



55 години
1965-2020



ИЗИИС 1965
IZIIS 2020

Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје
Институт за земјотресно инженерство и
инженерска сеизмологија (ИЗИИС)



Издавач:

Институт за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија (ИЗИИС)
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје

Уредувачки одбор:

Проф. д-р Влатко Шешов
Вонр. проф. д-р Радмила Шалиќ
Проф. д-р Вероника Шендова
Проф. д-р Роберта Апостолска
Проф. д-р Зоран Ракиќевиќ
Вонр. проф. д-р Александра Богдановиќ
Доц. д-р Марта Стојмановска
Доц. д-р Марија Витанова

Превод на англиски:

Весна Китановска

Дизајн и печатење:

СТВ Призма

Година:

2020

Тираж:

300



Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје
Институт за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија (ИЗИИС)

1965-2020

55 ГОДИНИ КОНТИНУИРАНО ГРАДЕЊЕ СЕИЗМИЧКИ СИГУРНО ОПШТЕСТВО





Проф. Д-р Влатко Шешов

ОБРАЌАЊЕ

Навистина е голема привилегија да се биде директор на ИЗИИС за време на еден ваков јубилеј. Што и да напишам, како и да се обратам нема да биде толку одлично како што е одлично портфолиото на ИЗИИС. Во вакви моменти потребно е да се осврнеме на минатото кое не учи да ја разбереме сегашноста и што е уште поважно како да ја градиме иднината. Почетоците на ИЗИИС се неделиво поврзани со Скопскиот земјотрес од 1963 год. Таа трагедија на градот Скопје, значеше почеток на една од најпрестижните научни институции во европски и светски рамки. И така во урнатините на Скопје, на 27 Мај 1965 г., Универзитетскиот совет на Универзитетот во Скопје донесува одлука за основање на Институт за општа и инженерска сеизмологија. Со ограничени човечки ресурси, но со државна и пред се меѓународна поддршка во експерти, Институтот го почнува својот развој. И покрај скромните почетоци, визијата која ја имале првите генерации на професори, инженери, научни работници, за релативно краток период придонесува ИЗИИС да прерасне во препознатлив центар за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија кој ги надминува границите на тогашната држава. Следуваат години на посветена работа, на градење на сопствен научен кадар, на едукација на генерации на магистри и доктори на науки, на градење на сопствени капацитети кои претставуваат одлична основа за успешно функционирање и понатамошно надградување

55 години постоење! Една бројка која е синоним за одличното, за совршеното, сон на секое дете, на секој ученик, на секој човек. Тие две петки оваа година го означуваат 55 годишното постоење на ИЗИИС. Многу петки, многу одлични луѓе, многу одлични кариери, многу одлични магистри, многу одлични доктори на науки, многу одлични научни проекти, многу одлични мисии се проткаени во овие 55 години на ИЗИИС. Не е нескромно ако кажам дека сè е во знакот на одличното.



55 години 1965-2020

на Институтот. Токму ова тешко постигнато наследство претставува голема одговорност за сите нас кои во овие моменти сме дел од ИЗИИС, да го сочуваме и секако уште повеќе да го збогатиме за идните генерации. Ова е исклучителен предизвик кој во услови какви што опстојуваме може да го совладаме само со заедничка и тимска работа на целиот колектив. Впрочем, тоа е една од тајните на успехот во овие 55 г., тимскиот дух, тимската работа на Институтот и максималната посветеност на сите вработени. Тесната поврзаност помеѓу научните истражувања и апликативната дејност, како и примената на најсовремените сознанија во образовната дејност се специфики на ИЗИИС кои се негуваат од неговото формирање и ќе продолжат да се надградуваат со нови содржини и идеи.

Сложените општествени услови, нарушениот систем на вредности, глобализацијата, климатските промени, секојдневно создаваат предизвици кои мора да ги решаваме и надминуваме, иако не се наш професионален приоритет. Токму овој јубилеј го одбележуваме во услови на светската пандемија на вирусот

COVID-19, кој комплетно ги промени не само нашите животни туку и работни навики. Убеден сум дека и оваа криза ќе ја надминеме со заеднички сили и ќе излеземе поцврсти и порешителни во градењето на иднината на нашиот ИЗИИС.

Оваа мала монографија има за цел да го одбележи 55 годишниот јубилеј на ИЗИИС со презентација на современите постигнувања во главните дејности на Институтот, научно-истражувачката, апликативната и образовната дејност.

На крајот би сакал да ја изразам својата длабока почит и огромна благодарност на сите генерации на вработени во ИЗИИС кои во изминативе 55 г. го дадоа својот придонес во она што е ИЗИИС денес, симбол на науката во Македонија.

ИЗИИС ти благодарам.

Твој,

Проф. Д-р Влатко Шешов



ПОЧЕТОЦИ

Институтот за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија (првично Институт за општа и инженерска сеизмологија) е формиран во рамките на Универзитетот во Скопје, денешен Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ (УКИМ) во Скопје на 27 мај 1965 година со одлука на Универзитетскиот Совет (Одлука бр. 01-2/1) и по препорака на Меѓународниот консултативен одбор, одлуките на Владата на Република Македонија и градот Скопје со поддршка од UNESCO.

Почетниот мандат на Институтот бил да ја надгледува и помага реконструкцијата и обновата на градот Скопје после катастрофалниот земјотрес од 1963 г. Како подолгорочни цели биле и континуирани истражувања во полето на сеизмологијата и земјотресното инженерство, перманентно собирање и ажурирање на сеизмолошки и други релевантни податоци и нивна имплементација во процесот на проектирање и планирање на градот. Институтот бил првата високообразовна и научна институција која на организиран начин овозможила обуки на

градежни инженери, архитекти и планери со цел унапредување на планирањето, проектирањето и изведбата со примена на современи сознанија од областа на земјотресното инженерство. Во тој правец и започнуваат првите редовни магистерски и докторски студии со значителна поддршка од странски професори и експерти.



МАНДАТ

Од своето основање во 1965 година, дејностите на Институтот за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија (ИЗИИС) се во насока на намалување на ризиците од катастрофи односно заштитата на населението и добрата, намалување на физичките и економските штети и заштита на социо-економските системи од дејството на земјотресите, но и од другите природни опасности. Сите активности на ИЗИИС се во доменот на подготовка на системот, припрема на конзистентна легислатива, создавање на високо професионални човечки ресурси и градење на капацитети за сеизмички сигурно општество.

Согласно стратешката ориентација и мандатот на Институтот, главните столбови на работата може да се сумираат во следните категории:

■ Научноистражувачка, образовна, применувачка, развојна и издавачка дејност во следните области:

- Земјотресно инженерство
- Инженерска сеизмологија
- Проектирање на конструкции отпорни на земјотрес
- Дијагностика, санација, зајакнување, реконструкција на постојни или оштетени од земјотрес конструкции и системи
- Развојни, просторни и урбанистички планови за обезбедување на околина со прифатливо ниво на сеизмички





ризик и посебни локациски истражувања за детално урбанистичко планирање и капитални инвестиции

- Евалуација на ризици од појава на геотехнички хазарди
 - Динамичка отпорност на механички, електрични и други технолошки елементи и системи
 - Превенција од катастрофи поврзани со земјотреси, планирање на мерки за ублажување и подготвеност
 - Развој на програми и стратегии за градење на сеизмички отпорно општество
- Помош на Владите и организациите во ублажување на последиците од земјотресите и процесот на закрепнување, која опфаќа процена на пост-земјотресните потреби, анализа на оштетувања, процена на физички, функционални и економски загуби и социјални ефекти, како и планирање на мерки и активности за првична реакција, обновен развој и сеизмичка заштита на регионот погоден од земјотресот.
 - Развој и подобрување на технички прописи, стандарди и процедури за проектирање преку водечка улога или учество во изработка на:
 - Студии за сеизмичко зонирање и микрозонирање
 - Развој и подобрување на сеизмички прописи за новопроектирани објекти, протоколи за санација и зајакнување на згради и инженерски објекти оштетени од земјотрес и сродни стандарди, вклучувајќи ги и Европските прописи за проектирање на сеизмички отпорни конструкции
 - Помош на градежната индустрија во доменот на сеизмички безбедно проектирање, градба, ревизија и надзор на значајни конструкции и капитални инвестиции

- Континуирано учество, преку свои експерти од различни области, (бетонски, ѕидани, челични конструкции, геотехника, земјотресно инженерство) во работата на техничките комитети во рамките на Институтот за стандардизација со цел силна поддршка на процесот на усвојување и имплементација на Еврокодските како национални стандарди за проектирање.

- Лабораториски и теренски истражувања со цел дефинирање на техничка основа за намалување на сеизмичкиот ризик, а кои се однесуваат на примена и развој на експериментални методи и техники за испитување на однесувањето на објектите изложени на земјотреси, експлозии, ветер и други статички и динамички товари; теренско и лабораториско експериментално испитување на конструктивни елементи и тестови на сеизмичка виброплатформа на физички модели на конструкции и тестови на геомодели.
- Сеизмички мониторинг и веројатносна оценка
 - Мрежа за силни земјотреси
 - Интегрирана 3D мрежа за силни земјотреси
 - Детерминистичко и веројатносно определување на сеизмички хазард, повредливост и ризик
- Подигнување на јавната свест и зголемување на подготвеноста на населението за постапување во услови на земјотресни и други катастрофи, преку организирање на интернационални конференции, бројни обуки и работилници.



ВИЗИЈА

Дејноста на ИЗИИС и во иднина во континуитет ќе биде посветена на намалувањето на ризиците од природни катастрофи, преку заштита на човечките животи и материјалните добра и намалувањето на можните штети на општествено-економските системи предизвикани од дејството на земјотреси и други катастрофи, а со единствена цел - придонес кон градење на сеизмички сигурно општество. Своите стратешки цели ИЗИИС ги реализира со:

1. Унапредување на науката, образованието и применувачката дејност во областа на земјотресното инженерство и инженерската сеизмологија преку интегрирање на знаењата и искуствата во високо образовните студиски

програми на втор и трет циклус, како и преку реализација на научни и проекти од применетата дејност.

2. Придонес кон создавање на општество подготвено за справување со катастрофи и ублажување на настанатите последици, како и поттикнување на политики за градење на капацитети во областа на науката, технологијата и иновациите, директно подигање на нивото на подготвеност на населението во услови на природни катастрофи и создавање на околина во која ќе се развива, усвојува и имплементира законска регулатива, како превенција за намалување на ризиците до прифатливи, на национално и регионално ниво.

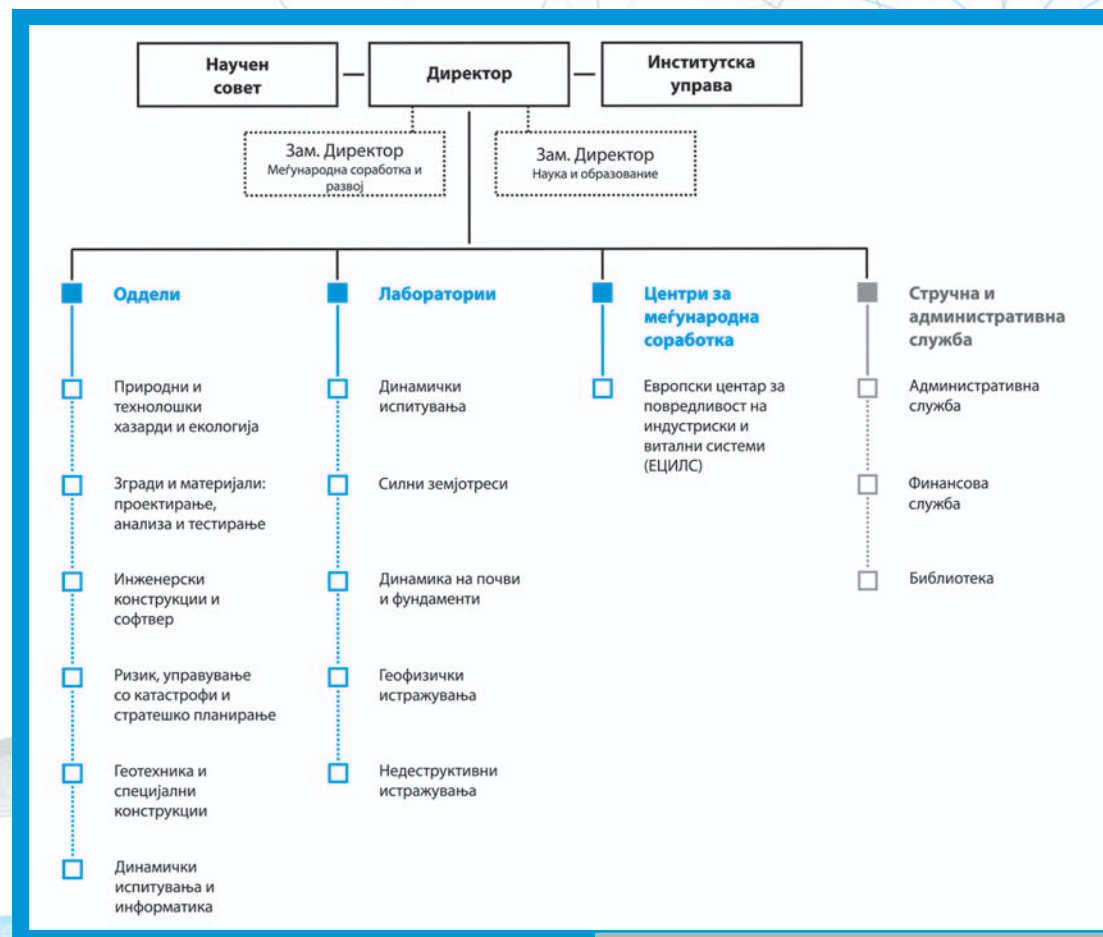


3. Развивање на соработка со меѓународни академски и научни заедници и организации, институции за управување со кризи, како и со медиумите, со што значајно ќе се придонесе за градење на култура за ефикасно справување со природните катастрофи и последиците од нив.
4. Создавање на регионални и меѓународни партнерства и мрежи за собирање и размена на податоци за природните опасности и нивна директна примена во намалување и контролата на ризиците.
5. Создавање на регионални и меѓународни партнерства со градежната индустрија за директна примена на резултатите од истражувањата во градежниот сектор.
6. Размена на знаења и искуства помеѓу академски и научни институции, организирање на обуки за истражувачи и инженери во областа на земјотресното инженерство и инженерската сеизмологија, како и создавање на интердисциплинарни платформи за унапредување на управувањето со ризиците од катастрофи со учество на истражувачи од природните, општествените и други науки.



ОРГАНИЗАЦИЈА

Институтот за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија (ИЗИИС) е научноистражувачка и високообразовна установа, единица во состав на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје (www.iziis.ukim.edu.mk). Институтот врши високообразовна дејност од втор и трет циклус студии, научноистражувачка и применувачка дејност во научноистражувачките области земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија, како и во сите научни полиња што се во врска со основната дејност на Институтот.





Професионален профил/ Ниво на образование	д-р	м-р	високо	средно	Вкупно	ИЗИИС Активност	
Редовни професори	11				11	Образование (20)	Наука, применета дејност и развој (48)
Вонредни професори	4				4		
Доценти	4				4		
Асистенти		12			12		
Научни советници	1				1		
Стручни соработници		3	3		6	Административно и помошно-техничка дејност (25)	
Договорно ангажирани стручни соработници		6	3	1	10		
Административен и помошно- технички кадар		1	3	11	15		
Договорно ангажиран административно и помошно- технички кадар			3	7	10		
Вкупно	20	22	12	19	73	Состојба 28.04.2020 г.	

Согласно Статутот на ИЗИИС, основната дејност на Институтот е организирана во 6 оддели, 5 лаборатории и 1 центар за меѓународна соработка. Остварувањето и реализирањето на основната дејност е поддржано од стручната и административна служба на Институтот. Со Институтот раководи директор со двајца заменици преку органите на Институтот: Научен совет и Институтска управа.

Во ИЗИИС има 73 вработени, од кои 20 се наставно-научен кадар, 18 соработнички кадар, 15 административен и помошно-технички кадар и 20 договорно ангажирани стручни, административни и помошно-технички соработници.

ОДДЕЛИ

Основни активности на Институтот се реализираат во 6 оддели, опфаќајќи ги сите сегменти на земјотресното инженерство и инженерската сеизмологија, со развој на иновативни пристапи, методологии и софтверски решенија:

■ Оддел за природни и технолошки хазарди и екологија

Домен: Природни и технолошки хазарди, инженерска сеизмологија, геофизика и екологија со примена на напредни аналитички и експериментални истражувања.

■ Оддел за конструкции на згради и материјали: проектирање, анализа и тестирање

Домен: Проектирање, дијагностика, санација, зајакнување и реконструкција на конструкции од високоградба отпорни на земјотрес со примена на напредни аналитички и експериментални истражувања.

■ Оддел за инженерски конструкции и софтвер

Домен: Проектирање на инженерски конструкции отпорни на земјотрес со примена на напредни аналитички и експериментални истражувања, како и развој на оригинални софтверски пакети.





■ **Оддел за ризик, управување со катастрофи и стратешко планирање**

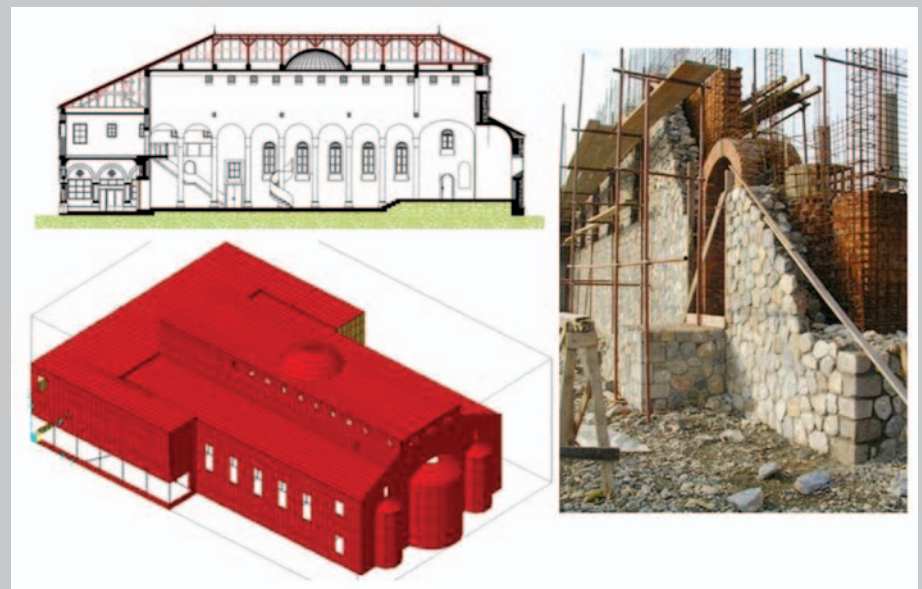
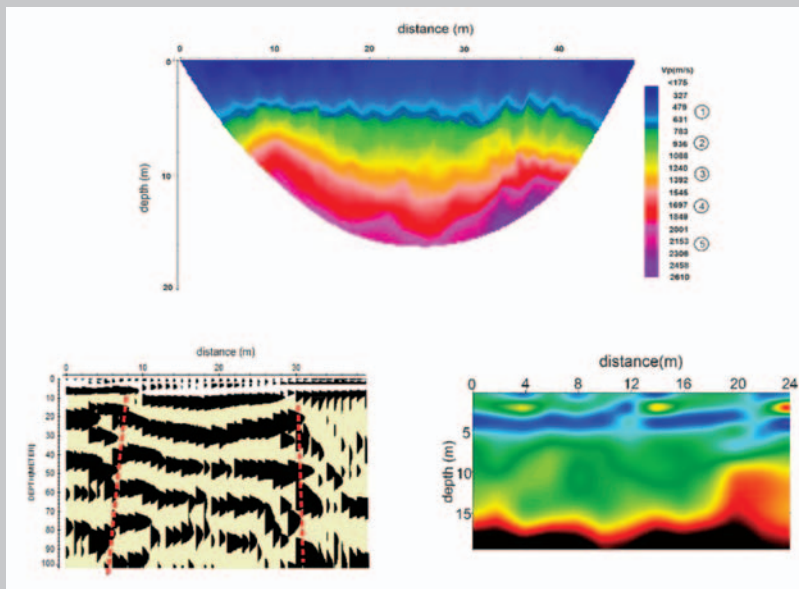
Домен: Сеизмички hazard и ризик, проценка на штети и загуби, мерки за управување со катастрофи и стратешко планирање со примена на напредни аналитички и експериментални истражувања.

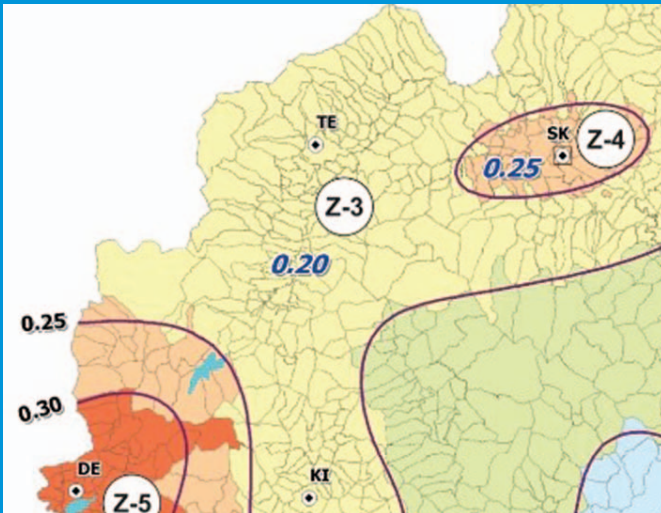
■ **Оддел геотехника и специјални конструкции**

Домен: Геотехничкото земјотресно инженерство и проектирање на специјални конструкции со примена на напредни аналитички и експериментални истражувања.

■ **Оддел за динамички испитувања и информатика**

Домен: Динамика на конструкции, експериментални испитувања, проектирање на системи за контрола и следење на конструкциите со примена на напредни аналитички и експериментални истражувања, како и развој на оригинални софтверски пакети.







ЛАБОРАТОРИИ

Во рамките на Институтот функционираат 5 лаборатории во кои се реализираат специфични експериментални тестирања и истражувања во повеќе домени од земјотресното инженерство и инженерската сеизмологија:

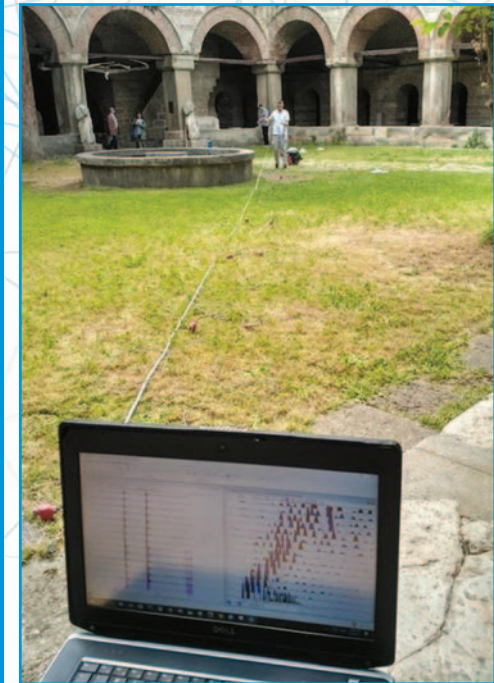


■ Лабораторија за динамички испитувања

Пет-компонентална сеизмичка вибро платформа (5x5m); Едно-компонентална сеизмичка вибро платформа; Повеќе компонентален систем за квазистатичко испитување на елементи, врски, делови од конструкции и разни уреди; Рам за испитување на материјали; Опрема за динамичко испитување на конструкции во природна големина како во услови на амбиентални вибрации, така и во услови на принудни вибрации зададени со два синхронизирани генератори на хармониска сила; Софистицирани, модуларни, дигитални системи за аквизиција и складирање на измерените физички големина, во лабораториски услови и на терен.

■ Лабораторија за силни земјотреси

Мрежа за силни земјотреси од 126 активни акцелерометри: 12 дигитални станици (со 12 акцелерометри на основна стена и карактеристично тло), 21 аналогна станица (со 28 акцелерометри на основна стена, карактеристично тло и конструкции), 3D мрежа во Охрид (со 16 дигитални акцелерометри поставени на селектирани локации на карактеристично тло, конструкции и во бушотини) и сеизмички мониторинг на брани (со 32 дигитални и 38 аналогни акцелерометри на основна стена, карактеристично тло и тело на брани).



■ Лабораторија за динамика на почви и фундаменти

Три-аксијален систем за статичко и динамичко тестирање;
Динамички уред за тестирање на циклично смолкнување;
Ламинарен контејнер за тестирања на гео-модел на вибро-
платформа.

■ Лабораторија за геофизички истражувања

Повеќе канален дигитален систем за активни и пасивни
сеизмички истражувања; Опрема за микротремори, Гео-радар.





■ Лабораторија за недеструктивни истражувања

Опрема за одредување на јакост на притисок на бетон, лесен бетон, гипс, малтер и тула; Опрема за лоцирање на положба и дијаметар на арматура и дебелина на заштитен слој; Опрема за одредување на положба и големина на прснатици во бетон и други материјали; Мобилна опрема за микротремори и амбиент вибрации; Опрема за одредување на инклинација кај објекти; Опрема за дефинирање на ниво на вертикално оптоварување во одредени нивоа.





ЦЕНТРИ



Со одлука на Советот на Институтот за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија (ИЗИИС) и поддршка од Министерството за надворешни работи, Министерството за образование и наука и Владата на Република Македонија, формиран е центар во рамките на ИЗИИС под името Европски центар за повредливост на индустриски и витални системи (ЕЦИЛС) во март 1997 година (21-891/1 од 06.03.1997 г.). Со одлука на перманентните кореспонденти на земјите членки на EUR-OPA Major Hazard Agreement (23-24.05.1997 г., во Потенца, Италија), ЕЦИЛС е вклучен во мрежата на специјализираните евро-медитерански центри под Council of Europe's Open Partial Agreement (OPA) за превенција и

заштита од катастрофи и помош во услови на големи природни и технолошки опасности (www.coe.int).

Мандатот на ЕЦИЛС е во согласност со научната и развојна политика на ИЗИИС, но и со стратешките цели на EUR-OPA Major Hazard Agreement. Од своето постоење до денес, ЕЦИЛС има реализирано бројни активности и проекти во доменот на урбаниот ризик и повредливост, природните технолошките хазарди, подигнување на капацитетите за подготвеност и одговор, како и бројни консултантски и стручни мисии и активности.

ОСНОВНИ ДЕЈНОСТИ

Наука

Научноистражувачките активности на ИЗИИС се ориентирани кон изнаоѓање решенија и утврдување на основи за намалување на сеизмичкиот ризик и ризикот од други природни катастрофи. Во текот на своето постоење Институтот реализирал голем број меѓународни, билатерални и национални научноистражувачки проекти со огромен придонес во правец на градење и јакнење на институционалните капацитети за справување со природните ризици. За време на својот 55-годишен растеж, Институтот развива и перманентно одржува интензивна соработка на меѓународен план. ИЗИИС е една од водечките научни институции во државата која партиципира во рамковните програми финансирани од Европската комисија, уште од нивниот почеток. Како резултат на активното учество Институтот е една од ретките членки на УКИМ која се јавува во улога на координатор на проекти од програмите на Европската комисија. Во последната декада, Институтот како партнер земја учествува во реализацијата на 5 проекти финансирани од Европската комисија. За истакнување е учеството на Институтот во низа проекти финансирани од НАТО во рамките на програмата „Наука за мир“. Досега, ИЗИИС успешно реализирал 6 вакви проекти, од кои 3 во последната декада, во соработка со земји членки на НАТО и партнер земјите. Исто така,

досега се реализирани поголем број на билатерални проекти со САД, Кина, Германија, Турција, Австрија, Бугарија, Албанија, Словенија, Хрватска и др., како и голем број на национални научноистражувачки проекти финансирани од Министерството за образование и наука на Република С. Македонија и Универзитетот Св. Кирил и Методиј во Скопје.

Листа на референтни научноистражувачки проекти реализирани во периодот 2010-2020 г. (во оригинал на англиски јазик):

Проекти финансирани од Европската Комисија:

- *Transnational network of National Contact Points (NCP_WIDENET); 2015-2020 (H2020, WIDESPREAD програма)*
- *Increased resilience of critical infrastructure to natural and human-induced hazards (INFRA-NAT); 2018-2019 (EC DG-ECHO програма)*
- *Seismology and earthquake engineering research infrastructure alliance for Europe – SERA: WP14, TA7: Access to DYNLAB shaking table at IZIS; 2016-2017 (H2020 програма)*
- *Seismic engineering research infrastructures for European synergies (SERIES); 2009-2013 (FP7 програма)*
- *Upgrading of research equipment for dynamic testing of large-scale models (UREDITEME), 2009-2011 (FP7 програма)*

Проекти финансирани од НАТО програмата „Наука за мир“:

- *Improvements of the harmonized seismic hazard maps for the Western Balkan Countries (BSHAP-2), NATO SpS 984374; 2012-2015*
- *Seismic upgrading of bridges in South East Europe by innovative technologies, NATO SpS-983828; 2010-2013*
- *Harmonization of seismic hazard maps for the Western Balkan Countries (BSHAP-1), NATO SpS-983054; 2007-2011*

Проекти финансирани од COST програмата:

- *Advancing effective institutional models towards cohesive teaching, learning, research and writing development, no15221; 2016-2020*
- *Underground built heritage as catalyzer for community valorization, no 18110; 2019-2023*
- *The soil science & archaeo-geophysics alliance: going beyond prospection, Action SAGA-CA 17131; 2018-2022*
- *Smart energy regions (ESF Project), TU_1104; 2012-2016*
- *Impact of climate change on engineered slopes for infrastructure, Action TU1202; 2013-2016*
- *Assessment, reinforcement and monitoring of timber structures (FP1101); 2011-2016*
- *Urban habitat constructions under catastrophic events; 2007-2010*

Билатерни проекти финансирани од Министерството за образование и наука на Република С. Македонија:

- *Development of new methodology for assessment of natural catastrophes such as Liquefaction Risk Mitigation; 2018-2020 (Билатерален проект со Австрија)*
- *Study on supporting structures for earthquake emergency rescue; 2018-2019 (Билатерален проект Н.П. Кина)*
- *Development of seismic resilient precast cladding systems; 2017-2018*

(Билатерален проект со Словенија)

- *Study on strong ground motion simulation for structural seismic analysis; 2016-2017 (Билатерален проект со Н.П. Кина)*
- *Behavior of tall buildings under seismic and wind force; 2016-2017 (Билатерален проект со Н.П. Кина)*
- *Vulnerability assessment of RC structures including soil flexibility; 2014-2015 (Билатерален проект со Н.П. Кина)*
- *Neo-deterministic seismic hazard analysis; 2011-2013 (Билатерален проект со Кина)*
- *Seismic resistance of timber-structural glass systems with optimal energy dissipation; 2010-2012 (Билатерален проект со Хрватска)*
- *Development and application of seismic base-isolation system for reservoirs and buildings based on the concept of »Floating-Sliding« Structure (ALSC); 2010-2012 (Билатерален проект со Словенија)*
- *Seismic safety of precast industrial buildings; 2010-2011 (Билатерален проект со Словенија)*
- *Harmonization of the shaking table testing procedure for medium and largescale models; 2009-2012 (Билатерален проект со Турција)*
- *Reduction of liquefaction hazard in urban areas - New developments; 2009-2011 (Билатерален проект со Н.П. Кина)*

Научни проекти финансирани од Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје:

- *Methodology for prediction of behavior of reinforced concrete bridges under serviceability and seismic loads using experimental and analytical approach; 2020*
- *Method for using of experimentally defined sets of modal parameters for the prediction of the response of building structures under seismic excitation and potential for damage detection; 2019*
- *Conceptualization and establishment of an integrated harmonized database of accelerograms recorded in the period 1975-2016 of the*

analogue (SMA-1) and the digital (GURALP CMG-5TD/TC) UKIM - IZIIS Strong Motion Networks; 2018

- *Advanced methods for liquefaction hazard; 2017*
- *Definition of unified approach for processing of strong ground motion records and suitable corrective techniques; 2016*
- *Optimal damper placement in steel frame structures; 2015*
- *Development of constitutive model for vertical construction joints at arch dams; 2014*
- *Displacement calculation based on real-time recorded accelerations; 2013*
- *Methodology and experiences for repair and strengthening of buildings in Republic of Macedonia according the requirements of EURO-CODE8; 2012*

Научно-истражувачки проекти финансирани од останати извори:

- *Experimental verification of innovative technique for seismic retrofitting of masonry with mortar repointing (STREP); 2019-2020 (Финансиран од УКИМ-ИЗИИС, УКИМ-ГФ и АДИНГ)*
- *Development of numerical models for reinforced-concrete and stone masonry structures under seismic loading based on discrete cracks; 2015-2018 (Финансиран од Хрватската фондација за наука)*
- *Frame – masonry composites for modeling and standardizations (FRAMed – Masonry- FRAMA); 2014-2015 (Финансиран од Министерството за наука на Хрватска)*
- *Experimental verification of innovative technique for seismic retrofitting of traditional masonry buildings; 2012-2013 (Финансиран од RÖFIX AG, member of FIXIT GRUPPE, Австрија)*
- *Unified seismic hazard mapping for the territory of Romania, Bulgaria, Serbia and Republic of Macedonia; 2009-2010 (Финансиран од CEI)*

Во периодот од 2010 до денес, научниот кадар на ИЗИИС може да се пофали со плодна издавачка дејност со преку 50 труда во списанија со фактор на влијание, повеќе од 120 труда во други научни списанија, преку 1000 труда објавени и презентирани на меѓународни и национални конференции, како и објавени книги и поглавја во книги.

Образование

Институтот за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија (ИЗИИС) како единка на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, веќе 55 години врши континуирана едукација на кадри од земјата и од странство во области кои се поврзани со развојот и унапредувањето на модерната технологија за контрола и намалување на сеизмичкиот ризик. ИЗИИС денес со право може да се гордее на фактот што првите магистерски студии во Република С. Македонија биле организирани и реализирани токму на ИЗИИС во 1965 год. Овие студии од ваков тип биле и први во Европа.

Денес, Институтот претставува меѓународно призната и почитувана научна институција, единствена од оваа област во регионот. Институција во која континуирано се образуваат млади научни кадри во специфични и комплексни области како што се земјотресното инженерство и инженерската сеизмологија. Овие научни области во себе интегрираат и широк спектар на инженерски подобласти, како што се конструктивното инженерство, проектирање на сеизмички сигурни и стабилни објекти (згради, мостови, брани, инфраструктурни системи, специјални објекти), специфични проблеми од геотехничкото инженерство, дефинирање на сеизмичкиот hazard, подготвеноста за справување со катастрофи предизвикани од земјотресите и сл.



Студиските програми од втор и трет циклус кои се реализираат на ИЗИИС се дизајнирани врз основа на сопствено искуство и искуствата на други универзитети во светот, посебно на земјите со развиено земјотресно инженерство и на младите научноистражувачки кадри им нудат одговори и решенија во овие комплексни подрачја, истовремено креирајќи простор за нивно идно усовршување.

Магистерските и докторските студии на ИЗИИС се акредитирани и истите комплетно се реализираат на македонски, но и на англиски јазик.

Институтот за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија во континуитет одржува и тренинг курсеви, семинари и обуки, прилагодени за разни целни групи.

Магистерски студии (Втор циклус)

Акредитираните магистерски студии покриваат две области:

- конструктивно инженерство со асеизмичко проектирање
- земјотресно инженерство

Студиските програми од втор циклус (вкупно шест) се целосно усогласени со одредбите на Болоњската декларација и правилата на ЕКТС и се состојат од задолжителни и изборни предмети. Времетраењето на студирањето е различно имено, два, три и четири семестри, со цел да се одговори на потребите на студентите кои доаѓаат со различен број на кредити од претходното образование. Со завршувањето на студиите, студентот се здобива со звање магистер на науки од областа на земјотресното инженерство и зависно од времетраењето на студиите се стекнува со 60, 90 или

120 кредити, соодветно. Во рамките на едукативната дејност од втор циклус со звањето магистер досега се стекнале 208 студенти.

Докторски студии (Трет циклус)

Акредитираните докторски студии се од областа на земјотресното инженерство и се реализираат под менторство на акредитирани универзитетски професори, докажани експерти во својата област.

Програмата за докторските студии е во согласност со Болоњската декларација и правилата на ЕКТС и се одвива во рамките на интегрираната Школа за докторски студии во рамките на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“. Докторските студии на ИЗИИС траат 3 години (6 семестри) и тоа: I година - следење и полагање на наставни предмети; II и III година - подготовка и пријавување на докторската дисертација - истражување, објавување резултати, пишување и одбрана на трудот, проследено со учество на докторски семинари, годишни конференции и работилници. Со завршувањето на студиите, студентот се здобива со звање доктор на технички науки од областа на земјотресното инженерство и се стекнува со 180 кредити. Во рамките на едукативната дејност од трет циклус со ова звање досега се стекнале 55 студенти.

Покрај во наставниот процес, студентите се активно вклучени и во тековни научноистражувачки проекти и се мотивирани за реализација на меѓународна мобилност, учество во летни школи, обуки, работилници и сл. Во правец на континуирана поддршка и создавање на нов кадар од областа на земјотресното инженерство, Институтот години наназад доделува стипендии на најдобрите запишани студенти во форма на ослободување од пропишаната школарина.



Тренинг курсеви и обуки

Во 1982 година, во рамките на билатералната научна и технолошка соработка помеѓу владите на поранешна Југославија и Кралството Холандија, ИЗИИС го основа првиот меѓународен курс наменет за надградба на професионалното знаење на градежните инженери од земјите во развој, препознатлив низ целиот свет под скратеницата CADAC (Course on Aseismic Design and Construction - Курс за асеизмичко проектирање и градење). Овој курс беше подржан од Одделот за меѓународно образование при Министерството за надворешни работи на Кралството Холандија, Министерството за образование и наука на Република Македонија, ИЗИИС и Советот на Европа. За 26^{те} години од своето постоење, беа обучени 520 учесници од 72 земји во развој од Латинска Америка, Азија, Африка и Европа. На овој начин, учесниците во програмата CADAC станаа дел од светската мрежа на мисионери, кои придонесуваат за зголемување на сеизмичката стабилност и развојот на своите земји. Денес, повеќето од нив се еминентни членови на академското општество, високопочитувани професионалци и национални авторитети, и амбасадори на ИЗИИС во светот. Канцеларијата на UNDP во Скопје го препозна значењето на оваа програма и му оддаде признание на курсот CADAC како извонреден, ефикасен и меѓународно признат инструмент кој промовира култура на превенција од ризици, намалување и ублажување на последиците од катастрофи во земјите во развој.

Покрај повеќе месечните курсеви, ИЗИИС организира и разни други тренинг програми, едукации и обуки наменети за



заинтересирани групи, во тематски подрачја од областите на земјотресното инженерство и инженерската сеизмологија.

Применувачка дејност

Институтот континуирано ги применува сознанијата од научноистражувачката дејност во професионалната инженерска пракса во проектирање и градење современи конструкции отпорни на земјотрес. Со своите ангажмани, експертски и консултантски услуги, ИЗИИС има забележително присуство како во нашата држава така и на меѓународниот пазар (Обединетите Арапски Емирати, Канада, Турција, Австрија, Германија, Велика Британија и др.). Ангажманите најчесто се поврзани со следните области:



- Регионални и детални студии за сеизмички hazard;
- Студии за анализа и обработка на регистрации од силни земјотреси, проектирање и одржување на мрежи;
- Геофизички истражувања за карактеризација на тло со примена на различни методологии;
- Микрореонирање и определување на сеизмички потенцијал на локации со изработка на сеизмички проектни параметри;
- Анализа на геотехнички hazardи, свлечишта, ископи, подземни промени на подземното ниво на вода, појава на ликвидација, итн.;
- Проектирање на нови објекти од посебно значење, сеизмичка сигурност и безбедност, рехабилитација, пренамена, надградба, реконструкција или зајакнување на постојни објекти за кои се потребни низа претходни експериментални, лабораториски и теренски истражувања и последователни продлабочени анализи на нивното однесување за време на земјотрес;
- Проектирање и анализа на АБ и челични конструкции: мостови, брани, индустриски хали, силоси, оџаци, различни енергетски објекти, специфични високи објекти и др.;
- Истражувања на системи за сеизмичка изолација, применливи за сеизмичка изолација на нови и ревитализација на постојни мостовски конструкции објекти;
- Тестирање на мостовски конструкции со пробно оптеретување;
- Дијагностика, зајакнување и реконструкција на инженерски конструкции;
- Експериментални истражувања за сеизмичка квалификација, испитување на нови материјали и методологии за сеизмичко зајакнување на конструкции;
- Експериментални истражувања за верификација и калибрација на новоразвиени софистицирани нумерички модели за разни типови конструкции;
- Испитување и практична примена на нови технологии за управување со одговорот на конструкциите при дејство на земјотреси и други динамички дејства, во насока на изградба на современи-модерни и посигурни објекти;
- Интегрирање на заштитата на културното наследство во националните и регионални програми во рамките на политиките за намалување на последиците од природните катастрофи;
- Сеизмички мониторинг на објекти (брани, мостови, високи згради и др.) за обезбедување на податоци за одговор на конструкција и верификација на сеизмичките параметри;
- Регионални и детални студии за сеизмичка повредливост и ризик;
- Препораки за планирање, проектирање и градење во сеизмички активни региони, заштита од природни и технолошки катастрофи, изготвување и усовршување на техничката регулатива, стандарди и прописи за асеизмичко проектирање на конструкциите.

Во периодот од 2010 година до денес, ИЗИИС реализирал преку 600 апликативни проекти од кои голем број претставуваат инженерски предизвици на национално, регионално и меѓународно ниво. Плодната соработка со големи интернационални компании како: *Limak, Max Aicher, Cevahir, Lindner, Siemens, Kinematics, Rade Koncar, TAV, Put Inzenjering, Irgo, Arup, Gerb, Rofix, Johnson Matthey, IDOM* и др., само го потврдува меѓународното реноме на ИЗИИС како проверен и баран партнер.

ЗАКОНСКИ НАДЛЕЖНОСТИ

Согласно Законот за изменување и дополнување на законот за градење (Сл. Весник на РМ бр. 163 од 26.11.2013 год.), секоја градба во Република С. Македонија треба да биде проектирана и изведена така што во текот на изведувањето на градежните работи и во текот на нејзината употреба нема да дојде до нарушување на механичката отпорност, стабилност и сеизмичка заштита (Чл. 4).

Како потврда на континуираната заложба за градење на сеизмички сигурно општество, ИЗИИС добива законска надлежност за вршење на контрола на објектите во фазата на проектирањето и во текот на изведба на носечката конструкција на градбата. Врз основа на овие измени во Законот за градење

од крајот на 2013 година, ИЗИИС континуирано прима барања, контролира доставена проектна документација, излегува на терен, врши увид на изведени објекти, констатира дали изведените објекти се согласно доставената проектна документација и издава Мислења за проектиран и изведен степен на механичка отпорност и сеизмичка заштита. Реализацијата на овој комплексен процес целиот се остварува преку интегриран web базиран систем изработен од сопствени кадри, прв од ваков вид во регионот и пошироко (www.msziis.ukim.edu.mk). Од почетокот на воведување на овој Закон до мај 2020 г., ИЗИИС има издадено над 17.000 мислења со што преставува еден од клучните чинители во контролата на националниот сеизмички ризик.



ИЗИИС
IZIIS



АЛБАНИЈА

КОСОВО

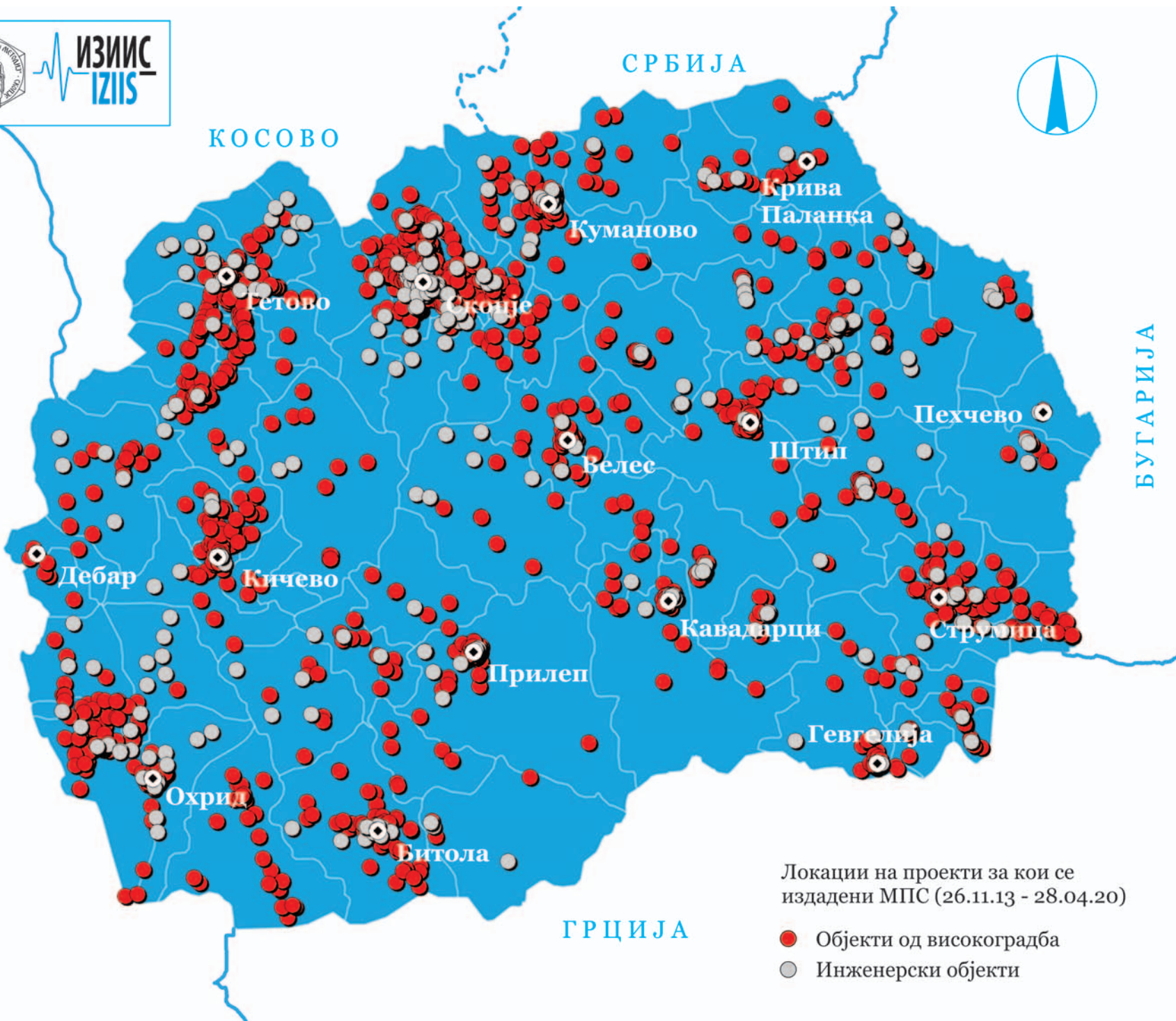
СРБИЈА

БУГАРИЈА

ГРЦИЈА

Локации на проекти за кои се издадени МПС (26.11.13 - 28.04.20)

- Објекти од високоградба
- Инженерски објекти





СОРАБОТКА

Во текот на изминатите 55 години Институтот остварува континуирана национална и меѓународна соработка со бројни институции и универзитети ширум светот. На тој начин се потврдува едно од основните начела на ИЗИИС за постојана промоција и надградување на научноистражувачките и образовните капацитети. ИЗИИС е дел од програмите за размена и мобилност на академски кадар и студенти (ERASMUS, TEMPUS, DAAD) реализирајќи соработки со мултидисциплинарна содржина со единствена цел-изградба на сеизмички сигурно општество за сегашните и идните поколенија.

Само во периодот од 2016 г. до денес, потпишани се 16 нови меморандуми за соработка со:

- Геотехнички факултет во Вараждин, Универзитет ва Загреб, Хрватска (2016)
- Градежен факултет, Универзитет во Подгорица, Црна Гора (2017)
- Друштвото за геотехника на Македонија (2017)
- Градежната комора на Македонија при Сојузот на стопански комори на Македонија (2018)
- Факултетот за технички науки, Универзитет во Нови Сад, Србија (2018)

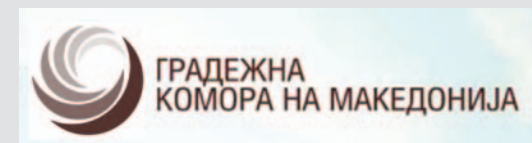


- Max Aicher Engineering GmbH, Фреиласинг, Германија (2018)
- Институт за геодинамика, Национална обсерваторија во Атина, Грција (2018)
- Градежен факултет, Универзитет за архитектура, градежништво и геодезија – Софија, Бугарија (2018)
- Геолошки завод на Р.С. Македонија (2019)
- Јавно претпријатие за државни патишта (2019)
- Градежниот факултет, Универзитет во Мостар, Босна и Херцеговина (2019)
- Факултет за градежништво, архитектура и геодезија, Универзитет во Сплит, Хрватска (2019)
- ЈП Куманово План, Општина Куманово (2020)
- Во рамките на ERASMUS програмата, меморандуми за соработка со:

- Универзитетот во Павиа, Италија (2016)
- Универзитетот во Бари, Италија (2019)
- Универзитетот во Патрас, Грција (2019)

ИЗИИС беше иницијатор за потпишување на договор за соработка помеѓу Универзитетот во Павиа, Италија и Универзитетот „Св Кирил и Методиј“ во Скопје.

Институтот е во последната фаза во официјализирање на високото признание од страна на UNESCO односно назначување на ИЗИИС како категорија 2 Институт под закрила на UNESCO.

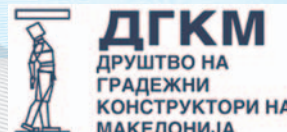


РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА | ЈАВНО ПРЕТПРИЈАТИЕ ЗА ДРЖАВНИ ПАТИШТА

ЧЛЕНСТВА

Институтот во текот на своето постоење, но и денес, е член во голем број на тела, организации и асоцијации, допринесувајќи за јакнење на капацитетите на национално и светско ниво во разните сегменти на науката и праксата. Во моментот, Институтот членува или активно придонесува во работата на:

- Центарот за управување со кризи при Владата на Р. С. Македонија
- Дирекцијата за заштита и спасување
- Институтот за стандардизација на Р. С. Македонија
- Македонската асоцијација за земјотресно инженерство (членка на Европската и Светската асоцијација за земјотресно инженерство)
- Друштвото на градежните конструктори на Македонија
- Друштвото за геотехника на Македонија
- Македонски комитет за големи брани (MACOLD)
- Националниот комитет на ИКОМОС – Македонија
- European Facilities for Earthquake Hazard and Risk (EFEHR)
- CEN TC250 Structural Eurocodes (национален делегат од ИЗИИС)





ОПШТЕСТВЕНА ОДГОВОРНОСТ И ПРОМОТИВНИ АКТИВНОСТИ ЗА ПОДИГАЊЕ НА ЈАВНАТА СВЕСТ

Концептот на општествена одговорност и подигањето на јавната свест претставува императив за Институтот во текот на неговото долгогодишно постоење. Едукацијата и подигнувањето на јавната свест за опасноста и справувањето со земјотресите се вкрстени компоненти каде клучните столбови се потпираат на постоењето на заеднички пристап и взаемна соработка со

многу институции во текот на изминатите години. За таа цел, ИЗИИС со своето искуство и знаење реализира и спроведува активности и обуки во рамките на основните и средните училишта во земјата како една од најважните целни категории. Бројни обуки се реализирани и за вработените во разни организации и дипломатски претставништва.



Размената на знаења и искуства, ИЗИИС во континуитет ја поддржува со организирање на национални и меѓународни конференции. Како забележани меѓународни конференции во последните 10 години, со големо меѓународно учество на истакнати и реномирани европски и светски имиња од областа би можеле да се издвојат следните:

- **14ECEE** – 14та Европска конференција за земјотресно инженерство (30.08-03.09, 2010, Охрид)
- **SE-50EEE** – Меѓународна конференција по земјотресно инженерство за одбележување на 50 години од катастрофалниот земјотрес во Скопје од 1963 г. (29-31.05.2013, Скопје)
- **IZIIS-50** – Меѓународна конференција по земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија по повод одбележување на 50 годишнината од формирањето на ИЗИИС (12-16.05.2015)



Институтот со свои тимови како експертска помош за проценка на штети после силни земјотреси учествувал во многу мисии на случени земјотреси ширум светот, придонесувајќи со својата докажана подготвеност и стручност. Во текот на постоењето на Институтот вакви експертски мисии се реализирани во поранешна Југославија (Бања Лука 1969, Црна Гора 1979, Копалоник 1980, Книн 1986), во Македонија (Гевгелија 1990, Битола 1994, Скопје 2016, Охрид 2017) но, и надвор од земјата (Алжир 1980, Мексико 1985, Ерменија 1988, Иран 1996, Турција 1999, Пакистан 2005, Италија 2009 и 2016, Албанија 2019).



НАГРАДИ И ПРИЗНАНИЈА

За достигнувањата и напорите во градењето на сеизмички безбедноопштество и успешната соработка со разни институции, организации и компании, во текот на своето постоење, Институтот е добитник на бројни награди, признанија и благодарници, од кои како поистакнати можат да се издвојат следните:

- Ноемвриската награда на Градот Скопје за постигнати резултати во изградбата на Скопје (1968)
- 11 Октомвриската награда како највисоко општествено признание за особено значајни остварувања во науките од интерес на државата (1974)



- Наградата АВНОЈ како вонредно општествено признание за творештвото и работата од општо значење за државниот развој во областа на техничките науки (1982)
- Национална награда 19 Септември на Мексико за придонесот на Институтот во солидарноста после земјотресите од 19 и 20 септември 1985 г. (1985)
- Орден за заслуги за Македонија (2015)

