



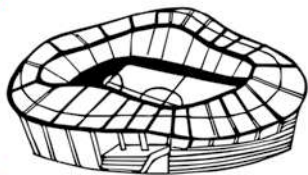
ISSN 1857-7 44X

ПРЕСИНГ

ГОД VIII/БР. 46/12.2019 СПИСАНИЕ НА КОМОРАТА НА ОВЛАСТЕНИ АРХИТЕКТИ И ОВЛАСТЕНИ ИНЖЕНЕРИ



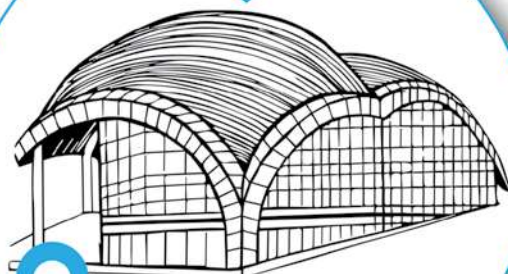
25 години
KNAUF
МАКЕДОНИЈА



Арена
"Томе Проески"



"KB"



Македонска
Филхармонија



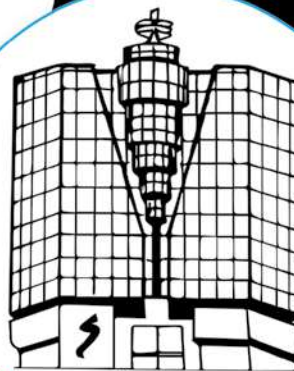
Хотел "Улис"



"Т" Mobile



Хотел "Мерmaid"



"Сораквија Центар"

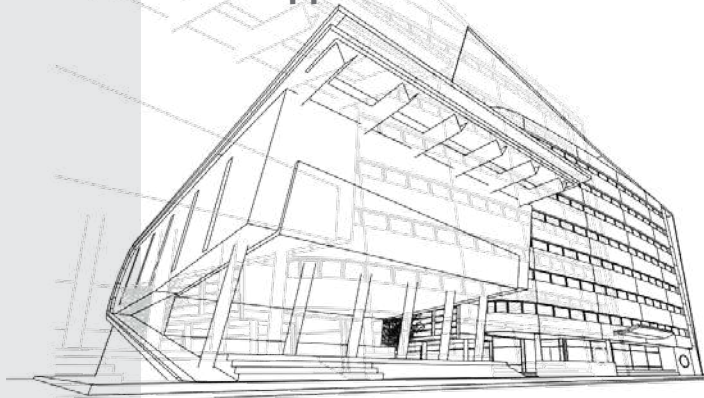
Гради подобро,
за посветла иднина!

JUST
BE
CA
USE.



**ВОНР. ПРОФЕСОР Д-Р ЈОСИФ
ЈОСИФОВСКИ**

Главен и одговорен уредник
на „Пресинг“



БЕЗБЕДНИ ГРАДБИ

Безбедноста е еден од основните проектни критериуми и нејзиното исполнување претставува императив кај градбите. Таа е во тесна врска со квалитетот на материјалите што се вградуваат, но и со самата изведба. Генерално безбедноста зависи од категоријата на објектот, а истата е пропишана со правилниците за проектирањето, стандардите и процедурите на изградбата. Преку примената на современите материјали и новите технологии, светските искуства покажуваат постојано зголемување на сигурноста на градбите и безбедноста на луѓето. Во нашата земја на оваа тема се говори само по некој непријатен настан, а малкуте дебати завршуваат без конкретни мерки. Паралелно на ова, во изминатите неколку години бележиме тренд на зголемена изградба, а трката за поголем профит и пократкото време на изведбата остава простор за секакви импровизации и манипулации. Во тој контекст наместо со зголемена контрола на градбите, се соочуваме со потешкотии како резултат на недоволно прецизно дефинираните надлежности, обврски и одговорности помеѓу учесниците во градбата. Тука пред сè мислам на Законот за градење кој впрочем е и најчесто менуваниот закон во изминатите десетина години. Според мислењето на многумина, потребата за функционален систем за контролата на проектите, градежните материјали и воопшто надзорот над изградбата, го супституира со системот на дополнителната контрола од една институција која ја носи целата одговорност. Дали и колку е ефикасен овој систем, денеска постојат различни гледишта. Останува

дилемата дека сите објекти може да бидат детално испитани и проверени.

Во некои случаи постојат и проблемите поврзани со недоволното познавање на законските решенија. Имено, минатата година се донесе Законот за градежните производи кој ги уредува условите за пуштањето и надзорот на градежните производи на пазарот, како и нивното вградување. Во меѓувреме повеќе лаборатории побрзаа да се акредитираат за атестирање на градежните материјали, но за жал, имплементацијата и бавното спроведување на законот во практиката не ги даде потребните ефекти.

Друг голем сериозен проблем е безбедноста на бесправно изградените објекти кои се легализирани без соодветен градежно-конструктивен проект. Кај овие градби реално не може да се гарантира квалитетот. Познавајќи го социјалниот аспект, се очекува дека во најголем број случаи тие не ги исполнуваат градежните прописи и стандардите. И покрај сите реакции во јавноста, спорните одредби од Законот за легализација на дивоградбите сè уште се во примена.

Безбедноста на луѓето е бескомпромисна категорија која е загарантирана со граѓанските закони и техничките прописи. За безбедноста е пресуден квалитетот на градбите кој е достиген само ако сите учесници во процесот на градењето доследно ги почитуваат и спроведуваат прописите и стандардите. Уште повеќе, наша професионална аспирација треба да биде континуираното подигање на квалитетот и безбедноста на градбите.

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

Претседател на Комората
Проф. д-р Миле Димитровски

Главен и одговорен уредник
Проф. д-р Јосиф Јосифовски,
jjosifovski@gf.ukim.edu.mk

Членови на уредувачкиот одбор:
М-р Димче Атанасовски, Генерален
секретар на Комората,
dimce@komoraoai.mk

М-р Башким Алили, член на
Собранието на Комората

Проф. д-р Зоран Марков, од
одделението на машински
инженери,
zoran.markov@mf.edu.mk

Д-р Соња Черепналковска, од
одделението на градежни инженери,
cerenalkovska.sonja@isrm.gov.mk

Проф. д-р Перо Латкоски, од
одделението на инженери по
електротехника, pero@feit.ukim.edu.
mk

Даниел Павлески, од одделението
на сообраќајни инженери

Д-р Дивна Пенчиќ, од одделението
на урбанисти

Д-р Ванчо Донеv, од одделението за
ППЗ и ЗПР

Д-р Беким Фетаји, од одделението
за животна средина

Проф. д-р Игор Пешевски, од
одделението за геотехника

Излегува секој втор месец

Графичко уредување
М-р Елизабета Ангелова Шурбевски

Јазичен соработник
Кире Стојаноски

Издавач
Комора на овластени архитекти и
овластени инженери на Македонија

Адреса на редакцијата
Бул. Партизански одреди бр. 29,
Центар Буњаковец, II кат
Контакт: www.komoraoai.mk

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



Содржина

- 05** Активности на Комората
- 12** Интервју со директорот на Институтот за земјотресно инженерство и инженерска сизмологија (ИЗИИС), проф. д-р Влатко Шешов
- 21** Проценка на сигурноста на регионалната мостовска инфраструктура изложена на сеизмички hazard
- 30** Сеизмичко микрозонирање во Скопје, РС Македонија
- 37** Следна генерација на мобилни јадрени мрежи – патот кон 5Г
- 43** Георадар – основни поими и искуства од работата на НАТО СПС проект за георадар интегриран со дрон за автоматска детекција на мини
- 48** Советување за водостопанство и хидротехника
- 52** 16-ти Меѓународен симпозиум за управување со води и хидротехничко инженерство
- 54** Студентска конференција за енергетска ефикасност и одржлив развој – СКЕЕОР 2019





АКТИВНОСТИ НА КОМОРАТА

СОСТАНОК НА ИИРС ВО СКОПЈЕ



На 30 ноември 2019 година во Скопје се одржа состанок на Инженерската иницијатива за регионална соработка (ИИРС). На состанокот беа присутни делегации од Комората на градежни инженери и Комората на електроинженери на Хрватска, Комората на инженери на Словенија, Комората на инженери и архитекти на Црна Гора, Комората на инженери во инвестициско проектирање на Бугарија и претставници од Комората на овластени архитекти и овластени инженери.

Секоја од делегациите ја презентираше состојбата на инженерското организирање во својата земја, законската регулатива и предизвиците со кои тие се соочуваат. Размената на искуствата и информациите која се одвиваше во текот на дискусиите меѓу присутните, беше многу корисна.

Во продолжение на состанокот проф. д-р Петар Цветановски ги информираше присутните за статусот на проектот за имплементирањето на еврокодovi во инженерката дејност.

Реџет Асани, раководителот на одделението за архитектура при Комората — ОАИ, во рамките на дискусијата за примената на БИМ технологијата во инженерството извести за тековните активности на одделението за архитектура во

насока на овозможување достапност и обуки за БИМ до сите инженери кои се заинтересирани.

М-р Блашко Димитров, поранешен претседател на КОАИ со излагањето под име „Перспективи на инженерската струка и миграција на инженерите во земјите на ИИРС“ се осврна на реалните проблеми и предизвици со кои се соочуваат инженерите во земјите членки на ИИРС.



Координаторот на ИИРС, проф д-р Миле Димитровски направи куса ретроспектива на досегашните случувања и акции на Иницијативата за регионална соработка (ИИРС).

ИНФОРМАЦИЈА ОД ПРЕДАВАЊЕ: ЗГОЛЕМУВАЊЕ НА БЕЗБЕДНОСТА НА СООБРАЌАЈОТ СО ИЗБОР НА СОВРЕМЕНИ ЕЛЕМЕНТИ НА ХОРИЗОНТАЛНА И ВЕРТИКАЛНА СООБРАЌАЈНА СИГНАЛИЗАЦИЈА ВО УСЛОВИ НА НАМАЛЕНА ВИДЛИВОСТ



На 4 декември 2019 година, во просториите на Комората се одржа предавање на тема: „Зголемување на безбедноста на сообраќајот со избор на современи елементи на хоризонтална и вертикална сообраќајна сигнализација во услови на намалена видливост“ преку одделението на сообраќајни инженери при Комората.

Предавачи на овој настан беа: Александар Вајс, стручен соработник за материјали од Србија и Андрија Новаковиќ, инженер за примена на материјали во изработката на сообраќајната сигнализација, исто така, од Србија.

Интензивниот развој на современите технологии во последните години придонесе за нивна зголемена примена во областа на сообраќајната сигнализација. Употребата на нови материјали за хоризонтална и вертикална сообраќајна сигнализација, особено наменети во услови со намалена видливост, начинот на нивното производство, видовите, квалитетот, препознавањето и контролата — претставува предизвик како за произведувачите, така и за

проектантите и изведувачите. Овие предавања треба да овозможат размена на искуства, можни решенија на практичните проблеми, препораки за употреба на барањата од Правилникот за сообраќајните знаци, опрема и сигнализација на патот и дефинирање на нивото на потребниот квалитет на нивната практична примена. Преку овие предавања и меѓусебната размена на искуства во оваа област и осознавање на можните решенија, ќе се овозможи унапредување на знаењата и подигање на нивото на стручност на сообраќајните инженери.



ИНФОРМАЦИЈА ОД ЕДУКАТИВНА СРЕДБА СО АРХИТЕКТИ ОД СЛОВЕНИЈА



На 23 ноември 2019 година во просториите на Комората на овластени архитекти и овластени инженери, одржа предавање Матеја Катрашник, архитект од Марибор, Словенија на тема „Јавен простор како дневна соба на градот“.

На настанот присуствуваа шеесетина архитекти кои со особен интерес го следеа предавањето што само по себе изобилуваше со конкретни



примери од креативни решенија за решавање на предизвиците со уредувањето на јавниот простор од страна на словенечките архитекти.

Во вечерните часови гостите од Словенија ја отворија архитектонската изложба насловена како „Мариборска архитектура“ во Музејот на град Скопје.



ИНФОРМАЦИЈА ЗА ПРВИОТ МАКЕДОНСКИ КОНГРЕС ЗА ПАТИШТА

Првиот Македонски конгрес за патишта се одржа од 7 до 8 ноември 2019 година во Скопје.

Конгресот за патишта се организира под покровителство на премиерот на Владата на Република Северна Македонија на иницијатива и во организација на Друштвото за патишта

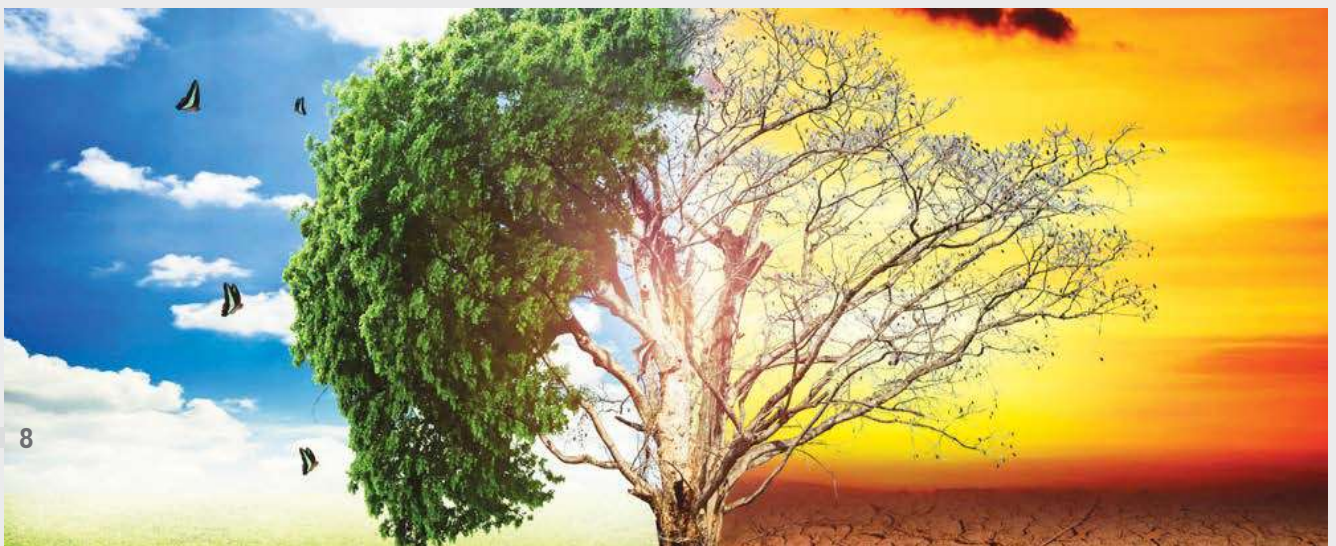
на Македонија (ДПМ), а во соработка со Комората на овластени архитекти и овластени инженери (КОАОИ), Градежниот факултет (ГФ), Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ (УКИМ), Јавното претпријатие за државни патишта (ЈПДП) и Јавното претпријатие „Македонија пат“.



РАБОТИЛНИЦА НА ПРОЕКТ: ПОДГОТОВКА НА ДОЛГОРОЧНА СТРАТЕГИЈА И ЗАКОН ЗА КЛИМАТСКА АКЦИЈА

На 14 и 15 ноември се одржа работилница на проект: „Подготовка на долгорочна стратегија и закон за климатска акција“. Проектот „Подготовка на долгорочна стратегија и закон за климатска акција“, започнувајќи од февруари 2019 година, претставува дел од целокупната поддршка на ЕУ за процесот на пристапувањето на Република Северна Македонија преку

финансирање на национални и регионални проекти за приближување и насочување кон вклучување на главните активности во климатските активности низ различни владини субјекти. Проектот се фокусира на развојот на долгорочна стратегија и нацрт-закон за климатско дејствување, два испреплетени резултати.



ИНФОРМАЦИЈА ОД ЕДНОДНЕВЕН СЕМИНАР ЗА ЗАКОНОТ ЗА ГРАДЕЖНИ ПРОИЗВОДИ

На 5 ноември 2019 година во салата за конференции на Комората ОАИ се одржа еднодневен семинар насловен како „Што уредуваат Законот за градежни производи и нацрт националните стандарди од нехармонизираното подрачје?“.

пазарот, така и при вградувањето на истиот во градежниот објект кој е во надлежност на надзорниот инженер на градилиштето.

Согледувајќи го овој факт, Комората на овластени архитекти и овластени инженери во



Истото предавање беше повторено и на 3 декември во Битола.

Законот за градежни производи („Службен весник на РМ“, бр. 120/2018) според хармонизираното подрачје ги уредува и условите за пуштање на пазарот на градежните производи од нехармонизирано подрачје, условите при увоз на градежните производи, како и роковите за нивна подготовка и нивна задолжителна примена.

Со одредбите на законот, се уредува надзорот и контролата на градежниот производ како на

соработка со Институтот за стандардизација на Република Северна Македонија, го организира овој семинар за стручни лица заинтересирани за подетално запознавање или надополнување на своите знаења во оваа многу значајна област.

Обучувачи на семинарот беа: д-р Соња Черепналковска, дипл. град. инж и раководител на секторот за стандардизација при Институтот за стандардизација на РСМ, вонреден проф. д-р Тони Аранѓеловски, претседател на ИСПСМ ТК 25-Бетон-производи од бетон и сидарија и доц. д-р Денис Поповски, член на ИСПСМ ТК 25/РГ 5.



ПРИМЕНА НА ПРОЕКТЕН МЕНАЏМЕНТ ВО ГРАДЕЖНИШТВОТО

На 24 октомври 2019 година, Комората ОАИ во соработка со Здружението на проект менаџери „PMI Macedonia Chapter“ во просториите на Комората одржа презентација на тема „Примена на проектн менаџмент во градежништвото“ со цел да ги запознае учесниците со можноста за системско водење на проектите во градежништвото.



**Project
Management
Institute®**



Исто така, беше ставен акцент на препознавањето на разните процеси во градењето, запознавањето со основните области на знаењата потребни при раководењето на проектите. Покрај тоа, слушателите можеа да слушнат информации со кои ќе можат да направат паралела меѓу секојдневната пракса и нормираните процеси при водењето на проектите. По завршувањето на презентацијата, се разви дискусија меѓу присутните.



Предавањето од Горан Аговски од ПМИ беше повторено и на Техничкиот факултет во Битола на 4 декември 2019 год.

12-ТО СОВЕТУВАЊЕ ЗА ВОДОСТОПАНСТВО И ХИДРОТЕХНИКА

На 18 октомври 2019 година во просториите на Комората, а во организација на здружението „Македонски комитет за големи брани“ (ЗМКГБ) се одржа 12-то советување за водостопанство и хидротехника.

На 12-то советување за водостопанство и хидротехника присуствуваа околу 120 учесници во три работни сесии. Имаше успешни презентации и интересни дискусии по 21 реферат кои беа образложени со говорни презентации во три работни сесии од кои првата беше на англиски јазик. Сето тоа овозможи размена на искуство и знаење, особено значајно за помладите кадри од водостопанската и хидротехничката фела што претставува основна мисија на ваквите настани.



Повеќе информации за овој настан на страна 48

ГОДИШНИ НАГРАДИ ОД КОМОРАТА

Традиционално, на крајот на секоја календарска година, Комората доделува награди на заслужни инженери и архитекти за нивниот придонес во развојот на инженерската и архитектонската струка.

На предлогот на професионалните одделенија, а по одлуката на Управниот одбор на Комората, добитници на именуваните награди од Комората за 2019 година се:

- М-р Горан Тодороски, градежен инженер, добитник на наградата „Проф. д-р Александар Цане Ангелов“;
- Проф. д-р Александар Радевски, архитект, добитник на наградата „Проф. Борис Чипан“;
- Фросина Сејзова-Велкова, инженер по електротехника, добитник на наградата „Проф. д-р Станимир Јовановски“;
- М-р Весна Неделковска, машински инженер, добитник на наградата „Проф. д-р Илија Черепналковски“.

Наградите ќе бидат свечено доделени на 17 декември 2019 год.

Во наредниот број на „Пресинг“ следат повеќе детали за нагадените.



ИНТЕРВЈУ СО ДИРЕКТОРОТ НА ИНСТИТУТОТ ЗА ЗЕМЈОТРЕСНО
ИНЖЕНЕРСТВО И ИНЖЕНЕРСКА СЕЗМОЛОГИЈА (ИЗИИС), ПРОФ. Д-Р
ВЛАТКО ШЕШОВ

55 ГОДИНИ СИГУРНИ ОБЈЕКТИ И БЕЗБЕДНА УРБАНА ОКОЛИНА

55 ГОДИНИ



ЗЕМЈОТРЕСИ ИМАЛО И ЌЕ ИМА, ЗА БЕЗБЕДНИ ОБЈЕКТИ ПОТРЕБНО Е ДА СЕ ГРАДИ СОГЛАСНО ПРОПИСИТЕ



ПРЕСИНГ Има повеќе од една година како сте на чело на реномираниот Институтот за земјотресно инженерство. Кои се Вашите планови и перспективите за наредниот период ?

За да зборуваме за перспективите, само да потсетиме дека ИЗИИС во 2020 г. слави 55 години од своето формирање. Тоа се 55 години посветена професионална научно-истражувачка и образовна работа на повеќе генерации наши колеги, професори, инженери, технички и стручен персонал и секако плејада на магистри и доктори на науки кои своите постдипломски студии ги завршиле на ИЗИИС. Сите тие имаа голем придонес за она што денес го гледаме, успешен и светски познат ИЗИИС. Големо благодарам на сите нив!

Институтот за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија — ИЗИИС е научен институт, единка на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје. Основната дејност на ИЗИИС е научно-истражувачка работа и образование на втор и трет циклус на студии. Покрај овие два столба, како основен трет сегмент од дејноста на ИЗИИС е и применувачката дејност, односно соработката со индустријата која се остварува преку апликативни проекти, консултантски услуги, изработка на стручни студии и мислења. Овие три носечки столба од дејноста на ИЗИИС имаат одлични темели, да се изразам со наш градежен речник и согласно тоа ние можеме, а и мораме да го надградуваме ИЗИИС за да го оправда реномето на водечки центар на извонредност во нашата држава.

ИЗИИС својот кредибилитет го гради долги години на домашниот, но и на меѓународниот пазар. Има многу перспективи за поуспешен развој. Во последните неколку години започнавме иницијативи за подобрување на соработката во регионот. Да не заборавиме дека ИЗИИС беше единствен научен центар од ваков

тип на територијата на поранешната држава. Тие контакти и релации некогаш беа многу силни, но со текот на времето и промената на генерациите, тие релации ослабнаа. Потпишавме повеќе меморандуми за соработка, ја подобривме соработката во рамките на Еразмус+ програмата, имаме студенти на втор и трет циклус студии, предавања и посети на наставен кадар, заеднички учества на научно-истражувачки и апликативни проекти. Мислам дека во овој домен има уште многу простор за подобрување.

Секако дека еден од нашите приоритети за развој на ИЗИИС е и одржувањето и подобрувањето на високата позиција на ИЗИИС на меѓународно ниво. Зошто прво „одржување“? Бидејќи во последните десетина години како во Европа, па така и во светот се формираа нови истражувачки центри со големи буџети со огромна логистика, се вмрежуваат во големи конзорциуми кои ги надминуваат национално базираните институции. ИЗИИС ја следи оваа тенденција на глобализација и секогаш се труди да биде дел од иницијативите и платформите кои се формираат на глобално ниво. Во овие работи постои и притаена опасност од губењето на својот препознатлив идентитет, со оглед на фактот што вие влегувате во овие процеси од позиција на мал институт, мала земја, со крупни играчи кои се многу повеќе од научно-истражувачки центри. Перспективите за подобрувањето на работата на ИЗИИС на меѓународно ниво ги гледам пред сè во поактивна и попрофесионална посветеност во аплицирањето на предлог-проекти на програмите финансирани од Европската комисија. ИЗИИС има многу добро акумулирано искуство од овие меѓународни проекти. Меѓутоа последната програма Хоризон 2020, покажа дека некои работи треба да ги промениме ако сакаме подобри резултати. Пред сè треба да се промени пристапот во пишувањето на предлог-проектите. Овде сме најтенки. Не само во ИЗИИС, туку и во целата држава. Сè уште работиме по принципот дека тој што ја има идејата, тој ја разработува, тој го пишува предлогот, тој го прави буџетот, тој аплицира. Овој принцип припаѓа на минатото. Вие ретко може да најдете професор на запад

Ако сакаме подобрување на успешноста во добивањето на европски грантови, треба да формираме посебни тимови за логистика при аплицирањето на меѓународни проекти.

кој го „пишува“ проектот. Тој ја дава идејата, го разработува концептот, но пишувањето и деталите во проектот се препуштаат на посебен тим кој е стручен и искусен за пишување на европски проекти. Ова е и непишано правило кое особено беше и е применувано во Х2020. Вакви стручни тимови во државата не постојат, а странските консултантски куќи дебело ја

наплаќаат оваа услуга. Во ИЗИИС повеќепати сме ја истакнале оваа потреба и навистина ако сакаме подобрување на успешноста во добивањето на европски грантови, треба да формираме посебни тимови за логистика при аплицирањето на меѓународни проекти. Од

административни пречки не сум сигурен дека ќе успееме да формираме на ИЗИИС ваков тим (ние немаме вработувања со години, а пак нов тим е научна фантастика), меѓутоа може на ниво на Универзитетот.

ПРЕСИНГ Неодамна серијата земјотреси во нашето соседство нè потсети и предупреди за квалитетот на градбите. Кое е Вашето мислење?

ИЗИИС има значајно место во македонскиот градежен сектор. Некогаш повеќе, некогаш помалку во зависност од потребите на градежните компании, но секако ИЗИИС е секогаш присутен, особено кај капиталните градежни објекти. Од аспект на моменталната состојба на градежништвото во државата, релевантно можам пред сè да зборувам за позицијата на ИЗИИС во спроведувањето на чл. 4а од Законот за градење кој се однесува на издавањето на мислењата за проектиран и изведен степен на механичка отпорност, стабилност и сеизмичка заштита на градбата.

И покрај сите негативни критики на почетокот на примената на овој член (дел можеби беа оправдани поради начинот на кој беше донесен), мора да се истакне дека истиот придонесе за подобрувањето на системот на контролата во изработката и реализацијата на градежните проекти кој патем речено беше во хаотична состојба. Добропознат на сите ни беше спрегот проектант-ревидент или надзор-изведувач и последиците кои таквата неприродна коалиција ги имаше во реализацијата и изведбата. Во



СПРОВЕДУВАЊЕТО НА ЧЛ. 4А ОД ЗАКОНОТ ЗА ГРАДЕЊЕ ПРИДОНЕСЕ ЗА ПОДОБРУВАЊЕТО НА СИСТЕМОТ НА КОНТРОЛАТА ВО ИЗРАБОТКАТА И РЕАЛИЗАЦИЈАТА НА ГРАДЕЖНИТЕ ПРОЕКТИ КОЈ ПАТЕМ РЕЧЕНО БЕШЕ ВО ХАОТИЧНА СОСТОЈБА

голем број на разговори со колеги и релевантни субјекти од градежниот бизнис во државата, директно или индиректно ни се честита за позитивните ефекти од спроведувањето на овој чл. 4а и сите се согласни дека се воспостави некој ред. Искрено, очекував од тие што најмногу критикуваа да излезе некој и јавно да ги искаже барем позитивните ефекти. Меѓутоа ова е Македонија и вакви нормални работи кај нас тешко се случуваат.

Од досегашното искуство со примената на овој член од Законот за градење, можеме да констатираме дека има несомнено подобрување на квалитетот на градежните проекти. Особено е подобрена комплетноста на изработената проектна документација. На пример, во поглед на геотехничките елаборати, претходно постоеше напишано правило дека со една реченица на проектантот во техничкиот извештај дека усвоил дозволено напрегање на темелното тло од 250 кпа, повеќето проекти поминуваа и се издаваше градежна дозвола. Сега тоа не е случај. Има уште многу вакви примери кои придонесуваат за подигнувањето на квалитетот на градежните проекти.

Нешто на што би сакал посебно да се задржам во поглед на состојбата на градежништвото е недоволната соработка градежен сектор-наука. Ова е т.н. „win win“ ситуација во која и градежните компании, меѓутоа и науката би имале големи придобивки. Без нови идеи, нови технолошки патенти и иновации, македонското градежништво не може да оди напред и да биде конкурентно. Иако има инцидентни проекти во кои учествуваме заедно со градежните компании (АДИНГ, Цементарница, ГРАНИТ и др.), можностите се многу поголеми. Овој тип на соработка треба да се ослободи од сите административни потешкотии (оданочување, ослободување, пристап до ресурси и сл.) кои сега постојат и да прерасне во систем кој ќе генерира долгорочно додадена вредност и на науката и на градежништвото. Има добра желба, меѓутоа мора да се работи повеќе и од двете страни.

Ме прашавте околу Законот за градење, тоа е многу интересна, а во овој момент би рекол и малку трагична приказна. Во интерес на просторот, не би се задржувал на почетокот на оваа приказна кој, исто така, беше хаотичен,

меѓутоа моменталната состојба е повеќе од недоречена и за мене непозната. Беше претставен еден комплетно нов нацрт-текст на предлог-закон за градење кој по краток рок на дебатирање е во непознат простор. На неодамна завршениот 18-ти симпозиум на ДГКМ имаше кратка дебата и убедување од носителите на овој закон дека овој нов предлог ќе биде ставен и официјално на ЕНЕР до крајот на октомври за да почне јавната дискусија. Тоа досега не се случи и навистина не знам каква е понатамошната судбина на овој текст. Инаку, уште со самото појавување овој нов закон предизвика доста коментари (повеќето негативни), можеби и избрзани без да се сочека деталното образложение од страна на изготвувачот. Се надевам дека во наредниот период целиот процес околу донесувањето на законската регулатива во градежништвото ќе се одвива во многу поорганизиран процес со силна поддршка од сите државни институции.

ПРЕСИНГ Какви се Вашите согледувања за работата на УКИМ и новиот Закон за високо образование? Дали состојбите реално се изменија и подобрија?

Во изминатиот период имаше голема активност во донесувањето на новата законска регулатива во високото образование. Процесот на донесувањето беше транспарентен и имаше

солидна јавна дебата. ИЗИИС како составен дел, односно единка во составот на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје беше вклучен во сите фази на донесувањето на законот. Покрај дискусиите кои ги имавме внатре во Универзитетот (ректорска управа, сенат, научен совет и сл.), имавме конструктивни дискусии и со тогашната министерка, проф. д-р Рената Дескоска, како и со собраниската комисија за образование. Некои од нашите сугестии се вградени во законот (особено во делот за научни институти во рамки на Универзитетот), меѓутоа некои не беа прифатени. Законот се донесе, меѓутоа рокот за донесувањето на другите акти, пред сè статутот на УКИМ беше краток и се влезе во една правна комплицирана работа, период на акти вон правна сила, а нема донесени нови. Овој период траеше предолго и конечно се донесе статутот на УКИМ, а потоа и статутите на единиците. Сите овие акти имаат новини за работењето на Универзитетот и во наредниот период ќе треба истите да се имплементираат. Овој процес на имплементација кај нас секогаш оди со потешкотии и во наредниот период ќе треба многу работа. Има законски одредби кои сè уште не се почнати да се реализираат, а камоли да видиме некои резултати од нивната примена. Тука пред сè мислам на: Националниот совет, посебни одбори за акредитација, за евалуација. Колку што ми е



мене познато, ништо од ова не е формирано. Од друга страна овие нереализирани обврски придонесуваат останатите процеси да не се одвиваат на регуларен начин. Конкретен пример е со работата на веќе фамозниот одбор за акредитација. Незамисливо е вие да чекате со месеци за акредитација за ментор или уште пострашно со месеци да чекате за акредитација на студиска програма и да ги пропуштите роковите за објавување на конкурсот?

Делот од Вашето прашање се однесува на УКИМ.

Согласно претходните законски промени ИЗИИС од јавна научна установа влезе како основна единица во интегриран универзитет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје. Да нема забуна, ИЗИИС е формиран од страна на Универзитетот во далечната 1965 год. и во целото свое постоење е дел од Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје. Оваа година се одбележуваат и 70-години постоење на УКИМ. Недвосмислено е дека УКИМ е најстариот, најголемиот и најреномираниот државен Универзитет во Македонија и ние како ИЗИИС сме горди што сме дел од УКИМ. Мора да работиме уште многу време да стигнеме до реално интегриран универзитет, пред сè да се обезбедат капацитети кои ќе можат да го поддржат таквиот интегриран систем и на крај најважното, да постои амбиент кај сите единици за интегрираност.

Морам да го истакнам моето лично мислење за позицијата на државата кон УКИМ, а во тие рамки и кон ИЗИИС. Моето мислење е дека сите политички влади континуирано и систематски работат на детронизација, па би рекол и деградација на УКИМ. Има мал милион примери: почнувајќи пред сè од игнорантскиот однос на матичното Министерство за образование и наука, потоа да не зборуваме за замрзнатите плати со години наназад (сега има некои зголемувања кои воопшто не се тие проценти што се кажуваат во јавноста, реално тие се помали), невработувања... Овде е најтрагична ситуацијата, погледнете како и каде се вработуваат младите кадри, на непостоечки – виртуелни универзитети. Кај нас, конкретно можам да кажам на ИЗИИС, нема вработување со години и тоа си поминува, си тече, си се држат седници на влади, сите се залагаат да нема

одлив на млади луѓе надвор. Зборови, зборови и оп, се покажува дека серијата „Летечкиот циркус на Монти Пајтон“ завршила.

Особено важно во овој контекст е проблемот со автономијата, во нашата реалност таа постои само на хартија. Не може да стане

збор за автономија кога во најбитните сегменти на функционирањето на единките (финансии, вработувања), па воедно и на Универзитетот вие постојано треба да „молите“ и да зависите од други центри на моќ. Од оваа контрола која е

воспоставена врз автономијата на УКИМ, ниту една влада или политичка партија нема да се откаже. Напротив, таа ќе се зголемува, само методите и средствата ќе бидат различни. Треба длабока промена во менталниот склоп, па дури потоа да видиме до каде е со автономијата!

ПРЕСИНГ Како што нагласивте, една од основните активности на вашиот Институт е истражувачката дејност. Каква е соработката на ИЗИИС со научно-истражувачките центри во Европа и пошироко?

Темите за разговор Ви се одлични, меѓутоа некако се идеални за критики кон политиките на досегашните влади и министерствата за наука и образование. Внимавајте, ние сме единствената земја на оваа планета која вложува 0% во наука. Ова е реален процент бидејќи вложувањето подразбира механизми преку конкурси и повици за предлог научно-истражувачки проекти или студии кои ќе бидат финансирани од државата. Како во сите нормални држави што постојат конкурси и повици за национални проекти, кај нас тоа не постои со години наназад. И повторно Монти Пајтон. ИЗИИС е научен институт, единка на УКИМ со основна дејност научно истражување, а државата не поддржува научно-истражувачки проекти. Па, поголема трагикомедија од ова, здравје! Да не бидам толку критичен, МОН отвора конкурси за билатерални научно-истражувачки проекти. Кој учествувал во овие проекти добро знае какви се овие проекти и колкав буџет имаат.

Во овој контекст има и малку светлина, од ѕвездичките, не од сонцето. Тоа се можностите кои постојат од Европските фондови (X2020,



Слика со доајените на земјотресното геотехничко инженерство: проф. К. Ишихара (таткото на земјотресното геотехничко инженерство), проф. И. Тохата, негов ученик и еден од најстакнатите професори и експерти во светот и соработниците-наследници во ИЗИИС, Кемал Едипи и Јулијана Бојаџиева јуни 2019 год. ICEGE, Рим, Италија

Еразмус и др.) за поддршка на научно-истражувачки проекти, размена на искуства, мобилност на научен и наставен кадар. Кога дома не те сакаат, ќе мора да бараш „леб“ надвор! Многу добро ги следам и ги познавам приликите во Македонија, особено во поглед на Хоризон 2020 програмата, па и претходната ФП7. Многу битен факт е што ние во Хоризон 2020 програмата влеговме како дел од „Associated countries“, со скоро исти можности и права како ЕУ земјите. И тука е најголемата замка! Да, македонските академски и други субјекти може да учествуваат рамноправно на повиците на Х2020, но дали сме подготвени да пишуваме и сработиме предлог-проекти, па и потоа да координираме европски проекти. На такви повици вие влегувате во конкуренција со водечки европски научно-истражувачки центри, со буџети од кои боли глава, со стотици референци, со мрежи на партнери од целиот свет. И затоа во Х2020 многу е мал бројот на проекти кои се координирани од македонска институција. Меѓутоа и учеството во ваквите проекти како партнер е повеќе од одлично. ИЗИИС во поглед на меѓународната соработка можам нескромно да кажам дека е лидер во земјава. Имаме неколку активни Х2020 проекти (како партнер), имаме одлична активност во Еразмус+ програмата. Максимално помагаме на одделението при МОН кое со голем напор колку

толку успева да одржува некаква координација за Х2020 на државно ниво. За подобар настап и успех на македонските институции на европските фондови, треба системски да се постават работите. Еве, нека се видат позитивните искуства од соседството, мора да постои независна и високостручна државна агенција која ќе се грижи, ќе информира, ќе лобира, ќе помага и ќе биде логистички центар за сите заинтересирани страни за учество на европски центри. Без сериозен и интегрален пристап, нашите поединечни обиди и учества ќе бидат изолирани успеси кои тешко дека ќе овозможат напредок и позначајно учество на Македонија во т.н. „ERA – European Research Area“.


ПРЕСИНГ Минатата недела како Институт заминавте на помош во Р. Албанија. Какви се првите впечатоци оттаму?

Земјотресите кои се случија во нашето соседство, пред сè во Албанија со магнитуда од 6.4 степени на 34 км северозападно од Тирана и во Босна и Херцеговина со магнитуда од 5.4 степени на 79 километри југозападно од Сараево се дел од сеизмичката активност на поширокиот дел од Балканскиот Полуостров. Треба да знаеме дека овој дел од Европа е сеизмички активен и појава на вакви земјотреси имало, има и ќе има. Најдобриот начин како да ги намалиме

последниците од овие природни катастрофи е почитувањето на техничките закони и прописи како во фазата на проектирањето, така и во фазата на изградбата на сите градежни објекти, примената на современите сознанија од областа на земјотресното инженерство и образование од најрано доба.

ИЗИИС како општествено одговорна научна институција во оваа област, веднаш активно се вклучи во процесот на давањето на експертска солидарна помош на соседна Албанија. Како што знаете, Македонија и град Скопје по земјотресот веднаш испратија специјални тимови за пронаоѓање и спасување на лицата заробени под урнатите објекти. Овие тимови ја завршија својата мисија и потоа на барање од албанска страна, нашата држава се организира за испраќање на експертски тимови за поддршка на локалните власти во брзата идентификација на степенот на оштетувањата на објектите од земјотресот. Во таа мисија ИЗИИС, секако, го заведе централното место со испраќање на три тима од тројца експерти за помош во теренската инспекција на оштетените објекти. Останаа два тима и продолжија заедно со целата македонска делегација додека третиот тим во кој бев и јас, се врати назад. Морам да истакнам дека нашите експерти се примени одлично, исклучително нè ценат и остваруваме многу корисна и племенита мисија. Во овој почетен период целата меѓународна активност во Драч се координира од тимови на европската цивилна заштита. Мислам дека е рано да се зборува за некои поконкретни констатации за типот и степенот на оштетувањата, меѓутоа секако дек „паѓа во очи“ фактот што има нови објекти со значителни конструктивни и неконструктивни оштетувања. Во прв момент овој факт загрижува. Секако дека како ќе се собираат повеќе податоци, така и заклучоците ќе бидат порелевантни. ИЗИИС ќе продолжи со испраќање на експертски тимови во рамките на државната солидарна помош. Ние остваривме и директни контакти со универзитетите во Албанија на кои, исто така, ќе им обезбедиме конкретна поддршка во наредниот период.

Меѓутоа, она што е позначајно за нас е дека согласно чл. 4а од Законот за градење, ИЗИИС е задолжен да изготвува мислења за проектиран и изведен степен на механичка отпорност,



Согласно чл. 4а од Законот за градење, ИЗИИС е задолжен да изготвува мислења за проектиран и изведен степен на механичка отпорност, стабилност и сеизмичка заштита на градбата за сите градежни објекти во Македонија

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



Институтот за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија (ИЗИИС) е основан во 1965 година по скопскиот катастрофален земјотрес во 1963 година, со голема поддршка од УНЕСКО и по резолуција донесена од Владата на Република Македонија. Тоа беше прва институција од ваков вид во Европа и во моментот е еден од најстарите институти од овој вид ширум светот. Во почетокот, основната цел на Институтот беше да ги обучи инженерите да станат стручни лица за земјотрес, да дадат помош за реконструкција на градот и да дизајнираат сеизмички отпорни структури. Затоа ги организираше првите меѓународни постдипломски студии на ова поле уште во 1965 година.

Повеќе од педесет години од своето постоење, стратешката ориентација на Институтот е основно и применето истражување, образование и обука од областа на земјотресното инженерство засновано на перформансите и сеизмологијата.

Денес Институтот за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија (ИЗИИС) е водечка институција и центар на извонредност во својата област и во Македонија и на глобално ниво.

стабилност и сеизмичка заштита на градбата за сите градежни објекти во Македонија. Оваа „дополнителна“ контрола придонесе за подобрувањето на квалитетот на проектите, меѓутоа и подобра контрола во фазата на изведбата на објектите. Во тој контекст може да истакнеме дека со подобрениот систем на контрола се придонесува кон побезбедни и посигурни градби во Македонија кои ќе бидат отпорни на дејство на очекуваните земјотреси на ова подрачје.



Влатко Шешов е роден во 1969 година во Скопје. Дипломира на Градежниот факултет при УКИМ и своето образование го продолжува на магистерските студии на ИЗИИС. Потоа се запишува на докторските студии на ИЗИИС во чии рамки реализира 6-месечен студиски престој на еден од најдобрите светски центри за земјотресно инженерство, Универзитетот во Токио, Јапонија. По успешно реализираните експериментални истражувања се враќа во ИЗИИС и во 2003 година го брани докторскиот труд под менторство на проф. д-р Коста Талаганов и коменторство на проф. Икуо Тохата од Универзитетот во Токио и се стекнува со звањето доктор на технички науки. Во својата богата професионална кариера значајно место заземаат интернационалните студиски престои кои проф. Шешов ги има реализирано и тоа: двегодишен постдокторски престој како поканет истражувач на Универзитетот во Токио (JSPS, Japanese Society for promotion of science) и 10-месечен престој на Универзитетот во Калифорнија, Дејвис како добитник на престижниот Фулбрајтов грант.

ПРОЦЕНКА НА СИГУРНОСТА НА РЕГИОНАЛНАТА МОСТОВСКА ИНФРАСТРУКТУРА ИЗЛОЖЕНА НА СЕИЗМИЧКИ ХАЗАРД

Автори:

доц. д-р Марија Витанова

доц. д-р Радмила Шалиќ

вонр. проф. д-р Кемал Едип

проф. д-р Влатко Шешов

Слободан Мицајков, дипл. ел. инж.

асист. м-р Борјан Петрески

» 1. ВОВЕД

Во однос на оштетувањата предизвикани од земјотресно дејство, мостовите претставуваат една од најповредливите компоненти од транспортната инфраструктура. Досегашниот развој на земјотресното инженерство, особено во областа на проценката на сеизмичкиот ризик и повредливоста на мостовските конструкции во светски рамки, во последните години бележи тенденција на исклучителен напредок. Тоа се должи на фактот што штетите кои ги предизвикуваат земјотресите врз мостовските конструкции, можат да бидат значителни, особено доколку предизвикаат дисфункционалност на целокупниот систем, дотолку повеќе што функционирањето на транспортната мрежа во постземјотресниот период е од особено значење.



Со цел зголемување на сеизмичката сигурност, т.е. намалувањето на нивото на неприфатливиот сеизмички ризик, неопходна е примената на мултидисциплинарен пристап. Мерките за ублажување на последиците од сеизмичките влијанија како дел од управувањето во вонредни ситуации, се смета како најсоодветна група мерки кои треба да се преземат.

Проценката на сеизмичкиот ризик во земјотресното инженерство претставува клучен елемент во формулирањето и развивањето на стратегиите за ублажување и планирање на последиците од земјотресите. Дефинирањето на повредливоста за постоечките и мостовските конструкции кои се во фаза на проектирање и изведување, претставува важен чекор во процесот на оценката на повредливоста.



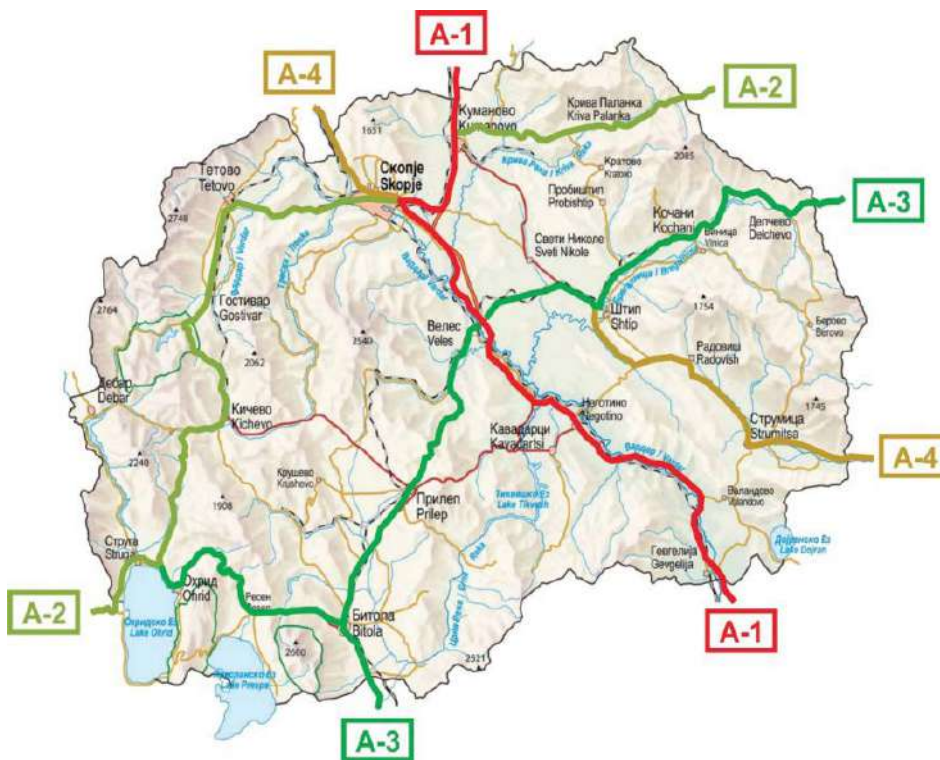
Имајќи го сето ова предвид, тимот предводен од координаторот на институцијата „EUCENTRE“ од Павија, Италија, заедно со „УКИМ-ИЗИИС“ од Скопје и „Yaron OFFIR Engineers, LTD“ од Тел Авив, Израел, во јануари 2018 год. започна со реализација на меѓународниот проект „INFRANAT (783298 - INFRA -NAT - UCPM-2017-PP-AG“, <http://www.infra-nat.eu/>) со наслов „Зголемена отпорност на критичната инфраструктура изложена на природни хазарди и хазарди предизвикани од човекот“.

Нивната долгорочна цел е да се создаде општество отпорно на земјотреси, т.е. да се трансформираат неприфатливите ризици во прифатливи. Подготвеноста на едно општество да ги намали очекуваните последици од идните земјотреси, треба да се базира на правилни проценки.

Целокупниот ризик во еден урбан регион е многу поголем од сумата од ризиците на неговите поединечни елементи. Покрај физичките оштетувања, материјалните загуби и функционалните нарушувања кои се предизвикани од нивното појавување, постојат и категории на индиректни ефекти кои можат да се класифицираат на економски и општествени. Прекилот на функционирањето на транспортните системи предизвикува дисфункција на јавните и информативните служби и можат да се третираат како карактеристични штети од општествен тип.

Проектот е финансиран од Европската комисија, Секторот за европска цивилна заштита и операции за хуманитарна помош и има за цел создавање на сеопфатна рамка за следењето на повредливоста на мостовската инфраструктура во регионот на партнер-земјите со посебен осврт на мостовите кои се дел од главните патни правци што се во витално општествено значење.

Проектната цел се реализира преку неколку проектни активности, почнувајќи од систематска евиденција на релевантните податоци за постоечките мостови преку дефинирањето на директната повредливост на мостовите, сè до интегрирањето на сите добиени податоци и усвоени методологии во интернет платформа која ќе ги идентификува критичните делови на инфраструктурната мрежа и заедно со извршената проценка на загубите може да придонесе за оптимално пренасочување на средствата за одржување и зајакнување.



Слика 1. Магистрална патна мрежа на територијата на Република Македонија на која се лоцирани разгледуваните мостови

Во рамките на предвидените активности, реализирани се повеќе чекори. Дефинирана е методологија за класификација на постоечките мостови, извршена е класификација на мостовите, спроведени се нелинеарни анализи и за усвоените типологии развиени се кривите на повредливост.

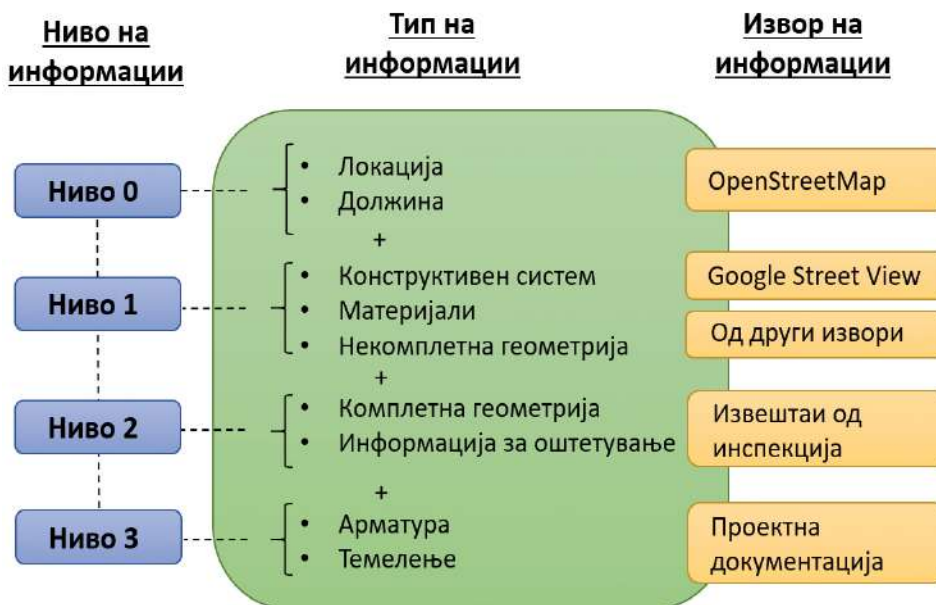
» 2. МОСТОВСКА ИНФРАСТРУКТУРНА МРЕЖА НА ТЕРИТОРИЈАТА НА РСМ

Во првата проектна активност беше опфатена систематска евиденција на податоците за мостовите лоцирани на сите автопатишта и магистрални патни правци во РСМ (сл.1).

Собрани се податоци за вкупно 679 моста кои се внесени во базата на податоци која е креирана за целите на овој проект. Во зависност од типот на податоците кои беа достапни, дефинирани се 4 нивоа на информации: 0, 1, 2 и 3 (сл. 2).

Согласно обработените податоци достапни од базата, можат да се донесат неколку заклучоци.

Според материјалот од кои се изведени мостовските конструкции на разгледуваните патни правци, најбројни се мостовските конструкции изведени од армиран



Слика 2. Нивоа на информации



Сл. 3 Локации на мостови со податоци на ниво 0, 1 и 2

бетон, вкупно 92 %. Значително помал број од мостовите, вкупно 4%, се мостови изведени од армиран бетон со камен, а останатите мостови опфаќаат најмногу 2% од вкупниот број мостови.

Доколку станува збор за конструктивниот систем, најбројни се мостовите: систем проста греда (57 %) и континуирана греда (32 %). Од вкупниот број мостови, 9 %, се систем рамка, 2 % се лачни мостови, а останатиот 1 % се мостови со други конструктивни системи.

Во однос на бројот на распони, најбројни се мостовите со еден распон (37%). Останатите мостови се со повеќе распони од кои најбројни се со три распони (33%). По нив следуваат мостовите по два распона. Нивниот број изнесува 53, односно опфаќа 11% од вкупниот број на мостови.

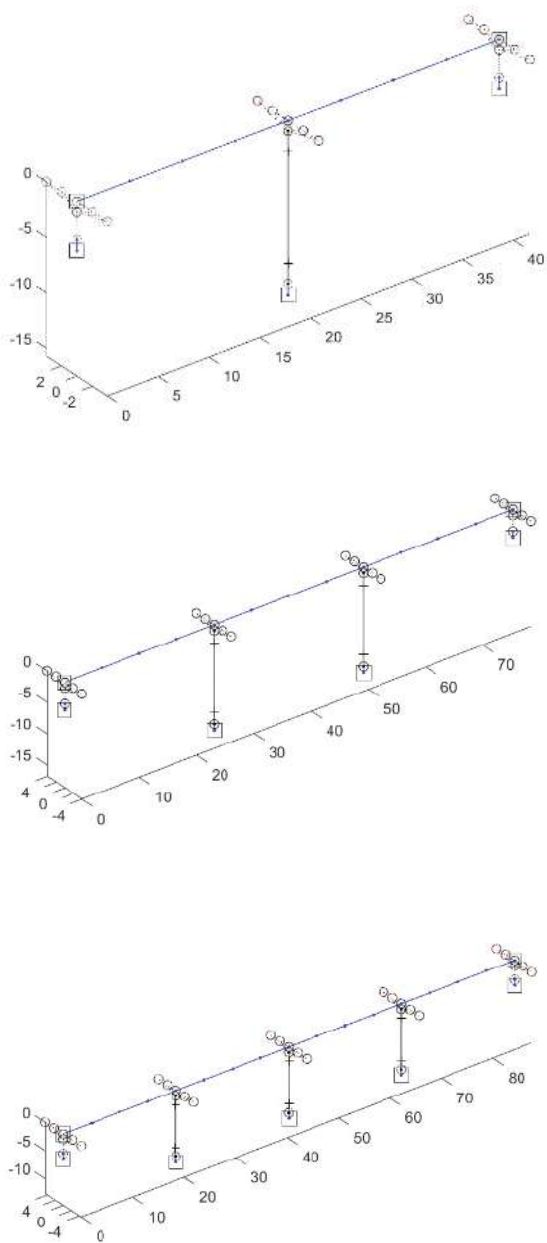
Според типот на горната конструкција, најчести се мостовите со правоаголен попречен пресек, со преднапрегнати носачи со „I“ и „T“ попречен пресек додека најмал е бројот на мостови со сандачест главен носач (1%).

Податоците за ширината на коловозната конструкција покажуваат дека ширината за сите разгледувани мостови се движи од 4 m до 32 m. Околу 50% од мостовските конструкции имаат ширина на коловоз до 10 m, односно 90% од сите мостовски конструкции имаат ширина до 13 m. Средната вредност за ширината на коловозната конструкција изнесува 10.4 m. Вкупниот распон на сите мостови се движи во интервал меѓу 5.4 m до 75.5 m. Половина од мостовските конструкции имаат распон помал од 15 m.

» 3. СЕЛЕКТИРАЊЕ НА ТИПИЧНИ МОСТОВСКИ КОНСТРУКЦИИ И ДЕФИНИРАЊЕ НА НИВНАТА ПОВРЕДЛИВОСТ

Врз основа на податоците од базата, направен е избор на репрезентативни мостови според конструктивен систем и број на распони и за нив се спроведени нумерички анализи. Согласно спроведената селекција, дефинирани се 4 типологии мостови од кои 3 со греден систем (2, 3 и 4 распони) и 1 систем (рамка со 3 распони).

За сите типологии се дефинирани аналитички модели, истите се анализирани и се развиени криви на повредливост. Моделите за гредните мостови се прикажани на сл. 4



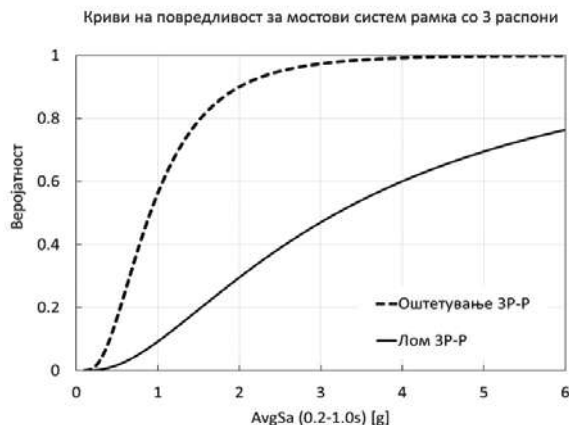
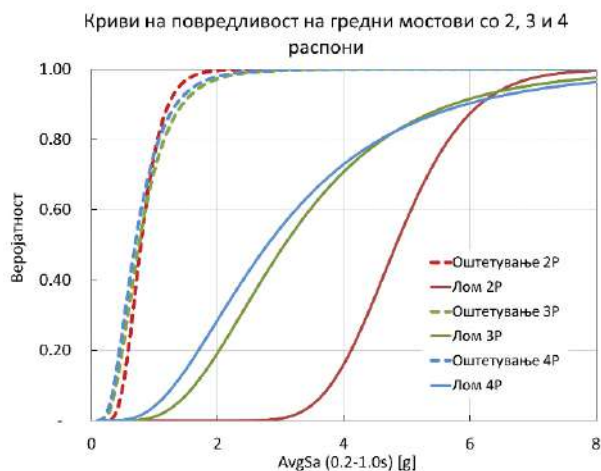
Сл. 4 Нумерички модели за гредни мостови

За секоја типологија се генерирани по 50 модели на мостови со различни вредности на геометриските карактеристики (должина на распон, висина на средни столбови, ширина на горна конструкција и ширина на попречен пресек на среден столб). За сите модели се спроведени по 210 нелинеарни динамички анализи, односно секој мост е анализиран на 30 различни избрани

земјотресни побуди скалирани на 7 нивоа на интензитет. За анализа на моделите, користена е „BRI.T.N.E.Y“ (Borzi и сор. 2015) платформата која во основа ја користи софтверската програма „OpenSees“. При анализите, контролата на однесувањето на мостот е вршена во столбовите преку проверката на јакоста на смолкнувањето и деформацијата и во лежиштата со проверката на поместувањето на горната конструкција во однос на долната.

Во рамките на активностите, за територијата на Република Северна Македонија е усвоен и адаптиран последниот развиен модел на сеизмички hazard (MKC EN 1998-1:2012/ NA:2018). Избрани се веродостојни временски истории за анализа на мостовските конструкции во зависност од добиените податоци за нивото на сеизмичкиот hazard и типовите на почва.

На сл. 5 се презентирани дел од резултатите добиени од спроведените анализи.



Сл. 5 Криви на повредливост

Во продолжение се дадени следните активности кои се предвидени да се реализираат во рамките на проектот.

» 4. ПРОЦЕНКА НА МОСТОВСКАТА ИНФРАСТРУКТУРНА МРЕЖА

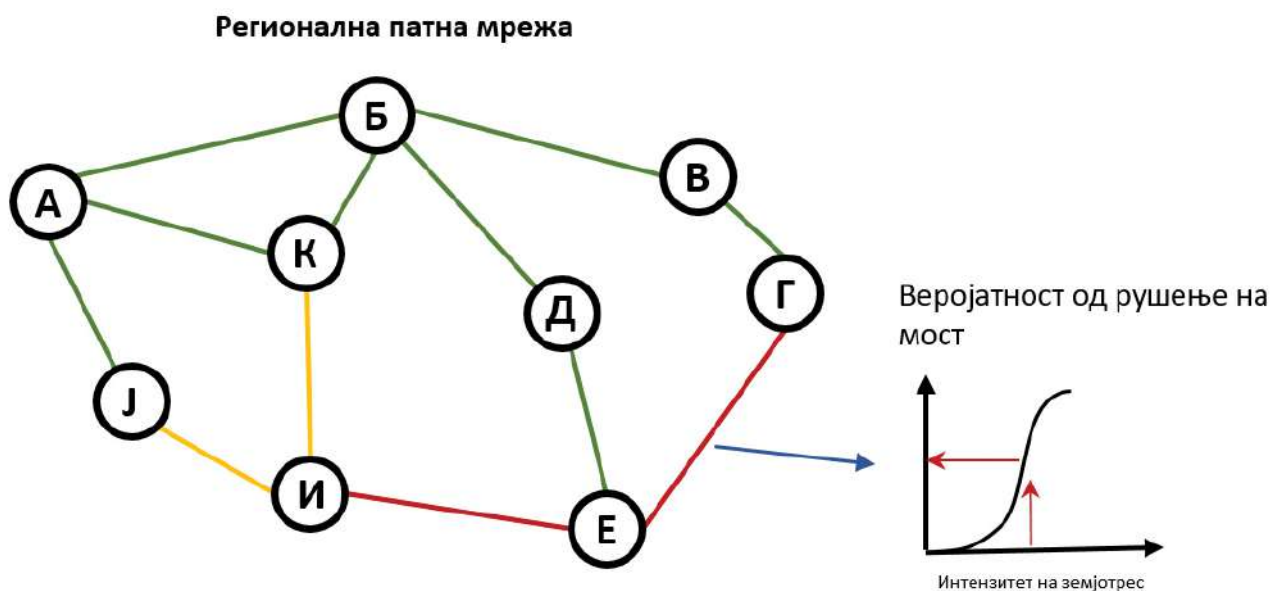
За секоја земја-партнер во проектот ќе биде развиен модел на ризик на мостовската мрежа. Во него ќе бидат вклучени добиените податоци од претходно спроведените анализи на мостовите, како и hazardот и степенот на изложеност на мостовите. На сл. 6 е даден концепциски приказ на локациите во еден регион разгледуван преку различни локации поврзани со различни патни мрежи.

За секоја мостовска конструкција на одредена локација во рамките на конкретна мрежа, може да се оцени очекуваното ниво на движењето на тлото за дадено земјотресно сценарио. Се смета дека просторните корелации меѓу движењето на тлото и различните локации на мостови, го генерираат она што би можело да се нарече мапа на движење на тлото. За секоја мостовска конструкција, може да се оцени веројатноста за постигнувањето на различни состојби на оштетувања (на пример, рушење), како и да се дефинира различно однесување, како што е прикажано на сл. 6. Ова може да се повтори

за различни сценарија, користејќи временски зависен пристап.

Со примената на овие податоци, ќе се дефинира методологија со која ќе се утврдат последиците од прекинот во рамките на една мостовска инфраструктурна мрежа. Ова ги вклучува и потенцијалните влијанија од оштетувањето на одреден мост врз локалната и регионалната заедница и ќе биде дефинирано во контекстот на директните економски загуби поврзани со санацијата на мостовите и индиректните економски загуби кои ќе ги претрпи заедницата поради настанатиот прекин.

Покрај ова, ќе бидат одредени достапни алтернативни рути во различни региони за да се обезбеди континуитет во транспортот на луѓето и материјалните добра. Како резултат на тоа, ќе се развие процес во кој одлуките за насочувањето на средствата за подобрувањето на целокупната отпорност на мостовската инфраструктурна мрежа, ќе бидат донесувани врз основа на поголем број на веродостојни податоци. На овој начин, може да се дојде до квалитетни одговори кои ќе придонесат за утврдување на изборот и приоритетот на постапките за одржувањето и реконструкцијата на објектите кои се всушност критичните елементи од патната инфраструктурна мрежа, а кои имаат најголемо влијание не само за развојот на РСМ, туку и за целиот регион.

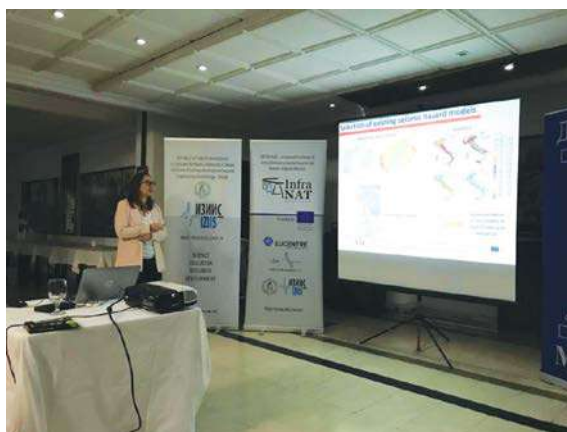


Сл. 6 Илустрација на претпоставена мостовска мрежа и користење на функции на повредливост за оценка на веројатноста за настанување на различни нивоа на штети за дадена дистрибуција на мапа на движење на тлото

ЗА СЕКОЈА
МОСТОВСКА
КОНСТРУКЦИЈА НА
ОДРЕДЕНА ЛОКАЦИЈА
ВО РАМКИТЕ НА
КОНКРЕТНА МРЕЖА,
МОЖЕ ДА СЕ ОЦЕНИ
ОЧЕКУВАНОТО НИВО
НА ДВИЖЕЊЕТО НА
ТЛОТО ЗА ДАДЕНО
ЗЕМЈОТРЕСНО
СЦЕНАРИО.

» 5. АКТИВНОСТИ РЕАЛИЗИРАНИ ВО РАМКИТЕ НА ПРОЕКТОТ

Во текот на изминатиот период, во рамките на проектот беа одржани неколку работни состаноци на кои беа дискутирани тековните активности предвидени со проектната програма. Состаноците се одржуваат во институциите кои се вклучени во проектот.



Последната средба беше организирана во рамките на неодамна одржаниот 19-ти Меѓународен симпозиум на ДГКМ во Охрид кога се реализира специјалната сесија посветена на овој европски проект. На сесијата беа презентирани современи методи за развој на интегрална платформа за следење на состојбата на мостовската инфраструктура во регионот. Беше претставен иновативен пристап за градење информациона системи за евидентирање, следење и одржување на мостовската инфраструктура која ќе придонесе за општество отпорно на повторливи и ненадејни опасности.

» 6. ЗАКЛУЧОК

Главната цел на овој проект е да обезбеди практична интернет алатка која ќе овозможи донесувањето на одлуките за дефинирањето на приоритетите за насочување на средствата за санација и зајакнување да бидат извршени врз база на поголем број податоци. Во исто време, резултатите ќе овозможат подобро да го разбереме значењето на нивото на повредливост на критичната инфраструктура во различни земји со различни развојни нивоа и други различни социокономски параметри. Со други зборови, ИНФРА-НАТ проектната рамка претставува иницијатива која ќе ги зацврсти капацитетите и која ќе ја зголеми свесноста за важноста на проценката на повредливоста не само на мостовите, туку и на сите критични инфраструктурни елементи на транспортната мрежа.



» РЕФЕРЕНЦИ:

Borzi, Barbara, Paola Ceresa, Paolo Franchin, Fabrizio Noto, Gian Michele Calvi, and Paolo Emilio Pinto. 2015. „Seismic Vulnerability of the Italian Roadway Bridge Stock.“ *Earthquake Spectra* 31 (4): 2137–61. doi:10.1193/070413EQS190M.

MKS EN 1998-1:2012/NA:2018: Милутиновиќ, З., Р. Шалиќ, Н. Думурџанов, В. Чејковска, Л. Пекевски, Д. Томиќ (2016). Карти на сеизмичко зонирање на Република Македонија согласно барањата на MKS-EN 1998-1:2004 - Еврокод 8, Извештај ИЗИИС, 2016-26, август 2016.

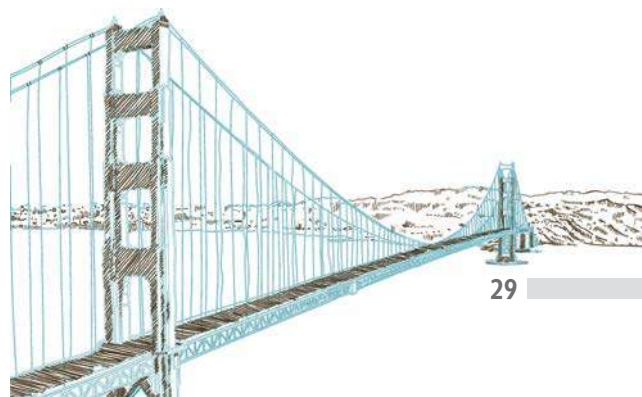
Шешов, В., Шалиќ, Р., Витанова, М., Едип, К., Мицајков, С., Петрески, Б., Зголемување на отпорноста на виталната инфраструктура во доменот на природните и од човекот предизвикани опасности, Порта 3, 17.9.2019 год.

Vitanova, M., Micajkov, S., Abarca, A., Sesov, V., Monteiro, R., Salic, R., Edip, K., B. Petreski. Classification of Existing Bridges in R. N. Macedonia using Improved Bridge Inventory Database, 18th International Symposium of MASE, Ohrid, Macedonia, 2-5 Oct 2019.

Salic, R., Edip, K., Zuccolo, E., Sesov, V., Monteiro, R., Vitanova, M., Micajkov, S., Petreski, B. Seismic Hazard and Earthquake Accelerogram Selection for Structural Analysis of Bridges in Republic of N. Macedonia, 18th International Symposium of MASE, Ohrid, Macedonia, 2-5 Oct 2019.

Vitanova M, Salic, R., Edip, K., Micajkov, S., Sesov, V., Petreski, B., Zafirov, T., Dimitrovski, M., Tomic, D., Trajceviski J., Nanevska, A., N. Macedonian bridge exposure database and its relation to the seismic hazard estimates, Earthquake risk and engineering towards a resilient world conference, Greenwich, London, 9-10 September, 2019.

Abarca, A., O'Reilly, G., Monteiro, R., Vitanova, M., Daniel, Y., Belloti, D., Di Meo., A., Zuccolo, E., Salic, R., Borzi, B., Sesov, V., Calvi, G.M., Offir, Y., Regional safety assessment of existing bridge infrastructure exposed to seismic hazard, 17th World Conference on Earthquake Engineering, Sendai, Japan, 13-18 September, 2020.



СЕИЗМИЧКО МИКРОЗОНИРАЊЕ ВО СКОПЈЕ, РС МАКЕДОНИЈА *

В. В. Ли¹, М. Д. Трифунац¹, Б. Ѓ. Булајиќ², М. И. Маниќ², Д. Херак³, М. Херак³, Ѓ. Димов², и В. Гичев²

¹ Отсек цивилно инженерство, Универзитет на Јужна Калифорнија, Лос Анџелес, Калифорнија, 90089, САД

² Отсек цивилно инженерство и геодезија, Универзитет во Нови Сад, 21000 Нови Сад, Република Србија

² Пензиониран професор, Црвена скопска општина 4/1-1, Скопје, Македонија

³ Отсек геофизика, Природно-математички факултет, Универзитет во Загреб, 10000 Загреб, Хрватска

² Универзитет „Гоце Делчев“ 2000 Штип, Македонија



» АПСТРАКТ

Прикажани се мапите за сеизмичкото микрозонирање за Скопје базирани на спектарот на униформен hazard (UHS). Овој метод ги задоволува упатствата за „performance-based“ проектирање, т.е. проектирање базирано на однесувањето на објектите (PBD) и истовремено на балансиран начин ги вклучува придонесите од локалната сеизмичност, од големите далечни земјотреси и ефектите од локалната геологија и локалните почви.

Клучни зборови: *Мапи за микрозонирање кои вклучуваат описи на локална геологија и локални почвени карактеристики; придонес од голем далечен земјотрес на проектните амплитуди на јако движење на тлото; пресметка на сеизмичкиот hazard за земјотресни извори кои следат различни закони за атенуација (ослабување).*

* Ова е скратен превод на публикацијата од проф. Ли (2017 b). Тој е наменет за читателите во Македонија кои не го владеат англискиот јазик.

» ВОВЕД

Обсервациите на оштетувањата предизвикани од земјотресите, покажуваат дека набљудуваните просторни варијации на оштетувањата се поврзани со геолошките и почвените карактеристики на разгледуваните локации. За земањето предвид на овие варијации, мапите за микрозонирање можат да бидат формулирани со коефициентите кои ги опишуваат варијациите на амплитудите на тресењето, а со тоа и на проектните сили. Еквивалентната хоризонтална земјотресна сила или амплитудите на спектрумот на одговорот за проектирање се зголемуваат или намалуваат во согласност со засилувањето на јакото тресење на тлото дефинирано во мапите за микрозонирање.

Раниот развој на сеизмичкото микрозонирање датира назад од Советскиот Сојуз и Јапонија во 30-тите години на XX век. Врз базата на многуте обсервации по земјотресите, биле развиени упатства за предвидувањето на релативниот пораст или опаѓањето на локалните.

Станува збор за интензитетите, а потоа и за соодветните максимуми (пикови) на амплитудите на јакото тресење базирано на природата на локалната геологија и локалната површинска почва.

Многу публикувани мапи за сеизмичко микрозонирање од тоа време се слични на просторната распределба на геолошките и почвените депозити во разгледуваниот регион. Локалните просторни варијации прво беа базирани примарно на локалната геологија, а потоа беа проширени да ги вклучат ефектите на плитките седименти и локалните почви.

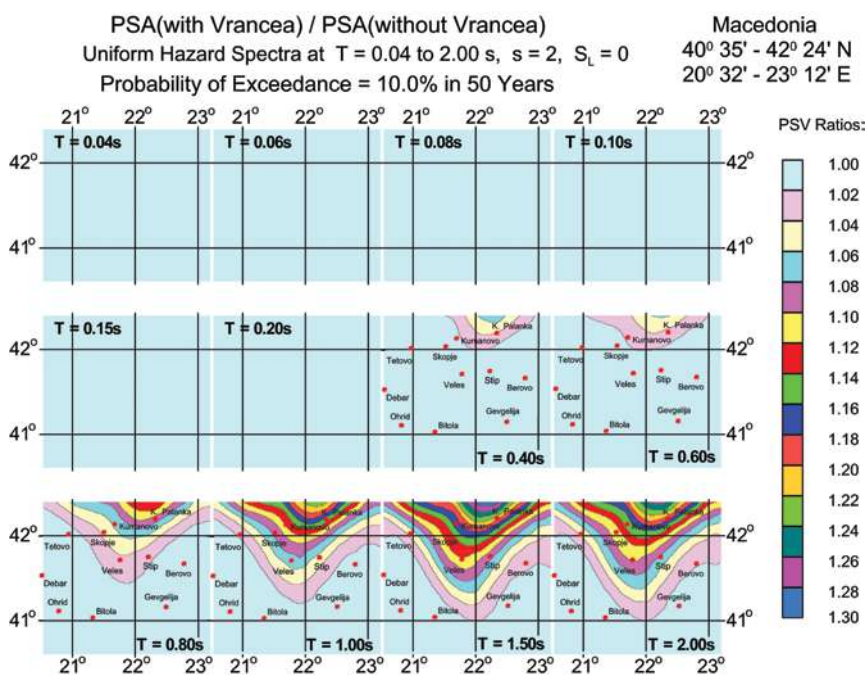
Теоретските и обсервационите истражувања во Јапонија подоцна еволуираа во методи кои, исто така, ги вклучуваат локалните карактеристики определени преку мерењата на микротремори на лице место. По многу години истражување и на крај појавата на веројатносните методи за оценката на проектните сеизмички сили, сега повторно откриваме дека старите методи коректно ја запазиле и потенцирале важноста на локалната почва и локалната геологија во влијанието на просторните варијации во сеизмичкиот hazard. Од резултатите прикажани во овој труд, може да се види дека локалната геологија е навистина важна во мапирањето на сеизмичкиот hazard и според тоа мора да биде вклучена во емпириските равенки за скалирањето на јакото движење на тлото.

UHS методот (Андерсон и Трифунац, 1978) и бараните равенки за скалирањето за неговата

имплементација се опишани кај Ли и Трифунац (2017 а,б) и кај Ли (2017а а,б,ц,д) и нема да бидат повторувани овде. Намерата на овој труд е само да покаже како моделот на сеизмичката активност во регионот и вклучувањето на карактеризацијата на локалната геологија, може да биде користен за формулирањето на мапите за микрозонирање на Скопје, Македонија. Корисните особини на оваа методологија се дека (1) деталните просторни варијации на геолошките локални услови можат да бидат вклучени директно во пресметката на спектралните амплитуди и како што ќе биде покажано, се еден од значајните фактори кои влијаат на крајниот резултат и (2) последиците од големите далечни земјотреси (во овој случај од Вранцеа во Романија), исто така, можат да бидат вклучени.

Според Ли и Трифунац (2017 а,б) се покажа дека придонесот од Вранцеа земјотресите е доминантен во сеизмичкиот hazard на источна Србија за средните и долгите периоди на јакото движење на тлото. Оваа доминација се намалува со зголемувањето на епицентралното растојание од Вранцеа и во северна Македонија е намалено на неколку проценти до неколку десетини проценти (сл. 1). Во источна и југозападна Македонија овој придонес станува дури помал поради активната сеизмичност во блиските Бугарија, односно Албанија.

На сл.1 е претставен односот на спектралните брзини пресметани со придонесот во однос



Слика 1. Пример на мапа за сеизмичкото зонирање за Македонија за псевдо спектрална брзина (PSV), во однос на сеизмичност без придонес од Вранцеа земјотресите за придрушување од 5% од критичното придрушување. Оваа мапа е пресметана со UHS методот за локацијата на базичната карпа ($s = 2$) и „карпеста“ почва ($SL = 0$) за 12 периоди во ранг од 0.04 до 2.00 s, за веројатност на надминување од $p = 0.10$ и за време на изложување од $Y = 50$ години (преземено од Ли и Трифунац од 2017 б).

на истите пресметани без придонесот од Вранцеа земјотресите. Се гледа дека во рангот на високите фреквенции (поголеми од околу 2 Hz), придонесот од Вранцеа земјотресите на спектралните брзини може да биде занемарен за сите локации во Македонија за $\rho = 0.1$ and $Y = 50$ години. Меѓутоа, како што периодите на осцилаторот стануваат подолги, овој придонес се зголемува. За фреквенција од 0.7 Hz, Вранцеа земјотресите ги зголемуваат спектралните брзини за околу 13% во Скопје. Сл. 1, исто така, го покажува тоа (јужно и југозападно од кривата линија која ги поврзува).

Придонесот од Вранцеа земјотресите на сеизмичкиот hazard во Македонија може да се занемари во Тетово, Битола, Гевгелија и Берово, односно кај епицентралните растојанија поголеми од околу 600 км. Во областите каде што локалната сеизмичка активност е висока, растојанието на оваа линија до Вранцеа опаѓа, а каде што локалната сеизмичност е ниска, ова растојание расте.

» СКОПЈЕ И НЕГОВАТА ОКОЛИНА

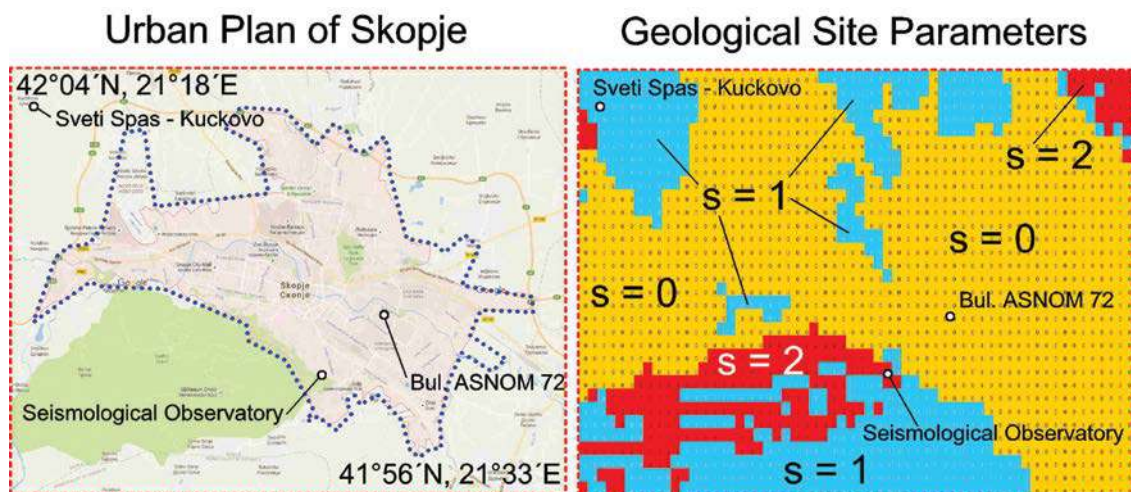
Локалната геолошка класификација за пресметувањето на спектрите на униформен hazard за регионот кој го опфаќа Скопје е базирана на нашата интерпретација на геолошките мапи за регионот на Скопје (Ли, 2017 б).

Регионот прикажан на сл. 2 беше поделен во 15 × 15 секунди во географски координати меѓу 41° 56' N и 42° 04' N и меѓу 21° 18' E и 21° 33' E. За секоја од 1920 анализирани ќелии, локалната геологија беше опишана со преобладавањето на литостратиграфски формации и длабини.

За да ги определиме локалните геолошки услови s за градот Скопје, го интерпретиравме описот на локалната геологија за секоја ќелија. Ја користевме класификационата методологија предложена од Трифунац и Брејди (Ли, 2017 б) и потоа ја класифициравме локалната геологија за секоја ќелија или како „базична карпа“ ($s = 2$), „алувијални или седиментни депозити“ ($s = 0$) или „преодна локација“ ($s = 1$). Резултатот е прикажан на десната половина од сл. 2.

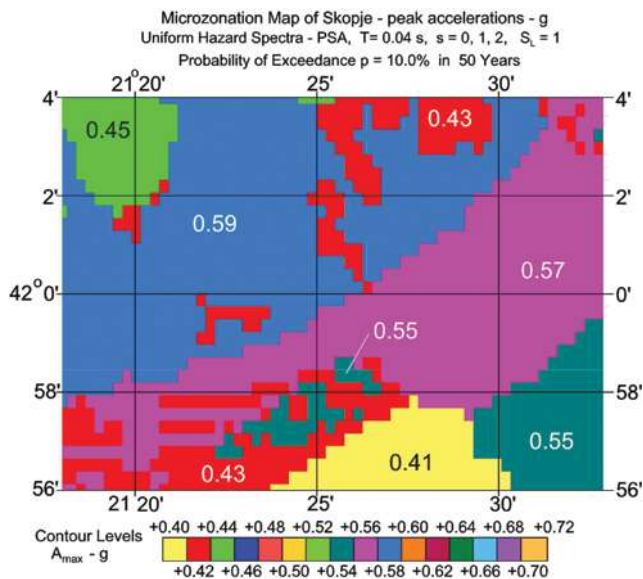
» МАПИРАЊЕ НА СЕИЗМИЧКИОТ ХАЗАРД ПРЕКУ СПЕКТРИТЕ НА УНИФОРМЕН ХАЗАРД

Мапирањето на амплитудите на $PSA(T) = 2\pi PSV(T)/T$ каде што $PSA(T)$ е псевдо спектар на апсолутното забрзување, $PSV(T)$ псевдо спектар на релативната брзина и T е период на осцилаторот, за $T = 0.04$ s дава горна граница за пик земјиното забрзување бидејќи на границата како што T тежи кон нула, $PSA(T)$ тежи кон пик земјиното забрзување. Сл. 3 ја илустрира оваа горна граница за пик земјиното забрзување за 10% веројатност на надминување во периодот на изложеност од $Y = 50$ години и за локални „цврсти“ ($S_L = 1$) почвени услови. Геолошките локални параметри s се вклучени во пресметките на hazardот. Доминантни фактори во просторните варијации кои можат да се забележат на овие слики, се растојанието на сеизмичката активност северозападно и југоисточно од Скопје и локалните геолошки параметри $s = 0, 1$ и 2 (видете сл. 2, десно) за веројатност од 10%.



Слика 2. Генерален урбанистички план на град Скопје (лево) и геолошки локални параметри ($s = 0, 1$ or 2) за истиот регион (десно)

Надминувањето и времето на изложеност $Y = 50$ години, просечното пик забрзување на сл. 3 е постојано со нашата вкупна регионална оцена (Ли и Трифунац, 2017 б) од $0.57 g$ (за $S_L = 1$).



Слика 3. Горна граница за пик земјиното забрзување на Скопје во зависност од $PSA(0.04)$ (во единици од g) на локални „цврсти“ почви, $S_L = 1$, за 10% веројатност од надминувањето и периодот на изложување од $Y = 50$ години.

Забележуваме дека амплитудите на пик забрзувањата илустрирани на сл. 3 не зависат од далечните земјотреси во зоната на изворите Вранцеа во Романија. Другите слики аналогни на сл. 3, но за $S_L = 0$ и за $Y = 10$ години кај Ли (2017 б) колективно покажуваат дека пик забрзувањата се поголеми на локална базична карпа ($s = 2$) отколку на локална „преодна“ карпа ($s = 1$) за околу 30 до 35% за локални „карпести“ ($S_L = 0$), и „цврсти“ почви ($S_L = 1$).

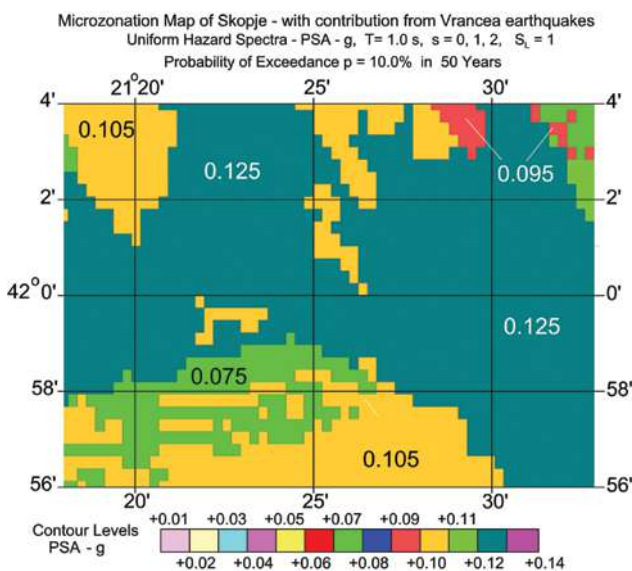
Сл. 3 го покажува степенот до кој пик забрзувањата $PSA(T)$ за $T = 0.04 s$ го апроксимираат пик земјиното забрзување. Тие се зависни од локалните геолошки услови и обезбедуваат основа за споредбата со другите резултати кои ги игнорираат ефектите од локалната геологија. Забележуваме дека резултатите на сл. 3 не се наменети и не треба да служат за скалирањето на проектните спектрални амплитуди. Коректното скалирање на проектните спектри може да биде извлечено од мапите за микрозонирање базирано на UHS амплитуди како што ќе биде опишано во она што следува.

» ПРИДОНЕС ОД ВРАНЦЕА ЗЕМЈОТРЕСИТЕ НА СЕИЗМИЧКИОТ ХАЗАРД

Вранцеа земјотресите се случуваат на големо епицентрално растојание од Скопје (620 км). Ова резултира со атенуација (слабење) на високофреквентните спектрални амплитуди и во UHS за пик забрзувањата во Скопје (сл. 3). За типичен ранг на веројатност на надминувањето, доминантно е влијанието на локалната сеизмичност. Заради тоа, за типично мапирање на хазардот на пик забрзувањата во Скопје, Вранцеа земјотресите можат да бидат игнорирани. Меѓутоа, ова е различно за спектралните амплитуди за средните и долгите периоди за кои Вранцеа земјотресите (со $M > 6.5$) придонесуваат постепено повеќе.

Сл. 4 ги прикажува контурите на $PSA(T = 1.0s)$ со придонесот од Вранцеа земјотресите кои придонесуваат значително за $T = 1.0s$ и подолги периоди. Овој придонес постепено расте во Македонија како што се движиме кон североисток (сл. 1). Придонесот од Вранцеа изворите е, исто така, поголем каде што локалната сеизмичност е ниска.

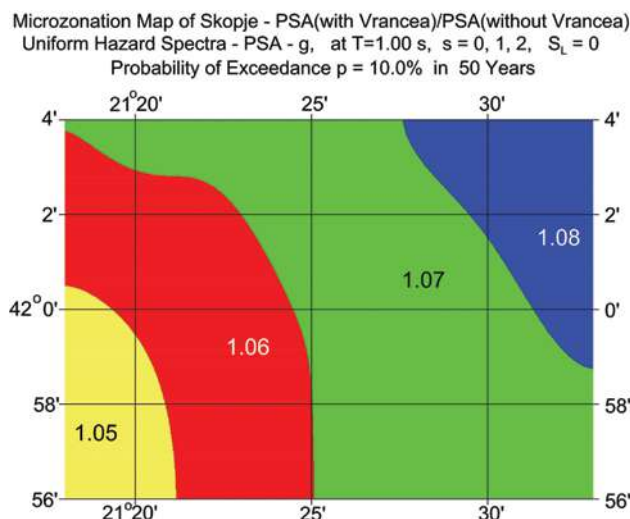
Споредбата на сликите 3 и 4 покажува дека просторната распределба на амплитудите кај кратките и кај долгите периоди е различна. Ова е последица од променливиот облик на UHS и од придонесот на долгопериодните спектрални



Слика 4. Спектри на униформен хазард на забрзување $PSA(T)$ (g), за $T = 1s$, за локални „цврсти“ почви, $S_L = 1$, за 10% веројатност на надминување и за интервал на изложеност од $Y = 50$ години

амплитуди од Вранцеа изворите со сеизмички бранови кои доаѓаат од североисток.

Сл. 5 го покажува ова во зависност од односот на спектралните амплитуди пресметани во однос на спектралните амплитуди без придонесот од изворите на Вранцеа. Малите пораста на спектралните амплитуди кон северозапад,



Слика 5. Однос на спектрите на униформен hazard за забрзување, $PSA(T)$, со и $PSA(T)$ пресметан без придонес од Вранцеа земјотресите за $T = 1s$, за локални „карпести“ почви „soil“, $S_L = 0$, за веројатност од 10% надминување и интервал на изложеност $Y = 50$ години.

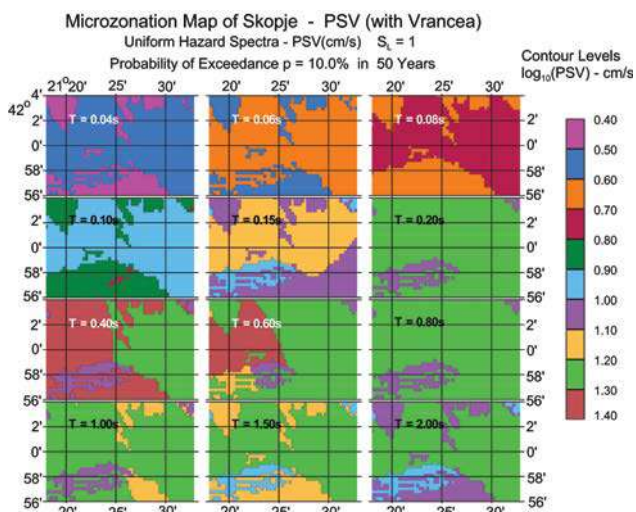
што е последица на придонесот од Вранцеа земјотресите, е ист за сите споредби меѓу исти локални геолошки услови ($s = 0, 1$ and 2) и за периодот на осцилаторот ($T = 1.00 s$). Меѓутоа, вредноста на амплитудите на $PSA(T) = (2\pi/T)PSV$ за UHS кај $T = 1.00 s$ кај локалните „преодни“ карпи ($s = 1$) ќе биде поголема, отколку на локалните „базични“ карпи ($s = 2$).

Ли и Трифунац (2017 б) презентираат многу додатни слики за локалитетите на геолошка базична карпа ($s = 2$) за да се олеснат квалитативните споредби со претходно публикуваните резултати кои се типично прикажани само за тип А локалитети ($V_{30} > 800 m/s$).

» ПРАКТИЧНО ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА UHS

Проектните спектри базирани на UHS на локацијата на зградата можат да бидат пресметани за секој специфичен услов на

локацијата, но овие пресметки се долготрајни и бараат детално познавање за избирањето на бараните скалирачки параметри. Едноставна, згодна алтернатива за инженерски примени, која Ли и Трифунац ја воведоа во средните 80-ти години на XX век е да се подготват мапи на UHS за дадени периоди на одговорот, локални услови, веројатности на надминување и време на изложување и потоа да се отчитуваат спектралните амплитуди од контурите на мапите. Нашиот научен извештај „Microzonation of a Metropolitan Area“ ја опишува оваа процедура и прикажува примери како може да се изврши (Ли и Трифунац, 1987). Сл. 6 илустрира една таква мапа за $\log_{10} PSV(T)$ амплитуди за 12 периоди рангирани од $0.04 s$ до $2.00 s$, за 5% придрушување, хоризонтални поместувања, за локални „карпести“ и „цврста“ почва ($S_L = 0$ и 1), за веројатност од 10% надминување и период на изложеност од $Y = 50$ години. Со отчитувањето на спектралните амплитуди на дадена локација, UHS на псевдо спектрална брзина (PSV) може да биде конструиран со интерполирање на вредностите отчитани од 12 периоди. Пример на такви интерполации е илустриран на сл. 7 за Скопје на бул. АСНОМ 72 со $s = 0$ и $S_L = 1$.

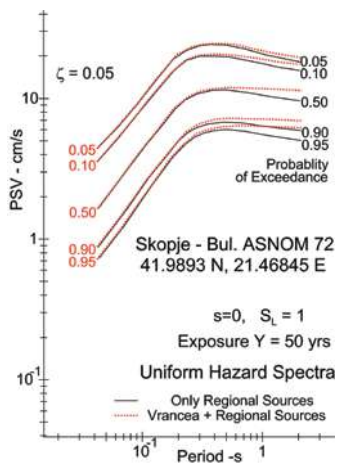


Слика 6. Пример на мапа за сеизмичко микрозонирање за Скопје, за псевдо спектрална брзина (PSV), за придрушување од 5% од критичното придрушување. Оваа мапа е пресметана со UHS методот за локална сеизмичност и придонес од Вранцеа земјотресите комбинирано, за локална цврста почва ($S_L = 1$), за 12 периоди во ранг од 0.04 до $2.00 s$, за веројатност на надминување $p = 0.10$ и време на изложеност од $Y = 50$ години.

Сл. 7 покажува монотонно растење на придонесот од Вранцеа изворите како што периодите на осцилаторот стануваат подолги. Генерално, спектралните амплитуди за долги периоди имаат тенденција да бидат поголеми на $s = 0$ и $S_L = 1$ отколку на $s = 2$ и $S_L = 0$, под услов локациите да се на споредливо растојание од големите Вранцеа земјотреси.

» ДИСКУСИЈА И ЗАКЛУЧОЦИ

Покажавме дека регионалните варијации на амплитудите на UHS преку областа на голем град можат да бидат значајни. Во прикажаните примери, три главни извори (фактори) на овие варијации се: (1) геолошките и почвени локални услови; (2) локалната сеизмичност, главно, северозападно и југоисточно од Скопје и (3) придонесот од големите Вранцеа земјотреси на растојание од околу 620 km североисточно во Романија. Различните ефекти од растојанието од овие фактори соодветно, можат јасно да се видат на сл. 3 (по должина на правецот северозапад-југоисток), на сл. 4 (по должина на правецот југозапад-североисток) и на сл. 6 за кратки и долги периоди соодветно. Релативните придонеси од овие извори (фактори) ќе се разликуваат за различни градови во зависност од степенот на кој геолошките и почвени локални услови варираат, како и од релативната јачина и правецот кон локалните и далечни земјотреси.



Слика 7. Споредба на спектрите на униформен hazard на PSV во Скопје, бул. АСНОМ 72, за сеизмичка активност со (црткани линии) и без (полни линии) придонеси од Вранцеа земјотресите во Романија; за време на изложеност $Y = 50$ години.

Во Македонија, во пик забрзувањата доминантна е локалната сеизмичка активност скоро секаде и придонесот од Вранцеа земјотресите може да биде занемарен. Меѓутоа, во централниот и североисточниот дел на земјата, спектралните амплитуди за средните и долгите периоди се под влијание на придонесите од големите

Вранцеа земјотреси. Овие придонеси се мали во југозападните, јужните и југоисточните области на Македонија и се најголеми во централносеверните и североисточните области (сл. 1; Ли и Трифунац, 2017 б).

Нагласуваме дека сите резултати презентирани во овој труд се само од прелиминарна природа. Нашите модели за скалирањето за јаките движења на тлото во бивша Југославија се стари повеќе од 20 години и се базирани на податоците за јаки потреси кои биле измерени до раните 80-ти години на XX век (Јордановски, 1987). Нашиот модел за скалирањето на PSV спектрите во Србија (Ли, 2016 б) за земјотресите во зоната на изворите на Вранцеа беше издаден неодамна. Овој модел ние, исто така, го користиме за случајот на Македонија во овој труд, Меѓутоа, тој труд вклучува само податоци за големите земјотреси во Вранцеа и сè уште не е тестиран со споредба со измерените податоци во Македонија бидејќи податоците за јаките потреси не се достапни за епицентралните растојанија од околу 600 km.

Подетални и сеопфатни анализи од овој вид ќе бидат можни само кога ќе имаме на располагање нови и многубројни записи од локалните и од Вранцеа земјотресите. Во меѓувреме, се надеваме дека оваа анализа ќе помогне да се мотивираат и поведат обсервациони програми кои ќе придонесат во овие цели. Понатаму, се надеваме дека нашата професија ќе ги напушти старите и неосновани методи за скалирањето на амплитудите на јаките потреси, како на пример користењето на локални класификации во зависност од V_{30} или A, B, C и D (Ли и Трифунац, 2010) и конечно да осознае дека скалирањето на проектните спектри со пик (максимални) забрзувањата и фиксните облици на спектрите не е конзервативно.

Во овој труд ние користевме сеизмички модел во кој изворите се претставени со точки. Таквата репрезентација работи добро и е доволно точна за мапирањето на сеизмичкиот hazard од широка намена, но не е погодна за моделирањето на сеизмичкиот hazard на важните објекти (нуклеарни центри, брани, големи мостови, големи водоводни линии и сл.) кога активните раседи се на растојание до неколку должини на изворот од локацијата. Кога се случува ова, треба да биде извршена детална тридимензионална репрезентација на

земјотресните извори, така што можат да бидат вклучени специфичните геометриски односи во моделите на атенуација (ослабување) и UHS пресметките. Репрезентацијата со точкест извор преку UHS методот, исто така, не е добра за употреба при предвидувањето на просторното локално засилување (амплификација) за даден близок земјотрес. На пример, скопскиот земјотрес од 1963 година направи специфична распределба на амплитудите на јаките потреси што резултираше со специфична распределба на оштетените згради. Оваа распределба е од влијание на правецот на пристигнувањето на брановите и понатамошна интерференца и амплификација преку тридимензионална геолошка структура (видете „Appendix C“ кај Ли, 2017 б). Земјотрес со различен азимут на дојдовните бранови ќе направи многу различна шема на амплитудите на јаките потреси и на оштетувањата на објектите. Просторните варијации на амплитудите на јаките потреси кои ги илустриравме во овој труд, претставуваат распределба базирана на сите можни резултати од многу голем број на таквите индивидуални настани, кои потоа се опишани со UHS амплитудите. Детерминистичкиот опис на проектните спектри ќе понуди поробусна репрезентација од тоа што може да се очекува од идните земјотреси. Во тој случај сценариото би било доминантен hazard кој е единечен и добропознат раседен систем, за кој има доволно познавања да може да се предвидат најголемите можни потреси (настани) и сите негови управувачки променливи.

Подобрувањето на репрезентацијата преку точкест извор е можно преку линиски извори (Ли, 2013) кога постојат информации да ги придружуваат сеизмичките активности и податоците за максималните магнитуди. Овие информации не беа познати во доволно детална и комплетна форма за сеизмичката околина на Скопје и според тоа не беа користени во примерите презентирани во овој труд.

» РЕФЕРЕНЦИ

Anderson, J.G., and Trifunac, M.D. (1978). Uniform risk functionals for characterization of strong earthquake ground motion, *Bull. Seism. Soc. Amer.* 68, 205–218.

Jordanovski, L.R., Lee, V.W., Manić, M.I., Olumčeva, T., Sinadinovski, C., Todorovska, M.I., and Trifunac,

M.D. (1987). Strong earthquake ground motion data in EQINFOS: Yugoslavia, Part I, *Civil Eng. Report CE 87-05*, Univ. of Southern Cal., L. Angeles, CA.

Lee, V.W. and Trifunac, M.D. (1987). Microzonation of a Metropolitan Area, *Department of Civil Engineering, Report CE 87-02*, University of Southern California, Los Angeles, California.

Lee, V.W., and Trifunac, M.D. (2010). Should average shear wave velocity in the top 30 m of soil be the only local site parameter used to describe seismic amplification?, *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 30(11), 1250-1258.

Lee, V.W., and Trifunac, M.D. (2017a). Seismic hazard maps in Serbia, *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, (in press).

Lee, V.W., Trifunac, M.D. (2017b). Seismic Hazard Maps in Macedonia, *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 100, 504-517.

Lee, V.W., Herak, M., Herak, D. and Trifunac, M.D. (2013). Uniform Hazard Spectra in western Balkan Peninsula, *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 55, 1-20.

Lee, V.W., Trifunac, M.D., Bulajić, B. and Manić, M. (2016b). Preliminary Empirical Scaling of Pseudo-Relative Velocity Spectra in Serbia from the Vrancea Earthquakes, *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 86, 41-54.

Lee, V.W., Trifunac, M.D., Bulajić, B., Manić, M., Herak, D. and Herak, M. (2017a). Seismic Microzoning of Belgrade, *Soil Dynamics and Earthquake Eng.*, 97, 395-412.

Lee, V.W., Trifunac, M.D., Bulajić, B., Manić, M., Herak, D. and Herak, M. and G. Dimov (2017b). Seismic Microzoning of Skopje in Macedonia, *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 98, 166-182.

Lee, V.W., Trifunac, M.D., Bulajić, B., Manić, M., Herak, D., Herak, M. and G. Dimov (2017c). Seismic Microzoning of Stip in Macedonia, with V,W, Lee, B,Dj. Bulajic, M.I Manic, D. Herak and M. Herak, *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 98, 54-66.

Lee, V.W., Trifunac, M.D., Bulajić, B., Manić, M., Herak, D. and Herak, M. (2017d). Seismic Microzoning of Kraljevo, *Izgradnja*, 71(5-6), 159-178.

Trifunac, M.D. (2012). Earthquake Response Spectra for Performance based Design – A Critical Review, *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 37(6), 73-83.

Trifunac, M.D. (2016). Site Conditions and Earthquake Ground Motion – A Review, *Soil Dynamics and Earthquake Eng.*, 11(4), 229-241.

СЛЕДНА ГЕНЕРАЦИЈА НА МОБИЛНИ ЈАДРЕНИ МРЕЖИ – ПАТОТ КОН 5Г

ПРОБЛЕМОТ НА ЛАТЕНЦИЈА ВО LTE И ЗОШТО ЛАТЕНТНОСТА Е ТОЛКУ ВАЖНА ВО 5Г

АВТОРИ: Страхил Панев, Перо Латкоски

Идните 5Г мобилни мрежи се сметаат за следниот чекор во еволуцијата на постоечките LTE (анг. Long Term Evolution) имплементации. Главната причина за воведувањето на 5Г е ефикасно и ценовно ефективно адресирање на потребите на вертикалниот пазар кои се појавуваат во рамките на индустриската глобализација. Во моментот, најголемиот дел од мобилните оператори се веќе вклучени во 5Г тестирањата, ограничените комерцијални имплементации или се во фаза на набавка на соодветна опрема која ќе поддржува 5Г. Сепак,

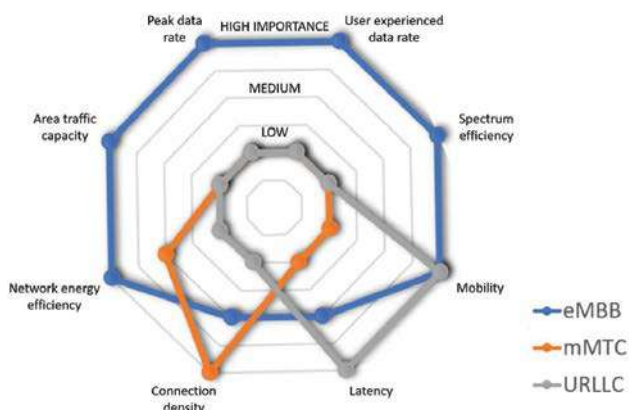
масовна комерцијална имплементација на 5Г се очекува најрано во 2020 година.

5Г Кориснички случаи (анг. Use Cases). 5Г како технологија треба да приспособи огромен број на услуги и апликации кои имаат многу разновидни барања. Денес веќе постојат многу кориснички случаи кои се веќе стандардизирани од 3GPP (анг. 3rd Generation Partnership Project). Сепак, сите тие генерално може да се класифицираат во три групи:

- **eMBB (анг. Enhanced Mobile Broadband)** – опфаќа кориснички случаи поврзани со самите луѓе кои пристапуваат кон мултимедијална содржина, податоци или друг тип на услуги;
- **mMTC (анг. Massive Machine Type Communications)** – се однесува на сценаријата кога уреди комуницираат меѓу себе без човечка

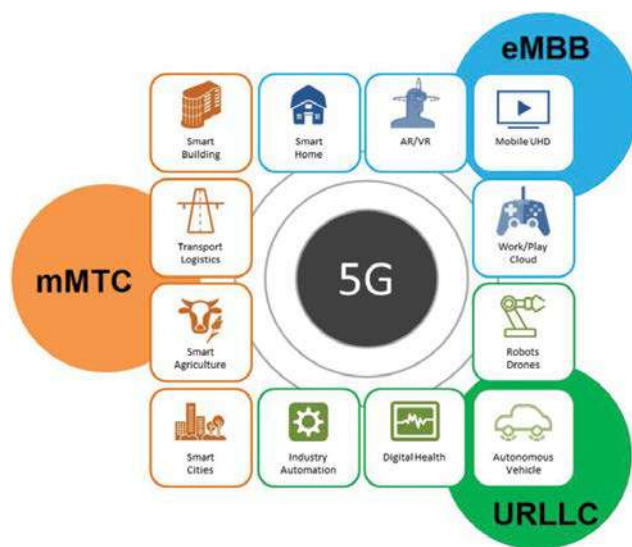
интеракција. Ова се типично случает на голем број поврзани и евтени уреди кои имаат долг живот на батерија и трансмитираат многу ретко информација која не е осетлива на доцнење;

- URLLC (анг. Ultra-Reliable and Low Latency Communications). Ова се специфични кориснички случаи кои имаат многу строги барања во однос на латентноста и расположливоста.



Слика 2. Клучни перформансни индикатори за трите главни 5Г групи на услуги

5Г треба да поддржи голем број на апликации кои имаат дивергентни побарувања



Слика 1. Примери на 5Г кориснички случаи

Горенаведените групи на услуги наметнуваат дивергентни и конфликтни перформансни ограничувања кои го усложнуваат нивното истовремено постоење во идните 5Г мрежи. Поради ова нивната интеграција користејќи заедничка инфраструктура се смета за еден од најголемите предизвици во 5Г. Базирано на дефинираните кориснички случаи, ITU-R (анг. Radiocommunication Sector of International Telecommunication Union), има дефинирано клучни перформансни индикатори (анг. Key Performance Indicators) и нивни вредности во 5Г мрежи (види слика).

Од наш интерес е групата на URLLC и како што може да се види на сликата, оваа група бара исклучително ниска латентност. Пред да преминеме на анализата на факторите кои влијаат на латентноста во LTE/5Г, потребно е да разбереме кои се основните технологии кои овозможуваат многу мала латентност и на кој начин операторите може да воведат 5Г услуги преку надградбата на постоечките LTE пакетски мрежи. Во оваа анализа нема да дискутираме за концептот на мрежното делење (анг. network slicing) затоа што од наш интерес е само воведувањето на 5Г преку едноставната надградба на постоечките мобилни пакетски мрежи, опција која ќе биде опишана во текстот подолу.

Во 5Г од посебен интерес се нови услуги кои имаат гарантирано минимално доцнење.

SDN (анг. Software Defined networking) и NFV (Network Function Virtualization). Постоечките LTE мобилни мрежи се соочуваат со мала флексибилност, заклучување со одреден вендор (анг. vendor lock-in) и високи капитални и оперативни трошоци за операторите. Ова е најмногу поради користењето на затворени (анг. proprietary) протоколи, вертикално интегриран хардвер и немањето програмабилни опции за воведување на нови приспособени услуги. Петтата генерација мобилни мрежи ги адресира овие предизвици преку воведувањето на концептите на мрежната софтверизација, најмногу базирани на NFV и SDN.

NFV дозволува раздвојување на апликативната функција од затворениот (анг. proprietary) хардвер и дозволува употреба на комерцијален (анг. off-the-shelf) хардвер. SDN во целост ги дели податочната и контролната рамнина во мрежните јадрени јазли и дозволува мрежна програмабилност преку отворени стандардни протоколи. Целта на NFV и SDN е: i) воведување на иновативни услуги; ii) пократко време за маркетинг; iii) намалување на трошоците на операторите и iv) подобрување на корисничкото доживување.

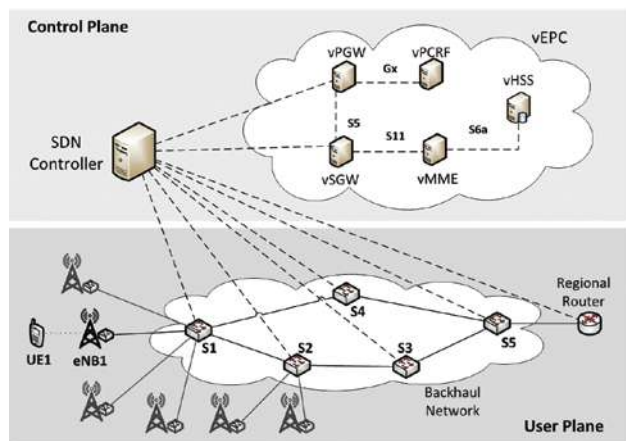
SDN и NFV се технологиите втемелени во основата на 5Г и овозможуваат постоење на иновативни кориснички апликации.

Multi-access Edge Computing (MEC). Заради обезбедувањето на минимална латентност, мора да го споменеме и концептот на компутација на работ на мрежата (анг. edge computing). Практично, ресурсите за процесирање и складирање, како и потребните сервери на содржина (анг. content servers) мораат физички да бидат лоцирани блиску до корисникот. Причината за ова е обезбедување на минимална латентност, но и ослободување (анг. offloading) на тешките процесирачки процеси од мобилната станица кон мрежата. Последново е особено битно бидејќи е единствен начин како мобилните уреди, паметните очила и слично, да бидат дизајнирани за да се обезбеди нивна соодветна мала големина и модерен изглед што директно влијае на пенетрацијата на уредите и популарноста на 5Г корисничките случаи (пр. виртуелна реалност).

Надградба на постоечките јадрени пакетски мрежи, воведување на SDN концептот и парцијална виртуелизација. Најбрзиот и најефикасен начин за воведувањето на 5Г е преку надградбата на постоечкиот „Evolved Packet Core“ (EPC) и реискористување на постоечките мрежни јазли од LTE. 3GPP ја нарекува оваа алтернатива на „Non-Standalone“ (NSA) архитектурата како 5Г EPC. Се очекува најголемиот број на оператори да започнат со воведување на 5Г EPC и потоа да еволуираат кон 5Г Standalone (SA) архитектура, или скратено 5Г јадрена мрежа (анг. 5G Core).

Најбрз и најефикасен начин за воведувањето на 5Г е преку надградбата на постоечките LTE пакетски јадрени мрежи.

Во постоечките „ЕРС“ мрежи, „Mobility Management Entity“ (MME), „Home Subscriber Server“ (HSS) и „Policy and Charging Rules function“ (PCRF), како чисти контролни функции, имаат мали побарувања во смисла на проток и капацитет, но строги барања во однос на латентност и процесирање. Од друга страна, „Packet Data Network Gateway“ (PGW) и „Serving Gateway“ (SGW), мораат да постигнат многу висок проток. Ова се дел од причините за пристапот наречен парцијална виртуелизација каде што само контролните функции се виртуелизираат додека во корисничката рамнина повторно се користат постоечките физички SDN комутатори. Предлогот кој е прикажан на сликата овозможува висок степен на повторно користење на постоечката LTE јадрена опрема.



Слика 3. 5G EPC со парцијална виртуелизација

Предложената архитектура ги раздвојува контролните функции од функциите во корисничката рамнина, делумно имплементирани во SGW и PGW. Ова значи дека контролните функции на SGW и PGW се логички централизирани и се имплементирани над „OpenFlow SDN“ контролер, како апликации. Функциите во корисничката рамнина се инсталирани на SDN комутатори, управувани од SDN контролерот.

Проблемот на латентност во LTE и зошто латентноста е толку решавачка во 5G?

Просечната латентност во постоечките LTE мобилни мрежи се мери во десетици милисекунди и најчесто е под 100 милисекунди. Сепак, ова се просечни вредности и тие лесно се афектирани од оптоварувањето во мрежата и географската имплементација. Во LTE нема гаранција за одредена латентност во мрежата.

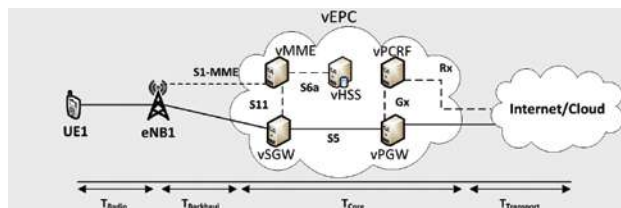


Во LTE не постои мрежна услуга која може да искористи специјализирани мрежни ресурси со кои би се гарантирале перформансите барања на корисничката апликација во однос на доцнењето

Уште повеќе, LTE архитектурата не прави разлика помеѓу услугите кои бараат одредено гарантирано ниво на латентност. Да заклучиме, во LTE не постои мрежна услуга која може да искористи специјализирани мрежни ресурси со кои би се гарантирале перформансите барања на корисничката апликација во однос на доцнењето. Во подоцнежните 3GPP објави постојат обиди за подобрување на LTE латентноста со воведувањето на нови решенија како: намалување на интервалот на трансмисија (анг. Transmission Time Interval (TTI)), Semi Persistent Scheduling (SPS), латентност при хендовер итн.

LTE не поддржува гарантирана латентност, во 5G е потребен комплетно нов концепт.

За да можеме да го анализираме проблемот на латентност, мора да го анализираме целиот ланец помеѓу крајните точки во мрежата. Во LTE може да зборуваме за компоненти на латентност кои се прикажани на сликата.



Слика 4. Контрибутори на латентност во вкупното доцнење крај-до-крај при пакетска трансмисија.

Вкупната латентност е сума на следниве поединечни конституенти:

- T_{radio} е времето на трансмисија помеѓу UE и базната станица eNodeB и овде најмногу влијае физичкиот слој (анг. physical layer). Се состои од: време на трансмисија, време на процесирање во UE и eNodeB, пропагациско доцнење и ретрансмисији. Времето на процесирањето во UE вклучува сегментација на коден блок, канално кодирање, мултиплексирање, интерливинг итн. Времето на процесирањето во eNodeB е поради каналното кодирање, „Cyclic Redundancy Check“ (CRC), мапирање на брзината итн;
- $T_{backhaul}$ е латентноста помеѓу eNodeB и EPC. Овој дел од мрежата може да биде базиран на микробранова мрежа или оптички влакна каде

што генерално микробрановата мрежа обезбедува помала латентност од оптичката мрежа;

- „ T_{core} “ е латентноста воведена од јадрената мрежа поради различните EPC ентитети и процедурите овде се типични: EPC контрола на носител, менаџирање со мобилноста, сигурност, филтрирање и инспекција на пакети итн;
- „ $T_{transport}$ “ е латенцијата воведена помеѓу излезниот рутер во јадрената мрежа и интернетот. Оваа латентност е афектирана од опсегот (анг. bandwidth), растојанието помеѓу серверот и јадрената мрежа и типот на користените протоколи.

„ T_{radio} “ во постоечките LTE мрежи изнесува околу 1 милисекунда. За намалувањето на „ $T_{backhaul}$ “ типично се користат напредни техники во подмрежа (анг. backhaul) како кеширање или „магла“ (анг. fog) базирани пристапи. За намалувањето на латентноста „ T_{core} “ веќе споменавме дека најголема улога има воведувањето на концептите на SDN и NFV. За „ $T_{transport}$ “ се користат веќе споменатиот „Multi-access Edge Computing“, интернет кеширање итн.

5G кориснички случаи и барања за латентност.

Одредени 5G сценарија побаруваат многу ниска латентност и тие се дефинирани во 3GPP TS 22.261. Дел од овие кориснички случаи вклучуваат: контрола на движење, дискретна автоматизација, автоматизација на процеси, интелегентни транспортни системи, „допирлив“ (анг. tactile) интернет итн. Латентноста крај-до-крај во 3GPP Rel. 16 е дефинирана како време на трансфер на парче информација од изворот до дестинацијата, од моментот на трансмисија од изворот до моментот на успешното примање од дестинацијата. Типично, корисничките случаи (пр. виртуелна реалност, далечински операции, „smart grid“) кои бараат латентност помала од 5 ms, мора да користат приоритизација на сообраќај и МЕС блиску до крајниот корисник. Другата група на кориснички случаи (пр. далечинско управување со возила или дронови, временско-критичен паметен град (анг. smart city), колаборативен гејминг итн.) бара латентност крај-до-крај помала од 20 ms. Последната група на кориснички случаи (видео во реално време, масовно поврзани машини, освежување на дигитални мапи итн.) имаат побарување за латентноста помало од 100 милисекунди и се сметаат за некритични.



ВОНРЕДЕН ПРОФ. Д-Р ПЕРО ЛАТКОСКИ

Факултет за електротехника и информациски технологии – УКИМ, Скопје

вонреден професор на Факултетот за електротехника и информациски технологии, на студиските програми од телекомуникации

области на интерес: безжични комуникациски технологии, оптимизација на протоколи, антени и антенски системи, оптички мрежи, телекомуникациски софтвер



М-Р СТРАХИЛ ПАНЕВ

Ериксон Телекомуникации Македонија, Скопје

солуциски архитект за телекомуникациски јадрени мрежи

области на интерес: софтверски дефинирани мрежи, 5G, LTE, мобилни јадрени мрежи, оптимизација на протоколи, телекомуникациски софтвер

ГЕОРАДАР — ОСНОВНИ ПОИМИ И ИСКУСТВА ОД РАБОТАТА НА НАТО СПС ПРОЕКТ ЗА ГЕОРАДАР ИНТЕГРИРАН СО ДРОН ЗА АВТОМАТСКА ДЕТЕКЦИЈА НА МИНИ

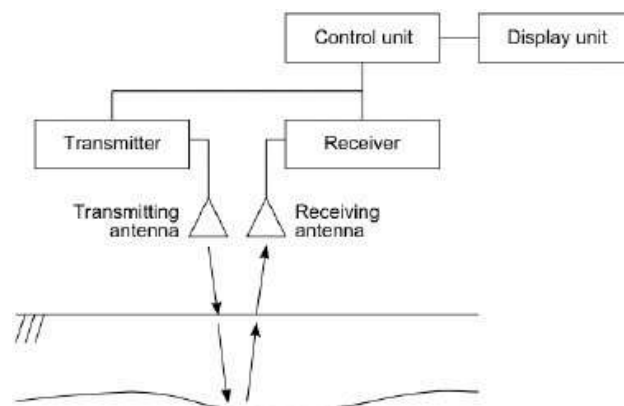
ПРОФ. Д-Р ВЕНЦЕСЛАВ КАФЕЏИСКИ

Факултет за електротехника и информациски технологии — Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје

Георадар или GPR (Ground Penetrating Radar) е недеструктивна геофизичка технологија која користи електромагнетно зрачење и е наменета за испитувања под површината на земјата и други структури. Георадарот наоѓа широка примена во многу области, на пример: за локализација на подземната инфраструктура, во градежништвото за геотехнички испитувања, проценка на структурната стабилност на зградите, патиштата, мостовите, тунелите и другите објекти, за археолошки истражувања, во екологијата за мапирањето на загадувачите, наоѓањето на границите на депониите, складиштата на опасните материји, за геолошки испитувања (слоевите на земјата, идентификацијата на почвите и карпите, подземните води, мразот), за наоѓањето на

жртвите при елементарни непогоди (земјотреси и лавини), во форензиката за наоѓање на скриен доказен материјал (оружје, пари, дрога, скриени гробови), во воени цели за детекција на мини, неексплодиран експлозивен материјал, идентификација на подземни тунели, бункери, складишта на оружје итн.

Предавателната антена на георадарот зрачи електромагнетен бран кон земјата, а приемната антена регистрира сигнал рефлектиран/распрскан од подземен објект или од границата помеѓу слоевите на земјата со различна диелектрична пермитивност (слика 1). Врз база на доцнењето на приемниот сигнал во однос на предавателниот сигнал, се врши проценка на растојанието до подземниот објект, познавајќи ја брзината на простирањето во соодветниот медиум. Со обработката на добиените сигнали може да се формира тридимензионална слика на подземјето.



Слика 1. Принцип на работа на георадар

Длабочината до која продира георадарот зависи од електричните карактеристики на медиумот (диелектрична пермитивност, електрична спроводливост) и од користената фреквенција на брановите. Повисока фреквенција значи поголемо слабеење и помала продорност, но подобра резолуција, односно можност да се детектираат помали објекти поради зголемената ширина на фреквенцискиот опсег. Голема длабочина на пенетрација се постигнува во сува песочна почва или материјали како што се гранит или варовник, каде што длабочината на пенетрацијата е повеќе десетици метри, а во мраз и до 1000 метри. Во влажни и/или глинени почви и почви со голема електрична спроводливост, пенетрацијата може да изнесува десетина сантиметри.

Во зависност од принципот на работа, постојат две главни категории на GPR: импулсни радари и радари со континуирани бранови (Continuous Wave – CW). Импулсните радари емитуваат многу куси импулси и го мерат доцнењето на одзивот. Георадарите со континуиран бран се делат на две поткатегории: континуиран бран со импулси чија фреквенција се зголемува скоковито од некоја почетна до некоја крајна вредност (Stepped Frequency CW- SFCW) и континуиран бран со фреквенциска модулација (Frequency Modulated CW- FMCW). Кај SFCW се одредува фреквенцискиот одзив на системот за пренос. Од него потоа се добива неговиот импулсен одзив во кој максимумите одговараат на позициите на објектите.

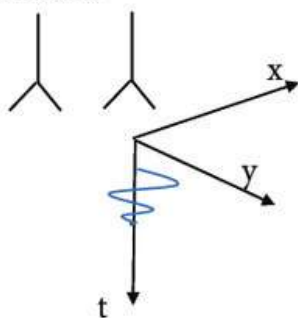
Податоците добиени од георадарот се претставени како едно, дво или тридимензионални полиња, наречени А, В и С-скенови. Импулсниот одзив снимен со GPR, со антени поставени на дадена фиксна позиција над површината на земјата се вика А-скен (слика 2). Профилот на длабочината на објектите се добива од овој импулсен одзив ако е позната

брзината на пропација на брановите во соодветниот медиум.

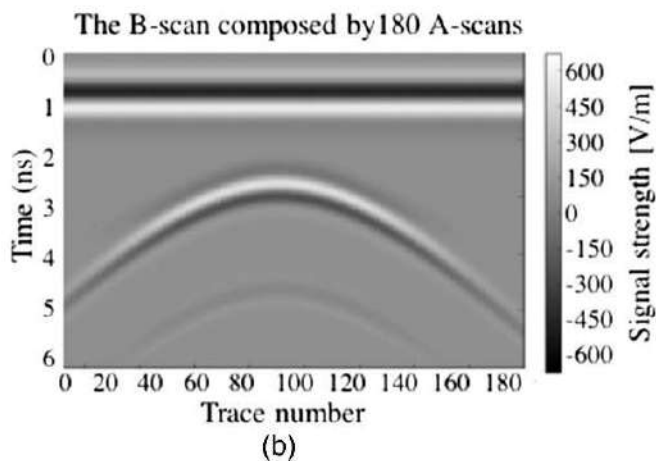
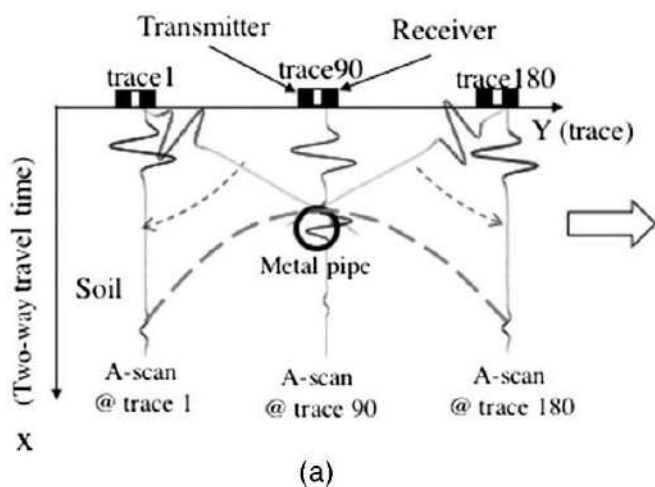
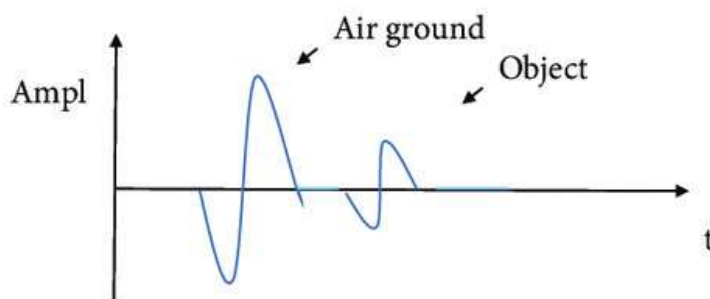
Кога антените од георадарот се движат по права линија, се добива колекција од А-скенови, односно В-скен. В-скенот претставува слика од вертикален пресек низ земјата. Рефлексиите од објектите под површината на земјата најчесто се претставени како хиперболи во В-скенот. Ова е последица на различните растојанија кои ги поминува бранот кога радарскиот систем е директно над објектот во однос на растојанијата кога е на позиции подалеку од објектот (слика 3 (a)). Кога амплитудата на приемниот сигнал е претставена со сива скала или скала во боја, се добива 2D слика (слика 3 (б)). Локализација на врвот на хиперболата, значи и локализација на објектот.

Во понатамошниот текст се фокусираме на примената на георадарот за детекција на мините во рамките на проектот „Радар за продирање во земја интегриран со хексакоптер за автоматска детекција на мини“ финансиран од НАТО програмата „Наука за мир и безбедност“

Antennas



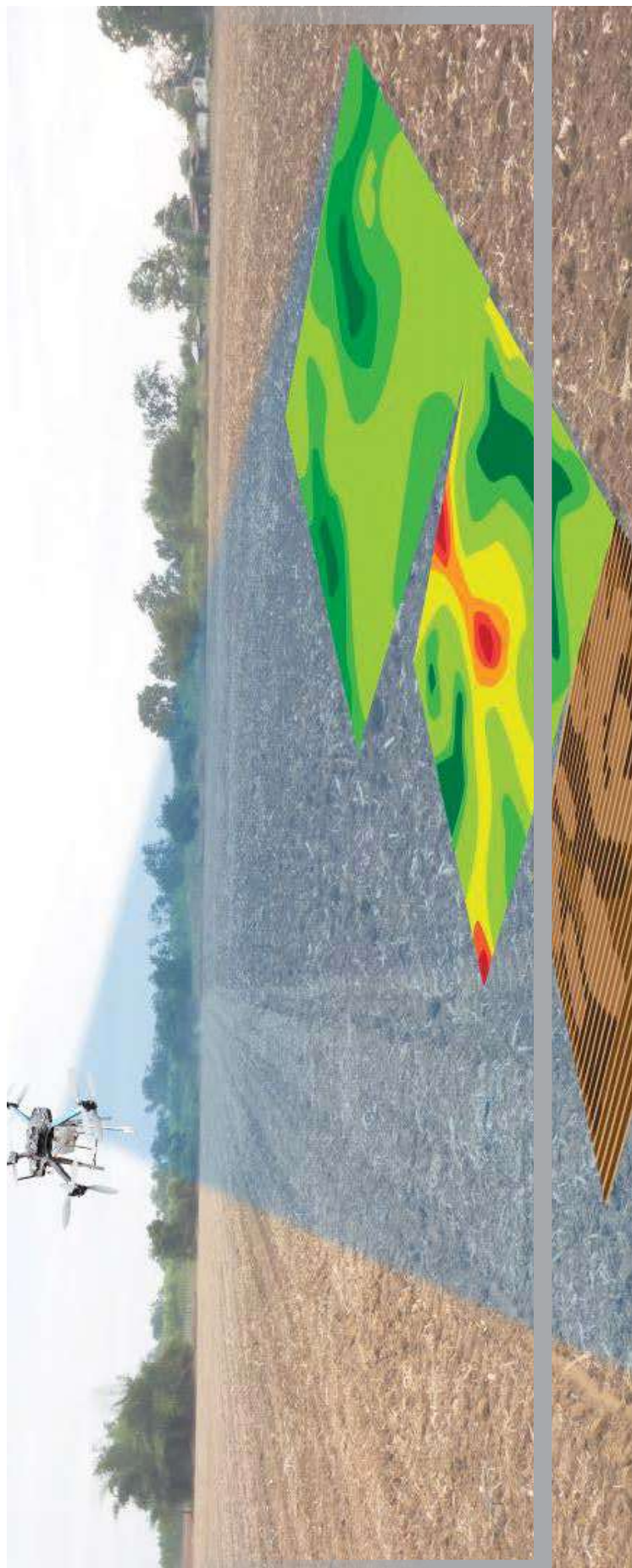
Слика 2. Добивање на А-скен



Слика 3. (a) Добивање на В-скен од А-скенови; (б) претставување на В-скен во сива скала

СПС (Science for Peace and Security – SPS) во периодот 2016-2019 година. Во проектот учествуваа: Факултетот за електротехника и информациски технологии (ФЕИТ) од Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, Република Северна Македонија како партнер држава, Факултетот за електротехника, компјутерска техника и информатика од Универзитетот во Марибор, Словенија како НАТО држава и Факултетот за електротехника од Универзитетот во Тузла, БиХ. Значењето на овој проект е поради фактот што на годишно ниво има околу 15000 жртви на нагазни мини останати по вооружени судири. Се проценува дека постојат повеќе од 100 милиони нагазни мини во над 70 држави. Постојат два вида на нагазни мини: противпешадиски (AP) кои експлодираат од близина или контакт на лице и противтенковски (AT) мини кои се поголеми со поголема разорна моќ, но за кои е потребен поголем притисок за да експлодираат.

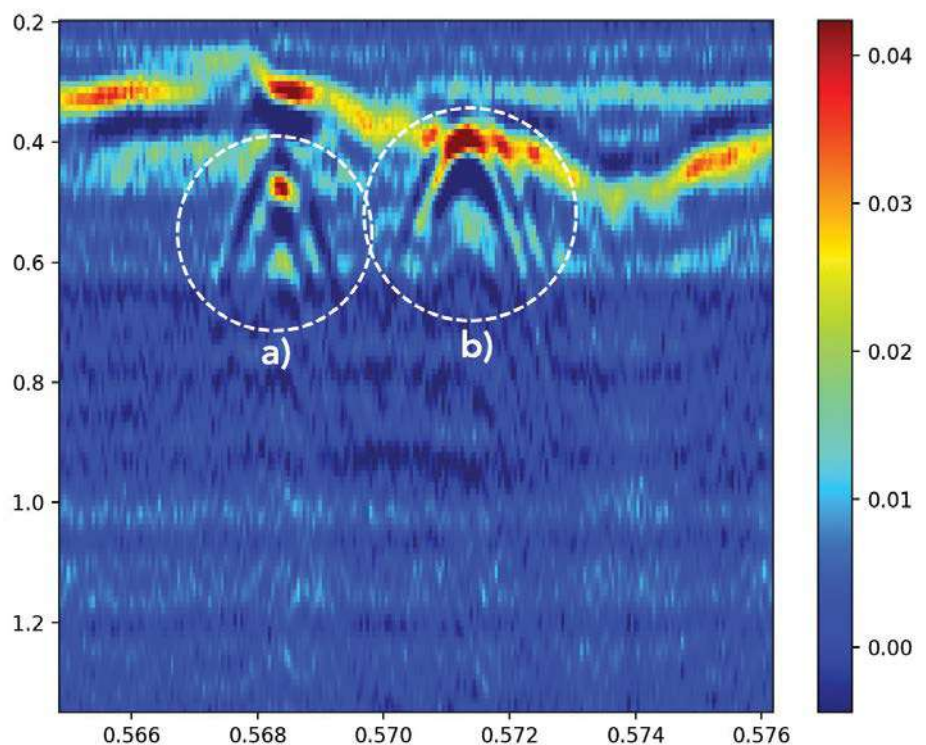
Главните цели на проектот припаѓаат на две категории: првата е развој на георадар (GPR) што може да се прицврсти на дрон-хексакоптер и тоа развој на прототип на SF радар со употреба на софтверски дефинирано радио, развој на радар со случајно скокање на фреквенциите со методите на компримирано земање на примероци и дизајн на радар и антени со мала тежина за интеграција со дрон. Втората главна цел е автоматска детекција на мини со користење на софистицирани методи на обработка на сигналите добиени од развиениот радарски уред најпрво со цел да се добие квалитетен В-скен од објектите под земја, а потоа и различни методи за анализа со цел да се изврши детекција на објектите во него. Под раководство на проф. д-р Венцеслав Кафеџиски на ФЕИТ беа реализирани следните активности: имплементација на GPR SFCW радарот на платформа на софтверски дефинирано радио која овозможува софтверска имплементација на компоненти на предавател/приемник кои традиционално се имплементираат хардверски; имплементација на SFCW радар базиран на компримирано земање на примероци кое се постигнува со избор на случајно подмножество на фреквенции на секоја позиција на радарскиот систем, како и со избор на случајно подмножество на позиции на истиот, што резултира во намалено време на прибирање на податоците, зголемена резолуција и подобрена репрезентација на објектите; фокусирање на одзивите од објектите во



В-скеновите со користење на принципот на SAR (Synthetic Aperture Radar) овозможен од движењето на радарот по права линија; автоматска детекција на објекти со помош на алгоритмот за спојување на кластери во колоните на В-скенот (Column Connection Clustering) и Hough-ова трансформација за идентификација на хиперболи и нивни врвови; развој на систем базиран на машинско учење со конволуциски невронски мрежи кои утврдуваат региони со објекти (Region Convolutional Neural Networks, R-CNN) за детекција, локализација и класификација на мини кој овозможува класификација на класа на противтенковски мини и класа на противпешадиски мини; интеграција на алгоритам за корекција на ефектите на нерамномерна височина на радарскиот систем над површината на земјата со алгоритам за отстранување на површински рефлектираниот бран, од значење за GPR системи монтирани на беспилотни летала. Партнерот од Словенија изработи верзија на радарот и антени со мала тежина кои се поставуваат на дрон. Едно од тестирањата на овој радарски систем за наоѓање на закопани вежбовни АТ мини извршено во дворот на ФЕИТ е прикажано на слика 4. Во снимениот В-скен прикажан на слика 5 беше детектирана вежбовна АТ мина закопана во земјата и аголен рефлектор на површината на земјата кој е видлив и на слика 4 во левиот долен агол.



Слика 4. Експеримент со радарскиот систем интегриран со дрон во дворот на ФЕИТ



Слика 5. В-скен со детектирана АТ мина означена со а) и аголен рефлектор означен со б)

На 18.11.2019 на ФЕИТ се одржа презентација на проектот во присуство на министерот за одбрана на Република Северна Македонија, г-ѓа Радмила Шекеринска; ректорот на УКИМ, проф. д-р Никола Јанкуловски; шефот на Канцеларијата за врски со НАТО во Скопје, полковник Зоран Јанковиќ; деканот на Воената академија „Генерал Михајло Апостолски“, проф. д-р Орце Поповски и други гости од државни институции, академијата и индустријата (слики 6-8).



Слика 6. Георадарот интегриран со дрон на презентацијата на ФЕИТ



Слика 7. Демонстрација на георадарот интегриран со дрон во дворот на ФЕИТ



Слика 8. Демонстрација на опремата набавена со проектот

Со овој НАТО СПС проект ФЕИТ се приклучува кон истражувањата на најнапредните технологии во светски рамки, како што е дизајнот на малите радары интегрирани со беспилотни летала за детекција на подземните објекти. Покрај тоа, најнапредни методи на обработка на сигналите и на вештачка интелигенција се користени за детекција, локализација и класификација на подземните објекти. Стекнатата експертиза и опремата набавена со реализацијата на проектот е одлична основа за понатамошни напредни научни истражувања и учество во идни проекти, поинтензивно вклучување на студентите во практична работа, како и нови перспективи за соработка со индустријата.



ПРОФ. Д-Р ВЕНЦЕСЛАВ КАФЕЌИСКИ е редовен професор на Факултетот за електротехника и информациски технологии при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје од 2010 година. Докторирал на Државниот универзитет на Аризона во Темпи, САД во 2000 година. Предава предмети од областа на дигиталните телекомуникации, безжичните телекомуникации, процесирањето на сигналите и теоријата на информациите. Д-р Кафеџиски е координатор на студиската програма на магистерски студии по безжични системи, сервиси и апликации. Раководител е на лабораторијата за процесирање на сигналите во телекомуникациите. Автор е на околу 90 научни публикации издадени во престижни меѓународни списанија и зборници од конференции од областите на безжичните комуникации, теоријата на информациите и процесирањето на сигналите. Остварил студиски престои на Политехничкиот универзитет во Торина, Универзитетот „Еуреком“ кај Ница, Институтот „Јозеф Штефан“ во Љубљана, Универзитетот RWTH во Ахен и Техничкиот универзитет во Берлин. Од 2008 година е претседател на техничкиот комитет за електронски комуникации при Институтот за стандардизација на Република Северна Македонија. Д-р Кафеџиски е сењор мембер на IEEE и е основач на Одделот за теорија на информации при Македонската секција на IEEE и негов претседател во повеќе мандатни периоди.



СОВЕТУВАЊЕ ЗА ВОДОСТОПАНСТВО И ХИДРОТЕХНИКА

ПРОФ. Д-Р ЛЪПЧО ПЕТКОВСКИ, ГРАДЕЖЕН ФАКУЛТЕТ ВО СКОПЈЕ

Во периодот од 1994 до 2003 година успешно беа организирани девет советувања за водостопанството во Република Македонија, со што беше создадена една благородна традиција која, за жал, во следниот десетгодишен период беше запоставена. Со цел да се обнови оваа традиција, во септември 2014 година и во октомври 2016 година, се одржаа 10-то и 11-то советување за водостопанство и за хидротехника. Овие советувања во организација на ЗМКГБ, потврдија дека ваквите собири се незаменливи за размена на искуствата и на знаењата помеѓу различните генерации водостопанственици и хидротехничари.

Потребата од одржувањето на 12-то советување за водостопанство и за хидротехника е заради исполнувањето на целите што во моментот го привлекуваат вниманието на сите вклучени во овие области. Како прво, денешната генерација водостопанственици и хидротехничари ја имаат одговорноста да се одржува оваа вредна традиција, возобновена со 10-то и со 11-то советување и да не дозволат нејзино повторно замирање. Ваквите советувања, како прво, се значајни затоа што обезбедуваат на едно место да се состане водостопанската фела и со сериозни презентации и дискусии на сесиите, но и во неформална поопуштена атмосфера, да ги идентификува и разреши проблемите од административен и од технички карактер. Второ, имајќи предвид дека најголемиот дел



Свечено отворање на советувањето

од водостопанската инфраструктура во РС Македонија е од постар датум, се наметнува проблемот за квалитетот на одржувањето и санацијата на хидротехничките објекти. Трето, во последниот период инженерите се судираат со проблемите предизвикани од честата промена на законската регулатива во РС Македонија за изведбата на хидроградежни објекти, при што се формализираат административните процедури со кои се одложува реализацијата на објектите, а не се придонесува за нивниот квалитет. Спротивно на ова гледиште, има посочувања дека инженерскиот кадар недоволно ја проучил легислативата и тоа е една од причините за неквалитетната реализација (истраги, проектирање, градење и одржување) на хидротехничките објекти во РС Македонија.

Без развојни проекти во кои ќе бидат ангажирани сопствените технички експерти и домашниот градежен и индустриски потенцијал, не може да се очекува технолошки напредок и просперитет на државата.

И четврто, стопираната реализација на големите хидроенергетски системи во РС Македонија, како на најатрактивните хидрокандидати Луково Поле и Бошков Мост, така и на хидросистемите Црна Река и Вардарска Долина, претставува сериозно енергетско заостанување на земјата. Воедно, доколку големите хидроенергетски објекти бидат реализирани од странски компании (независно од финансиската конструкција за нивна изградба), тогаш, за жал, се напушта концептот дека тие претставуваат развојни проекти за РС Македонија. Исто така, треба да се земе предвид дека без развојни проекти во кои ќе бидат ангажирани сопствените технички експерти и домашниот градежен и индустриски потенцијал, не може да се очекува технолошки напредок и просперитет на државата.

Иницијативниот одбор за организација на 12-то советување за водостопанство и за хидротехника во февруари 2019 година ги донесе следниве одлуки. Прво, советувањето да биде со меѓународен карактер затоа што и на минатите советувања имаше реферати од странство и беше презентирано



Обраќање до учесниците на Михаил Цветков, министер за ЗШВ, Влада на РС Македонија



Поздравен збор на проф. Љупчо Петковски, претседател на ЗМКГБ и претседател на организациониот одбор на советувањето

интернационално искуство во доменот на водите. Второ, во иднина овие советувања да се одржуваат барем еднаш на секои четири години и трето, советувањето да биде организирано од здружението „Македонски комитет за големи брани“ (ЗМКГБ или MACOLD), кое претставува еден од главните стожери на хидротехниката во земјата. Здружението е стручна, невладина и непрофитабилна инженерска организација и е член на Меѓународната комисија за големи брани (ICOLD) во континуитет од 1950 година. Процената дека здружението ќе биде успешен организатор на ова советување, беше поткрепена со фактот дека во периодот 1999-2018 година, ЗМКГБ се докажа со реализацијата на 13 научни собири.

За 12-то советување за водостопанство и за хидротехника пристигнаа поголем број реферати, а редакцискиот одбор прифати да бидат отпечатени 24 реферати во Зборникот посветен на советувањето. Рефератите беа на македонски јазик (17) и на англиски јазик (7), подготвени од автори од Македонија (18), Словенија (2), Словачка, Турција, Србија и од Бугарија (по еден). Рефератите во Зборникот

беа подредени според темите предвидени за советувањето: Т1, Одржување, санација и надградба на хидросистеми со брани за водни акумулации и хидројаловишта (1); Т2, Истражување, проектирање, градење и оскултација на брани со хидротехнички објекти (8); Т3, Користење на повеќенаменски водостопански системи (8); Т4, Практична примена на законската регулатива во водостопанството и хидротехниката (2); Т5, Стопирана реализација на големи хидроенергетски системи во РСМ (1) и Т6, Наводнување и одводнување (4).

На 18 октомври, на свеченото отворање на советувањето, беше даден поздравен збор од проф. Љупчо Петковски, претседател на ЗМКГБ и претседател на организациониот одбор на советувањето. На учесниците на советувањето им се обрати Трајан Димковски, министер за земјоделство, шумарство и водостопанство кој го истакна значењето на водостопанството во Македонија, на актуелните брани кои се во тек на градба (Конско, Гевгелија) и во завршни подготовки пред градба (Речани, Кочани), како и на потребата



Обраќање на проф. Златко Србиноски, декан на Градежниот факултет во Скопје

од рехабилитација на старите и изградбата на нови хидромелиоративни системи. Потоа, до учесниците се обрати Ана Петровска, државен секретар за животна средина на МЖСПП на РСМ, која подвлече дека водостопанските објекти се карактеризираат со најголемо влијание врз животната средина и затоа треба да се третираат според концептот за интегрален и одржлив развој. Пригодно обраќање до учесниците на советувањето со посакување на успешна и плодотворна работа имаа традиционалните поддржувачи на манифестациите организирани од ЗМКГБ: проф. Златко Србиноски, декан на Градежниот факултет во Скопје и Миле Димитровски, претседател на Комората на овластени архитекти и овластени инженери на РСМ.

На 12-то советување за водостопанство и хидротехника, на која присуствуваа околу 120 учесници во три работни сесии, имаше успешни презентации и интересни дискусии по 21 реферат кои беа образложени со говорни презентации во три работни сесии од кои првата беше на англиски јазик. Сето тоа овозможи размена на искуство и знаење, особено значајно за помладите кадри од водостопанската и хидротехничката фела што претставува основна мисија на ваквите настани.

Покрај теорискиот дел на советувањето, беше успешно спроведен и практичниот дел на 19 октомври, со стручна посета на хидројазелот Лисиче, Велес. Од страна на работниот тим на ЈП Лисиче, беа презентирани основните податоци на хидројазелот, детали од изведбата и проблемите со експлоатацијата, како и параметри од досегашниот период на користењето на браната со придружните објекти.

На крајот, ја ползуваме оваа можност да се заблагодариме на авторите на рефератите, на членовите на организациониот одбор и на редакцискиот одбор за пожртвуваната работа, на презентерите и на активните учесници на советувањето (кои добија сертификати со 3 CPD поени) и секако на спонзорите на манифестациите организирани од ЗМКГБ во 2018/19 година без чие разбирање и финансиска поддршка, одржувањето на ова советување, со масовно учество на претставници од водостопанските и градежните претпријатија, практично би било неизведливо.



Обраќање на Ана Петровска, секретар за животна средина во МЖЗПП, Влада на РС Македонија



Обраќање на проф. Миле Димитровски, претседател на Комората на овластени архитекти и овластени инженери на РС Македонија



Стручна посета на брана Лисиче, Велес (низводна косина на браната)



16-ТИ МЕЃУНАРОДЕН СИМПОЗИУМ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ВОДИ И ХИДРОТЕХНИЧКО ИНЖЕНЕРСТВО

Во периодот 5-7 септември, 2019 година во Скопје се одржа 16-от Симпозиум на тема: Управување со води и хидротехничко инженерство (Watermanagementandhydraulicengineering – WMHE 2019). Симпозиумот беше во заедничка организација на Градежниот факултет при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, С. Македонија; Градежниот факултет при Универзитетот во Загреб, Р. Хрватска; Факултетот за градежништво и животна

Сл. 1. Отворање на 16-от Симпозиум „WMHE2019“



средина при Техничкиот универзитет во Гдањск, Полска; Градежниот факултет при Техничкиот универзитет во Братислава, Словачка; Универзитетот за природни ресурси и применети природни науки, Виена, Австрија и Градежниот факултет при Техничкиот универзитет во Брно, Чешка.

Главна тема на Симпозиумот беше интегралниот пристап и примената на концептите на управувањето со водните ресурси во контекст на регионалните климатски промени и антропогеното влијание врз животната средина. Имено, клучната цел на Симпозиумот беше да се унапредат научните сознанија и соработката помеѓу истражувачите во областа, да се даде акцент на мултидисциплинарниот пристап,



Сл. 2. Презентации во пленарни сесии

а воедно и да се овозможи дисеминација на искуствата од образовниот процес, новите технологии, практики и стратегии, особено значајни за крајните корисници на водостопанските системи со цел соодветно да се управува со водните ресурси и да се зачува биодиверзитетот на водните екосистеми. На Симпозиумот зедоа учество околу 120 учесници, главно истражувачи од академските центри, како и инженери и експерти од практиката од областа на водостопанството и хидротехничкото инженерство од неколку земји: Словачка, Хрватска, Полска, Чешка, Србија, Австрија и Швајцарија. Во електронскиот Зборник на трудови од Симпозиумот беа објавени пет повикани предавања и педесет реферати, кои подетално се однесуваа на следните теми: (1) Интегрирано управување со водните ресурси; (2) Хидротехничко инженерство и влијанија врз животната средина; (3) Комунално инженерство и одржливо користење на водите; (4)



Хидротехнички конструкции; (5) Екохидрологија и заштита на водните тела; (6) Стратегии за реставрација на речни сливови и искуства; (7) Климатски промени и управување со поплави; (8) Геотехнички аспекти на хидротехничкото инженерство. Повиканите предавања беа изложени во рамките на пленарната сесија додека останатите реферати беа изложени во шест орални сесии и две постер сесии. На последниот ден од Симпозиумот беше извршена стручна посета на браните Матка ($H=29.5m$) и Козјак ($H=114m$), во рамките на каскадниот водостопански систем на реката Треска. Традицијата на организација на ваквите симпозиуми продолжува и во иднина. На координативниот состанок на претседавачите од универзитите (членки на организациониот конзорциум) одржан во рамките на самиот симпозиум, беше одлучено следниот 17-ти Симпозиум да се одржи во Гдањск, Полска во 2021 година.



Сл. 3. Посета на браната Козјак

СТУДЕНТСКА КОНФЕРЕНЦИЈА ЗА ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ И ОДРЖЛИВ РАЗВОЈ – СКЕЕОР 2019



СТУДЕНТИТЕ СО КРЕАТИВНИ ИДЕИ, РЕШЕНИЈА ЗА ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ И ОБНОВЛИВИ ИЗВОРИ НА ЕНЕРГИЈА СО ЦЕЛ ОДРЖЛИВ РАЗВОЈ И ЧИСТА ЖИВОТНА СРЕДИНА

**Автор: проф. д-р Маргарита Гиновска,
координатор на СКЕЕОР**

Оваа година по седми пат последователно се одржа Студентската конференција за енергетска ефикасност и одржлив развој — СКЕЕОР 2019, организирана од студентите на Факултетот за електротехника и информациски технологии — ФЕИТ, во периодот од 29 октомври до 1 ноември 2019 година во Скопје.

Организацискиот одбор на конференцијата СКЕЕОР2019, како и секоја година го сочинуваат

студенти од четврта година на ФЕИТ во состав: Мариела Клековска — претседател, Теодора Стојковска — финансии, Билјана Панкова — односи со јавност, Виктор Сапунџиовски — логистика и Давид Ѓорѓиевски — трудови и рецензија.

Главната идеја на конференцијата е размената на знаењата и креативните идеи меѓу студентите, професорите и претставниците од компаниите со цел да се направат заеднички напори и активности кон решавањето на проблемите од областа на енергетската ефикасност и одржливиот развој.

Конференцијата опфаќа широк дијапазон на многу актуелни области на истражување како што се: обновливите извори на енергија, иновативните решенија за подобрувањето на енергетската ефикасност, електричните возила, автоматизацијата и паметните мрежи кои вклучуваат интегрирање и редовно користење

Главната идеја на конференцијата е размената на знаењата и креативните идеи меѓу студентите, професорите и претставниците од компаниите со цел да се направат заеднички напори и активности кон решавањето на проблемите од областа на енергетската ефикасност и одржливиот развој.



Организацискиот одбор и координаторот на СКЕЕОР 2019

на електричните возила, енергетски ефикасни материјали и нови технологии, примената на енергетската ефикасност во градежништвото, архитектурата, заштитата на животната средина и др.

Конференцијата е наменета за студентите на додипломски, магистерски и докторски студии, професори и други претставници од академската средина, како и компаниите кои во своето работење развиваат и имплементираат нови технологии поврзани со енергетската ефикасност и одржливиот развој. Станува збор за интердисциплинарен пристап во оваа проблематика, па токму затоа на конференцијата земаат учество студенти од техничките факултети, како и од факултети со

сродни области на истражување. Оваа година на конференцијата се пријавија повеќе од 60-тина учесници од: Македонија, Хрватска, Колумбија, Португалија, Грција и Србија.

Седма година по ред Факултетот за електротехника и информациски технологии



а) Град Скопје го претстави проектот е-мобилност
б) Главни покровители на СКЕЕОР 2019 – ФЕИТ и град Скопје

(ФЕИТ) како главен покровител ја поддржува студентската конференција во организациски и финансиски поглед, а голем дел од професорите и асистентите на факултетот се вклучени како пленарни предавачи, ментори на трудови и модератори на сесиите на конференцијата. Една од главните цели на ФЕИТ е покрај образованието на студентите во областа на елетротехниката и информациските технологии, да ги развива истражувачките и научните интереси кај студентите, нивниот креативен и иновативен дух, тимската работа и мултидисциплинарниот пристап во решавањето на проблемите. Идејата е да се поттикнат истражувањата кај младите креативни студенти кои полни со ентузијазам и нови идеи можат да



ALTERNATIVE ENERGY

направат големи чекори и позитивни промени со цел да придонесат за одржлив развој на современиот свет.

Оваа година по вторпат град Скопје се јавува како покровител на студентската конференција СКЕЕОР 2019. Во рамките на активностите на градот, во промоцијата и имплементирањето на мерките за енергетска ефикасност е дадена поддршка на СКЕЕОР за реализирањето на повеќе активности: одржување на интерактивната работилница „World cafe“ со главна тема „Скопје паметен град“ (Skopje Smart City), посета на Музејот на хидроцентралата Матка, изложба на електричните возила на град Скопје, презентирање на активностите на градот за подобрување на енергетската ефикасност и имплементирање на обновливите извори на енергија во објекти, како и други активности во рамките на конференцијата.

Особен интерес предизвика отворањето на конференцијата со пленарното предавање на проф. д-р Невен Дуик од Универзитетот во Загреб — Факултет за машинско инженерство, оддел за енергетика и животна средина со наслов: „Energy Sector Integration in Light of the Energy Transition of Cities“. Токму овој тип на пленарни предавања од меѓународните

експерти во областа, дава можност за запознавање со новите истражувања, анализи и стратегии на експертите кои имаат интернационален придонес во оваа област.

Мотивот за организирањето на оваа конференција е тесно поврзан со нејзината тема бидејќи прашањата во областа на енергетската ефикасност и одржливиот развој стануваат сè поактуелни на глобално ниво, со цел да се најдат решенија за бројните предизвици со кои се соочува современото општество. Денес треба сериозно да се работи на обезбедувањето на доволно енергетските ресурси за човековите потреби, но истовремено и обезбедување на ресурсите кои ќе бидат достапни за следните генерации. Како идни инженери, студентите треба да придонесат кон обезбедувањето на одржлива иднина. За постигнувањето на оваа цел, неопходно е стекнување на што повеќе знаење во оваа област. Подеднакво важна е размената на меѓународни искуства и запознавањето со најновите трендови и технологии во областа на енергетската ефикасност и обновливите извори на енергија. На тој начин, студентите можат да го дадат својот придонес кон подобрувањето на сегашната ситуација со имплементирањето на нови креативни решенија и идеи



ГЛАВНАТА ЦЕЛ НА КОНФЕРЕНЦИЈАТА Е ПОДИГНУВАЊЕТО НА СВЕСТА ЗА ПОТРЕБАТА ОД ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ, ОБНОВЛИВИ ИЗВОРИ НА ЕНЕРГИЈА, МЕРКИ И МЕХАНИЗМИ ЗА ОДРЖЛИВ РАЗВОЈ, ОСОБЕНО КАЈ СТУДЕНТИТЕ КОИ КАКО ИДНИ ИНЖЕНЕРИ ТРЕБА ДА ИЗНАЈДАТ РЕШЕНИЈА ЗА БРОЈНИТЕ ПРОБЛЕМИ СО КОИ СЕ СООЧУВА МОДЕРНИОТ СВЕТ.

Во последните години во Република Северна Македонија се одржуваат многу конференции за промоција на енергетската ефикасност. И покрај сите нивни придобивки, како што е подигнувањето на свеста за енергетските заштеди, повеќето од ваквите настани обично не се насочени кон една клучна целна група, студентите. Токму студентите како идни академски граѓани треба да имаат водечка улога во ова поле на истражување кое носи непроценливи можности за примена во многу области на современите технологии и технолошкиот развој. Преку оваа конференција, студентите добиваат можност да истражуваат во областа на енергетската ефикасност и одржливиот развој, да ги продлабочат своите знаења, како и да дадат свој придонес во развојот на одредена област. Самата конференција претставува мост помеѓу професионалците и студентите кои работат заедно на изнаоѓање решенија за одржлив развој и подобра животна средина. Ова е единствена можност да се соберат заедно студентите, нивните професори, експертите и успешните компании кои се професионалци во оваа проблематика. Размената на искуствата може да помогне секому да напредува во научната кариера и личниот развој.



Посета на Музејот во ХЕЦ Матка

Главната цел на конференцијата е подигнувањето на свеста за потребата од енергетска ефикасност, обновливи извори на енергија, мерки и механизми за одржлив развој, особено кај студентите кои како идни инженери треба да изнајдат решенија за бројните проблеми со кои се соочува модерниот свет. Преку научно-истражувачката дејност, се поттикнува работата на проектите поврзани со енергетската ефикасност и одржливиот развој, презентирањето и дискутирањето. Со ова се придонесува кон

понатамошно развивање на идеите поврзани со можностите и потенцијалот кои овие области ги нудат. Еден од клучните аспекти на конференцијата е можноста за соработка помеѓу средношколците, студентите, истакнати професори, асистенти и други претставници од академската средина, како и реномирани компании од областа. Покрај размената на искуства и знаење, се остваруваат контакти за идна соработка и полесно напредување во структурата. Дополнително, самата конференција како еден настан од ваков карактер има големо влијание во зголемувањето на општиот интерес и свеста за значењето на оваа проблематика меѓу пошироката јавност. Научни области на конференцијата се следните:

1. Обновливи извори на енергија
2. Енергетска ефикасност, автоматизација и мерења
3. Електрични возила и енергетски ефикасен транспорт
4. Енергетска ефикасност и одржливост на животната средина, нови технологии и материјали
5. Енергетска ефикасност во објекти, градежништво и архитектура.

Со цел конференцијата да биде поатрактивна и во чекор со актуелните предизвици на современото живеење, како и поголемо привлекување на интересот на студентите, оваа година беше понудена динамична агенда, така што покрај презентациите на студентските трудови од земјата и странство, значително место зазедоа и пропратните настани.

Како дел од СКЕЕОР 2019 се одржа Интерактивната работилница во „World safe“ формат со главна тема „Скопје паметен град“ (Skopje Smart City). Работата на оваа работилница беше поддржана од Американската стопанска комора (AmCham). Работилницата ја водеа ментори, професори од ФЕИТ и експерти од компаниите на Американската стопанска комора. Повеќе



од 60 учесници учествуваа во работилницата и дискутираа за можните решенија кои би придонеле кон попаметен град. Спојот на учесниците од бизнис фелата и инженерскиот сектор заедно со студентите, резултираше со креативни решенија и прекрасна работна атмосфера. Со оглед на тоа што оваа година за првпат се одржа ваквов тип на работилница, резултатот од истата ги надмина очекувањата.

Исто така, оваа година за првпат на конференцијата беше организирана постер сесија за средношколците од средните училишта во Скопје кои преку своите постери презентираа





РАБОТИЛНИЦАТА ЈА ВОДЕА
МЕНТОРИ, ПРОФЕСОРИ
ОД ФЕИТ И ЕКСПЕРТИ
ОД КОМПАНИИТЕ
НА АМЕРИКАНСКАТА
СТОПАНСКА КОМОРА.
ПОВЕЌЕ ОД 60
УЧЕСНИЦИ УЧЕСТВУВАА
ВО РАБОТИЛНИЦАТА
И ДИСКУТИРАА ЗА
МОЖНИТЕ РЕШЕНИЈА КОИ
БИ ПРИДОНЕСЛЕ КОН
ПОПАМЕТЕН ГРАД.

различни идеи за подобрувањето на енергетската ефикасност и одржливиот развој. На конференцијата присуствуваа средношколци од средните училишта: СУГС „Раде Јовчевски-Корчагин“, СУГС „Георги Димитров“, СУГС „Орце Николов“, СУГС „Јосип Броз-Тито“ и СУГС „Никола Карев“. На крајот на постер сесијата, комисијата за избор на најдобар постер изврши оценување на сите постери од аспект на техничка и орална презентација на темата, а потоа ги прогласи победниците во оваа сесија.

Во иднина се планира подигнување на квалитетот на конференцијата на меѓународно



ниво со зголемување на бројот на странски учесници и пленарни предавачи, како и со воведување на меѓународен научен одбор составен од истакнати научници и експерти во оваа област од регионот и пошироко. На тој начин ќе се овозможи подобрување на квалитетот на конференцијата и нејзината препознатливост на меѓународен план.



Автор на текстот:

Д-Р. МАРГАРИТА ГИНОВСКА е редовен професор на Факултетот за електротехника и информациски технологии, на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје. Дипломирала, магистрирала и докторирала во областа применета физика, на Природно-математичкиот факултет во Скопје на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“.

Маргарита Гиноvsка е вработена на Факултетот за електротехника и информациски технологии од 1990 година како асистент на Институтот за математика и физика. Во моментот е ангажирана како редовен професор за изведување настава во областа физика и инженерска механика за прв циклус студии, како и настава во областа обновливи извори на енергија и метрологија на втор и трет циклус студии.

Во текот на својата професионална кариера учествува во голем број меѓународни и домашни проекти, има објавено трудови во списанија со фактор на влијание, во меѓународни списанија и голем број учества на конференции.

Членува во повеќе професионални организации како: IEEE (Instrumentation and Measurement Society, Education Society), МАКО СИГРЕ, Инженерската институција на Македонија, Здружение на инженери по физика, МАК-ЈАМС и др., а воедно е иницијатор и координатор на СКЕЕОР од 2013 година.



Република Северна Македонија
КОМОРА НА ОВЛАСТЕНИ АРХИТЕКТИ
И ОВЛАСТЕНИ ИНЖЕНЕРИ

**Среќна нова 2020 година
и честити
Божиќни празници**