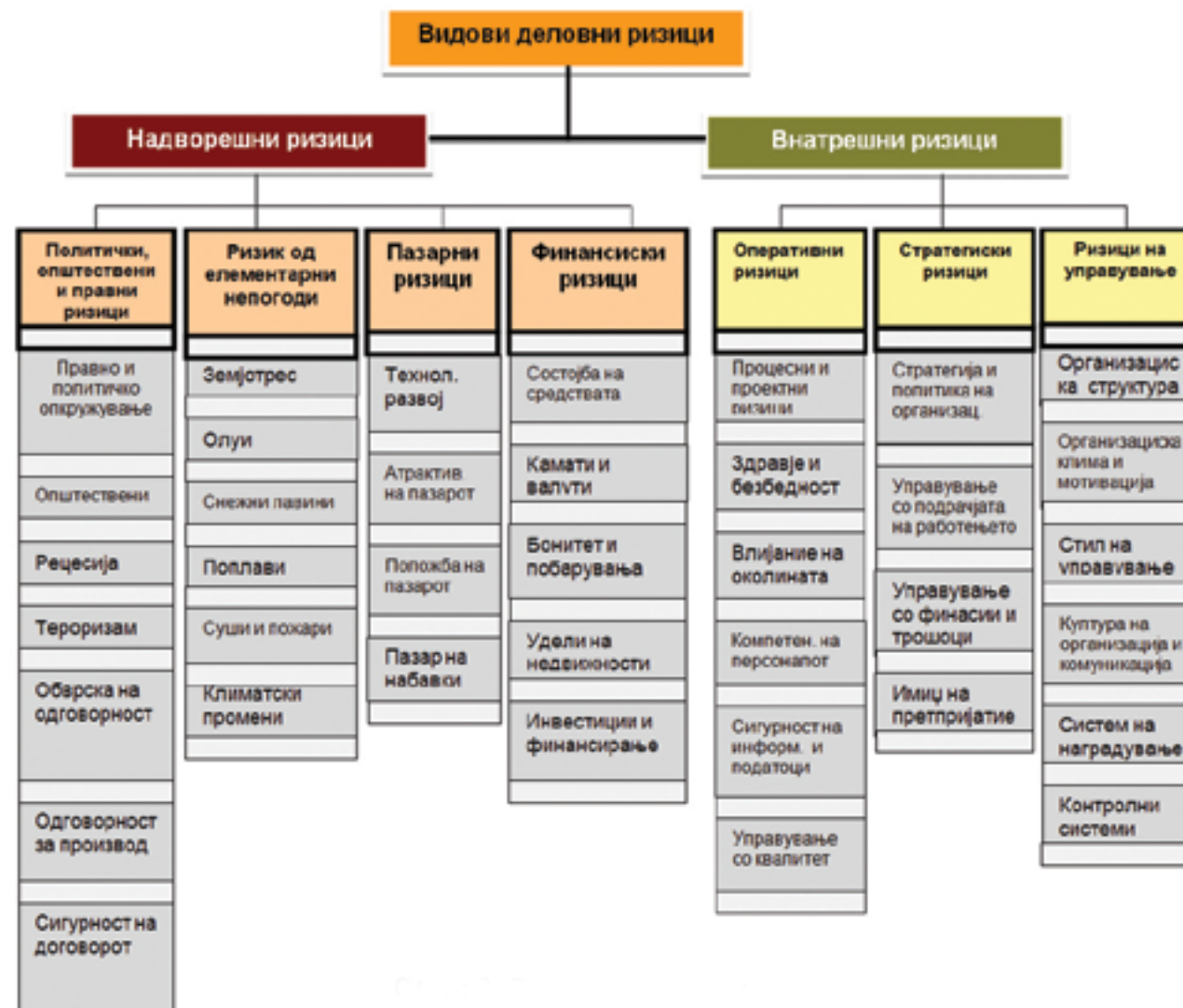
МЕРЕЊЕ И СЛЕДЕЊЕ РИЗИК

Ризикот се генерира од несигурноста и мора да се следи со помош на клучните показатели на ризик додека истовремено се имплементира избраната стратегија.

Термините клучни индикатори на ризикот (KRI) (key risk indicators KRIs) и клучни индикатори на перформансите (KPI) (key performance indicators KPIs) можат наизменично да се употребуваат како индикатори на перформанси, со тоа што тие донекаде се разликуваат од аспект на рано, правовремено предупредување. KRI се метрички систем кој организациите го користат за да добијат правовремен, предвремен сигнал за зголемената изложеност на ризик во разни области на компанијата. Во некои случаи ги претставуваат клучните размери кои менаџментот ги следи низ целата организација, како индикатори на ризикот кои се развиваат во потенцијални можности кои сигнализираат потреба за активности што треба да се преземаат. Размерите на настаните и предизвикувачките точки, кои можат да ги сигнализираат проблемите кои се развиваат внатре во операциите на организацијата, или на потенцијалните ризици што се појавуваат под влијание на надворешните настани, како што се макроекономските промени кои влијаат на побарувачката на производот и



Слика 1. Спектар на ризици и неизвесности



Слика 2. Видови деловни ризици



услугата на организацијата, можат на менаџментот и на бордовите да им обезбедат богатство на информации кои ќе помогнат при одлучување за стратегиите на организацијата (COSO, 2010).

Кога станува збор за клучните индикатори на ризик (KRI) и клучните индикатори на перформанси (KPI) неопходно е да се спомене и „апетитот“ за ризик.

„Апетитот“ за ризик и толеранцијата на ризик се термини кои, честопати, се употребуваат наизменично. Не постои единствена и општоприфатена дефиниција за овие термини. Тие се дефинираат според контекстот: индустриски сектор; перспектива на акционерите; тип на ризик. EPM-рамката на COSO нуди две малку поинакви верзии: 1) степенот на ризик на широко ниво, кој некоја компанија, или друг ентитет е подготвен да го прифати во потрага по своите цели, 2) количеството ризици, кои некој ентитет е подготвен да ги прифати во потрага по вредност. Наједноставните дефиниции „апетитот“ за ризик го објаснуваат како вкупното максимално количество ризик (Metju, 2009). Постапувањето на апетитот за ризик почнува со анализа на бизнис-стратегијата на организацијата и треба да одговори

на прашањата, како што се: кои ризици се совпаѓаат со вкупната стратегија, лимитите кои организацијата е подготвена да ги прифати и/или да ги следи и контролира, кои ризици не се совпаѓаат и поради тоа треба да се избегнат, непланираните ризици кои ќе се појават како дел од водењето на бизнисот и кои треба да се исконтролираат и/или минимизираат. Апетитот за ризик може да се постави на ниво на секој индивидуален ризик во секоја ризична категорија, или може да се постави на ниво на самата ризична категорија.

Важно е да се земат предвид настаните со ниска веројатност кои можат да бидат екстремно ризични. Уште една грешка која може да не се забележи е фокусирањето само на веројатноста за појава, без да се земат предвид последиците (Бостром и други, 2008).

Почен пример е пацифичкото цунами од декември 2004. Иако и тогаш на сите им беше јасно дека земјотресите на океанското дно можат да предизвикаат цунами, не постоеше подготвеност на општеството (раководствата на сите земји кои можат да бидат жртви) да се воспостави систем на реагирање и рано предупредување, во случај

ШТО Е ТОА РИЗИК?

ISO Прирачник 73: „ефект на неизвесност во однос на целите“.

AS/NZS 4360: „...шанси нешто да се случи што ќе влијае на нашите цели во работењето.“

Авторите: „Ризик - е резултат на веројатноста и загроеноста од некоја појава, заедно со последиците; Ризик - е интеракција на интензитетот на опасноста, изложеноста, и отпорноста“...

на појава на таков земјотрес. За жал, мораше да се случи трагедија за луѓето тоа да го разберат, така што денес постои редовно известување за секој, па и најмал земјотрес, јавноста знае дали се заканува опасност од цунами (до ова можело да се дојде и преку едноставна анализа на ризикот и со проектирање заштитна мерка, што е всушност систем на менаџмент со ризик). Ваквите ситуации се потврда на она што Насим Николас Талеб го нагласил во својата книга (Black Swan) „Црн лебед“ (Талеб, 2003), а тоа е дека некогаш е многу полесно да се фокусира на способноста на ублажување на последиците одошто на подобрување на предвидувањата (сè уште не сме способни да предвидиме место и интензитет на земјотреси, па е логично да се подготвиме на брза реакција).

ЗАКЛУЧОК

Ризиците со кои се соочуваат организациите, најчесто се категоризирани во однос на нивната дејност. Категоризацијата на ризици дава рамка за нивната идентификација, планирање на поврзани активности и комуникација на информациите за ризик. Разбирањето на категориите на ризиците, меѓу останатото, им помага на менаџерите во изборот на соодветна техника и алатки за идентификација и анализа на ризиците.

На „ризик“ се гледа како на нешто негативно, што треба да се избегне. Како и да е, менаџментот со ризици е нешто многу повеќе од избегнување на негативните исходи. Стандардот ISO 31000 ги набројува потенцијалните придобивки од стабилен менаџмент со ризиците во организацијата.

Кога е имплементиран и кога се одржува во согласност со интернационалниот стандард, менаџментот со ризици ѝ овозможува на организацијата да ја зголеми веројатноста за постигнување на целите; да го охрабри проактивниот менаџмент, да биде свесна за потребата од идентификација и третирање на ризикот низ целата организација; да го подобри финансискиот извештај; да ја подобри идентификацијата на можности и закани; да се усогласи со релевантните легални и регулаторни побарувања и интернационалните стандарди; да се подобри самодовербата и довербата кај акционерите; да се

воспостави основата на доверливоста во носењето одлуки и планирањето, како и подобрувањето на контролата, ефективното распоредување и употребата на ресурси за третман на ризик; да се подобри операционалната ефективност и ефикасност, да се подобри заштитата на здравјето и безбедноста, како и заштитата на животната средина, да се подобри превенцијата од загуби и менаџментот со несреќи; да се минимизираат загубите; да се подобри организациското учење и да се подобри организациската флексибилност.

За секоја организација неопходно е да се воспостави систем на менаџмент со ризици, со цел некои ризици да се спречат, а за некои да се подготви да реагира на најдобар можен начин.

Процесот на менаџмент со ризици е структурен елемент на системот на менаџмент со ризици, што значи дека без него системот не постои и не може делотворно да функционира. Процесот на менаџмент со ризици се одвива во непрекинати циклуси (сосема е во согласност со PDCA-циклусите. Секој нов циклус е на повисоко ниво на доверба и безбедност на процесот).



Проф. д-р Иван Бекер

Проф. д-р Иван Бекер докторирал во 2001 година на Универзитетот во Нови Сад. Вработен е како вонреден професор на Факултетот за технички науки, Нови Сад, Департман за индустриско инженерство и менаџмент, Катедра за квалитет, ефективност и логистика. Како консултант на IIS – Истражувачки и технолошки центар, Нови Сад, учествувал на бројни проекти за воведување на систем за менаџмент со квалитет во согласност со барањата на стандардот ISO 9001 и учествувал во организација и водење на голем број семинари со теми од областа на управување со ризик, доверливост, (LEAN) LEAN и слично. Тој е сертифициран „risk“ менаџер во согласност со ISO 31000 и сертифициван тренер на „risk“ менаџери.



Д-р Соња Черепналковска

Д-р Соња Черепналковска д.г.и., докторирала на Факултетот за технички науки, Нови Сад, Департман за индустриско инженерство и менаџмент. Долгогодишно работно искуство во Институтот за стандардизација на Република Македонија, како раководител на секторот за стандардизација. Професионално поле на делување и е инфраструктурата за квалитет. Автор е на над 30 научни и стручни трудови од областа на стандардизација, управување со системи и управување со ризици, публикувани во зборници од конференции и списанија.



ВАЛЕНТИНА ГЕЧЕВСКА,
 ДРАГАН АКСЕНТИЕВ,
 БОЈАН ЛЕКИЌ

МЕТОДОЛОШКИ ПРИСТАП ЗА УПРАВУВАЊЕ СО РИЗИК И ИЗЛОЖЕНОСТ НА ЗАГУБА

Во услови на глобализација и создавање единствен светски пазар, ризикот станува неминовна компонента на економските активности, па компаниите мораат да се оспособат што побезбедно да ги надминат промените и поефикасно да ги искористат шансите кои се создаваат со ненадејните промени на надворешните фактори. Поради оваа причина, управувањето со ризик станува неопходен сегмент во целокупното управување со компаниите, бидејќи неуспехот и пропустите во оваа област често сериозно го загрозуваат опстанокот на компанијата. Во случај на остварување на ризикот, менаџерите времето го посветуваат на санација на настанатите губитоци, наместо на нови профитабилни проекти.

Управувањето со ризик е процес кој има за цел да го заштити имотот и профитот на организацијата, со намалување на потенцијалната загуба. Тоа е процес кој се дефинира како донесување одлука за активности во правец на намалување на веројатноста или последиците од несаканиот настан. Управувањето со ризикот претставува општа управувачка функција која настојува да ги идентификува и процени ризиците, како и да ја запознае организацијата со причините и последиците од ризикот.

1. АНАЛИЗА НА ПОИМОТ РИЗИК

Ризикот претставува стохастичка појава со интензитет и веројатност да се појави во некое подрачје во определен временски период, како потенцијален проблем или предизвик. Може да се појави во сите сфери на дејствување на една организација и затоа неопходно е да се анализира и да се пронајдат вистинските начини за управување со истиот (Сл. 1).

Во литературата се среќаваат повеќе дефиниции за ризик, при што според ISO-терминологијата, ризик претставува комбинација на веројатноста за некој настан и неговите последици [1]. Согласно [2,3,4], генерално се сублимира следната дефиниција: Ризикот се дефинира како состојба во која постои можност од негативно отстапување од очекуваниот исход или неизвесност, со остварување загуби.

1.1 Видови на ризици

Поаѓајќи од фактот дека не постои единствена дефиниција за ризик, повеќе автори [1,4] наведуваат различни поделби на видови ризици.

Чисти и шпекулативни ризици

Чистиот ризик претставува ризик кој има само два можни исходи, каде првиот исход е со загуба, а вториот без загуба. Чистите ризици се анализираат, како: лични ризици, имотни ризици, ризици од одговорност и ризици настанати поради пропуст на други лица.

Кај шпекулативниот ризик, за разлика од чистиот ризик, двата можни исходи се загуба и добивка, односно постои веројатност за загуба, но и за добивка. Многу е важно да се направи разлика помеѓу двата типови на ризик, бидејќи базично во повеќето стопански гранки се калкулира со чистиот ризик.

Основни и посебни ризици

Основниот ризик има влијание на целокупниот економски систем, односно на општеството. Основните ризици вклучуваат загуби, чии причини не се директно поврзани со поединецот, како што се земјотреси, поглави и други природни непогоди.

За разлика од основниот ризик, посебниот ризик директно го погодува поединецот и нема поголемо значење за општеството. Илустративно, овде спаѓаат сообраќајни незгоди, грабежи, пожар на индивидуален објект и слично.

Статички и динамички ризици

Статичките и динамичките ризици се поврзани со

економијата и стопанството, воопшто. Динамичките ризици со поврзани со промена на економскиот амбиент, пораст или паѓање на цените и се многу тешко предвидливи. Ниту временски ниту локациски не можат да се предвидат со сигурност, а преку нивната непредвидливост не можат да се предвидат ни загубите.

Статичките ризици се оние ризици кои се појавуваат иако нема никаква промена во економскиот амбиент, претежно се предвидливи и се јавуваат во определени интервали.

Финансиски и нефинансиски ризици

Овој ризик се однесува на ситуации кога постои изложеност од неповолен исход, нивото на отстапување го дефинира ризикот, а неповолниот исход опфаќа и финансиска загуба.

Претприемачки ризици

Претприемачкиот ризик е релативно нов поим, кој во себе ги содржи сите досега наброени видови ризици, дополнети со стратегискиот ризик и претставува неизвесност во поглед на реализација на финансиските цели. Илустративно елаборирано, фабрика при воведување на нова производствена линија, има ризик истата да биде непрофитабилна и да предизвика загуби поради лошо утврдени стратегиски цели.

2. УПРАВУВАЊЕ СО РИЗИЦИ

Управувањето со ризици (Risk Management) претставува сегмент од целокупното управување на компаниите, со главна цел намалување на загубите. Проблемот со управување со ризиците е глобален проблем, аналогно на тоа и решенијата треба да бидат глобални, како стандардот за управување со ризици ISO 31000:2009 и стандардот на техники за процена на ризици IEC/ISO 31010:2009. Според овој стандард, систем за управување со ризик претставува збир на насоки и компоненти кои даваат основа и организациски ангажмани за проектирање, анализа, имплементација, мониторинг, преглед и континуирано подобрување на управувањето со ризици во организацијата [9].

Доколку се прифати мислењето на Rejda [1], да се управува со ризик значи да се следи „изложеноста на загуба“ (loss exposure) на организацијата и соодветно на тоа да се постават цели за управување со ризик, да се изберат методи за управување со ризиците, со цел намалување на загубите и оптоварувањата на поединците и општеството во целина, предизвикани од ризиците.



Сл. 1. Процес на настанување ризик

2.1 Поставување цели за управување со ризик

Утврдувањето на целите пред настанување на загубата е поврзано со очекувањата на организацијата од имплементација на методологиите за управување со ризици, како економичност, намалување на загриженоста, исполнување на законските обврски, анализа на трошоци за имплементирање на програми за сигурност и за намалување на загубите.

Утврдувањето на целите по настанување на загубата, најчесто се поврзани со:

- Опстанокот на организацијата како најважната цел по настанување на загубата, а во зависност од обемот на загубата, организацијата да биде во можност барем делумно да ја извршува основната функција.
- Продолжување со работата е втора значајна цел, да не се изгуби од континуитетот на производство со цел задржување на веќе освоени пазари.
- Стабилноста на приходите, претставува цел да се овозможи брзо враќање на нормално работење и исполнување на финансиските обврски.
- Социјалната одговорност е во функција на смалување на последиците по поединецот и на општеството во целина.

2.2 Фази на управување со ризик

Основниот принцип за управување со ризикот е трансформација на ризикот од неизвесен во извесен, со цел ризиците да можат да се контролираат, односно преку употреба на соодветна методологија да може да се управуваат. Тоа е системски процес со кој се соочува поединецот или организацијата и претставува процес на управување со ризици кој се одвива низ следните фази: идентификација, анализа, процена и контрола.

Идентификација и процена на ризикот како можност за настанување загуба – сложен процес на препознавање на потенцијален ризик преку идентификацијата на изворот, неговата природа и неизвесноста поврзана со активност. Фазата на идентификација се базира на користење причинско-последични дијаграми, чек листи, дијаграми на тек, податоци од интервјуа итн.

Утврдување на изложеноста на загуба и анализа на видовите на ризик е најкомплексната фаза, бидејќи

нејзините излезни параметри интегрираат сложени заклучоци кои произлегуваат од активностите на различните работни процеси кои се анализираат. Притоа, изложеноста на ризик се определува преку процената на веројатноста на зачестеност (фреквенција) и големината на влијанието (интензитет) на ризикот, согласно матрицата на Сл. 2.

Процена на ризикот преку избор на соодветни методи е фаза од управувањето со ризиците, во која е потребно да се процени зачестеност (фреквенција) и обем (интензитет) на ризикот преку примени адекватни квантитативни и квалитативни методи за мерење.

По идентификација, анализа и процена на ризиците, се врши избор на адекватна метода за управување со ризикот, преку балансирање на придобивките и трошоците од примената на соодветна метода. Најзастапени методи за управување со ризик, (Сл. 3), се:

Методи за избегнување на ризикот - начин на управување со ризикот со одбивање да се прифати ризикот, односно неприфаќање на активностите кои се ризични.

Методи за контрола на ризикот и загубите - преземање дејства кои би ги намалиле загубите, како по зачестеност на настанување, така и по обем. Тука се појавуваат две важни функции:

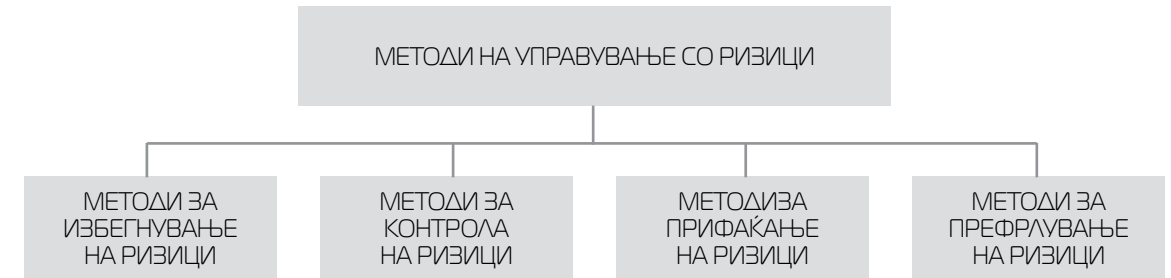
- Превенција на загуби (Loss prevention) – да се намали фреквенцијата на случување (временски) и да се спречи настанување на загуба од случајни настани.
- Намалување на загуби (Loss reduction) – преземање мерки да се минимизираат загубите од настани на кои не може да се влијае.

Методи за прифаќање на ризикот е третиот метод за управување со ризиците на начин кога поединецот или компанијата го задржуваат ризикот за кој се свесни, како и последиците односно загубите.

Методи за пренесување на ризикот – опфаќа управување со ризиците преку гаранции, продолжени гаранции за производот и сл., како и **пренесување на ризикот на друштво за осигурување што претставува најпрактичен** начин на управување со ризиците, при што осигурителните компании го прифаќаат само чистиот ризик.

		ВЕРОЈАТНОСТ		
		Ниска (1)	Средна (2)	Висока (3)
ВЛИЈАНИЕ	Големо (3)	Потребен е груб план (3)	Потребен е акциски план (6)	Потребен е акциски план (9)
	Средно (2)	Доволен е брз преглед (2)	Потребен е груб план (4)	Потребен е акциски план (6)
	Мало (1)	Доволен е брз преглед (1)	Доволен е брз преглед (1)	Потребен е груб план (3)

Сл. 2. Матрица за процена на ризик



Сл. 3. Поделба на методите за управување со ризик

	Ниска зачестеност	Ниска зачестеност
	Ниски износи	Прифаќање
Високи износи	Со осигурување	Избегнување, контрола

Сл. 4. Матрица за процена на ризик

2.3 Контрола на алатките за управување со ризици

Контрола на управувањето со ризици се базира на двата главни принципи:

- Физичка контрола на ризикот (избегнување, превентива и намалување на ризик) и
- Финансиска контрола на ризикот (задржување и пренос на ризик).

Методот на физичка контрола на ризикот подразбира избегнување на можниот извор на штета и намалување на ризикот. Преку овој метод се прави обид да се намали ризикот, односно да се елиминира можноста за штета, како по фреквенција, така и по интензитет. Најефикасен начин за намалување на ризикот е преку примена на современи алатки од превентивното инженерство. При одлучувањето која алатка е најсоодветна за управување, може да се употреби матрица за класификацијата на ризици според фреквенција и интензитет, прикажана на Слика 2.

- За користење на методот на избегнување на ризик, ризикот треба да има висока фреквенција и висок интензитет;
- За користење на методот на намалување на ризик, ризикот треба да има висока фреквенција и низок интензитет.

Методите на финансиска контрола на ризикот се базираат на задржување и пренесување на ризикот. Преку овие методи се создаваат материјални претпоставки за финансирање на случајни штети. Аналогно, матрицата (Сл. 4) во овој случај би била:

- За да се употреби методот на прифаќање на ризик, ризикот треба да има ниска фреквенција и низок интензитет;

- За да се користи методот на пренесување на ризик, ризикот треба да има ниска фреквенција и висок интензитет.

2.4 Спроведување и следење на програмата за управување со ризик

За управувањето со ризикот да биде дел од генералната политика на организацијата, неопходно е да се направи и спроведе ефикасна програма за управување со ризици, која ќе ги содржи целите и моделите на управување со ризици. Исто така може да се развие и програма во која детално се опишува управувањето со ризиците и преку која може и да се обучуваат новите вработени кои би имале одговорност за управување со ризиците. Изработката на ваков план е особено значајна, бидејќи сите функционални делови на една организација мораат да соработуваат меѓусебно кога станува збор за управување со ризици.

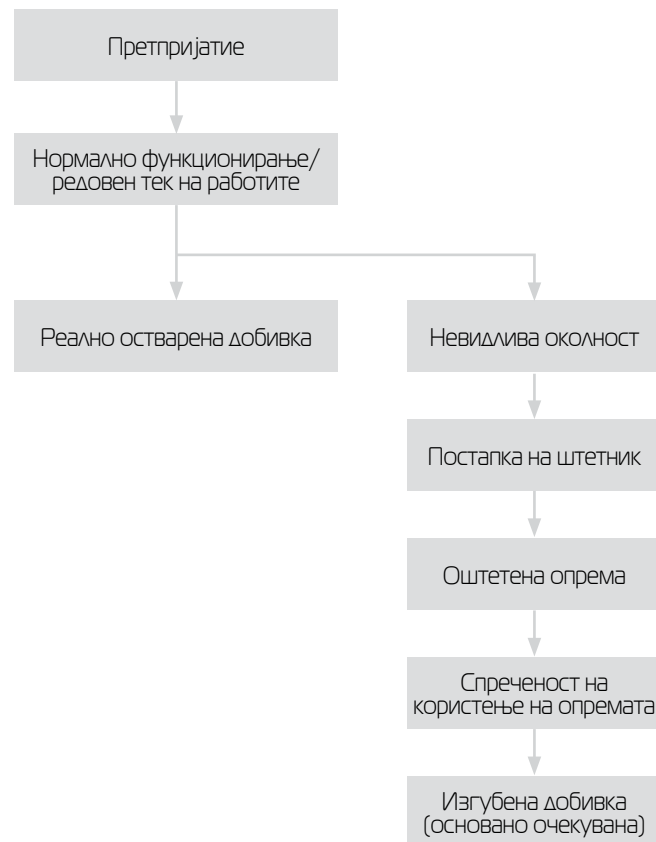
На Сл. 5, графички е претставен процесот на управување со ризик, преку целите за управување со ризици низ фазите на имплементација и контрола: утврдување на изложеност на загуба, анализа на изложеноста на загуба, избор на соодветни методи за разгледување на изложеноста на ризик преку управување или финансирање на ризикот, како и контрола на спроведување на програмата за управување со ризици.

3. ПОИМ ЗА ИЗЛОЖЕНОСТ НА ЗАГУБА ИЛИ ИЗГУБЕНА ДОБИВКА

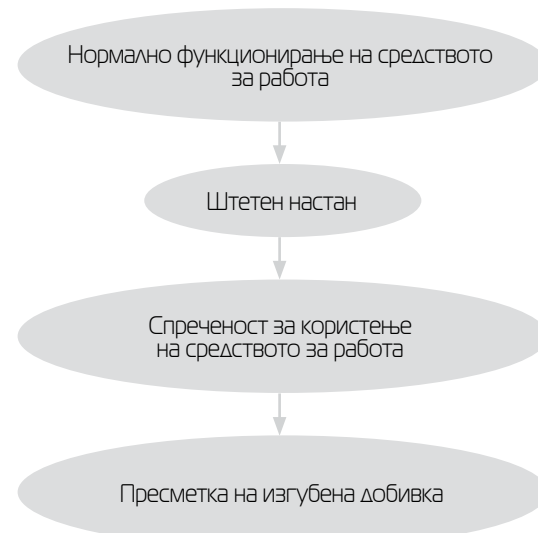
Имајќи го предвид фактот дека поимот ризик може да се дефинира од повеќе аспекти, во литературата за управување со ризици се користат поимите „изложеност на загуба“ (loss exposure) или „изгубена добивка“ (loss profit) и преку нив се одредуваат можните загуби.



Сл. 5. Модел за управување со ризик



Сл. 6. Генерирање на изгубена добивка



Сл. 7. Основа за пресметка на изгубена добивка

Изложеност на загуба е секоја ситуација или околност во која е можна загуба, како производствени погони, користење на технолошка опрема, инсталации, залихи на репроматеријали и готови производи, кои можат да бидат оштетени заради несоодветно користење, елементарни непогоди или поради несоодветна обезбеденост, да бидат предмет на кражба. Притоа, при изложување на губиток заради оштетување и некористење на технолошката опрема, губитокот од технооекономски аспект, може да се анализира преку изгубената добивка.

За разлика од реалната штета (damnum emergens), т.е. намалување на имотот на оштетениот, изгубената добивка е потенцијална штета, која се манифестира како неостварена имотна вредност или добивка, која оштетениот основано можел да ја очекува и би била остварена според редовниот тек на околностите, во услови да не дошло до штета (Сл. 6).

3.1. Влијателни фактори за утврдување на изгубената добивка

Како фактори кои влијаат на пресметката за утврдување на надоместот од неможноста за користење на средството („изгубена добивка“) се наметнуваат следните:

- Период на некористење на средството за работа поради случување на штетниот настан,
- Влијателни трошоци за дефинираниот период поврзан со неможноста за користење на предметното средство за работа,
- Познавање на средството и влијанието на временската, физичката и функционална истрошеност во процесот на експлоатација,
- Потенцијален приход за дефинираниот период поврзан со неможноста за користење на предметното средство за работа.
- Добивка или загуба – финансиска ситуација во услови на избегнат штетен настан.

3.2 Моделирање на изгубената добивка

Како дел од ризик и настаната штета, изгубената добивка претставува добивка која сопственикот на средството за работа можел основано да ја очекува. Од тука произлегува и фактот дека за да постои основа за пресметка на висина на надоместот од некористењето на средството мора да биде исполнет условот да постои и остварен ризик преку штетен настан (Сл. 7) кој ќе предизвика објективна спреченост конкретното средство да се користи.

Во истражувањето [8], спроведено е детално моделирање за утврдување на изгубената добивка, при што се идентификувани осум основни фази:

- утврдување на основот за отпочнување на постапката за пресметка на изгубената добивка,

- утврдување на основни податоци за подносителот,
- идентификација на средството за работа,
- анализа на работата на средството во период пред штетниот настан,
- период на некористење на средството за работа поради случување на штетниот настан,
- анализа на вкупните трошоци и потенцијалните приходи од користење на средството кои би се оствариле во анализираниот период и
- утврдување на висината на очекуваната изгубена добивка, како надоместот од некористење на средството за работа.

Развиениот процесен и калкулативен модел овозможува пресметка на надоместот кој произлегува од спреченоста за користење на средството за работа, имајќи предвид дека изгубената добивка е идна штета која сопственикот на средството за работа основано можел да ја оствари во периодот во кој бил спречен да го користи.

ЗАКЛУЧОЦИ

Основниот концепт на управување со ризикот се базира на заложбата ризикот да се помести од доменот на неизвесност и непознато во доменот на сознаено, т.е. со примена на различни методи, ризиците да се контролираат и управуваат. Тоа е систематски процес за идентификација и процена на можностите за настанување на штета, со која се соочува поединецот или организацијата и примена на одбрана техника која најмногу одговара за третирање на потенцијалните можности за настанување на штета.



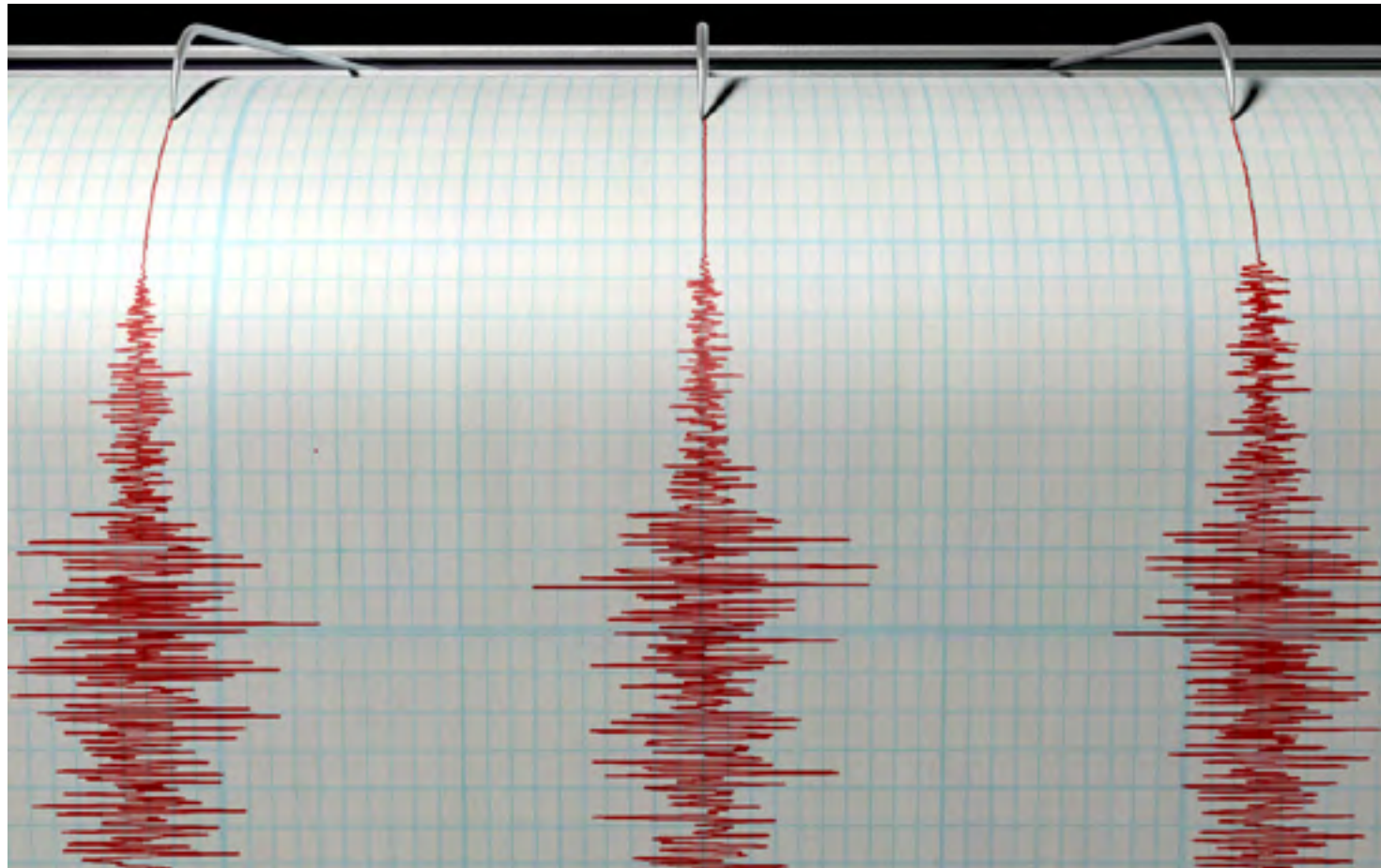
Д-р Валентина Гчевска
Професор, Машински факултет-Скопје,
Универзитет Св. Кирил и Методиј во Скопје



М-р Драган Аксентиев
Дипл. маш. инж., Биро за судски вештачења на
РМ, Скопје



М-р Бојан Лекиќ
Дипл. маш. инж., Триглав - Осигурително
друштво, Скопје



ВЕРА ЧЕЈКОВСКА
ДРАГАНА ЧЕРНИХ-АНАСТАСОВСКА
КАТЕРИНА ДРОГРЕШКА
ЈАСМИНА НАЈДОВСКА

ВОВЕД

На 11 септември 2016 година во Скопскиот епицентрално подрачје започна серија тектонски земјотреси. Двата први земјотреси се случија во 6 часот и 58 минути и 6 часот и 59 минути по локално време, а, како што беше одредено од Сеизмолошка опсерваторија при Природно-математичкиот факултет во Скопје (SORM), истите имаа локални Рихтерови магнитуди, соодветно, $M_L = 3.9$ и $M_L = 2.8$ (класа на минорни земјотреси). Овие земјотреси имаа епицентри во источниот дел на Скопскиот епицентрално подрачје, на само неколку километри од центарот на градот. Првиот земјотрес имаше епицентрален интензитет од околу VI степени според Европската макросеизмичка скала од 1998 (EMS-1998). Тој ги вознемири жителите на цело Скопје и околните села, а предизвика и мали оштетувања на послабите ѕидани градби.

Непосредно по ова, следуваа послаби и непочувствувани земјотреси.

Главниот земјотрес на серијата се случи истиот ден, во 15 часот и 10 минути по локално време, со локална Рихтерова магнитуда $M_L = 5.3$ (SORM), која истиот го сместува во класата на умерени земјотреси. Епицентарот на овој земјотрес беше на само неколку километри источно од центарот на градот Скопје, а неговиот епицентрален интензитет VII-VIII EMS-1998 степени. Земјотресот внесе паника меѓу жителите на Скопје и на околните села. Незајакнатите градби од камен и тули во многу случаи имаа средни до значајни, а во некои случаи – многу големи оштетувања. Зајакнатите градби од камен и тули во некои случаи претрпеа лесни до средни оштетувања. На некои армиранобетонски рамковни градби се појавија занемарливи до лесни оштетувања. Со послаби макросеизмички ефекти, овој земјотрес беше почувствуван низ целата територија на Република Македонија и околните подрачја.

Во наредните десет дена, повеќе од сто земјотреси беа регистрирани на скопската или и на останатите пет станици од телеметриската сеизмолошка мрежа на Република Македонија (во Штип, Валандово, Битола, Охрид и Крушево) и станиците од телеметриските сеизмолошки мрежи на соседните и на другите балкански земји. Најголемиот дел од овие земјотреси беа лоцирани, Сл. 2.

Најсилниот дополнителен земјотрес, со локална Рихтерова магнитуда: 4.0 и епицентрален интензитет од VI EMS-1998 степени (SORM) се случи на 12 септември во 19 часот и 53 минути по локално време. Според својата локална Рихтерова магнитуда, овој земјотрес е на почетокот на класата на лесни земјотреси.

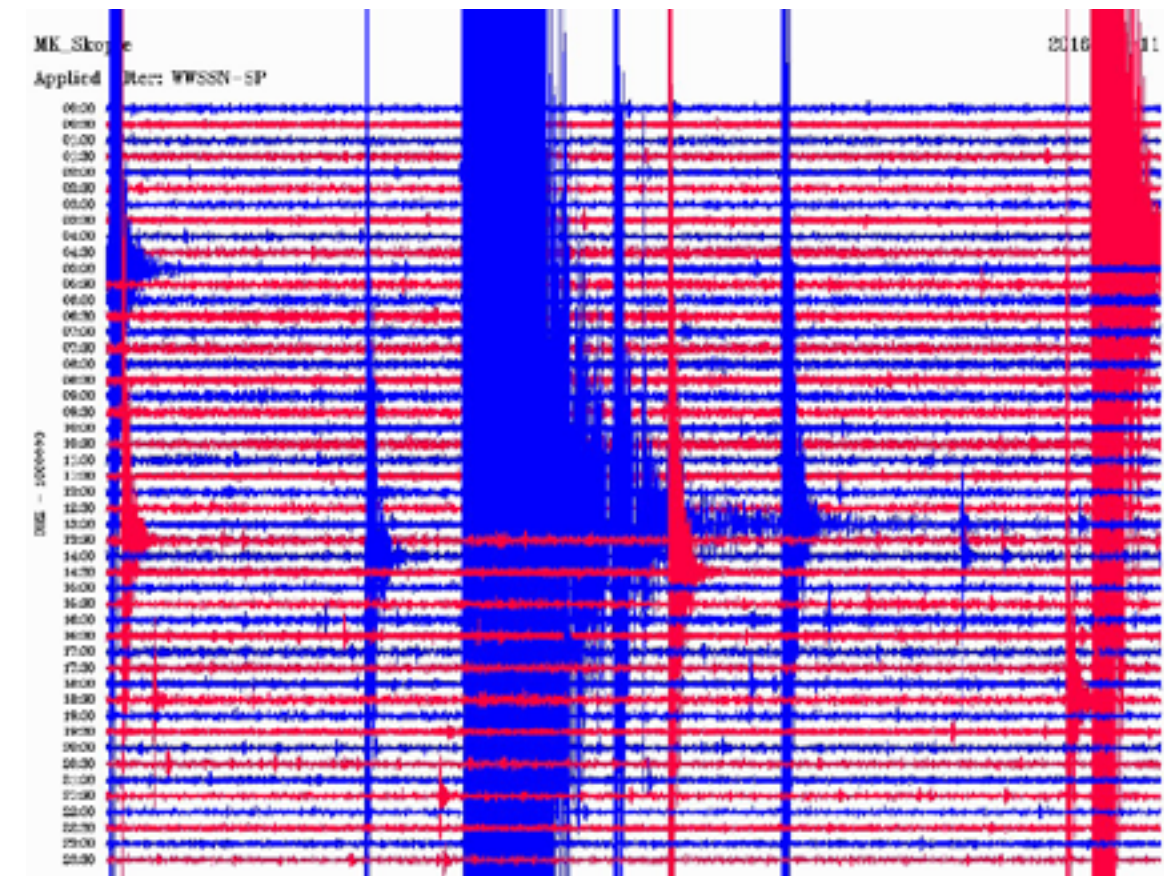
Заклучно со 20 септември, од целата серија земјотреси беа почувствувани вкупно 31 земјотрес (Табела 1).

Серијата сè уште трае, иако со мала честота и јачина на земјотресите.

ГЛАВЕН ЗЕМЈОТРЕС

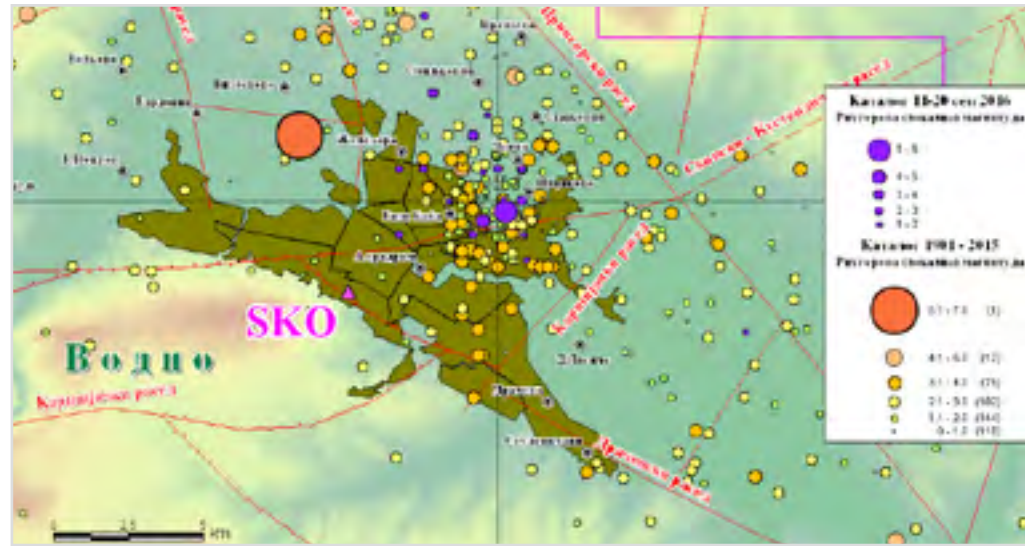
Сеизмолошката опсерваторија при Природно-математичкиот факултет во Скопје располага со макросеизмички податоци што се протегаат 2300 години наназад и со прецизни инструментално-сеизмолошки податоци од 1 јули 1957 година (датум што го означува почетокот на работата на самата Опсерваторија).

Овие податоци, заедно со податоците од тектонските и останатите геолошки истражувања на други институции и поединечни автори, се солидна основа за проучувањата на сеизмичноста на територијата на



Слика 1. Дигиталниот сеизмограм на станицата во Скопје на 11 септември 2016 година. Часовите и минутите на сеизмограмот се означени во универзалното координирано време (UTC – Universal Time Coordinated, Universal Coordinated Time), кое е замена за гриничкото средно време (GMT)

СЕРИЈАТА
ТЕКТОНСКИ
ЗЕМЈОТРЕСИ
ОД СКОПСКОТО
ЕПИЦЕНТРАЛНО
ПОДРАЧЈЕ ВО
СЕПТЕМВРИ
2016 ГОДИНА

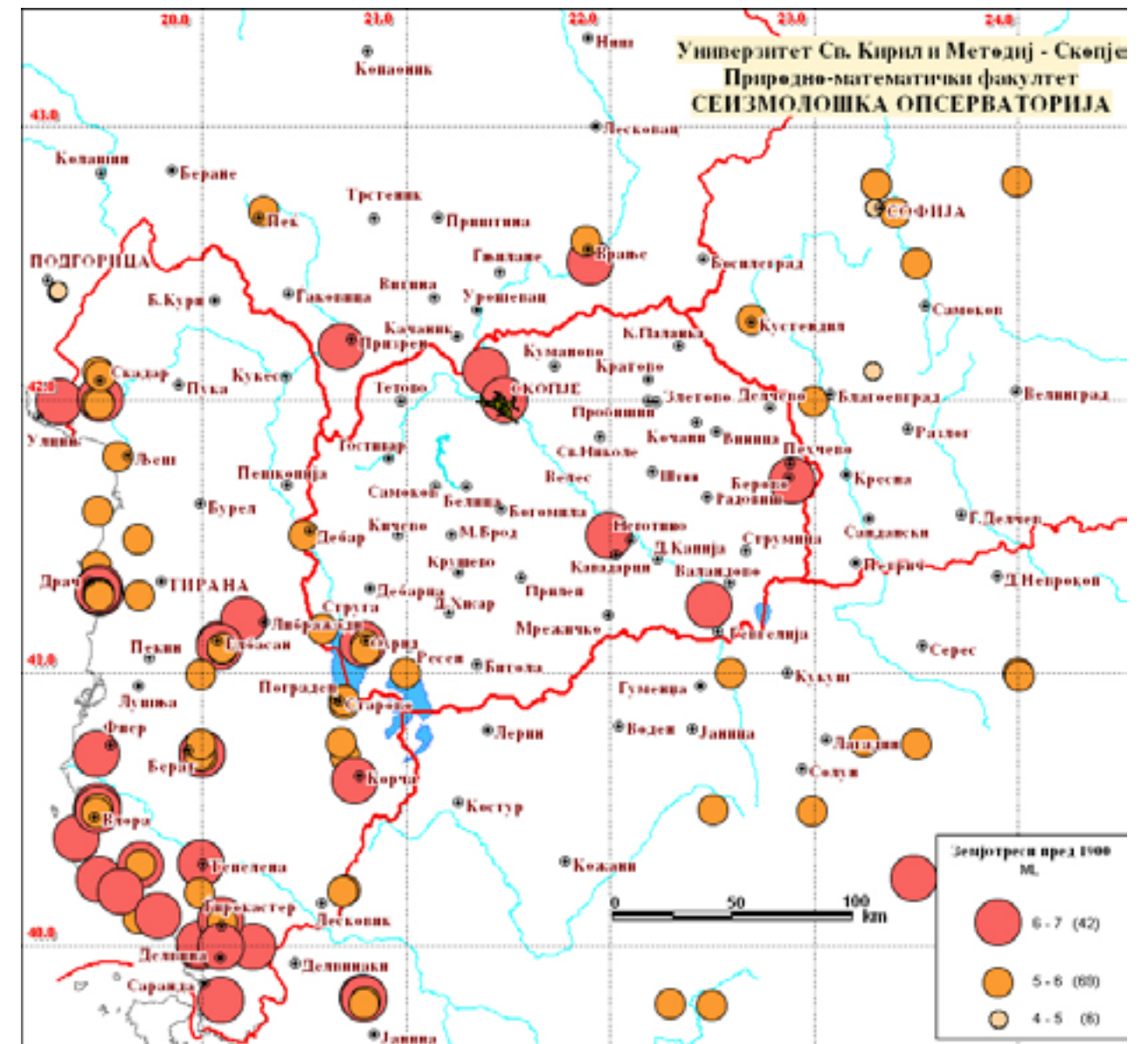


Слика 2. Епицентрите на земјотресите во Скопското епицентрално подрачје во периодот 1901 –2015 г. (кругови во разни бои) и во периодот 11. 9. 2016 –20. 9. 2016 г. (кругови во виолетова боја)

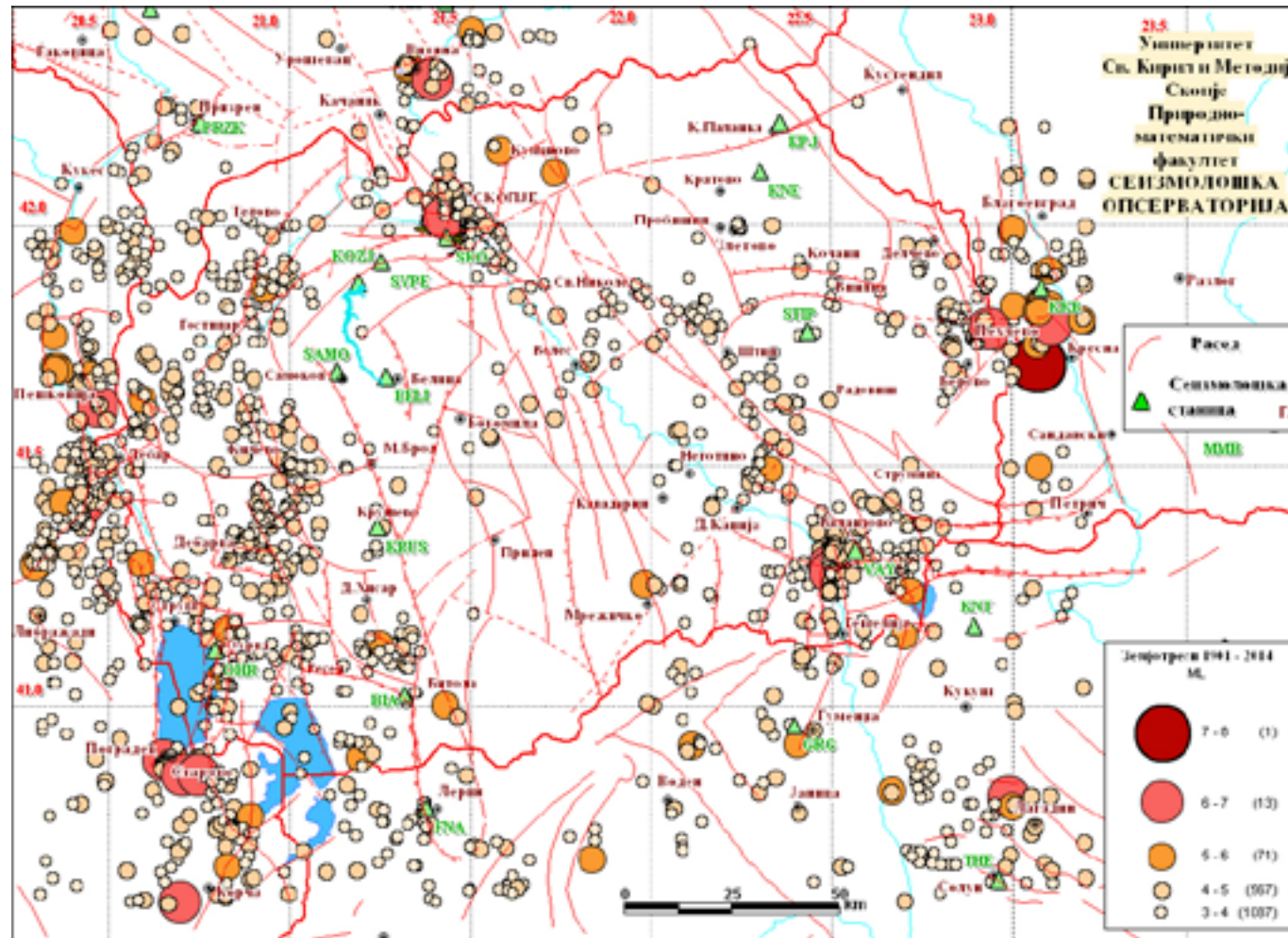
Табела 1. Осетени земјотреси од серијата тектонски земјотреси од Скопското епицентрално подрачје во септември 2016 година

№	Датум	Хипоцентрално време (UTC) (h:m:s)	Епицентар		Локална Рихтерова магнитуда M_L	Епицентрален интензитет I_0 (EMS-1998)
			Геог. ширина φ (°)	Геог. должина λ (°)		
1	11-SEP-2016	04:58:01.013	42.00	21.51	3.9	VI
2	11-SEP-2016	04:59:05.426	41.99	21.49	2.8	IV-V
3	11-SEP-2016	13:10:08.485	41.98	21.50	5.3	VII-VIII
4	11-SEP-2016	13:14:27.245	42.01	21.46	2.9	IV-V
5	11-SEP-2016	13:19:12.178	42.00	21.49	2.8	IV-V
6	11-SEP-2016	13:30:25.384	42.00	21.49	2.1	IV
7	11-SEP-2016	14:07:21.828	42.01	21.51	2.4	IV-V
8	11-SEP-2016	14:45:59.379	42.01	21.47	2.6	IV-V
9	11-SEP-2016	17:13:00.678	41.99	21.51	1.8	III
10	11-SEP-2016	18:57:17.638	41.99	21.46	2.1	III
11	12-SEP-2016	00:32:35.678	42.01	21.48	1.4	III
12	12-SEP-2016	01:24:08.885	41.99	21.49	1.3	III
13	12-SEP-2016	02:31:56.482	42.00	21.48	1.6	III
14	12-SEP-2016	07:16:06.484	42.01	21.47	1.7	III
15	12-SEP-2016	09:50:30.668	42.01	21.50	2.3	IV
16	12-SEP-2016	10:10:43.590	42.01	21.50	1.7	III-IV
17	12-SEP-2016	10:16:33.081	42.00	21.51	1.5	III
18	12-SEP-2016	10:17:13.059	41.99	21.50	1.6	III
19	12-SEP-2016	12:19:05.714	42.02	21.49	3.7	V
20	12-SEP-2016	17:53:13.883	41.99	21.51	2.4	III
21	12-SEP-2016	17:53:53.649	42.01	21.49	4.0	VI
22	12-SEP-2016	18:22:10.761	42.01	21.49	1.6	III
23	12-SEP-2016	18:31:26.918	42.00	21.51	1.6	III
24	12-SEP-2016	21:59:35.831	41.99	21.51	1.8	III
25	13-SEP-2016	08:48:56.096	41.98	21.50	1.6	III
26	13-SEP-2016	23:32:28.630	42.03	21.47	3.2	V
27	14-SEP-2016	08:53:57.744	41.99	21.51	1.9	III
28	15-SEP-2016	21:40:52.513	42.03	21.48	1.4	III
28	16-SEP-2016	02:55:36.510	42.03	21.47	1.6	III
30	20-SEP-2016	11:20:13.553	42.02	21.45	1.9	III
31	20-SEP-2016	13:56:46.428	42.01	21.50	2.4	IV

Најосновната поделба на земјотресите е според причинителот. Така постојат природни земјотреси, предизвикани од природни процеси, и вештачки земјотреси, предизвикани од човековите активности (хемиски и нуклеарни експлозии и др.). Природните земјотреси натаму се класифицираат според начинот на постанок: тектонски (резултат на динамичко ломење на стени или динамичко релативно поместување на блоковите на веќе сломени стени, а под дејство на тектонските напрегања во внатрешноста на Земјата), вулкански (последица на вулканската активност), урвински (резултат на уривање на подземни пештери и големи одрони на стени), метеорски (предизвикани од удари на метеори и астероиди на Земјината површина). Според оддалеченоста на сеизмичкиот извор од точката на набљудување, земјотресите се делат на локални и блиски (оддалеченост до 150–160 km), регионални (оддалеченост од 150–160 km до околу 1400 km) и далечни или телесеизмички (оддалеченост повеќе од околу 1400 km). Според магнитудата (M), земјотресите можат да бидат микро (M до 2,0), минорни (M до 3,9), лесни (M од 4 до 4,9), умерени (M од 5 до 5,9), силни (M од 6 до 6,9), многу силни (M од 7 до 7,9) и најсилни (M еднакво на 8 или повеќе). Согласно со длабочината на хипоцентарот, тектонските земјотреси се класифицираат како: плитки (длабочина до 70 km), средно длабоки (длабочина помеѓу 70 km и 300 km) и длабоки (длабочина над 700 km). Земјотресите настанати пред 1900 година се нарекуваат историски, а оние настанати по оваа година – современи.



Слика 3. Епицентрална карта на земјотресите со набљудуван епицентрален интензитет $I_0 \geq VII$ EMS-1998 и локална магнитуда $M_L \geq 4.6$ пред 1900 година на територијалниот опфат дефиниран со следните вредности на географската ширина (φ) и должина (λ): $39.80^\circ N \leq \varphi \leq 43.30^\circ N$, $19.30^\circ E \leq \lambda \leq 24.20^\circ E$



Слика 4. Епицентрална карта на земјотресите од територијата на Република Македонија и околните подрачја (зона одредена со $40.60^{\circ}N \leq \varphi \leq 42.40^{\circ}N$ и $20.30^{\circ}E \leq \lambda \leq 23.20^{\circ}E$) случени со локална магнитуда $M_L \geq 3.0$ во периодот 1901 – 2014 година.

Република Македонија и пограничните подрачја од страна на Опсерваторијата.

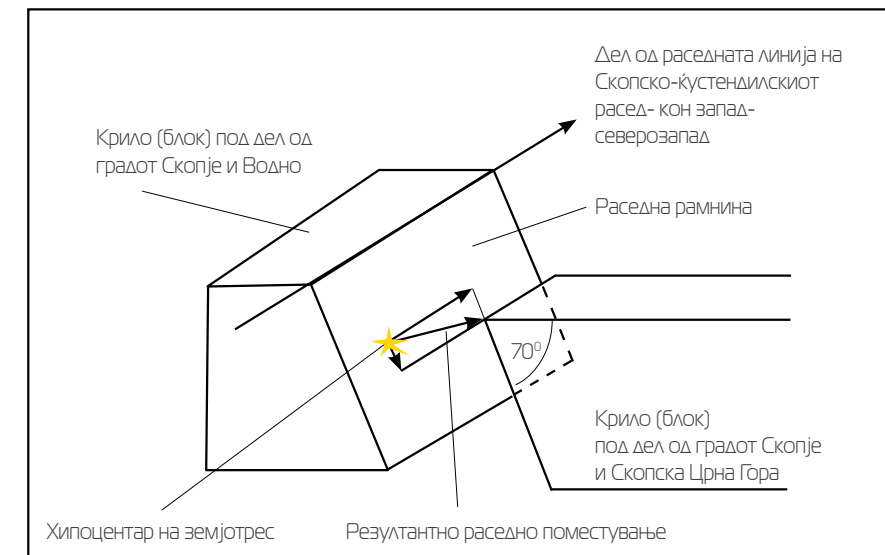
Според овие проучувања, досега набљудуваната историска и современа сеизмичка активност на територијата на Република Македонија и пограничните подрачја, со исклучок на извесен број слаби урвински земјотреси, е тектонска, а е условена од припадноста на оваа територија на *Медијеранската област* на *Алпско-хималајскиот ороген џојас*. Оваа активност се одвива во рамките на три главни сеизмогени зони, Сл. 3 и Сл. 4. Овие зони се поклопуваат со главните неотектонски зони, кои, пак, се протегаат долж правецот север-северозапад – југ-југоисток, а постојано се издигаат со различни интензитети: *Зајадномакедонска, Вардарска и Источномакедонска зона*. (Најслаб е интензитетот на издигање на *Вардарската зона*, т.е. таа тоне помеѓу другите две зони.) Подетално, постојат 30 епицентрални подрачја што се условени од постојаните диференцирани движења на тектонски единици од повисок ред вклучени во овие три главни неотектонски и сеизмогени

зони. Хипоцентрите на земјотресите се во Земјината кора (плитки земјотреси), чија долна граница во *Вардарската зона* е на длабочина од 32 km до 35 km, а во другите две зони до 45 km и повеќе. Сеизмичкиот извор за најголемиот број земјотреси е динамичко релативно лизгање на крилата (блоковите) на веќе постојни раседи. Најсилните земјотреси се јавуваат на местата на пресек на постојните раседи ориентиран долж правецот север-северозапад – југ-југоисток (лонгитудинални, надолжни раседи) и приближно долж правецот исток–запад (трансверзални, попречни раседи). Епицентралните подрачја со најсилни земјотреси, а тоа се земјотреси со локални Рихтерови магнитуди M_L поголеми од 6,0, со периоди на повторување од околу 500 до околу 1000 години, се дадени во Табелата 2.

Скопскиот епицентрално подрачје припаѓа на *Вардарската зона*. Ова епицентрално подрачје е претставено со Скопската Котлина, која тоне меѓу околните планини, и која е испресечена со тектонски активни раседи најчесто ориентиран приближно долж правците северозапад–

Табела 2. Најсилни земјотреси на територијата на Република Македонија и пограничните подрачја

Епицентрално подрачје	Време	Локална Рихтерова магнитуда M_L	Епицентрален интензитет I_0 (EMS-1998)
Пехчево-Кресна	4. 9. 896 г.	6,1	IX
	4. 4. 1904 г.	7,5	X
Валандово	веројатно на почетокот на 3 век пр. не.	6,1	IX
	8. 3. 1931 г.	6,6	X
Скопје	518 г.	6,1	IX
	1555 г.	6,1	IX
	26. 7. 1963 г.	6,1	IX
Дебар	30. 11. 1967 г.	6,5	IX
Градско (Стоби)	веројатно околу 400 г.	6,1	IX
Јужен дел на Охридското Езеро	527 г.	6,1	IX
	18. 2. 1911 г.	6,7	IX
Урошевац–Витина	10. 8. 1921 г.	6,1	IX

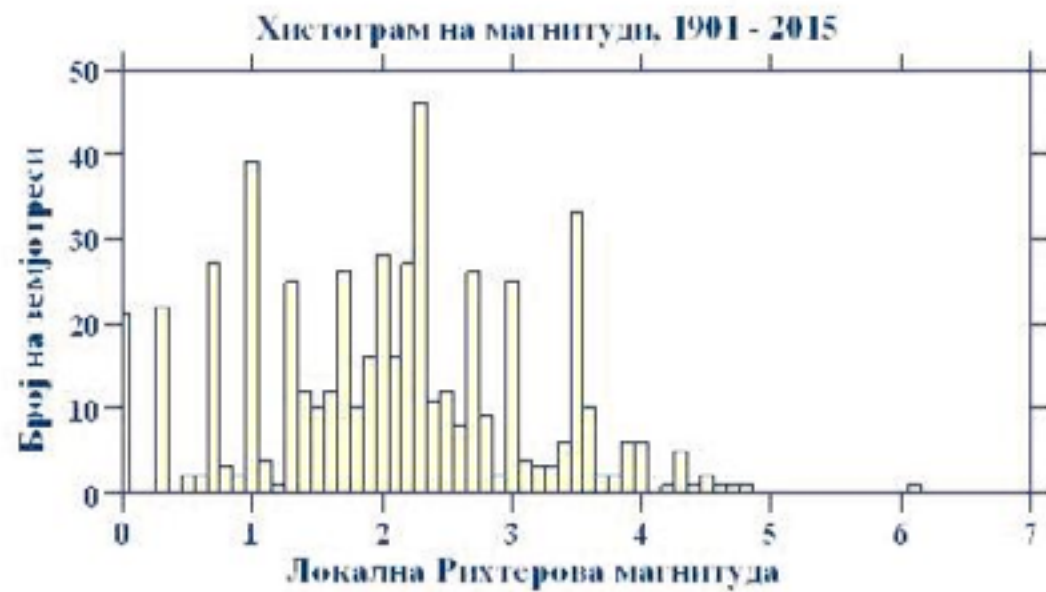


Слика 5. Шематски приказ на Скопско-кустендилскиот расед на подрачјето на Скопската Котлина (Раседната линија е геометриски пресек на раседната рамнина со Земјината површина)

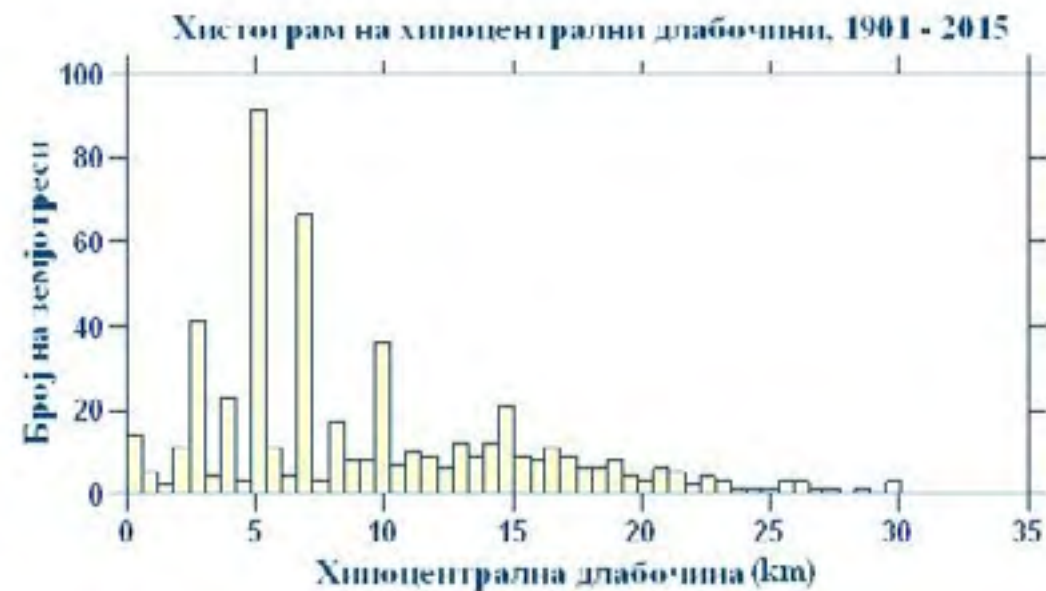
југоисток и исток–запад. Некои од овие раседи се целосно или во делови изразени во релјефот. Подрачјето е подложено на тектонска компресија од исток-североисток и тектонска дилатација долж правецот север–северозапад.

Според сите расположливи сеизмолошки податоци, сè до 11 септември оваа година, сеизмичноста на *Скопскиот епицентрално подрачје* беше карактеризирана со чести појави на микроземјотреси (M_L до 2,0) и на минорни земјотреси (M_L до 3,9), релативно ретки појави на лесни

земјотреси ($4.0 \leq M_L \leq 4.9$, само околу 20 земјотреси во периодот 1901 - 2015 г.), без појави на умерени земјотреси ($5.0 \leq M_L \leq 5.9$) и со ретки појави на силни земјотреси ($6.0 \leq M_L \leq 6.9$) – три досега познати, со $M_L = 6.1$, во 518 г., 1555 г. и во 1963 г. (статистички пресметан повратен период од околу 500 години), Сл. 6 и Табела 2. Земјотресите имаат длабочини до околу 25 km (горен, гранитен слој на Земјината кора), а најчесто до околу 15 km, Сл. 7. Сеизмичноста се должи на сите тектонски раседи во Скопската Котлина.



Слика 6. Локални Рихтерови магнитуди на земјотреси во Скопското епицентрално подрачје за периодот 1901 – 2015 г.



Слика 7. Хипоцентрални длабочини на земјотреси во Скопското епицентрално подрачје за периодот 1901 – 2015 г.

Сепак, најактивен од сите овие раседи е регионалниот Скопско-Кусиендилски расед. Овој расед на подрачјето на Скопската котлина се протега приближно долж правецот исток-североисток – запад-југозапад, има наклон од околу 70° во насока север-североисток (кон Скопска Црна Гора), а е контрастно изразен во релјефот во западниот дел на котлината, каде претставува северен раб на планините Водно и Осој. Според тектонските и сеизмолошките податоци, северното (покривното, помалото) крило на истиот расед покажува движење во насока запад-северозапад и надолу. Со ова е дефиниран нормален лев расед, Сл. 5. Овој расед ги има генерирано и трите

Сеизмолошка опсерваторија при Природно-математичкиот факултет во Скопје, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, е единствената институција што е законски овластена да ја одржува телеметриската сеизмолошка мрежа на Република Македонија, односно да врши непрекинато набљудување на земјотресите на оваа територија и пошироко, како и да врши меѓународна размена на сеизмолошки податоци. Анализата на сеизмичноста на територијата на Република Македонија и известувањето на јавноста за почувствуваните земјотреси се други важни обврски на оваа институција.

горенаведени досега познати најсилни земјотреси во Скопското епицентрално подрачје.

Според локацијата на епицентарот, Сл. 2, главниот земјотрес на серијата тектонски земјотреси во Скопското епицентрално подрачје од септември 2016 г. – умерениот земјотрес од 11 септември, во 15 часот и 10 минути по локално време, со локална Рихтерова магнитуда $M_L = 5.3$ – е предизвикан од сеизмичката активност на Скопско-кусиендилски расед.

Како што следува од гореопишаната историска и современа сеизмичка активност на Скопското епицентрално подрачје, локалната Рихтерова магнитуда на овој земјотрес, $M_L = 5.3$, е за првпат набљудувана во самото Скопско епицентрално подрачје, Сл. 3, Сл. 4 и Сл. 6. Ова упатува на заклучокот дека во ова подрачје се појавила извесна промена на досегашниот сеизмички режим – појава на умерен земјотрес.

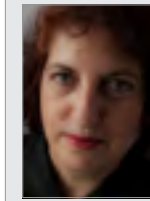
ПРИДРУЖНИ ЗЕМЈОТРЕСИ

Според локациите на епицентрите на двата први земјотреси на серијата тектонски земјотреси во Скопското епицентрално подрачје од септември 2016 г. – земјотресите од 11 септември во 8 часот и 58 минути и 6 часот и 59 минути по локално време, со локални Рихтерови магнитуди, соодветно, $M_L = 3.9$ и $M_L = 2.8$ – се исто така предизвикани од сеизмичката активност на Скопско-кусиендилски расед, Сл. 2. И најголемиот број од останатите земјотреси на серијата, придружни на главниот земјотрес, се предизвикани од сеизмичката активност на истиот расед.

Сепак, извесен дел од земјотресите настанати по појавата на главниот земјотрес (дополнителни земјотреси), имаат епицентри што мигрираат кон раседите од Скопското епицентрално подрачје ориентирани напречно на Скопско-кусиендилски расед. Ова, пак, упатува на заклучокот за сеизмичко активирање и на овие раседи, што би значело дополнителна релаксација на тектонските напрегања долж Скопско-кусиендилски расед, откако истиот го предизвикал главниот земјотрес.

ЗАКЛУЧОК

Иако првата досега утврдена појава на умерен земјотрес во Скопското епицентрално подрачје (локална Рихтерова магнитуда 5.3) на 11 септември 2016 г. упатува на извесна промена на сеизмичкиот режим во ова подрачје, истото не значи и дека треба веднаш да се менуваат прописите за сеизмички отпорни градби во истото подрачје. Имено, како што е познато, овие прописи, по силниот земјотрес од 26. 7. 1963 г., обврзуваат на асеизмички дизајн за макросеизмички интензитети $I_0 \approx IX-X \text{ EMS-1998}$, кои, според досега набљудуваните хипоцентрални длабочини на силните скопски земјотреси, одговараат на локални Рихтерови магнитуди од 6,1 до 6,5.



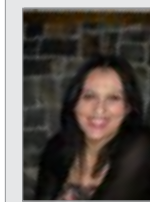
Д-р Вера ЧЕЈКОВСКА

Вера ЧЕЈКОВСКА е родена во 1954 г. во Скопје, дипломирала применета физика на Факултетот за физика при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, магистрала во областа на физиката на внатрешноста на Земјата на Геофизичкиот завод „Андреја Мохоровички“ при Природно-математичкиот факултет на Универзитетот во Загреб, а во истата област докторирала на Природно-математичкиот факултет при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје. Во Сеизмолошката опсерваторија при истиот факултет, се вработила во 1980 г., каде во моментот го има звањето виш научен соработник.



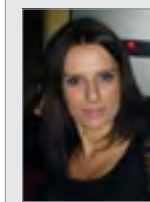
Д-р Драгана ЧЕРНИХ

Драгана ЧЕРНИХ е родена во 1961 г. во Скопје, дипломирала применета физика на Природно-математичкиот факултет при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, магистрала во областа на физиката на внатрешноста на Земјата на Геофизичкиот завод „Андреја Мохоровички“ при Природно-математичкиот факултет на „Универзитетот во Загреб“, а во истата област докторирала на Природно-математичкиот факултет при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје. На истиот факултет се вработила во 1986 г., а во Сеизмолошката опсерваторија при овој факултет преминала на работа во 1989 г. Денес во Опсерваторијата го има звањето виш научен соработник.



М-р Катерина ДРОГРЕШКА

Катерина ДРОГРЕШКА е родена во 1973 г. во Скопје, дипломирала на Природно-математичкиот факултет во Скопје, отсек физика, група геофизика, магистрала на Факултетот за природни и технички науки на Универзитетот „Гоце Делчев“ во Штип, студиска програма по геологија, Катедра за геологија и геофизика, се вработила во Сеизмолошката опсерваторија при Природно-математичкиот факултет на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје во 2012 г., каде сега го има звањето асистент од областа на сеизмологијата.



М-р Јасмина НАЈДОВСКА

Јасмина НАЈДОВСКА е родена во 1980 г. во Скопје, дипломирала на Природно-математичкиот факултет во Скопје, отсек физика, група геофизика, магистрала на Факултетот за природни и технички науки на Универзитетот „Гоце Делчев“ во Штип, студиска програма по геологија, Катедра за геологија и геофизика, се вработила во Сеизмолошката опсерваторија при Природно-математичкиот факултет на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје во 2012 г., каде денес го има звањето асистент од областа на сеизмологијата.

СВЛЕЧИШТАТА КАКО ПРИРОДЕН ХАЗАРД

ПРИЧИНИ ЗА ПОЈАВА, ПОСЛЕДИЦИ, МОЖНОСТИ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО РИЗИКОТ, СОСТОЈБИ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

ИГОР ПЕШЕВСКИ
МИЛОРАД ЈОВАНОВСКИ

ПРИЧИНИ ЗА ПОЈАВА НА СВЛЕЧИШТА

Свличештата претставуваат геохазарди кои се карактеризираат со поместување на карпестите маси долж природните падини или вештачки косини. Генерално, причините за нивна појава се делат на: *физички* (интензивни врнежи, брзо топење на снег, поглави, потреси од земјотреси и вулкански ерупции, одмрзнување и замрзнување, бабрење и сушење на карпите), *геолошки* (слаби физичко-механички карактеристики на карпестите маси, неповолна ориентација на дисконтинуитетите: шкрилавост, услоеност, испуканост, раседи и сл., остар контраст во водопропустливоста, контраст во крутоста, итн.), *морфолошки* (тектонско или вулканско издигање или спуштање на теренот, глацијална активност, флувијална ерозија на ножиците или абразија на косините, подземна ерозија, отстранување на вегетацијата поради пожар или суша), *антропогени* (ископ во ножица на осетлива падина, примена на несоодветни материјали за изградба на насипи и брани, товарење или растоварување на падините и косините, несоодветна изведба на засеци и усеци, дефорестација, лошо дренирање, прекумерно наводнување, рударење без водење сметка за геотехничките услови, диверзија на реки,

вештачки предизвикани вибрации, експлозии, дефекти во канализациска и водоводна инсталација).

Според извештајот на Светската банка од 2005 (Dilley et al. 2005), 3,7 М км² од вкупното копно на Земјата (510 М км²) било под свличешта, а околу 300 М луѓе живееле на или околу овие подрачја. Оттука, слободно може да се каже дека свличештата, по поплавите и земјотресите, претставуваат еден од најчестите геохазарди со кои се справува човештвото.

ПОСЛЕДИЦИ ОД СВЛЕЧИШТАТА

Најголемите катастрофи во историјата на човештвото поврзани со свличешта биле предизвикани поради лоша комбинација на природните услови и градежната активност.

Во научната и стручната литература се забележани илјадници случаи на целосно затрупани градови и села со голем број жртви, срушени брани, уништени патишта, вијадукти и други објекти во светот, како резултат на свличешта. Поради забрзаниот глобален развој овие појави во иднина ќе бидат уште почести.

Како екстремни примери се споменуваат свличештата кои се појавиле по еден од најсилните земјотреси кои ги памети човештвото во Најџуан Кина М8,5 (16. 12. 1920 год.). При земјотресот загинале повеќе од 273 400 лица, а повеќе од 100 000 жртви се последица на најмалку 675 свличешта. При тоа биле формирани 40 езера, од кои најголемото се формирало од свлечена маса со волумен 15*10⁶ м³. Друг исклучителен пример се свличештата кои се појавиле по земјотресот во Wenchuan М8,0 (12. 5. 2008), исто така во Кина, при што по земјотресот и афтершоковите следувал период на пролонгирани врнежи, а од појавените свличешта загинале околу 20 000 луѓе. Биле блокирани и 30 реки, а како резултат на прелевање на формираните акумулации, низводно биле поглавени цели градови и села (сл. 2).

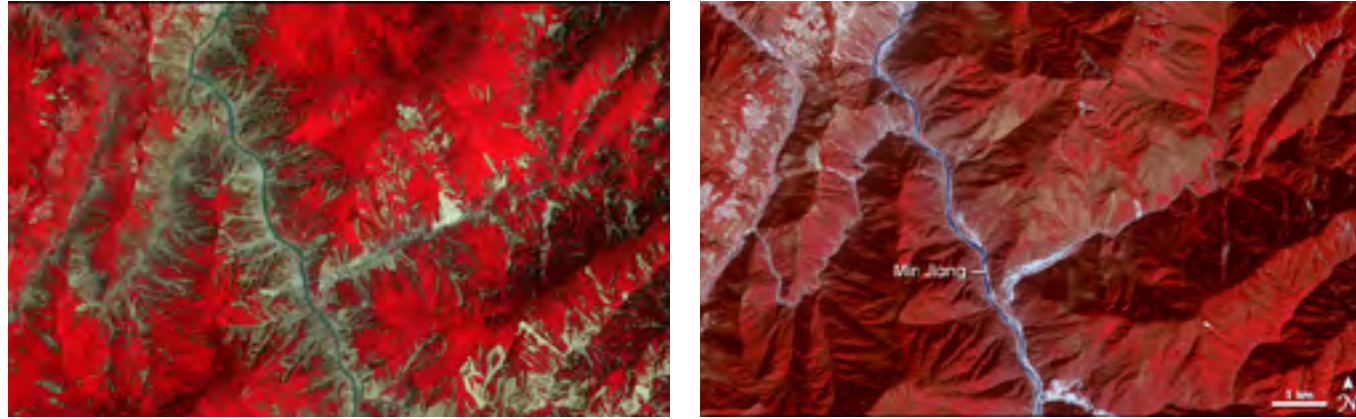
Според поновите истражувања на Petley D. (2012) во периодот од 2004 до 2010 година, како последица на вкупно 2 620 свличешта, загинале 32 322 лица во светот.

Најновите истражувања на Ubydul et al. (2016), пак, покажуваат дека само во Европа за периодот од 1995 до 2014 година се случиле 427 свличешта со жртви, со вкупен број на загинати 1 319 лица, 784 биле повредени, а 70 се

Слика 1. Свличеште во рудник за бакар Bingham Canyon Mine (април 2013), најголем ископ направен од човекот. Рудникот работи од 1906 год. до денес, длабок е 960 м, широк 4 км со површина од 770 ха. Волумен на свличештето 65-70 М м³

водат како исчезнати. Доколку 1995 година се земе како почетна во оваа анализа, бројот на свличешта со смртни последици во Европа до 2014 година бил зголемен за 6 пати.

Покрај загубата на човечки животи, поради свличештата настануваат огромни економски штети, кои може да се поделат на директни и индиректни загуби, и тоа како на приватниот така и на јавниот имот. Директните трошоци се дефинираат како трошоци за замена, повторна изградба, поправка, или одржување поради штета предизвикана од свличеште или, пак, поради уништување на посед или инсталации, Schuster R.L. и Fleming R.W (1986), Schuster R.L., (1996). Сите други загуби се дефинирани како индиректни: намалена вредност на имотот во области загорезени од свличешта, загуба на приход од данок поради намалена вредност на имотот, загуба на индустриско, земјоделско, шумско приоизводство, намалени туристички приходи како резултат на оштетување на туристички објекти или прекин на сообраќајни системи, загуба на производство од домашни животни поради нивно угинување, повреда или психолошка траума, трошоци заради преземени мерки за спречување или намалување на потенцијалот за активирање на свличеште итн.



Слика 2. Сателитска снимка на подрачје оддалечено 150 km од епицентарот на земјотресот во провинцијата Сечуан - слив на реката Ми Јианг, а) состојба на 23. 5. 2008 б) состојба на 19. 2. 2003. Снимките се направени со Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER) на NASA's Terra satellite (по <http://earthobservatory.nasa.gov/>) Кафеавите површини на слика 1 а) претставуваат свлечени почвени и карпести маси по земјотресот.

Освен штетата на постојната инфраструктура, дополнителни трошоци произлегуваат и од неопходноста за проектирање и изведба на обемни градежни зафати: изградба на нови индивидуални и колективни станбени објекти или цели населби, комунална мрежа, санација на патишта и железници, изведба на потпорни конструкции, анкерни конструкции, заштитни системи (патарски мрежи, торкрет, бариери), дренажни системи и други санациски мерки. Постојаниот и неопходен мониторинг на познати големи свлечишта исто така носи „трајни“ трошоци.

На ниво на Европа економските штети кои произлегуваат од свлечиштата, на годишно ниво изнесуваат околу 4,7 милијарди евра. Во Италија свлечиштата и поплавите годишно предизвикуваат штета од околу 1 милијарда евра. Во Швајцарија околу 222 милиони евра, во Белгија од 50-80 милиони евра, во Словенија од 6,4-91,2 милиони евра, итн.

Ова се само просечни бројки кои варираат од година во година, а како пример за исклучително големи штети предизвикани од само еден настан може да се наведат поплавите во Србија и БиХ од мај 2014 година. Вкупно 62 лица страдаа од поплавите и свлечиштата кои се појавија по нив, а околу 1,6 М беа директно погодени од настанот. Штетата е прелиминарно проценета на 1,55 милијарди евра (5% од БДП на Р. Србија и 15% од БДП на БиХ), од кои околу 57% биле директна загуба на имот и добра, а останатата штета е проценета како загуба во производството (Извештај на Светска банка, ЕУ и УН 2014). Голем дел од овие загуби се директна или индиректна последица од над 2000-те појавени свлечишта за време и по поплавите.

МОЖНОСТИ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО РИЗИКОТ ОД СВЛЕЧИШТА

За да се превенираат и избегнат социо-економски загуби од свлечиштата, светска практика и тренд е подготовка на катастри и карти на подложност, хазард и ризик од

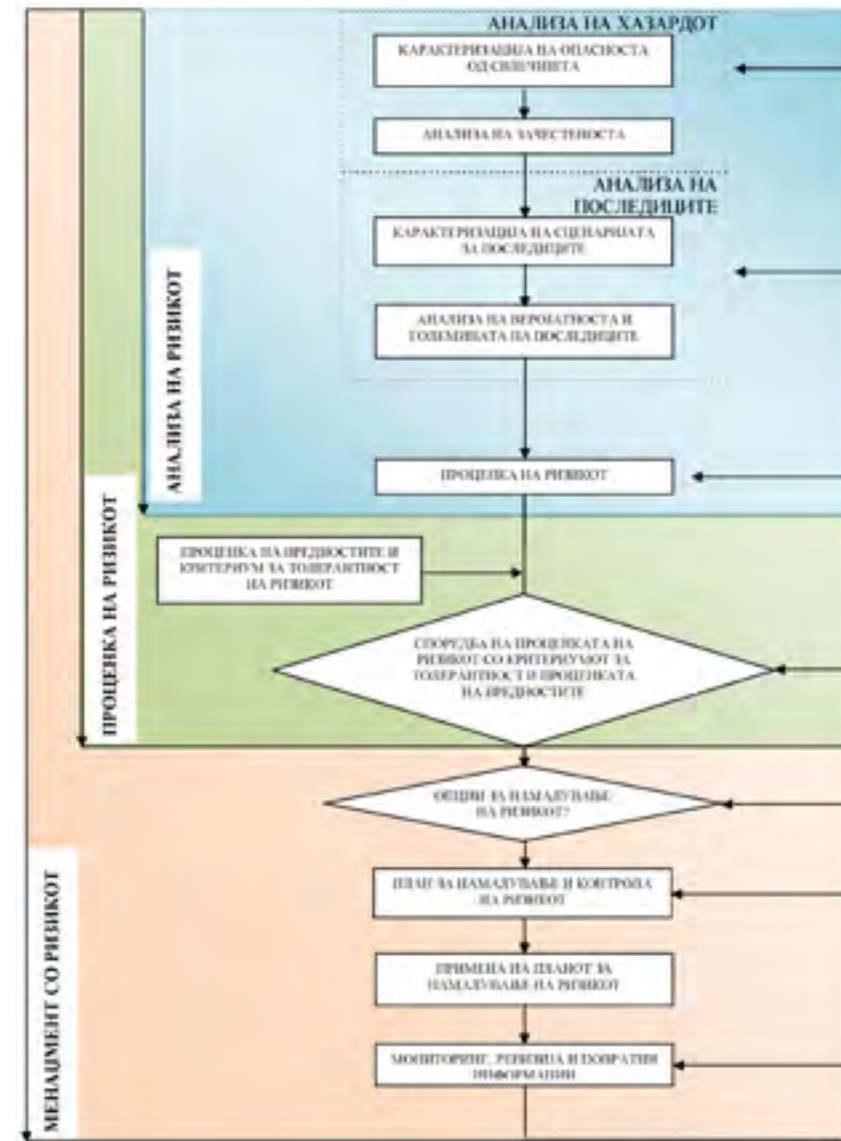
свлекување на теренот. Со соодветно користење и толкување на овие карти се создава можност за процена на идни појави на нестабилности, се подобрува работата на службите за заштита и спасување, се преземаат навремени превентивни мерки и крајно се дефинираат подрачја во кои не треба да се развива инфраструктурата. Генерална шема за справување со ризикот од свлечиштата е прикажана на слика 3.

Познавањето на ризиците кои произлегуваат од можноста за појава на свлечишта е една од многуте компоненти кои треба да се земаат предвид при просторното планирање. Имајќи предвид дека свлечиштата имаат негативен одраз врз општеството и воопшто на животната средина, истите претставуваат значаен ограничувачки фактор при планирањето на инфраструктурата. Од оваа причина, важно е да се идентификуваат релативните опасности од свлекувањето и тоа во рана фаза од процесот на планирање. Со тоа се овозможува проектантите да го дефинираат степенот на ризик од свлекување кој е прифатлив или не е прифатлив за одредена инвестициска програма. Врз основа на вака дефинираните ризици, се овозможува да се донесат одлуки кои од следниве мерки да се преземат во развојната програма: избегнување, превенција или намалување на ефектите од постојните и идните појави од свлекување.

СОСТОЈБИ СО СВЛЕЧИШТАТА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

Потенцијалот за развој на свлечишта на територијата на Република Македонија е нагласен на старите геолошки карти за нашите терени, а од неодамна и потврден со поновите истражувања, како на пример од страна на Gunther A. et al. од 2013 год. каде врз основа на неколку најзначајни фактори за развој на нестабилности се гледа дека голем дел од територијата на Р. Македонија се карактеризира со висока подложност кон свлекување (сл. 4).

Врз основа на истражување спроведено во периодот од 2012 до 2015 год. (Пешевски 2015) утврдено е дека



Поради несоодветното проектирање или изведба на поединечни објекти, големи градежни и рударски зафати во терени кои поседуваат природно неповолни морфолошки, хидролошки, геолошки, геотехнички и други услови, се придонесува за развој на вештачки индуцирани нестабилности кои предизвикуваат огромни економски штети, а во доста случаи и загуба на човечки животи

Слика 3. Генерална шема за менаџирање на ризикот од свлечишта според Fell R. et al. Engineering Geology, vol. 102, (2008) стр. 85-98

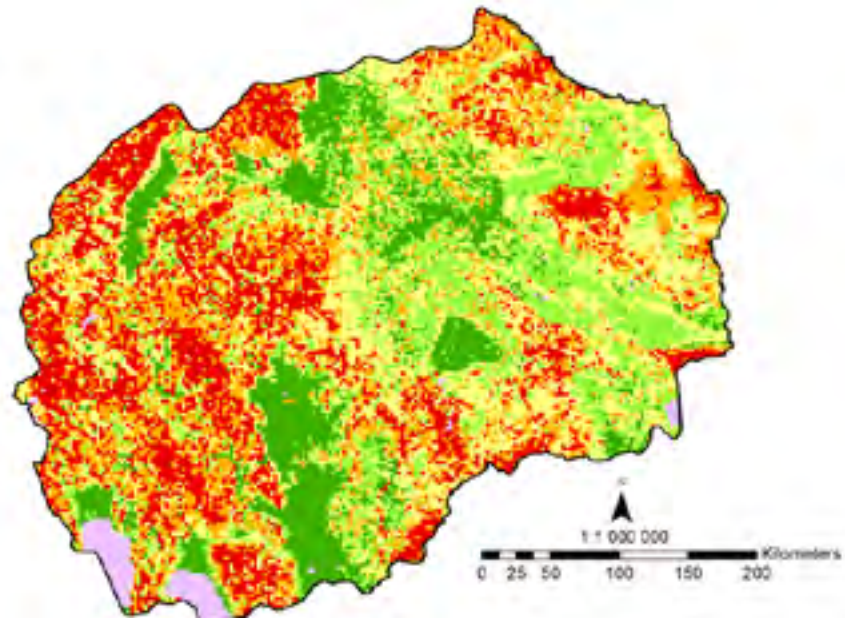
свлечиштата во Македонија покажуваат одредена зависност во поглед на нивната локација (сл. 5), а секоја година предизвикуваат загуби кои се мерат во милиони евра. Најголем дел од овие средства вообичаено се трошат на рехабилитација на патиштата. Ова е потврдено со фактот што 60% од официјално регистрираните свлечишта го имаат попречено или блокирано сообраќајот на автопатиштата, регионалните и локалните патишта. Кај неколку поголеми свлечишта, цели или дел од населби морале да бидат преселени од зоните на свлекување (Јеловјане и Рамина). Во овој контекст, статистиката покажува дека 10% од регистрираните свлечишта загрозиле цели населби, додека 30% оштетиле индивидуални градби во рурални или урбани подрачја. Водоводни и канализациски мрежи, електродистрибутивни системи често страдале како резултат на појавата на свлечишта.

Кај голем број свлечишта се вршени соодветни геотехнички истражувања и мониторинг, проектирање и изведба на санациски работи.

Селата Велебрдо, Требиште, Ростуше, Битуше, Скудриње, Могорче, Јеловјане, Боговиње, делови од Велес, Прилеп и Струмица со вкупен број на жители од преку 20 000 се директно или индиректно загрозувани од свлечиштата.

Според собраните податоци, во неколку одделни случаи во периодот од 1950 од денес (2016), 21 лице ги загубиле животите (вклучувајќи ги настаните од с. Порој 2015), поради свлечишта. Други 200 лица биле полесно или потешко повредени. Овде не е вклучена катастрофата во Луково Поле каде при изградбата на Мавровскиот хидроенергетски систем во 1956 год. загинале 56 луѓе поради свлекување на лавина од снег, карпи и дрвја.

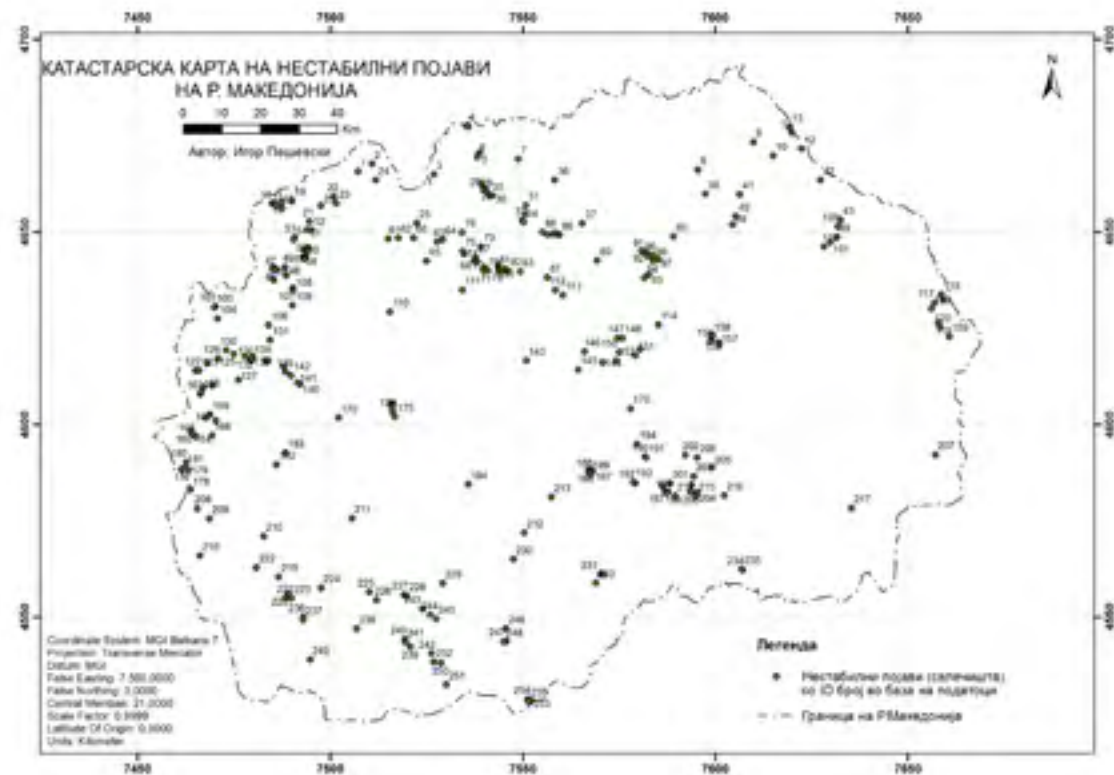
Во поглед на попречувањето на патниот сообраќај, свлечишта во Р. Македонија најчесто се регистрирани во зона на: автопатот - Е-75 - делница Катланово-Велес (најчесто одронувања), регионалните патишта: Маврови Анови-Дебар-Струга, Битола-Ресен-Охрид, Демир Капија-Удово, Гевгелија-Кожуф, Кочани-Македонска Каменица-



Подложност на теренот кон развој на свлечишта

- Многу ниска
- Ниска
- Средна
- Висока
- Многу висока
- Без податоци

Слика 4. Карта на подложност кон свлечишта за територијата на Р. Македонија. Извадок од ELSUS1000 Верзија 1, според Gunther A. et al. 2013



Слика 5. Катастарска карта на свлечишта на Р.Македонија (Пешевски И. 2015)

Делчево, Винаца-Берово, Берово-Струмица, Штип-Неготино и др. како и кај голем број локални патишта, особено во северозападниот дел од земјата.

Од времето на изградбата на нашите први патишта и железници пред околу 40-50 години, се имаат случено повеќе десетици илјади помали или поголеми одрони. За жал, податоците за ваквите појави се многу слабо



Слика 6. Свлечиште на регионалниот пат Битола - Ресен, месност Гавато. а) во фаза на појава, б) во фаза на санација (вкупна инвестиција за санација, проектирање и изведба околу 600 000 евра)

архивирани. Бројни појави на свлекувања имаат предизвикано штета во урбани и рурални средини, при што страдале бројни индивидуални јавни и приватни објекти (спортски сали, училишта, административни згради, индустриски капацитети, станбени згради и куќи, помошни простории итн.). Во неколку случаи при свлекување на теренот се изгубени обработливи површини (свлечиште Тимјаник и Пехчево) и се формирани вештачки акумулации (Моклишко и Требенишко Езеро).

Поради ова, потребно е што поскоро да се започне со систематско собирање и обработка на податоците за морфолошките, геолошките, хидрогеолошките, геотехничките и други својства и состојби на сите стари и новопојавени свлечишта, и да се изработи функционална GIS банка на податоци, што пак во догледно време ќе овозможи и услови за спроведување успешна процена на хазардот и ризикот од свлечишта во најзагрозените региони. Ваквите активности треба да бидат координирани помеѓу поголем број државни институции, и задолжително проследени со едукација на населението за заштита и превенција од свлечиштата.

Како што е напоменато погоре, свлечиштата се поврзуваат со други хазарди на околината кои се присутни и кај нас: земјотреси, поглави, пожари, ерозија, итн. па потребно е да се размислува за посеопфатен пристап и изработка на карти на мултихазарди.

Во светски рамки, пред планирање/проектирање на големи и значајни, најчесто линиски објекти: автопатишта, железници, цевководи, нафтоводи, гасоводи, итн., се вложуваат средства за процена на подложноста и хазардот од свлекување во зона на предвидената траса на идниот објект, а по добивањето на резултатите од процената се прават соодветни корекции на трасата, кои понекогаш се мерат во десетици километри. Доколку не постојат можности за вакви изместувања, потребно е да се преземат соодветни превентивни мерки при градењето, со цел да се обезбеди сигурноста на објектот во зоните подложни кон свлекување. Ваквите зафати може да го зголемат чинењето на инвестицијата до голема мера и да го продолжат вообичаеното времетраење за изградба на објектите.



Доц. д-р Игор Пешевски, дипл.гео. инж.

Вработен е на Градежниот факултет во Скопје во рамки на Катедра за геотехника. Главни области на истражување се во научните дисциплините на Инженерска геологија, Применета хидрогеологија, Механика на карпи и Подобрување на карпи. Докторирал на тема за процена на ризиците од појава на свлечишта и одрони и учествувал во изработка на катастарска карта на свлечишта и карта на ризик за Р. Македонија. Во својата работа има публикувано повеќе трудови во зборници и научни списанија со значаен допринос.



Проф. д-р Милорад Јовановски, дипл. инж. гео.

Проф. д-р Милорад Јовановски, дипл. инж. гео. е редовен професор на Градежниот факултет во Скопје. Дипломира на Рударско-геолошкиот факултет во Штип. Истата година се вработува на Градежниот факултет во Скопје. Магистрира на Рударско-геолошкиот факултет во Белград. Во 2001 година ја одбранува докторската теза, а во 2011 година е избран за редовен професор на Градежниот факултет во Скопје. Работи на Катедрата за геотехника каде држи предавања на предмети како: инженерска геологија, механика на карпи, општа геологија, применета хидрогеологија, геотехнички истражувања, подобрување на карпи и др. Преку научноистражувачката работа објавува над 150 труда, публикувани во домашни на учни списанија и зборници од симпозиуми и конференции одржани во Македонија и во странство. Во апликативната дејност реал лизира над 300 стручни труда. Автор е на универзитетските учебници Општа геологија и Инженерска геологија. Тој е актуелен претседател на Друштвото за геотехника на Македонија и заменик-претседател на Македонското геолошко друштво.

УПРАВУВАНИ КОНСТРУКЦИИ – ПРЕДИЗВИК ВО 20 ВЕК И РЕАЛНОСТ НА КОНСТРУКТИВНОТО ИНЖЕНЕРСТВО ВО 21 ВЕК



ГРАДЕЖНИТЕ КОНСТРУКТОРИ СЕ, И ВО ИДНИНА ЌЕ БИДАТ ИЗЛОЖЕНИ НА ПРИТИСОКОТ НА НОВИТЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТИЕ НЕ МОЖАТ ДА ОСТАНАТ НАДВОР ОД ОВИЕ ПРОЦЕСИ НА НОВОТО ВРЕМЕ И НОВИОТ РАЗВОЈ. КОНСТРУКТИВНОТО ИНЖЕНЕРСТВО ДЕНЕС, А ПОВЕЌЕ УТРЕ, ЌЕ БИДЕ СУДБИНСКИ ПОВРЗАНО СО РАЗВОЈОТ НА ТЕХНОЛОГИИТЕ НА НОВИТЕ МАТЕРИЈАЛИ, КОМПЈУТЕРСКАТА ТЕХНИКА, РОБОТИКАТА И ОСТАНАТИТЕ СРОДНИ ИНЖЕНЕРСКИ ДИСЦИПЛИНИ. УПРАВУВАНИТЕ КОНСТРУКЦИИ СЕ ДЕЛ ОД ТОЈ НОВ ТЕХНОЛОШКИ ПРОЦЕС ВО ИНЖЕНЕРСТВОТО

ЗОРАН РАКИЌЕВИЌ

ВОВЕД

Случените земјотреси и урагани, како историските така и регистрираните во последните стотина години, ни даваат до знаење колкава енергија се ослободува со активирањето на природните сили и колкава штета можат да предизвикаат во загуба на човечки животи и материјални добра. Земјотресите, особено силните, со своето дејство предизвикуваат појава на големи оштетувања, а во некои случаи и тотални рушења на конструкциите. Имајќи го предвид фактот дека во овие објекти може да биде инсталирана висококвалитетна мерна опрема или скапа опрема за одредени технолошки процеси, има голема концентрација на луѓе во нив, доколку станува збор за јавни и станбени објекти, може да се претпостави колкави би биле загубите при рушењето на таквите објекти.

При дејство на земјотрес во конструкциите се генерираат инерцијални сили принудувајќи ги да осцилираат со амплитуди пропорционални на влезната енергија. Ако дел од оваа енергија може да се дисипира при движењето

на конструкцијата, тогаш сеизмичкиот одговор може значително да се подобри. Начинот на кој оваа енергија се консумира во конструкцијата го определува нивото на оштетување како во конструкцијата така и во неконструктивните елементи.

Генерално, методите за асеизмичко проектирање се базираат на дуктилитетот на конструктивните елементи, т.е. можноста да дисипира енергија со претрпување на нееластични деформации предизвикани од свивање, увртување и распукнување. Ова подразбира појава на перманентно оштетување, а во некои случаи и локални рушења, при што примарните и секундарните оштетувања можат да бидат, од економски аспект, од редна големина како и при рушењето на целата конструкција.

Како последица на вакви можни појави, конструктивното инженерство е ставено пред предизвик на перманентно усовршување на методите и правилниците за проектирање и градење на конструкциите, но истовремено и на развој на

иновативни концепти за проектирање и градење објекти со подобра заштита на конструкциите од оштетувања предизвикани од деструктивните природни сили генерирани од земјотресите, ветрот и брановите.

Конструктивното инженерство, гледано низ призмата на развиените земји, во минатиот век го карактеризираат три битни фази. Во периодот од 1900 до 1950 година дејството на земјотресот, ветрот и другите динамички товари во проектирањето биле земани како статички товари. Недоволното познавање на карактеристиките на земјотресите како и на параметрите за нелинеарното однесување на вградените материјали било причина за примената на концептот на „дозволените напрегања“ при димензионирањето на пресеците на конструктивните елементи. Нивото на напонската состојба за сите видови товари било споредувано со вредностите на дозволените напрегања согласно на типот на материјалот и карактерот на напрегањата. Логично, во такви услови факторите на сигурност биле избирани прилично високи, со цел да се покрие непознавањето на карактерот на товарите и непостојаноста на механичките карактеристики на користените материјали.

Се покажало дека ваквиот пристап на проектирање е премногу конзервативен, односно дека нужно води кон огромни пресеци на елементите. Со развојот на земјотресното инженерство е согледано дека е многу попрактично, пред сè и поекономично, конструкцијата да го „преживее“ земјотресот со извесни оштетувања и да остане способна да ги носи статичките товари по негово престанување. Од особено значење за овој пристап е сознанието дека со појавата на оштетувања, односно со нелинеарното однесување на конструкцијата при дејство на земјотрес, во истата се развиваат механизми за апсорпција на енергијата, со што во голема мера се редуцираат силите кои дејствуваат на неа.

Затоа, во втората половина од минатиот век, пред сè благодарение на развојот на компјутерската техника, била воведена динамичка анализа со која ветрот, земјотресот и други временски зависни товари се земани како динамички товари со значително поголеми вредности во споредба со статичката апроксимација. Воведена е нелинеарната теорија на однесување, проектирање на елементите според нивниот капацитет и деформабилност. Обемните истражувања во областа на земјотресното инженерство, особено во врска со нелинеарното однесување на материјалите и конструкциите, и во полето на инженерската сеизмологија придонесоа за примена на теоријата на гранични состојби во асеизмичкото проектирање. Критериумот на баран дуктилитет е воведен во речиси сите национални прописи за проектирање на сеизмички отпорни конструкции.

Во последната деценија од минатиот век почна интензивно да се развива и применува една нова технологија позната во стручната инженерска пракса како технологија на управувани конструкции (structural control) или често споменувани „интелигентни конструкции“. Овие конструкции во зависност од технолошките решенија имаат контролирана состојба

на сигурност како за постојаните така и за сите подвижни и дополнителни оптоварувања предизвикани од дејството на ветрот, земјотресите или технолошките вибрации. Технологијата на контролираното однесување секогаш треба да го контролира и одреди бараниот интегритет и сигурност на конструкцијата.

Контролираното однесување на конструкциите во основа претставува регулација на основните конструктивни карактеристики со цел да се постигне пониско ниво на одговор на конструкцијата при дејството на надворешните влијанија како што се земјотресите и останатите динамички оптоварувања.

Потребата од развој и примена на оваа технологија е последица на следните фактори:

- Новите материјали и методи на градење овозможуваат конструкциите да се повисоки, подолги и пофлексибилни. Примената на овој нов концепт е една од опциите за обезбедување на потребната сигурност на таквите конструкции кои често се изложени на интензивни вибрации;
- Оваа технологија е атрактивна алтернатива при реконструкцијата и зајакнувањето на конструкциите, особено ако се користат пасивни или семи-активни системи за контрола на динамичкото однесување;
- Градежните конструкции не се секогаш проектирани да ги издржат сите возможни надворешни товари, а оваа технологија тоа го овозможува;
- Зголемените барања за повисок комфорт на корисниците на објектите можат да се задоволат со оваа технологија.

Постојат голем број технолошки решенија со примена на семи-активни или пасивни системи со кои се зголемува капацитетот за дисипација на енергијата на конструкцијата во целина. Овој конструктивно оправдан пристап е истражуван од повеќе автори во светот, но и кај нас во ИЗИИС, при што се анализирани одговорите на конструкцијата за различни реални земјотресни побуди и за различно додатно придушување (5%; 10%; 20%; 30%) генерирано од системите за управување. Генерален заклучок е дека за додатно придушување од 20% се добива стабилно динамичко однесување во најголем број од случаите. Економските аспекти од овој пристап истражувани во последниве години од страна на S.A. King, A. Jain, G.C. Hart од Hart-Weidinger Division, Weidinger Associates Inc., Los Altos, CA, U.S.A. (Life Cycle Cost analysis of Supplemental Damping 2001 год во The Structural Design of Tall Buildings) говорат дека доколку во конструкцијата се додаде 20% придушување чија вредност изнесува 3,25 M\$, тогаш оваа вредност на чинење би се рефундирала за 15 години во однос на очекуваните годишни загуби (annual loss) за земјотрес со повратен период од 500 години. Овие анализи биле спроведени за објект од 25 ката во Пало Алто во Калифорнија со инвестициска вредност од 52,67 M\$.

Управуваните конструкции се очекувана иднина во проектирањето и градењето, во прв ред на значајни



Nanjing TV Tower
Локација: Нанкин, Кина. Висина: 310 м. Изградена: 1990 година
Тип на управување: AMD во облик на прстен со три побудувачи поставени под агол од 120°



Landmark Tower Yokohama, Yokohama, Kanagawa Prefecture, Japan
Висина : 296 м, 70 ката. Вкупна површина : 231,060 m²
Тежина : 260,600 t. Конструкција: челична конструкција и временна армиранобетонска конструкција со челик
Сопствена периода: Приближно 5,4 sec.
Проектирање и менаџмент: Mitsubishi Estate Company, Limited
Изведувач: Taisei Corporation and Joint Ventures
Тип на управување: Два хибридни апсорбери со подесена маса (HMD)
Маса на апсорберот: 340 t
Локација на апсорберот: на врвот на зградата



Dongting Lake Bridge. Тип: cable-stayed, Должина 880 м
Четири распони: 130+310+310+130 (m)
Тип на управување: 312 магнетореолошки (MR) дамperi инсталирани на 156 кабли. Прва практична примена на технологијата на интелигентни MR-материјали

ПРАКТИЧНАТА ПРИМЕНА НА УПРАВУВАНИТЕ КОНСТРУКЦИИ Е МОЖНА НА РЕЧИСИ СИТЕ ГРАДЕЖНИ КОНСТРУКЦИИ ОД ВИСОКОГРАДБАТА, МОСТОВИТЕ И ФЛЕКСИБИЛНИТЕ ЛИНИСКИ СИСТЕМИ. ПАСИВНИТЕ СИСТЕМИ ОД СИТЕ КАТЕГОРИИ И ТИПОВИ ЌЕ БЕЛЕЖАТ СЕ ПОГОЛЕМА И ПОИНТЕНЗИВНА ПРИМЕНА, ОСОБЕНО ВО ЗЕМЈИТЕ ВО КОИ ВЕЌЕ ИМА И ТЕХНИЧКА РЕГУЛАТИВА ЗА НИВНА ПРИМЕНА

конструкции, во овој век. Големите компании од развиените земји веќе поседуваат технолошки решенија кои и денес нудат висок степен на ефикасност. Впрочем, дел од овие технолошки решенија се во примена не само во градежништвото туку и во други инженерски области како што се машинството, бродоградбата, авиоиндустријата итн.

Масовната примена на оваа технологија во праксата зависи од тоа дали постојат доволно едуцирани градежни конструктори од оваа област и дали постои соодветна национална техничка регулатива. На ова прашање одговор можат да дадат професионалните асоцијации од областа на градежништвото.

РАЗВОЈ И ВИДОВИ НА УПРАВУВАНИ КОНСТРУКЦИИ

Идејата за развојот и примената на управуваните конструкции во конструктивното инженерство може да се каже дека е иницирана со развојот на системското инженерство, автоматиката и роботиката и нивните примени во други инженерски дисциплини, во машинството, аеронаутиката, бродоградбата итн.

Во 1955 и 1956 година, Prof. Koboří (Кјото Универзитет во Јапонија) ја објавува (на јапонски) првата базична студија на концептот за контролиран сеизмички одговор на конструкциите (Koboří, 2002). Овој концепт во основа го открива принципот дека дисипацијата на енергијата преку нелинеарно однесување на конструкциите и варијацијата на периодите на вибрација во конструкциите го намалуваат одговорот на конструкцијата кога таа е изложена на дејство на силни земјотреси. Според Koboří, сеизмички отпорните конструкции анализирани на овој начин, избегнувајќи го фаталното рушење при дејството на силните земјотреси, водат кон идејата за управувани конструкции. Јасно е

дека тогаш било прерано да се започне со развој на оваа иновативна технологија.

Во САД, Prof. J.T.P. Yao од Пурду Универзитетот, во 1972 година објавува реферат во кој поставува нов теоретски концепт за анализа на градежните конструкции. Имено, тој смета дека конструкторите треба да го совладуваат дејството на земјотресот или ветрот преку контрола на силите, а не преку нивните конструктивни елементи. Основа за ваквото размислување во областа на градежното конструкторство беше современата теорија за управување. Овие истражувања остануваат пионерски сè додека Yang и Soong во САД, во 1988 година аналитички и експериментално не ја промовираа идејата за контролирано однесување на конструкциите.

Веднаш по ова, во 1989 година компанијата Kajima во Јапонија изгради шесткатна експериментална зграда со активна контрола според проектот на Koboі. Во оваа зграда има вградено два независни системи за активна контрола: активна контрола со затеги и активна контрола со додадена маса. Во изминатите години повеќе пати системите беа активирани при дејство на земјотреси со магнитуди помеѓу 5,0 и 6,0, при што е демонстриран ефектот на ефикасна конструктивна контрола на одговорот на конструкцијата изложена на дејство на умерени земјотреси. Во периодот од 1989 година до денес се изградени голем број објекти со активна, хибридна или пасивна контрола во повеќе земји во светот, најмногу во Јапонија и тоа претежно на згради и мостови.

Поаѓајќи од фактот дека контролата на однесувањето на конструкциите може да биде изведена на повеќе начини, технолошките решенија можат да бидат класифицирани во неколку категории. Ако во конструкцијата е вграден систем кој во кое било време и за каква било побуда обезбедува автоматско (интелигентно) контролирање на одговорот, тогаш таквите системи се вели дека се активни системи за контрола. Очигледно е дека овие системи бараат додатна енергија, посебно во времето на појавата на земјотресот. Во втората група спаѓаат системите за кои нема потреба од додатна надворешна енергија за работа на истите, и тие се познати под името како пасивни системи кои имаат задача да го зголемат капацитетот за дисипација на енергијата. Комбинацијата помеѓу овие два системи ја дава третата група на механизми кои се викаат хибридни системи, и која не е многу застапена во праксата.

Во секоја од овие категории се развиени, а воедно и применети во праксата, голем број различни механизми за дисипација на влезната енергија и контролиран одговор на конструкциите при дејство на различни динамички товари.

Од друга страна, од енергетска гледна точка, при проектирање на конструкции со системи за управување, можни се во основа два пристапи. Првиот се однесува на намалување на квантитетот на влезната енергија во конструкцијата, и во оваа категорија спаѓаат системите за базна изолација на вибрации, додека вториот се однесува на воведување дополнителни механизми

МАСОВНАТА ПРИМЕНА НА ОВАА ТЕХНОЛОГИЈА ВО ПРАКСАТА ЗАВИСИ ОД ТОА ДАЛИ ПОСТОЈАТ ДОВОЛНО ЕДУЦИРАНИ ГРАДЕЖНИ КОНСТРУКТОРИ ОД ОВАА ОБЛАСТ И ДАЛИ ПОСТОИ СООДВЕТНА НАЦИОНАЛНА ТЕХНИЧКА РЕГУЛАТИВА



Kyobashi Seiwa Building

Прва зграда во светот на која е применета активна контрола на управување. Изградена во 1989 година. Висина: 33,1 m (11 ката)
Сопственик: Kajima Corporation. Тип на управување: два AMD-системи: примарен со тежина од 4 тони за контрола на трансверзални вибрации и секундарен со тежина од 1 тон за редукција на торзионите вибрации

ДЕНЕС, КОГА ТЕХНОЛОШКИТЕ ИНОВАЦИИ МНОГУ БРЗО СЕ МЕНУВААТ, НЕБЛАГОПРИЈАТНО Е ДА СЕ ЗБОРУВА ЗА ИДНИНАТА НА ЕДНА НОВА ТЕХНОЛОГИЈА КОЈА ТРЕБА ДА СЕ ПРИМЕНУВА ВО ЕДНА ОД НАЈКОНЗЕРВАТИВНИТЕ ИНЖЕНЕРСКИ ДИСЦИПЛИНИ - ГРАДЕЖНИШТВОТО



Shinjuku Park Tower. Shinjuku Business District, Tokyo

Висина 232,6 m, 52 ката
Тежина 130,000 t. Челична и армиранобетонска конструкција
Изградена: Април 1994, Kajima Corporation
Проект: Koboі Research Complex
Архитектонски проект: Kenzo Tange Associates
Тип на управување: Три хибридни апсорбери со подесена маса (HMD) со V-облик. Маса на апсорберот: 3 x 110 t = 330 t

или системи за дисипација на влезната енергија во конструкцијата.

Во групата на пасивните системи за дисипација на енергијата се развиени повеќе механизми во зависност од начинот на кој ја дисипираат истата. Имено, развиени се хистерезисни системи кои ја дисипираат енергијата преку механизми чиј одговор на динамички товари не зависи од брзината на нанесување на истите. Со други зборови овие системи се нарекуваат и како зависни од поместувањето. Во оваа група спаѓаат металните придушувачи кои работат на принципот на пластично деформирање на металите и легурите, и придушувачите на триење кои работат на принципот на суво триење помеѓу две крути тела. Понатаму, развиени се вискозноеластични системи кои енергијата ја дисипираат преку механизми чиј динамички одговор значително е зависен од брзината и температурата на материјалот. Во оваа група спаѓаат вискозноеластични придушувачи кои енергијата ја дисипираат преку деформации од смолкнување на кополимери или стаклести супстанции, како и вискозноеластични течни придушувачи кои енергијата ја дисипираат со претворање на механичката енергија во топлинска кога клип се движи и деформира високовискозна материја, како што е силиконски гел, или преку присилување на флуидот да поминува низ мали отвори на главата од клипот.

Кај активните системи, во зависност од технолошкото решение и параметрите кои се контролираат се развиени повеќе механизми со активни затеги или дијагонали, со активно подесена маса, со активна променлива крутост и/или придушвање, пулс генератори итн. Што се однесува до практичната примена на овие системи, може да се каже дека нивниот број е сè уште мал во споредба со пасивните што се должи на нивната комплексност, како и заради нивните недостатоци кои се однесуваат на проектирањето, одржувањето и цената во споредба со пасивните. Првата практична примена на систем за активна контрола во светот е системот со активно прилагодена маса инсталиран во 1989 година на Kyobashi Seiwa Building (Kajima Corporation, Јапонија). Во Кина, во 1999 година, е завршена изградбата на комуникациската кула во Ханџинг, висока 310 m, на која е инсталиран систем со активна прилагодена маса во форма на прстен со три хидраулични побудувачи поставени под агол од 120°, за контрола на вибрациите од ветар во два ортогонални правци и торзија. На 70-катната зграда Yokohama Land Mark Tower во Јапонија, во 1993 година е инсталиран хибриден систем со прилагодена маса составен од два пендел-системи за контрола на вибрациите од ветар во два ортогонални правци.

Семиактивните системи, како најнов тип на системи за управување ги обединуваат позитивните страни на пасивните и активните системи. Овие системи, според многу експерти од областа на управуваните конструкции, имаат најголема перспектива за масовна практична имплементација во 21 век. Развиени се повеќе системи, а некои од нив веќе се применети на пилот-конструкции, претежно во Јапонија. Развиени се системи со семиактивна варијабилна



Akashi Kaikyo Bridge. Локација: Kobe и Awaji-shima, Japan. Изграден: 1998. Цена: 4,3 милијарди долари. Вкупна должина: 3911 m. Главен распон: 1991 m. Тип: Висечки (Suspension). Материјал: Челик. Проектант: Satoshi Kashima. Одржување: Honshu-Shikoku Bridge Authority. Тип на управување: по 20 TMD инсталирани на двата главни столба



Rion Antririon Bridge. Локација: Пелопонез, Грција. Изграден: 2004. Вкупна должина: 2860 m. Главни распони: 3 распони по 560 m. Секој Странични распони: 2 по 285 m. Висина над нивото на морето: 160 m. Тип на управување: Вискозни дамperi за контрола на движењето на платформите на мостот за време на земјотрес

крутост, семиактивни хидраулични придушувачи, флуидни придушувачи, како и системи со семиактивно променливо придушвање. Како пример за практична примена ќе биде посочен системот со семиактивна променлива крутост што е инсталиран во зградата на истражувачкиот центар Кобори во Јапонија во 1990 година.

Со примена на технологијата на управувани конструкции, до денес се реализирани голем број објекти во светот. Најголем број реализирани проекти се однесуваат на базно изолираните објекти, потоа објекти во кои се вградени вискозни или хистерезисни пасивни системи. Динамичките апсорбери од типот на tuned mass damper, како и активните системи се применети на високи флексибилни згради или облакодерите, на мостови со големи распони, како и на одредени конструкции со специјална намена. Во продолжение се презентирани некои од карактеристичните објекти кои се реализирани со примена на технологијата на управувани конструкции.

ИДНИНАТА НА УПРАВУВАНИТЕ КОНСТРУКЦИИ

Денес, кога технолошките иновации многу брзо се менуваат неблагоприятно е да се зборува за иднината на една нова технологија која треба да се применува во една од најконзервативните инженерски дисциплини -

градежништвото. Но за среќа, благодарение на овие нови технологии нашето конзервативно инженерство сè повеќе станува дел и сè повеќе зависно од развојот на современите високи технологии. Развојот на конструктивното инженерство денес, а многу поизразено утре, судбински се поврзува со развојот на новите материјали, технологии на градење, компјутерската технологија и другите сродни инженерски дисциплини.

Сите овие технолошки промени имаат свое влијание врз постојната техничка регулатива за проектирање и градење на објекти изложени на дејство на земјотрес, ветар, експлозии, пожар, мраз и други неповолни надворешни влијанија. Тоа подразбира дека таа треба да се менува во насока да одговори на специфичностите на новите технологии. Не треба да изненади никого дека специфичностите кои произлегуваат од примената на новите технологии, а кои треба да имаат карактер на стандард или правилник за употреба, во иднина ќе ги прават големите компании производители на таквата опрема. Останатите инженери ќе бидат само совесни корисници.

Анализирајќи ги видувањата на некои луѓе од науката за идните случувања од технологијата на управуваните конструкции, можат да се издвојат неколку посебни трендови:

- Развојот на новите материјали, посебно интелегентните материјали, ќе овозможи развој на адаптабилни системи. Овие системи се одликуваат по тоа што за време на дејството на динамичката побуда системот генерира променлива енергија за апсорпција на надворешните влијанија, при што поради промената на вредностите на сопствените фреквенции на конструкцијата доаѓа до смалување на одговорот, односно осетливоста на конструкцијата, за дадената надворешна побуда.
- Бараниот дуктилитет да се замени со флексибилност и бараното придушвање. Ако се направи анализа за промената на вршната акцелерација во прописите по дејството на катастрофалните земјотреси, се доаѓа до заклучок дека истата е зголемена повеќе пати, или со други зборови проектните сеизмички сили се зголемени неколку пати. Ова доведува до проектирање на покрути конструкции, што при идните земјотреси ќе навлечат поголеми сеизмички сили, кои пак можат да бидат повисоки од проектните и да предизвикаат оштетувања и рушења на конструкциите. Затоа се очекува концептот на баран дуктилитет да биде постепено заменет со флексибилни системи или со системи кои имаат капацитет да обезбедат многу повисоки вредности на придушвањето во еден динамички систем со активна контрола.
- Во голем број истражувања денес во областа на управувањето на конструкциите со хибриден и активен контролен систем, сè уште во фокусот на интерес е развојот на различни алгоритми за контрола на динамичкото однесување за неколку проектни критериуми. Иако е прилично голем бројот на практичната примена кај згради и мостови, како и кај експериментални студии на една широка лепеза на алгоритми, се смета дека сè уште е потребно додатно знаење за да се подготват генерални упатства за проектирање, инсталирање и одржување на системите со активна или семиактивна контрола.
- Практичната примена на активно управуваните конструкции бара доста софистициран систем за мониторинг на конструкциите, и тоа еднакво како за регистрација на побудата така и за регистрација на динамичкиот одговор на конструкцијата. Овие информации се клучни за онлајн-дефинирање на векторот на силата за управување. Во непосредна иднина сегашната генерација на сензори со кабелски врски ќе биде заменета со безжични сензори со голема осетливост и доволна прецизност за пренос на информации.
- Трендот на развојот на активно управуваните конструкции посебно ќе биде од интерес во наредниот период преку развојот и примената

на интелигентните материјали. Примената на овие материјали во основа може да се подели во две подрачја. Примена со цел да се контролира напонската и деформациската состојба во конструкциите преку контролирана варијација на статичките големини во прв ред моментите и обезбедување на многу поголеми идеални еластични деформации (пред сè во металните конструкции) кои достигнуваат дилатации од 4-6 %. Во овие категории спаѓаат пиезоелектричните материјали и легурите со термички третман изведен на таков начин што металот да ја меморира целосно напонско деформациската состојба при премин на легурата од мартензитна во аустенитна кристална фаза. При овие термички третмани може да се добијат материјали кои имаат идеални карактеристики без остаточни дилатации по растоварувањето. Втората примена се однесува на материјалите со кои може да се прават придушувачи со голем капацитет на апсорпција на енергија. Овие придушувачи ги користат новооткриените електроелектрични и магнетнорелеолошки карактеристики на флуидите. Во периодот од 1995 до 2003 година се направени поголем број придушувачи, при што се постигнати вредности на процентот на вискозното придушвање поголеми од 20 %.

Според проф. Китагава од Универзитетот во Јокохама, Јапонија, во однос на трендот на развојот и примената на интелигентните материјали во активно управуваните конструкции забележал „ако крајот на 20 век се карактеризира со 'класично' сеизмички проектирани згради или преку контрола на одговорот со познатите механизми за контрола, тогаш во првата половина на овој век ќе се проектираат и градат згради од интелигентни материјали чие однесување е идентично со однесувањето на човекот“.

ЗАВРШЕН КОМЕНТАР

Практичната примена на управуваните конструкции е можна на речиси сите градежни конструкции од високоградбата, мостовите и флексибилните линиски системи. Пасивните системи од сите категории и типови ќе бележат сè поголема и поинтензивна примена особено во земјите во кои веќе има и техничка регулатива за нивна примена, како што се САД, Јапонија и Европската Унија (Еврокодските ги покриваат само системите за базна изолација). Ставовите на научната и стручна јавност во однос на примената на активно управуваните системи или примената на семиактивните управувани системи со интелигентни материјали се поделени. Некои сметаат дека интелигентните материјали кон средината на овој век доминантно ќе бидат присутни во градежништвото, но има и такви мислења според кои примената на активните и семиактивните системи ќе биде ограничена само за големи, флексибилни и скапи градежни конструкции, или конструкции кои имаат специфична намена при што

се бараат многу мали вредности за поместувања и/или забрзувања.

Конструктивното инженерство, без оглед на своите специфики и разлики што ги има во однос на другите инженерски дисциплини, не може да остане настрана од влијанието што врз него го прават новите нанотехнологии и технологиите на новите материјали.

Градежните конструктори се, и во иднина ќе бидат изложени на притисокот на новите технологии и тие не можат да останат надвор од овие процеси на новото време и новиот развој. Меѓутоа, во ниеден момент не смеат да заборават дека треба да проектираат и да градат објекти кои ќе бидат во функција повеќе децении или векови. Тоа значи дека градежните конструктори мораат да бидат сигурни дека во текот на овој голем временски интервал сигурноста и економичноста ќе останат константа во конструктивното инженерство.

Технолошките иновации, денес, многу брзо се менуваат во сите инженерски дисциплини, вклучувајќи го и градежништвото кое спаѓа во категоријата на конзервативни инженерски дисциплини. Благодарение на новите технологии градежништвото, а посебно конструктивното инженерство сè повеќе го губат овој епитет на конзерватизам и тоа сè повеќе станува дел од современите технологии. Конструктивното инженерство денес, а повеќе утре, ќе биде судбински поврзано со развојот на технологиите на новите материјали, компјутерската техника, роботиката и останатите сродни инженерски дисциплини. Управуваните конструкции се дел од тој нов технолошки процес во инженерството.

Градежните конструктори треба навремено и сестрано да бидат информирани за сите напредни технологии. Тоа е обврска на професионалните здруженија и асоцијации, на научните и високообразовните институции во Република Македонија кои секоја во својот домен треба објективно и навреме да организираат и да реализираат програми за трансфер на знаења и информации наменети за градежните конструктори.



Проф. д-р Зоран Раќковиќ
 Институт за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија (ИЗИИС), УКИМ – Скопје
 Раководител на лабораторијата за динамички испитувања

Редовен професор по предметот Контролирано однесување на конструкциите (Управувани конструкции) и сродни предмети на магистерските и докторските студии во ИЗИИС. Автор на голем број на научни и стручни трудови од областа на земјотресното инженерство и управуваните конструкции објавени во меѓународни научни списанија и зборници од меѓународни научни конференции и симпозиуми. Член на европската асоцијација за управувани конструкции и член на уредувачкиот одбор на меѓународното научно списание "Structural Control and Health Monitoring, John Wiley & Sons Ltd." Добитник на наградата на ДГКМ, (во 2003 год.) за најдобро остварување на конструкторското инженерство за научниот проект од 2001 год "Сеизмичко однесување на згради со пасивни системи за контрола за зголемување на кругоста и пригушувањето."

ЛЕСНО ДОСТАПНИ СОВРЕМЕНИ ПЛАТФОРМИ ЗА АКВИЗИЦИЈА НА ПРОСТОРНИ ПОДАТОЦИ ВО ФУНКЦИЈА НА ДЕТЕКЦИЈА НА ХАЗАРДИ



ВАНЧО ЃОРЃИЕВ
ЃОРЃИ ЃОРЃИЕВ

Следењето на природните појави и процеси кои директно имаат влијание врз човечката околина и човечките животи претставува императив за нивно следење како перманентни процеси утврдувајќи ги параметриските девијации со нивните вредносни состојби. Самиот факт што во дваесеттиот век 4,5 милиони луѓе загинале како последица од природни непогоди, а 200 милиони на некој начин биле зафатени со овие катастрофи (Т. Fernández et al., 2012), зборува за сериозноста и вниманието кое е потребно да биде посветено во правец на нивна рана детекција, превентивна заштита и контрола.

Констатацијата дека станува збор за природни феномени со доминантни дејства и нарушување на амбиенталните рамнотежи недвојствено од аспект на технолошките предизвици побудуваат високи потреби од развој на платформи и алгоритамски позиции за обезбедување на реалните показатели за состојбите со директни опсервациски контакти со случувањата. Во последните

неколку децении евидентни се технолошките поместувања во конструкција на автоматизирани и мултифункционални платформи со директни аквизициски компоненти и далечински диспозиции во дистрибуцијата на податковните опсервации во лаборатории за обработка, симулации и перспективни сценарија на феноменот и дел од случувањата од интерес. Широката палета на технолошки решенија кои денес се нудат на пазарот овозможува различни нивоа на дискретизација на просторот која може да се движи од негово моделирање базирано на неколку дискретни точки, па сè до создавање на виртуелна реалност базирана на модели од облаци од точки и фотореалистични модели кои се подготвени да бидат процесирани и анализирани од моќни алгоритамски решенија преку кои се извлекуваат корисни информации кои подоцна претставуваат фундамент во донесувањето на брзи и навремени одлуки.

Развојот и можностите на овие современи платформи ќе бидат предмет на дискусија во овој труд.

1. МОНИТОРИРАЊЕ НА ПРОСТОРНИТЕ ПОЈАВИ ВО ФУНКЦИЈА НА ДЕТЕКЦИЈА НА ХАЗАРД

Мониторирањето на просторните појави како основа за детекција на хазарди, истражувачите го дефинираат како периодична аквизиција и анализа на серија од опсервации во одреден временски период со цел собирање информации за релевантни параметри за просторни промени (Stumpf, A. 2013).

Самата дефиниција наведува на заклучок дека просторните податоци претставуваат основа за детекција на просторни промени следени низ времето. Создавањето на модели кои ја инкорпорираат релацијата простор-време само посебе е комплексно моделирање кое како и кај било кој друг модел има свои лимитирања, пред сè од аспект на квалитет на податоците и оперативни можности. Фреквенцијата на опсервирање на просторот можеме да ја сместиме во интервал од неколку години до опсервации во реално време кои стануваат сè поактуелни, поприменливи и подостапни. Од аспект на квалитет на просторните податоци и брзина на опсервација, интервалот исто така е широк па дискретните точки преку кои се моделира просторот можеме да ги добијеме од милиметарска точност па сè до точност од неколку метри во зависност од платформите кои се користат, нивната брзина на опсервација и бројот на дискретни точки врз кои го градиме моделот. Помеѓу овие компоненти кои го диктираат квалитетот на опсервирањето материјал неопходно е да се направи баланс, од причина што сите позитивни елементи не се инкорпорирани во една технологија.

Секако, кои или која од достапните и применливи технологии ќе бидат користени (често се користат и комбинации од расположливи платформи) диктирани се од две категории на специфики, првата категорија се технолошките карактеристики и т.н. екстерни карактеристики.

Технолошките карактеристики за мониторирање може да се специфицираат согласно просторната точност на моделот, оддалеченост од која ќе биде мониторирана појавата, просторната покриеност, цена на чинење на опсервацијата, процесирање на податоците итн.

Втората категорија, екстерните карактеристики, се меѓусебно поврзани и се однесуваат на самата појава во делот на конфигурација на теренот, покривката на теренот (вегетација, снег, влажност на почвата итн.), дефинираните буџет за мониторирање, можностите за инсталирање на потребната опрема, интензитетот на генерирани промени на теренот и брзината со која промените се случуваат.

Денес постојат голем број платформи за аквизиција на просторни податоци и истите генерално можеме да ги поделиме во три категории и тоа:

- Сателитски
- Авионски
- Терестички

Имајќи предвид дека секоја од овие категории има свои супкатегории кои се значителни на број, во овој труд ќе бидат обработени само оние кои имаат најголема примена и достапност кај нас.

1.1 Сателитски системи

Сателитските системи во контекст на собирање просторни податоци се користат долги години наназад. Нивните технолошки можности во тој правец постојано се зголемуваат и надградуваат, па така денес имаме сериозна платформа која може да биде искористена за повеќе намени. Започнуваат да се применуваат за цивилини цели во 1972 година кога американската вселенска агенција го лансира првиот цивилен сателит за набљудување на Земјината површина ERTS-1, кој подоцна, како и сите негови наследници, го носи името Landsat. Денес имаме голем број сателити лансирани во вселената кои на дневна основа обезбедуваат снимки од кои се влечат големи количини на податоци. Познати сателитски системи кои денес оперираат се IKONOS, QuickBird, SPOT, WorldView итн.

Резолуцијата на сателитските снимки варира во зависност од сензорите на сателитите, а со тоа варираат и можностите кои тие снимки ги носат во правец на детекција на хазарди како свлечишта, ерозија, штети на поплавени подрачја и сл. Резолуцијата за која тука дискутираме може да биде временска, радиометриска и геометриска. Кога зборуваме за геометриската резолуција, она што во моментот се нуди од страна на провајдерите на сателитски снимки е со максимална резолуција од 31 cm кај WorldView – 4 и WorldView – 3 сателитите кај панхроматски снимки, додека кај мултиспектрални снимки максималната резолуција изнесува 1,24 m.

1.2 Авионски системи

Сателитските системи кои претходно беа дискутирани се само една платформа за аквизиција на сликовни материјали. Орбитите по кои се движат сателитите се на растојание од неколку стотици километри над површината на Земјата (WorldView-4 орбитира на околу 650 km над површината на Земјата). Класични авионски снимања се уште една платформа за аквизиција на податоци. Во основа се работи за сличен принцип, со таа разлика што тука имаме многу помало растојание од сензорите до површината на Земјата, а со тоа и можност за полесно добивање квалитетен сликовен материјал со висока резолуција. Овој тип на летала овозможува голем прелет, а со тоа и покривање на големи површина кои се предмет на опсервација. Негативен аспект е тоа што се економски неисплатливи за мали површини и непрактични за ниски прелети.

Она што во делот на аерофотограметријата е актуелно во последната деценија, е примената на беспилотни летала (UAV) како платформа за аквизиција на просторни податоци. Имено, развојот на моќни, софистицирани, лесно достапни и релативно едноставни за работа летала овозможи нивна масовна примена во делот на геодезијата.



Слика 1.

Истражувањата спроведени во последните години значително ја унапредија нивната примена во добивањето просторни податоци, го потврдија високиот квалитет на добиените податоци, а со тоа и ја покажаа нивната применливост.

Ако некогаш за добивање авионски снимки соодветни за обработка и извлекување на просторни податоци за помали површини беше потребно да се обезбеди фотограметриска камера и авион исто како и за снимање на големи пространства, денес тој пристап е променет. Авионите се заменети со беспилотни летала со мали димензии и ниски цени, а фотограметриските камери со евтини фотоапарати кои претходно поминуваат низ процес на калибрација. Ваквите летала со релативно ниска цена на чинење, како и евтините камери кои се монтираат на леталата без поголеми потешкотии обезбедуваат просторен податок со точност од неколку сантиметри во хоризонтална и вертикална насока. Примената на различни сензори кои можат да бидат монтирани на овие летала, како инфрацрвени камери, сензори кои можат да вршат мерења на близина на инфрацрвениот спектар, како и уреди за ласерско скенирање уште повеќе ја зголемуваат нивната примена.

2. ПОСТПРОЦЕСНИ АКТИВНОСТИ ВРЗ ОПСЕРВАЦИСКИТЕ МАТЕРИЈАЛИ

Сликовните материјали кои се процесираат со цел да се обезбедат податоци за геометриски карактеристики на свлечишта, поплавени подрачја, терени зафатени со ерозија итн. каде генерално се манифестира со промената на конфигурацијата на теренот се обработуваат во две насоки. Првата е извлекување на поместувања врз

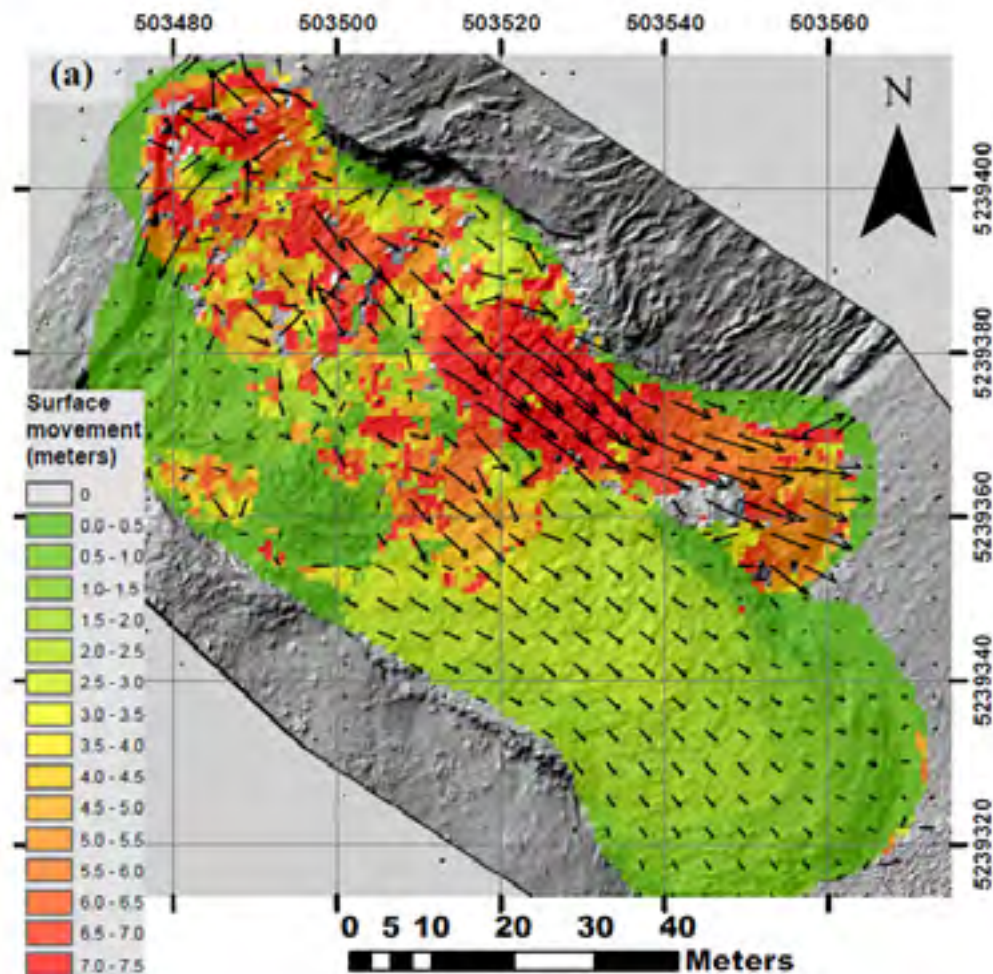
основа на сликовните материјали преку компарација на снимки од различни епохи на мерење, позната како корелација на сликовни материјали и втората е анализа на дигиталните модели на теренот добиени врз основа на фотоматеријалите. Во продолжение двата пристапи ќе бидат презентирани.

2.1 Корелација на сликовни материјали (Digital Image Correlation)

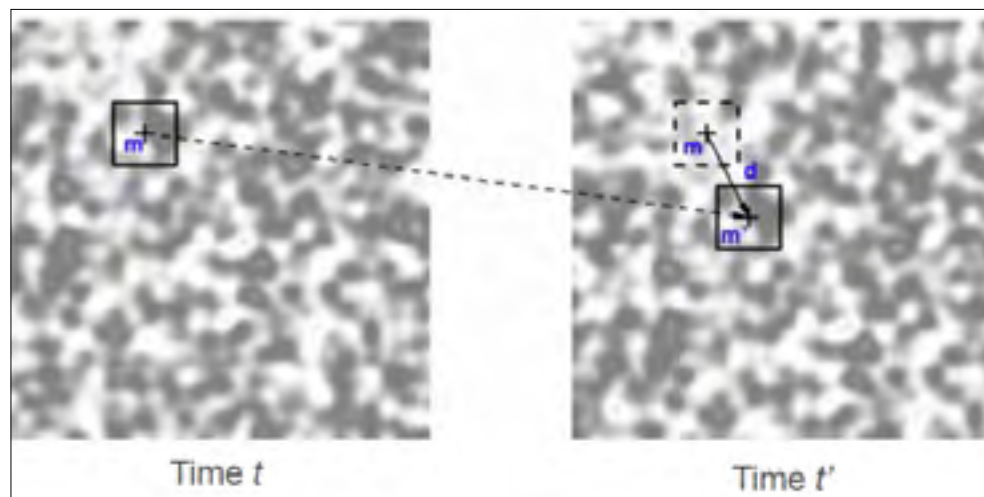
Употребата на продуктите од оптичките сензори, како снимки од сателитските системи, авионските, па и терестичките снимања имаат свои можности, погодности и ограничувања. Нивните можности се ограничени во зависност од можностите на сензорите, платформите, кои ги поддржуваат, како и алгоритмите за анализа на фотографиите.

Добиените снимки од сателити, авиони, беспилотни летала или терестички камери може да бидат користени како основа за добивање на 2D-поместувања на конкретни објекти од снимки снимени во различни епохи на мерење или снимките направени со соодветен преклоп снимени од различни позиции, стереопарови па генерирањето на 3D-модел е возможно.

Актуелната технологија која тука ќе биде дискутирана за одредување на 2D-поместувања на објектите кои се регистрирани на фотоматеријалите е т.н. DIC (Digital Image Correlation) техника. Во рамките на DIC-техниката за детекција на 2D-поместувања постојат повеќе алгоритми кои даваат резултати со различен квалитет, но како најважен фактор кој придонесува за квалитетот на резултатите е квалитетот на снимениот материјал.



Слика 2: Вектори на поместувања
Преземено од: Darren Turner, Arko Lucieer and Steven M. de Jong Time Series Analysis of Landslide Dynamics Using an Unmanned Aerial Vehicle (UAV)



Слика 3.

Оваа технологија врз база на фотографии овозможува формирање вектори на поместување (правец и интензитет) на теренот, преку кои се добива впечаток за конкретни придвижувања на земјените маси.

DIC-технологијата постои повеќе од три децении, но денес со сè поголемата достапност на фотоматеријали станува сè поактуелна и почесто применувана. Имено, оваа технологија се базира на споредување на сетови

од пиксели (3x3, до 64x64) помеѓу фотоматеријалите снимени во две епохи. Сетовите на пиксели, дефинирани со т.н. прозорец, од првата епоха на снимање, се споредуваат со сетови на пиксели од снимка снимена во наредната епоха на мерење. Врз основа на индикатори за подударност на двата сета на пиксели од снимката на првата епоха и втората епоха на снимање се добиваат поместувањата на објектите од втората епоха во однос на објектите од првата епоха на мерење, а со тоа и

вектори на поместување на објектите. Се работи за исклучително моќна и интересна технологија која има значајна примена во детекцијата на поместувања на површината на земјата.

Имајќи ја предвид основната логика на оваа технологија, како неопходен влезен податок во процесот на детекција на поместувањата претставуваат просторно референцирани ортофото снимки од две различни епохи на мерење.

Бидејќи тука во основа дискутираме за детекција на појави кои ја менуваат конфигурацијата на теренот, а со тоа и промена на DTM-моделот, се поставува прашањето како ќе биде формиран теренскиот модел кој претставува основа за формирање на ортофото снимките, бидејќи првичниот модел на теренот кој можеби веќе постои како таков, се променил. Сепак истражувањата покажуваат дека доколку поместувањата не се преголеми, во пракса се покажува дека промената на DTM нема сериозни влијанија врз квалитетот на добиените вектори на поместување сè додека релативната ориентација на снимките е квалитетно поставена врз основа на врзни точки.

Ваквите анализи на поместување на површината на теренот може да се прават врз сликовен материјал без разлика од каква платформа е добиен, сателит, авион, UAV итн. Секако, како што и претходно беше напоменато, квалитетот на излезниот продукт е директно зависен од квалитетот на влезот, што значи колку снимките имаат поголема геометриска резолуција толку во добиените вектори на поместување полагаме поголема доверба.

Она што е интересно да се напомене за оваа DIC-технологија е дека анализата врз сликовните материјали е препорачливо да се прави врз фотографии кои доаѓаат од исти сензори, без притоа да се мешаат снимки од различни извори.

Снимањето на подрачја со оптички сензори кои се зафатени со активности (свечишта или ерозии) или подрачја каде што има потенцијал таквите да се создадат, има свои ограничувања. Имено, овие платформи бараат директна видливост на објектот кој се следи, што значи негова покриеност со густа вегетација или евентуални други препреки како магла и облаци во поголемиот дел од годината овие системи ги прават неприменливи или значително ја ограничуваат нивната моќ. Ова навидум не толку битна карактеристика треба да се анализира низ податокот кој вели дека во Централна Европа просечната покриеност со облаци е помеѓу 50% и 70%, која варира во зависност од годишните времиња и се намалува во правец на Медитеранот. Покриеноста на теренот со облаци секако има влијание само врз опсервациите од сателит и класичните фотограметриски снимања. Кај снимањата од беспилотни летала, со оглед на тоа дека најчесто висините на летање се помеѓу 50 и 300 метри, ова не претставува значителна пречка.

Уште еден сериозен недостаток кај оваа технологија е тоа што големите, значителни промени на теренот е

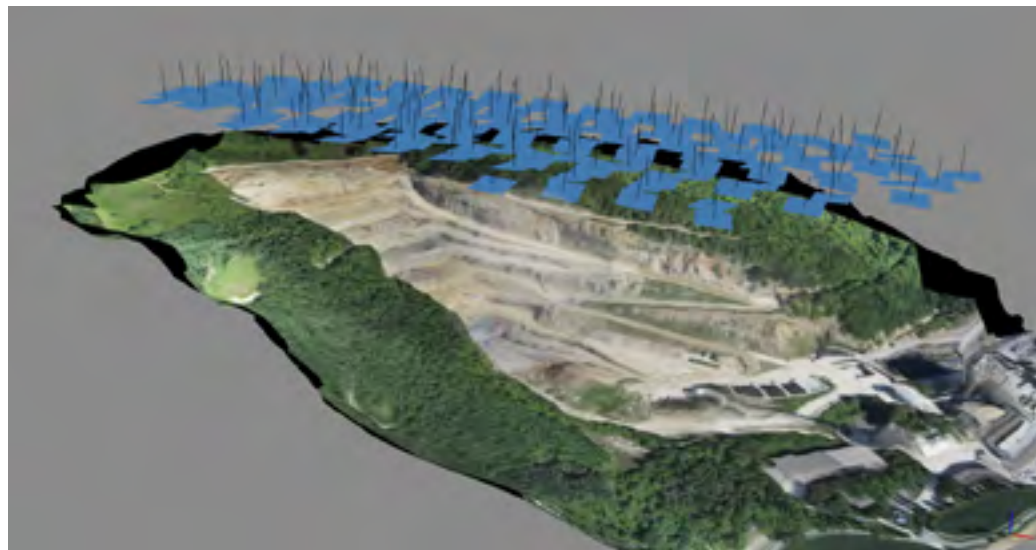
потешко да се следат доколку има сериозни промени на конфигурацијата на теренот, односно нема зачувано хомогени елементи во двете последователни епохи на мерење преку кои може да се одредат векторите на поместување. Исто така, големи декорелации може да настанат доколку теренот е значително покриен со вегетација која во корелацијата на снимките создава несигурност и неможност да се оформат квалитетни резултати.

2.2 Обработка на стереопарови

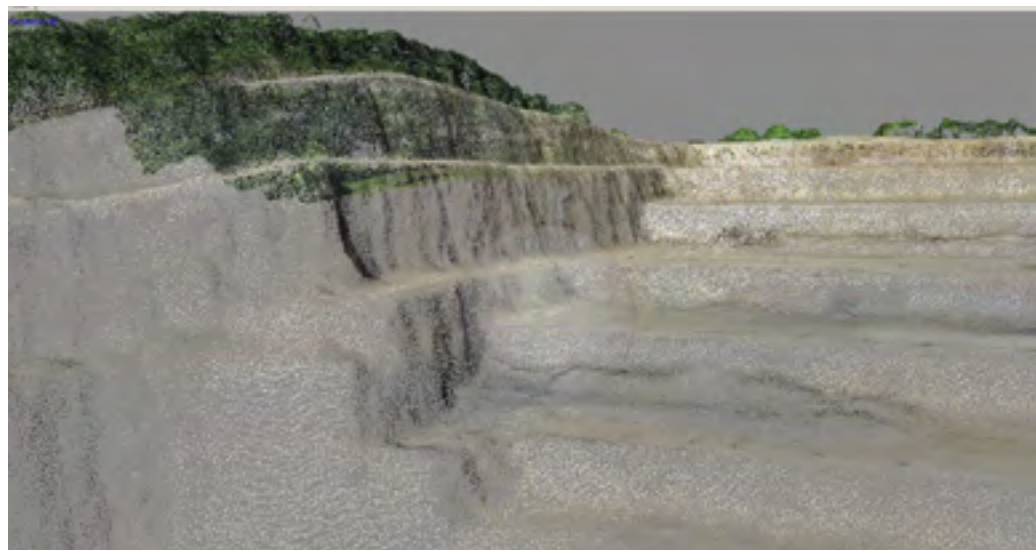
Просторните поместувања на објектите како и волуменот на масите кои претрпеле поместувања, како во случајот на свечиштата, базирано врз сликовни материјали може да биде реализирано и врз основа на стереопарови добиени преку сателитски снимања, класични авионски снимања како и преку снимања реализирани со беспилотни летала. Овие фотоматеријали претставуваат основа за создавање модели на теренот во различни точки од времето. Оваа технологија не е нова, но денес добива на значење со сè поголемата достапност на сликовни материјали, посебно со масовната примена на беспилотните летала.

Следењето на појави кои се динамички, наметнуваат потреба од чести опсервации кои можат да достигнат и до десетици снимања во текот на еден месец. Оваа динамика е тешко да биде следена со класични фотограметриски снимања, но затоа денес имаме дополнителни можности снимките да бидат обезбедени од сателитски системи или од беспилотни летала. Конкретно во овој контекст беспилотните летала имаат голема предност кога се работи за територии од неколку стотици хектари.

Моделите на теренот изработени од сателитски снимања во однос на класичните авионски снимања, како последица на просторната резолуција и точност на снимките како и резултатите од процесирањата, генерално имаат послаб квалитет (Stumpf, A. 2013). Во минатото примената на сателитските снимања во однос на свечишта најчесто имаше примена по големи промени на теренот каде големи количини на земјени маси беа поместувани, а со тоа и лесно уочливи на снимките и теренските модели создадени од стереопаровите. Со зголемениот квалитет на сателитските снимки и нивната зголемена резолуција (големина на пиксел 0,31 m) се создаваат можности за следење и на помали поместувања што оваа технологија ја прави актуелна и кај поместувањата од помали размери. Со оглед на гечките кои се создаваат од периодичната покриеноста на локациите со облаци, кои ги попречуваат сензорите да направат квалитетни снимки соодветни за понатамошна обработка, во случаи кога е потребно почесто следење на свечиштата или брза реакција, не е секогаш возможно, па временската разлика на снимените материјали може да биде и поголема од потребната. Дополнителен проблем претставува и потребата од користење доволен број референтни точки со познати координати (Ground Control Points, GCP) кои се неопходни



Слика 4. 3D-модел изработен врз основа на снимања со UAV



Слика 5. Изглед на моделиран терен од облак со точки

за создавање квалитетни 3D-модел. Овие точки потребно е претходно да бидат обележани на терен и нивните координати да бидат одредени.

Кога дискутираме за формирање сликовни материјали и теренски модели врз основа на класични авионски снимања и снимања од беспилотни летала, проблемот со GCP и понатаму останува актуелен. Имено, дефинирањето на апсолутната ориентација на стереопаровите традиционално се реализира со користење на GCP кои во ситуациите на поголеми поместувања на земјината површина се проблематични да се постават или да се одржат стабилни во две епохи на мерења.

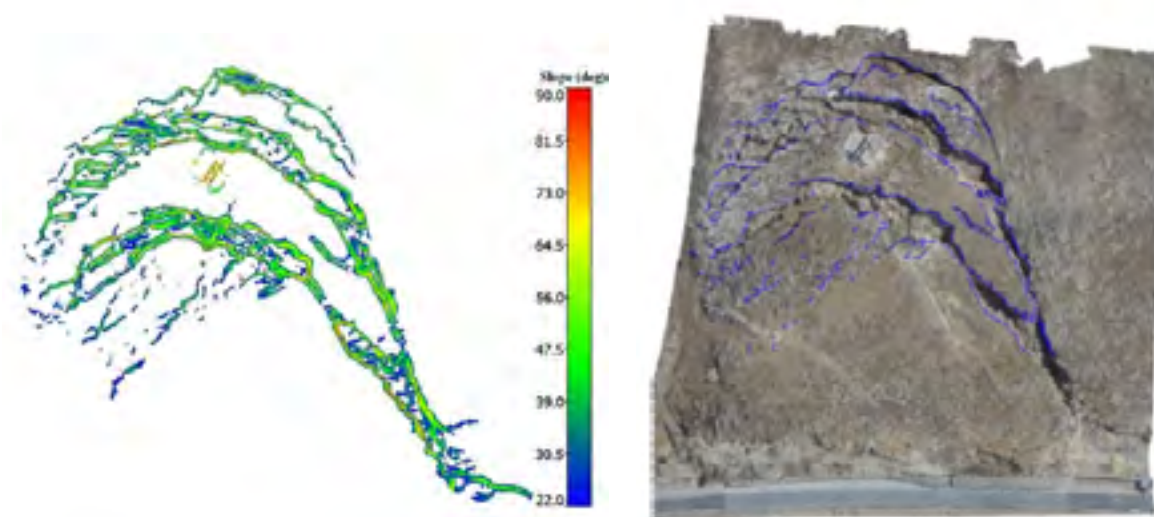
Поле на интензивно истражување посебно кај беспилотните летала се прецизни GNSS-уреди вградени во леталото и уреди за детектирање на правецот, насоката и положбата на леталото познати како *Inertial Measurement Unit (IMU)*, преку кои се обезбедува апсолутна ориентација на сликовниот материјал и без користење на GCP. Резултатите

кои досега се постигнати со оваа технологија ветуваат дека во иднина можеме да очекуваме генерирање на квалитетни 3D-модел без користење на GCP.

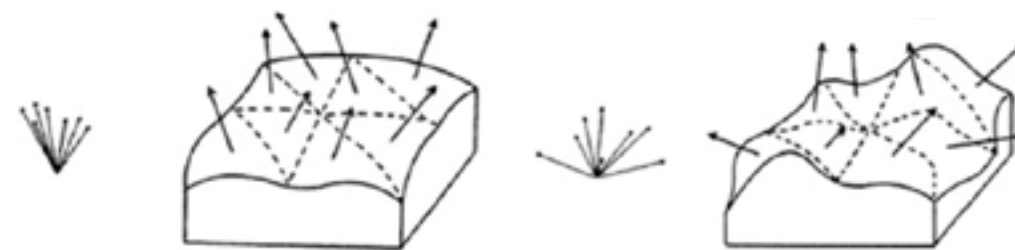
Интересно е да се напомене дека денес моделите кои се добиваат врз основа на поголем број фотографии врз кои е преликан ист објект овозможуваат формирање облак од точки, каде теренот се моделира со стотици илјади па и милиони точки. Квалитетот на така формиран модел на теренот овозможува значителен квалитет и на излезните податоци, па облакот од точки станува и стандарден продукт врз кој се вршат понатамошни анализи.

3. ДЛАБИНСКИ ПРОСТОРНИ АНАЛИЗИ ЗА ДЕТЕКЦИЈА И СИМУЛАЦИИ НА ПРОСТОРНИ НАСТАНИ

Аквизицијата на сликовните материјали претставува само еден од двата последователни процеси преку кои одредуваме настанати или потенцијални свлечишта и со



Слика 6. Автоматска детекција на свлечишта базирани на Slope анализа



Слика 7. Roughness index

кои ги дефинираме нивните геометриски карактеристики. Имено, собирањето на просторните податоци и нивна обработка со цел генерирање на продукти врз кои можеме да направиме со алатки за просторни анализи претставува само основа за тие анализи. Секако, квалитетот на базичниот материјал го диктира во еден дел и квалитетот на излезните резултати.

Како што претходно беше посочено, обработката односно анализата на просторните податоци кај сликовните материјали можеме да ја базираме на два продукти и тоа: геореференцираните сликовни материјали и теренските модели добиени од стереоскопските снимања. Во пракса, од овие два типа на модели можеме да добиеме различни податоци и да влечеме одредени заклучици. Како што претходно беше напоменато, кај сликовните материјали со DIC-технологијата можеме да констатираме вектори на поместувања преку кои можеме да го констатираме интензитетот и правецот на движење на земјените маси. Денес постојат голем број софтверски платформи, комерцијални но и open-source преку кои со успех можат да бидат реализирани овие анализи. Како познати и докажани open-source софтверски решенија можеме да ги споменеме COSI-Corr, OpenCV, Ncorr итн. Секако, оваа проблематика е во постојан развој, па така и софтверите секојдневно се надградуваат и унапредуваат и во овој дел можеме да очекуваме подобрување на квалитетот на резултатите кои денес ги имаме.

Имајќи предвид дека следењето на локациите со можни појави на свлечишта, ерозии, лавини итн. се реализира периодично во епохи на мерење, каде како еден од продуктите добиен по секоја завршена епоха претставува DTM или во случај кога имаме голем број фотографии генерирање на облак од точки. Овие облаци на точки претставуваат модели со кои се симулираат појавите и се карактеризираат со голема густина на дискретните точки кои го моделираат теренот. Имајќи ја предвид потребата од компарација на моделите од две последователни епохи, референцирањето на моделите во единствен координатен систем е од суштинско значење. Компарацијата на моделите и извлекувањето на карактеристиките се работи во специјализирани софтверски решенија за компарација на облаци на точки (cloud compare software).

Анализирајќи го моделот за конкретната потреба, една карактеристика која најчесто се извлекува е наклонот на теренот, односно т.н. Slope. Оваа карактеристика е значајна од причина што преку наклонот на теренот можеме да ги детектираме стрмните локации каде има потенцијална можност за настанување на ново свлечиште или пак тоа е локација каде што претходно настанало свлекување на земјиштето, па со детекција на зголемиениот наклон ги детектираме т.н. лузни на теренот.

Уште еден можен начин на детекција на лузните на земјиштето предизвикани од свлечишта може да биде

направено со користење на индексот на грубост на теренот (Roughness index) кој е дефиниран како нерегуларност на површината (Abdulla Al et al., 2016), кој во суштина претставува параметар кој покажува колку теренот е рамен односно нерамен на одредени локалитети. Основната претпоставка е дека на локациите каде што е настанато свлекување на земјиштето теренот е нерамен и овој индекс е зголемен за разлика од локациите каде што нема свлекувања и каде што теренот е пораман.

Имајќи ги предвид елементите кои претходно беа дискутирани, Slope и Roughness index, можеме автоматски да ги извлечеме локалитетите каде што претходно настанало свлекување на земјиштето. Се работи за анализа врз двата растерски тематски нивоа кои влегуваат како кофактори во детерминирањето на индексот за веројатност на настанато свлечиште.

Компарацијата на теренските модели меѓу другото овозможува и одредување на волуменот на земјишна маса која се откинала или натрупала. Компарирањето на моделите од последователни епохи на мерење овозможува да се создадат профили преку кои може да се види состојбата на теренот во различни временски периоди, да се детектираат локациите на свлекување, но исто така и да се одреди волуменската разлика.

4. ЗАКЛУЧНИ СОГЛЕДУВАЊА

Понудените пресеци на технологиите чија технолошка насоченост и опсервациска можност се само дел од системите со ориентација за констатација и виртуелна симулација на просторните настани. Комплексноста на просторниот феномен отсекогаш претставувал простор за истражување од мултипроцесни и професионални активности, значително се бележат високи достигнувања во последните десетици години во секторот на единично препознавање и расчленување на просторните настани како конструктивни компоненти, состојби и дејства од феноменот. Просторните настани како дејства имаат сопствени рамнотежи и инваријантни карактеристики со внатрешни и надворешни меѓузависности кои не секогаш се одвиваат согласно природните законитости. Токму овие случувања преставуваат развојна компонента на технологиите за детекција на елементарни податочни нивоа за препознавање и алгоритамско оформување на просторниот настан со моќта и доменот на дејствување што има директна отвореност за перманентно следење на настанот и проширена симулација на хазардните дејства.

Намерата на трудот беше поставена токму во афирмацијата на технолошките и алгоритамските платформи кои веќе не се во рангот на перспективите, туку сегашност со висок степен на отвореност за нивно вградување во процесите за следење, предвидување и развој на просторни настани чија конструкција може да се констатира врз основа на моќен опсервациски материјал чија конструктивност се базира врз елементарни просторни димензии.

Користена литература

T. Fernández a, J. Jiménez , J.L. Pérez, F.J. Cardenal, J. Delgado, R. El Hamdouni, C. Irigaray, J. Chacón (2012), *Methodology for landslide susceptibility and hazard mapping using GIS and SDI*. The 8th International Conference on Geoinformation for Disaster Management Intelligent Systems for Crisis Management

Darren Turner, Arko Lucieer and Steven M. de Jong (2015) *Time Series Analysis of Landslide Dynamics Using an Unmanned Aerial Vehicle (UAV)*, *Remote Sens.* 2015, 7, ISSN 2072-4292

Abdulla Al-Rawabdeh, Fangning He, Adel Moussa, Naser El-Sheimy and Ayman Habib (2016) *Using an Unmanned Aerial Vehicle-Based Digital Imaging System to Derive a 3D Point Cloud for Landslide Scarp Recognition*, *Remote Sens.* 2016, 8, 95.

Marco Scaioni, Laura Longoni, Valentina Melillo and Monica Papini (2014), *Remote Sensing for Landslide Investigations: An Overview of Recent Achievements and Perspectives*, *Remote Sens.* 2014, 6, ISSN 2072-4292

Anthony Miner, Flentje, P., Mazengarb, C., Windle, D. J., (2010) *Landslide Recognition using LiDAR derived Digital Elevation Models-Lessons learnt from selected Australian examples*, достапно на: <http://ro.uow.edu.au/engpapers/556/>

Stumpf, A. (2013) *Landslide recognition and monitoring with remotely sensed data from passive optical sensors*, PhD thesis, University of Strasbourg.



Проф. д-р Ванчо Ѓорѓиев

Проф. д-р Ванчо Ѓорѓиев е редовен професор на градежниот факултет во Скопје на предмети од областа на ГеоИС и менаџмент со недвижности. Во неговото долгогодишно искуство има учествувало и раководело голем број научни, истражувачки и апликативни проекти. Автор на голем број научни трудови, активен учесник во работата на Комората на овластени архитекти и овластени инженери, Комората овластени на проценители на Р. Македонија.



Доцент д-р Ѓорѓи Ѓорѓиев

Доцент д-р Ѓорѓи Ѓорѓиев е дипломиран геодетски инженер, работи како доцент на Градежниот факултет - Скопје на предметите од областа на ГеоИнформационите Системи и менаџментот со недвижности. Има учествувало на голем број апликативни и истражувачки проекти кои опфаќаат процесирање на сликовни матријали, аквизиција на просторни податоци и нивна анализа. Автор е на повеќе научни трудови.



СРЃАН ВУЛАНОВИЌ
БАТО КАМБЕРОВИЌ
ИВАН БЕКЕР

ВОВЕД

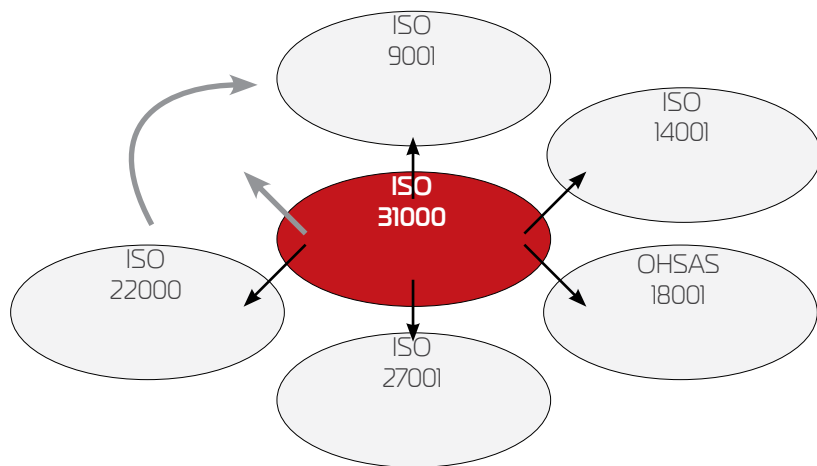
Секој деловен систем се состои од низа меѓусебно поврзани процеси. Во реализацијата на тие процеси се спроведуваат активности кои се, во зависност од факторите кои влијаат, тесно поврзани со ризиците кои секогаш постојат во секој процес. Затоа, може да се каже дека управувањето со ризици е суштината на управувањето со процеси, а со самото тоа и суштина на управувањето со претпријатието. Поради тоа, раководството на секоја организација треба да инсистира на воспоставување ефикасен и ефективен систем за управување со ризици.

Иако одамна се појавува како експлицитно барање во многу управувачки стандарди како што се ISO 14001, OHSAS 18001, ISO 22000, ISO 27001 и други, процената на ризикот до неодамна не била барање на стандардот ISO 9001. Концептот на ризикот уште од порано бил имплицитно вграден во структурата на стандардот ISO 9001, но со објавувањето на најновата верзија на овој стандард од 2015 година, управувањето со ризик е поставено во центарот на вниманието, бидејќи е препознаено како еден од основните предуслови неопходни за воспоставување и примена на ефективен систем на менаџмент со квалитет во организациите.

Поврзаноста помеѓу „risk“ менаџмент, односно стандардот ISO 31000 кој ги објаснува принципите и ги дава смерниците за воспоставување и примена на системот на управување со ризикот во организациите, со останатите управувачки стандарди (Слика 1), неспорно укажува на фактот дека ризикот е интегрирачки фактор за сите системи на менаџментот.

СО СТАНДАРДИ ДО ЕФИКАСНО УПРАВУВАЊЕ СО РИЗИЦИ

РИЗИКОТ КАКО КАТЕГОРИЈА СЕ ПОЈАВУВА ВО СИТЕ УПРАВУВАЧКИ СТАНДАРДИ. МЕЃУТОА, СИСТЕМОТ НА МЕНАЏМЕНТ СО РИЗИК, КАКО НИ СИСТЕМОТ НА МЕНАЏМЕНТ СО КВАЛИТЕТ, НЕ МОЖЕ ДА СЕ ТРЕТИРА КАКО ОДДЕЛНА ФУНКЦИЈА НА ОРГАНИЗАЦИЈАТА, ТУКУ КАКО НЕЈЗИН ИНТЕГРАЛЕН ДЕЛ КОЈ ГИ ПРОТКАЈУВА СИТЕ ПРОЦЕСИ НА ПРЕТПРИЈАТИЕТО И СИТЕ ОРГАНИЗАЦИСКИ ЦЕЛИНИ



Слика 1. Врска на ISO 31000 со останатите управувачки стандарди

Во својата верзија од 2015 година, стандардот ISO 9001 го спомнува ризикот во бројните точки, како што се:

- Во точката 4.4 – Систем на менаџмент со квалитет и неговите процеси, од организацијата се очекува да ги определи постојните ризици и можности во своите процеси,
- Во точката 5.1 – Лидерство и посветеност, највисокото раководство мора да го покаже своето лидерство и посветеноста на системот на менаџментот со квалитет со промовирање на користење на процесен пристап и мислење засновано на ризици. Освен тоа, раководството треба да обезбеди да се определат ризиците и можностите кои можат да влијаат на усогласеноста на производите и услугите и зголемувањето на задоволството на корисниците и да се утврди на кого/што се однесуваат ризиците.
- Во точка 6.1 комплетно се однесува на мерките кои се однесуваат на ризиците и можностите и содржи барања да се определат ризиците и можностите, за да се:
 - а) обезбеди QMS да може да го оствари посакуваниот резултат,
 - б) подобрат саканите ефекти;
 - в) спречат или намалат несаканите ефекти;
 - г) постигнува постојано подобрување.

Во оваа точка се наведува и дека организацијата мора да планира:

- а) мерки кои се однесуваат на тие ризици и можности и
- б) како:
 - 1) тие мерки да ги интегрира во своите процеси на системот на менаџментот со квалитет и како да ги примени и
 - 2) да ја вреднува ефективност на тие мерки.

Сите преземени мерки кои се однесуваат на ризиците и можностите мора да бидат сразмерни на потенцијалните влијанија на неусогласен производ и услуга,

- Во точката 9.1.3 – Анализа и вреднување, организацијата мора да ги анализира и вреднува ефективностите на преземените мерки во врска со ризиците и можностите,
- Во точката 9.3.2 – Влегува во преиспитување, организацијата во преиспитувањето мора да ги има предвид ефективност на мерките кои се преземени за да се адресираат ризиците и можностите за постојаното подобрување и
- - Во точката 10.2 – Неусогласеност и корективните мерки, од организацијата се бара, доколку е неопходно, да ги ажурира ризиците и можностите кои се дефинирани во фазата на планирањето.

Врз основа на наведените барања на стандардот може да се види дека размислувањето кое е засновано на ризиците е испреплетено во, речиси, целата структура на стандардот ISO 9001:2015 и се бара во сите фази на имплементацијата и примената на системот на менаџмент со квалитет. Воведувањето на ризикот во барањата на стандардот ISO 9001:2015, на голема врата, всушност уште повеќе даде на значење и даде полна смисла на постојните принципи на менаџментот со квалитет, како што се:

1. **Организација насочена кон корисникот** (неможно е да се оствари вистински фокус на барањата на корисниците без адекватна проценка на ризиците кои се поврзани со остварување на нивното задоволство),
2. **Лидерство** (невозможно е да се оствари единство на целите и водење на организација доколку претходно не се утврдат ризиците на реализацијата на поставените цели),
3. **Учество на вработените** (сите вработени треба да бидат свесни за ризиците кои се поврзани со активностите кои се извршуваат и даваат полн придонес во елиминацијата и намалувањето на тие ризици),
4. **Процесен приод** (успешна реализација на процесот е директно поврзана со управувањето со ризици во нив),
5. **Подобрувања** (еден од основните генератори на ефективните подобрувања е всушност процената

на постојните ризици, особено доколку сакаме да дејствуваме превентивно),

6. **Одлучување врз основа на факти** (експлицитно изразените ризици се информации кои даваат идеална основа за донесување одлуки насочени кон одбегнување на ризиците и остварување на шансите) и
7. **Менаџмент со односи** (за да се остварат двострано корисни партнерски односи со испорачателите неопходно е да се управува со ризиците кои настануваат во тие процеси).

ПРОЦЕС НА МЕНАѢМТ СО РИЗИК ВО ОРГАНИЗАЦИЈЕ

Процесот на менаџмент со ризик би требало да биде составен дел на добриот управувачки систем кој е втиснат во културата и однесувањето на секој поединец во организацијата. Самиот процес на менаџмент со ризик може да се објасни во пет фази кои се прикажани на слика 2.

Огроман број различни потенцијални отстапувања во сите процеси на работењето оневозможуваат формирање на сеопфатна и конечна листа на ризици со слични причини и/или последици. При тоа, може да се изврши групирање на можните отстапувања во однос на основните барања на имплементирани стандарди во организацијата, како што се:

- Деградација на квалитетот на процесот во ISO 9001,
- Деградација на животната средина во ISO 14001,
- Повреди и заболувања на работа во OHSAS 18001 и слично.

Меѓутоа, кога станува збор за организација која ги исполнува само барањата на стандардот ISO 9001 (во стопанството постои голем број на такви системи), наведеното групирање на отстапувањата не е применливо.

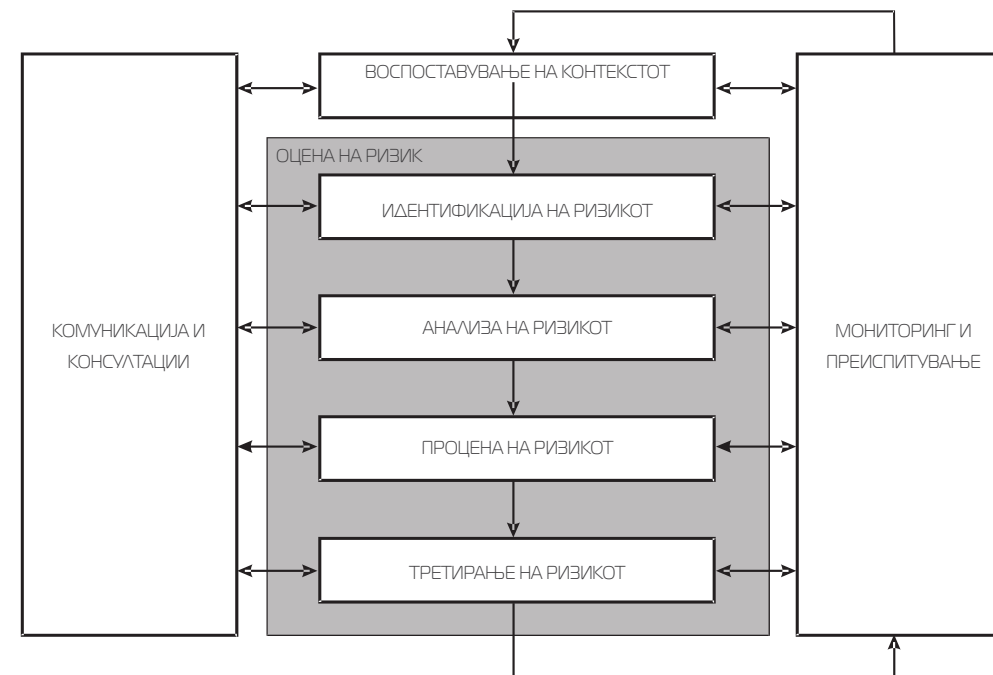
Генерално, сите ризици секогаш се поврзани со процесите коишто се одвиваат во организацијата, а во секоја организација постојат:

- Управувачки процеси,
- Основни процеси и
- Процеси на поддршка.

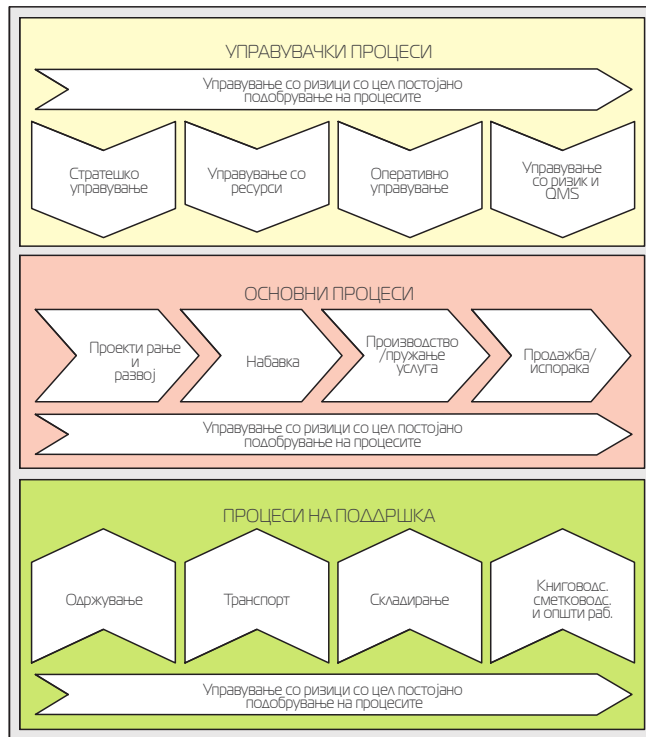
Оттаму е логично да се заклучи дека и групирањето на ризиците може да се изврши во однос на наведените групи на процеси.

На (сликата 3), даден е приказ на стандардните процеси во една организација којашто има воспоставен систем на менаџмент со квалитет, иако нивната поделба во прикажаните групи мора секогаш да се гледа флексибилно. Коректното спроведување на поделбата на процесите, на основни процеси, управувачки процеси и процеси на поддршка директно зависи од карактерот на организацијата. Доколку е, на пример, во прашање организација којашто се занимава со сервисирање на опрема, набавка на резервни делови, која обично се вбројува во функција на логистика кај класичните производни организации и кај истите спаѓа во процесите на поддршка, во овој случај би била основен процес.

Примената на сите мерки за намалување на ризиците во групата на основните процеси, би требало да има резултат.



Слика 2: Фази во процесот на менаџмент со ризици



Слика 3: Процеси во организацијата

- исполнување на договорените обврски,
- подобрување на квалитетот на производот и услугата,
- зголемување на ефикасноста на процесот (со намалување на трошоците и со зголемување на продуктивноста),
- намалување на бројот на неусогласувања (во процесите, производите и услугите) и слично.

Примената на мерки за намалување на ризици во групата на процесите на поддршката, би требало да овозможи реализација на основните процеси на начин кој ги:

- исполнува барањата и очекувањата на корисниците,
- намалува поплаките и рекламациите на корисниците и слично.
- Примената на мерки за намалување на ризици во управувачката група на процеси, би требало да има за резултат:
- почитување на стратешката ориентација на претпријатието,
- исполнување на предвидените цели на претпријатието,
- овозможување на реализацијата на основните процеси и слично.

ЗАКЛУЧОК

Ризикот како категорија се појавува во сите управувачки стандарди, па и во стандардот ISO 9001. Меѓутоа, системот на менаџмент со ризик, како ни системот на менаџмент со квалитет, не може да се третира како одделна функција на организацијата, туку како нејзин интегрален дел кој

се состои во сите процеси на претпријатието и сите организациони целини. Поради тоа, овие системи можат да се сметаат како нераскинливо поврзана целина, која со ризикот како основен интегрирачки фактор ја поддржува организацијата да ги постигне своите цели и да ги избегне можните проблеми и несакани последици.

Стандардот ISO 9001:2015 ја нагласува важноста на излезните величини и го промовира воспоставувањето и примената на системот заснован на перформансите на процесот, кој може да се постигне и да се следи единствено со помош на ефективното управување со ризик, па разбирливо е што размислувањето засновано на ризик е вткаено во комплетната структура на стандардот и претставува еден од основните принципи на неговата примена.



Доц. д-р Срѓан Вуљановиќ

Доц. д-р Срѓан Вуљановиќ докторирал во 2014 година на Универзитетот во Нови Сад. Вработен е како доцент на Факултетот на технички науки во Нови Сад, Депарتمان за индустриско инженерство и менаџмент, Катедра за квалитет, ефективност и логистика. Како консултант на IIS - Истражувачки и технолошки центар, Нови Сад, учествувал на бројни проекти за воведување на системот на менаџмент со квалитет, заштита на животната средина и заштита на здравјето и безбедноста при работа и учествувал во организација и изведување на голем број семинари со теми поврзани за општата и специфичната примена на менаџментот со ризик и барањата на управувачките стандарди во праксата. Авторот е сертифициван менаџер за ризик во согласност со ISO 31000, сертифициван тренер на менаџери за ризик, екстерен аудитор на системот за управување со заштита на здравјето и безбедноста при работа во согласност со стандардот OHSAS 18001 и носител на лиценцата за вршење на дејност во безбедноста и здравјето при работа. www.ftn.uns.ac.rs; www.itcns.rs; srdjanv@uns.ac.rs



Проф. д-р Бато Камберовиќ

Проф. д-р Бато Камберовиќ докторирал во 1996 година на Универзитетот во Нови Сад. Вработен е како редовен професор на Факултетот на технички науки во Нови Сад, Депарتمان за индустриско инженерство и менаџмент, Катедра за квалитет, ефективност и логистика. Директор на IIS - Истражувачки и технолошки центар, Нови Сад, раководел со бројни проекти за воведување на системот за менаџмент со квалитет, заштита на животната средина и заштита на здравјето и безбедноста при работа и учествувал во организација и изведување на голем број семинари со слични теми. Екстерен е аудитор на системот на менаџмент со квалитет во согласност со стандардот ISO 9001. www.ftn.uns.ac.rs; www.itcns.rs; bato@uns.ac.rs

КОЛАЖИ, МОНТАЖИ, АСЕМБЛАЖИ

ОД ЕВОЦИРАЧКА СЛИКА ДО АРХИТЕКТОНСКИ ПРОСТОР



Монтажа - Асемблаж / Клучни зборови: арт-деко, колекционер, црно, соларен панел, даб / студенти: Лора Деари, Христина Мијалчева, Илија Мирчески

МАРИЈА МАНО ВЕЛЕВСКА
МЕРИ БАТАКОЈА

Во континуитет од 25 години Меѓународната летна школа за архитектура, организирана од Архитектонскиот факултет при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ од Скопје, се занимава со **актуелни теми и феномени кои суштински ја дефинираат архитектурата како критичка мисла и како креативен процес**. Низ овие години, уживајќи ги културните и природните благодати на манастирот Св. Јоаким Осоговски кај Крива Паланка, училицата на отворено - чардакот на стариот конак - се разви во своевидна лабораторија за експериментирање, тестирање и вреднување на различни пристапи и постапки кои извршиле влијание, и сè уште ја обликуваат архитектонската мисла и продукција. Следејќи ја таа традиција, годинашната 25-та сесија на Летната школа за архитектура, проникна во темата **КОЛАЖИ + МОНТАЖИ + АСЕМБЛАЖИ**, под раководство на холандските архитекти и професори Михил Ридајк (TU Delft / Neutelings Riedijk Architects) и Џулиет Бекеринг (TU Eindhoven / Bekkering Adams Architecten), заедно со работниот тим од Архитектонскиот факултет од Скопје.

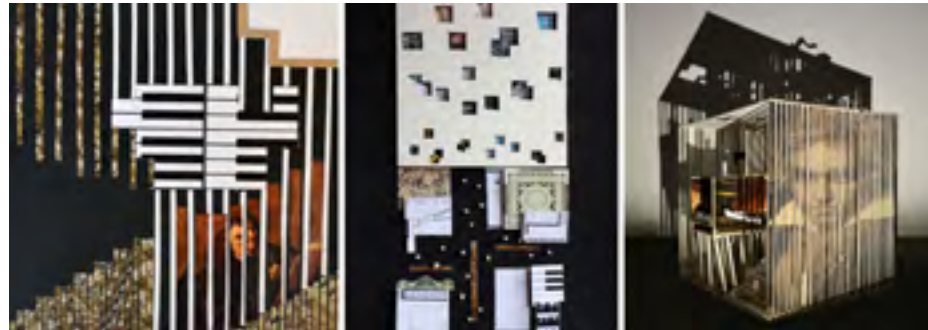
Обземени од сеприсутната хиперстимулација на сетилата под постојан притисок на мноштво слики, продукти и настани, предадени на сензационалноста на новитетите и различностите, дискусиите и вреднувањата во уметничките и техничките дисциплини вообичаено завршуваат на нивото на површноста на појавното и очигледното. Продуктите и на архитектонската професија инстантно се восприемаат и директно се искусуваат, додека самиот проектен процес,

опстоен мисловен и суштински креативен чин, останува главно нерасоткриен и незабележан, и конечно запоставен. Независно од предизвикот на најновите технички и технолошки достигнувања поврзани со материјалноста, техниките на настанување развивање и артикулирање на идеите за архитектурата всушност претставуваат неисцрпно поле за истражување, докажувајќи ја одново и одново токму идејноста како инхерентна на секое вистинско архитектонско дело.

Оттаму годинашната сесија на Летната школа за архитектура го насочува вниманието кон креативните техники - поконкретно техниките на колаж, монтажа и асемблаж како средства за замислување, претставување, создавање и развивање на архитектонски концепт, односно архитектонска композиција. Овие архитектонски алатки, секоја одделно и/ или во меѓусебни релации, оставиле зад себе импресиивно и, во исто време, мошне разновидно наследство во историјата на архитектурата и уметноста. Највообичаено се препознаени како феномен на 20 век, врзувани со првата архитектонска авангарда на почетокот на 20 век која твори под влијание на новата уметност (кубизмот, супрематизмот, надреализмот итн.), но и со втората архитектонска авангарда во шеесеттите и седумдесеттите години која го преосмислува светот преку техниките на колажот, монтажата и асемблажот. Сепак, овие техники можеме да ги препознаеме и многу порано - во творештвото на Џовани Батиста Пиранези (иконографските планови за реконструкција на регијата „Кампо-Марцио“ во



Колаж - Монтажа - Асемблаж / Клучни зборови: романтизам, писател, портокалово, базен, гипс / студенти: Урош Николоски, Маријана Ковачки, Катерина Николовска



Колаж - Монтажа - Асемблаж / Клучни зборови: класицизам, уметник, сиво, столбови, гранит / студенти: Франческо Гаено, Наталија Веселинова, Милица Савеска



Колаж - Асемблаж / Клучни зборови: Византија, занаетчија, беж, аркади, бреза / студенти: Елена Андонова, Симона Чингоска, Љавдрим Реџеџи

Рим) и Џон Соан (неговата куќа-музеј) од 18 век, како и во постари примери кои одат назад во временската траекторија до римскиот архитектонски концепт за бањите во Каракала од 3 век од нашата ера. Летната школа за архитектура го испитуваше и вреднуваше искуството од овие експерименти, а потоа и практично ги примени техниките на колаж, монтажа и асемблаж во нов концепт за јавен простор во централното јадро на Крива Паланка.

ОБЈЕКТ БЕЗ ФУНКЦИЈА И ЗА СТОТИЦИ ФУНКЦИИ

Проектната задача на Летната школа е реконцептуализација на плоштадот во Крива Паланка со интервенција која е впишана во замислена рамка од 20x20x20 метри - објект испразнет од функција, но кој истовремено содржи стотици функции.

Работата беше организирана во осум групи по три студенти кои развиваа осум независни концепти преку планови, пресеци и изгледи изработени во секоја од трите посочени техники. Со цел поттикнување на креативната мисла, на секоја група ѝ беа понудени пет збора кои припаѓаат на пет категории: историска епоха во архитектурата, корисник, боја, архитектонски елементи и материјал. Петте поими беа случајно

одбрани, извлечени по принцип на лотарија, овозможувајќи ѝ надреалистичен почеток на архитектурата по аналогија на автоматското пишување во надреализмот. На тој начин беше поставена асоцијативна подлога за архитектонски наратив, кој како и самата тема на Школата се колажираше од разнородни поими, како на пример: модернизам, студент, црвено, кровни надсветла, бор; или романтицизам, писател, портокалово, базен, малтер; или Византија, занаетчија, беж, аркади, бреза итн.

Колажот, монтажата и асемблажот, иако честопати разбираани и користени како синонимни категории, во работата на Летната школа беа јасно поединечно дефинирани:

колажот е 2D (дводимензионална) претстава на просторни склопови поставени во една рамнина, каде преку нагласување на мерката, гранулацијата, сличноста и/или контрастот на иконографските категории се постигнува фигуративна евокација; монтажата е надграден колаж, односно 2,5D (две и полдимензионална) претстава на просторните склопови слично како во примерите на барелјеф или висок релјеф каде особено доаѓа до израз дистинкцијата на фигурата и заднината, главното и секундарното во архитектонската композиција; додека пак асемблажот е

3D (тродимензионален) просторен склоп кој ги користи контрастите на маса и празнина, на внатре и надвор, на отворено и затворено, без претенциозност да претставува „точен“ модел на архитектонски објект, туку повеќе просторен дијаграм како просторна поткрепа на идејата.

Преодот од една во друга фаза, односно техника (од колаж преку монтажа до асемблаж) е континуиран развој - прогресија од (дводимензионална) евоцирачка слика во конкретен (тродимензионален) архитектонски простор. Треба да се истакне и амбивалентната улога на самите техники на колаж, монтажа и асемблаж - тие самите по себе претставуваат готов производ - резултат на креативната фаза од еден проектантски процес, но истовремено претставуваат и нескротлив извор на инспирација за следните чекори во еволуцијата на проектниот процес.

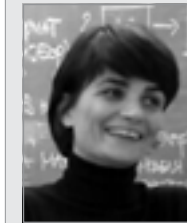
Преку целодневната работа, студентите учесници на Летната школа практично ги вежбаа принципите на колажот, монтажата и асемблажот, а преку јавните презентации ги уочуваа квалитетите и слабостите на сопствените пристапи, објаснувајќи ги преку повеќе опозиции на *partie* и *póche*, на интелектуалното и материјалното, на исклучокот и на повторливото, на претераното и омаловаженото, на евоцирачкото наспроти еднозначното, на фигурацијата и апстракцијата итн.

Методологијата на работа на Летната школа суштински се поврзува со праксата на исклучително искусните и плодни архитекти и едукатори, гостите татори Михил Ридајк и Џулиет Бекеринг, кои архитектурата ја бараат во единството на трите точки: позиција (како став), композиција (како умешност на организирање) и материјализација (како опросторување и остварување). **Во таа смисла, колажот, монтажата и асемблажот во опитите на годинашната Летна школа за архитектура беа користени како средство на идеите, како средство за просторна експресија и архитектонска репрезентација, но и како средство на архитектонска креација.**

Во рамките на 25-тата сесија на Летната школа за архитектура, во периодот од 9 до 16 јули 2016 година, се одржаа и серија предавања, проследени со екстензивни дискусии: Михил Ридајк и Џулиет Бекеринг одржаа посебни презентации на работата на своите проектантски бироа Neutlings Riedijk Architects, односно Bekkering Adams Architecten, со особен осврт кон примената на колажот, монтажата и асемблажот во различните фази на проектите: од замислувањето, преку начините на презентација на идеите, до конечните претстави на реализираните објекти во својот контекст; Професорката Класке Хавик од ТУ Делфт со нејзиното предавање „Читање од надвор: средби во едукацијата, Делфт-Скопје 2005-2015“ го сподели своето лично искуство во досегашната десетгодишна соработка со Архитектонскиот факултет од Скопје и го нагласи значењето на иновативните методи во читањето и замислувањето на архитектурата и градовите. Богатата едукативна програма беше облагородена и со присуството на Драган Даутовски,

чиј концерт на отворено т.н. „тихување со музика“ остави автентичен чувствен впечаток.

Со изложба и вербална елаборација на делата, како и со буклет на студентските трудови, на 16. 7. 2016 се затвори 25-ата сесија на Меѓународната летна школа за архитектура на Архитектонскиот факултет, Универзитет Св. Кирил и Методиј во Скопје. **Од презентираното се заклучува дека станува збор за исклучително интензивно, дидактичко и креативно искуство.**



Доц. д-р Марија Мано Велевска

Работи како доцент на Архитектонскиот факултет при Универзитетот Св. Кирил и Методиј во Скопје, во Институтот за архитектонско проектирање. По дипломирањето на Архитектонскиот факултет во Скопје, образованието го продолжува на магистерски студии на Институтот за архитектура во Десау, Германија (Dessau Institute of Architecture) и на Институтот за архитектура во Хур, Швајцарија (Chur Institute of Architecture). Докторира на Архитектонскиот факултет во Скопје со дисертација на тема „Архитектонски манифестации во современото конsumerистичко општество“. Дел е од повеќе стручни, научни и истражувачки проекти, како и архитектонски проекти и изложби и активно учествува во работилници, семинари и конференции. Коавтор е на книгата „Разговори“. Фокусот на нејзината работа се однесува на учење архитектура преку комбинирање на архитектонската теорија и пракса.



Доц. д-р Мери Батакоја

Работи како доцент на Катедрата за проектирање јавни згради, во Институтот за архитектонско проектирање при Архитектонскиот факултет, Универзитет Св. Кирил и Методиј во Скопје. Дипломира на Архитектонскиот факултет, а магистрира на постдипломските интердисциплинарни културолошки студии при Институтот за македонска литература, Универзитет Св. Кирил и Методиј во Скопје. Докторската дисертација на тема „Интеракциите помеѓу уметничката содржина и музејската архитектура во концептуализацијата на уметничките музеи“ ја работи и брани при Архитектонскиот факултет, Универзитет на Загреб, Хрватска. Учествува во повеќе меѓународни проекти од областа на архитектурата и културата: РеОткриена Култура, проект на International Management Group (IMG); Пилот-активности од областа на образованието и културата, менаџментот и конзервацијата на македонското културно наследство - археолошки локалитети и музеи, проект на International Management Group (IMG) а реализиран во соработка на Музеј на Македонија и Архитектонскиот факултет во Скопје; Архитектурата како фактор на културна одржливост на македонските градови, проект на Архитектонскиот факултет при УКИМ, Скопје и Архитектонскиот факултет, Универзитет на Загреб итн.



АНИЛ К. ЧОПРА

4 ИЗДАНИЕ

ИЗДАДЕНО 2015 ГОД.

ОД АРС ЛАМИНА – ПУБЛИКАЦИИ

ISBN 978-608-229-981-5

COBISS.MK-ID 97997578

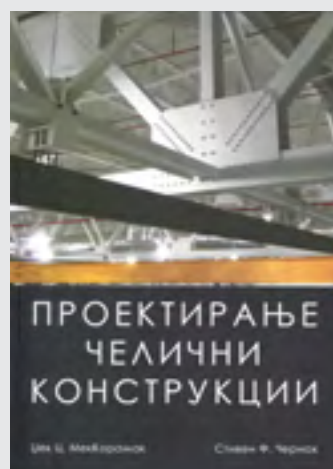
ДИНАМИКА НА КОНСТРУКЦИИ Теорија и примена во земјотресното инженерство

Авторот е добро познат во областа на динамика на конструкции и земјотресно инженерство, но и како професор на универзитетот во Беркли, САД. Материјалот во книгата е пренесен многу разбирливо, со многу илустративно решени примери.

Читателите што работат како инженери во практиката би требало да немаат проблеми при проучувањето на материјалот во книгата. Особено интересна карактеристика на книгата е примената на теоријата на динамика на конструкциите за решавање значајни проблеми при сеизмички одговор и проектирање на повеќекатните згради.

Информациите во оваа книга ќе бидат особено значајни за оние инженери што се вклучени во асеизмичкото проектирање и сакаат да го подобрат своето знаење од оваа област.

Материјалот од книгата е насочен кон земјотресното инженерство, генерално релевантен е за осцилациите на конструкциите предизвикани од ветер, како и влијанија предизвикани од моторни возила. Како учебник за осцилации и динамика на конструкции оваа книга нема конкуренција.



ЦЕК Ц. МЕККОРАМАК

СТИВЕН Ф. ЧЕРНАК

5 ИЗДАНИЕ

ИЗДАДЕНО 2015 ГОД. ОД

АРС ЛАМИНА – ПУБЛИКАЦИИ

ISBN 978-608-247-005-4

COBISS.MK-ID 98756618

ПРОЕКТИРАЊЕ ЧЕЛИЧНИ КОНСТРУКЦИИ

Овој учебник е подготвен со надеж дека читателите, како и толку многу инженери во минатото, ќе се заинтересираат за проектирање на челични конструкции и ќе сакаат да го одржат и зголемат своето знаење на оваа тема во текот на нивните кариери во инженерството и градежната индустрија.

Главна цел на авторите при подготовката на новото издание беше да го осовременат и усогласат текстот со техничките спецификации и напатствија за објекти со челични конструкции дадени од страна на Американскиот институт за челични конструкции (АИСЦ) и 14 издание на АИСЦ – Правилникот за челични конструкции издаен во 2011 година.

„Учење архитектура“ – Меѓународна научна конференција во организација на Архитектонскиот факултет во Скопје

Во месец јули оваа година, во манастирот Св. Јоаким Осоговски се одржа 25-тата сесија на Летната школа по архитектура во организација на Архитектонскиот факултет при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје. Како дел од одбележувањето на јубилејот, 25 години од основањето на Летната школа по архитектура, на 28 октомври 2016 година во Скопје Архитектонскиот факултет ќе организира меѓународна научна конференција на тема „Учење архитектура“. На конференцијата меѓу останатите свое обраќање ќе имаат и светски реномираните архитекти Александар Бродски (Русија), Хрвоје Њириќ (Хрватска) и Хан Тумертекин (Турција). Повеќе информации за настанот побарајте на веб-страницата www.arh.ukim.edu.mk

Меѓународна конференција ЕТАИ во периодот од 22 до 24 септември 2016

Во периодот од 22 до 24 септември 2016 година, се одржа XIII Меѓународна конференција ЕТАИ (www.etai.org.mk) во хотелот Дрим во Струга, во организација на Здружението ЕТАИ и Факултетот ФЕИТ.

Советувањето на (ЗМКГБ) за водостопанство и хидротехника кое ќе се одржи на 6 и 7 октомври 2016

Здружението Македонски комитет за големи брани (ЗМКГБ) организира Советување за водостопанство и хидротехника кое ќе се одржи на 6 и 7 октомври 2016. За советувањето се избрани 19 реферати кои ќе бидат отпечатени во зборник и презентирани на работните сесии на 6 октомври. Комората на овластени архитекти и овластени инженери ќе биде домаќин на главниот дел од настанот на 6 октомври.

Симпозиум на ЗЕМАК од 6 до 8 октомври во Охрид

ЗЕМАК, ЗДРУЖЕНИЕТО НА ЕНЕРГЕТИЧАРИТЕ НА МАКЕДОНИЈА, за изминатите дваесет и четири години од формирањето, одржа голем број едnodневни-двodневни советувања, седумнаесет меѓународни советувања, со претставници од Европа, Азија, Америка, Јапонија и од балканските земји и беа публикувани 17 зборници со преку 1700 трудови. На секои две години се одржува Меѓународниот симпозиум „ЕНЕРГЕТИКА 2016“. Симпозиумот ќе се одржи од 6 до 8 октомври во Охрид, на прекрасниот брег на Охридското Езеро, во хотелите Метропол-Белви.

Новата веб-страница на Комората сега е целосно прилагодена да се отвора на сите мобилни уреди.

Отсега на веб-страницата ќе можете

- да ги следите домашните и меѓународните настани;
- да ги следите настаните за континуирана професионална едукација;
- во делот Информатор да се информирате за сите побитни активности на Комората;
- овозможена е електронска апликација било за нови овластувања или за продолжување
- преглед на севкупната легислатива од инженерската област заедно со актите на Комората.

