До Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип
Фонд за научноистражувачка работа

Барање за финансирање на научноистражувачки проект
Application form for financing of research projects

Датум на поднесување	
Проект бр.	***(Се пополнува во Архивата на Универзитетот)***

Date of submission	
Project No:	***(Filled by the University authority)***

Наслов на проектот	**Распределба на сеизмичка енергија при интеракција објект-темел-почва**
Клучни зборови	**Клучни зборови: енергија, интеракција, ширење на бранови, расфрлање на бранови, нумеричка анализа**
FRASCATI класификација	**20703 Земјотресно инженерство** **10912 Применета математика и математичко моделирање** **11004 Нумеричка анализа**

Proposal Title	**Seismic energy distribution during soil-foundation-structure interaction**
Keywords	**Energy, interaction, wave propagation, wave scattering, numerical analysis**
FRASCATI classification	**20703 Earthquake engineering** **10912 Applied mathematics and mathematic modeling** **11004 Numerical analysis**

ПРВ ДЕЛ/PART 1:

Апстракт (максимум 250 зборови)

Анализираме распределба на енергија во интерактивен систем тло-темел-објект за произволен агол на влез на сеизмички бран во моделот. Анализата е спроведена со користење на нумеричка симулација на браново ширење. Во нашите истражувања, користиме дводимензионални математички модели на систем тло-темел-објект. Претпоставка е дека објектот е линеарен, додека тлото и темелот може да претрпат нелинеарни деформации. Влезната побуда е во форма на полусинусоиден пулс. Менувајќи ги параметрите кои влијаат на распределбата на енергија во системот, ќе истражуваме како влезната сеизмичка енергија се распределува во системот. Влезната сеизмичка енергија во системот се трансформира во: (1) работа за креирање и развивање на пластични деформации, (2) енергија која се расфрлува по удар на бранот во темелот, (3) енергија која се расфрлува по удар на бранот во контактот темел-објект, (4) енергија која влегува во објектот. Од посебна важност е да разбереме кое количество на енергија влегува во објектот и кој дел од оваа енергија е поради транслација, а кој поради извивање на објектот. Очекуваме дека резултатите од ова истражување ќе помогнат да разбереме зошто стандардните згради лоцирани на тла кои трпат големи нелинеарни деформации се помалку оштетени отколку оние на тла со мали деформации на тлото.

Abstract (max 250 words)

We analyze energy distribution in the soil-foundation-structure system for arbitrary incidence of the wave motion into the model. The analysis is conducted using numerical wave propagation simulation. In our studies, we utilize 2D models of a soil-foundation-structure system. The structure is assumed linear, while the soil and foundation can experience nonlinear deformations. As an input, we use half-sine pulse-like excitation. Varying parameters interfering in the energy distribution in the system, we will investigate how the input seismic energy is distributed into the system. The input seismic energy in the model is converted on: (1) work for creation and developing permanent strains, (2) energy scattered by the foundation, (3) energy scattered by foundation-structure interface and (4) energy entering the structure. Particularly, we want to understand what amount of energy enters the structure and what part of this energy is due to translational and what part due to non-translational motions. We expect that the results from this research will help to understand why typical buildings sitting on soils undergoing large nonlinear deformations are less damaged than ones founded on soils undergoing linear deformations.

Детален опис на проектот:

Вовед

При сеизмичка активност, во сеизмичкиот извор се генерира големо количество на енергија. Оваа енергија се шири (патува) во просторот во форма на еластични сеизмички бранови. Кога овие бранови удрат во објектот, дел од енергијата влегува во објектот, а дел се расфрла назад во тлото.

Цел на земјотресното инженерство е да проектира објекти отпорни на земјотрес. Почетокот на современото земјотресно инженерство датира со појавување на методот на спектрален одговор чиј творец е Maurice Biot [3, 4, 5]. Иако методот на спектрален одговор е сеуште популарен и широко користен, во последните неколку декади, со развој на дигиталните компјутери, истражувачите го проучуваат одговорот на објектите на сеизмички побуди користејќи нумерички симулации на браново пропагирање [2, 7, 8]. Врз основа на овие симулации, развиен е нов начин на проектирање, т.н. проектирање базирано на однесување на објектот. Во овој пристап, однесувањето на објектот за време на тресењето се набљудува од неколку аспекти. Од теренски истражувања веднаш после земјотрес, приметени се промени на максималните амплитуди од движењето на тлото и промени на природните периоди на тлото ([6],[11]). Ова може да се објасни со нелинеарниот одговор на тлото. За да истражуваме како брановата енергија од јаките пулсеви во близина на епицентарот се апсорбира, треба да имплементираме хистерезисни модели на однесување на тлото во нашиот математички модел. Близу епицентарот, движењето на тлото е нелинеарно формирајќи зони на локални големи деформации. Од теоретските истражувања на модели со апсолутно крут темел познато е дека крутиот темел е ефикасен расфрлувач на сеизмички бранови. Во реалниот свет, темелите се флексибилни, но способни да расфрлат количина на енергија доволна да формира зони на пластични деформации [9].

За правилно проектирање на објекти отпорни на земјотрес, наша цел е да ја редуцираме енергијата која влегува во објектот. За проучување на феномените кои се јавуваат при интеракција тло-темел-објект, ние користевме едноставни математички модели кои подоцна ги проширивме [10]. Во ова истражување ќе се фокусираме на енергетскиот аспект на интеракцијата тло-темел-објект. Тоа е модерен пристап кој дава квантитативен увид на отпорноста на објектот за време на сеизмички настан. Пропагирањето на енергијата може да се разгледува како енергетски ток. Користејќи аналогија со динамика на флуиди, ќе набљудуваме енергетски флукс низ единечна површина во единечно време [1]. Овој пристап ќе ни овозможи да ги пресметаме различните видови енергија кои се јавуваат во системот тло-темел-објект.

Предложени истражувања

Во сегашно време интеракцијата тло – структура, е потценета како фактор во кодовите и стандардите за дизајнирање на структури отпорни на земјотреси. Еврокодот 8 ни дава насоки како да се изведе дизајн на структури отпорни на земјотрес користејки два типични земјотреса: еден умерен кој се појавува еднаш во педесет години и друг разорувачки кој се појавува еднаш во петстотини години. Објектот би требало да биде дизајниран на таков начин да одговара на умереният земјотрес без штети од поголеми размери и во исто време да биде оштетена но без рушење во случај кога би се појавил разорувачкиот земјотрес. Главната цел на нашата студија е да се разбере феноменот поврзан со интеракцијата и да се дадат правци за подобрување на дизајнот на структурите опторни на земјотреси. Следните феномени поврзани со интеракцијата тло – структура се појавуваат за време на силно побудување на тлото:

- Диференцијални движења на контактот темел – објект за време на поминување на бран,
- Радијационо пригушување од страна на структурата,
- Расејување од темелот
- Редистрибуција на напон и енергија во системот,
- Лизгање и триење, пукнатини во системот,
- Секундарни ефекти како последица на сопствена тежина на структурата и гравитацијата.

Во ова истражување, нашиот главен фокус ќе биде на дистрибуцијата на напони и енергија во системот, но исто така паралелно ќе се врши истражување на Фуриеви амплитуди од движењето на основата, радијационо пригушување од објектот и расејување од темелот. Понатаму, ние ќе ги истражуваме секундарните ефекти во зависност од гравитацијата, одговорни за превртување на објектот. Исто така ќе собереме записи од сеизмички инструменти во Геомагнетната обсерваторија на Плачковица и фруги сеизмолошки обсерватории во Р. Македонија, и конвертираме истите во дигитални сигнали и процесирање на истите користејки ја алатката Labview.
Конечно ќе се обидеме да развиеме 3Д модел на почва – флексибилна основа – структура интеракција која би била добра стартна точка за некое идно истражување.
Ние ќе користиме бездимензионална фреквенција чиј сооднос е помеѓу ширината на структурата и брановата должина на влезниот пулс. Опсегот на оваа бездимензионална фреквенција во нашите анализи ќе биде од 0.05 (долги пулсеви) до 2 (кратки пулсеви). Како карактеристики на материјалот на нашиот 2Д модел, само му се потребни брановите брзини и густините на тлото, основата и структурата. Затоа што основата и тлото се компактни медиуми, нивните густини ќе бидат земени еднакви во опсегот од 1500 kg/m^3 до 2000 kg/m^3. Поради

празниот простор во реалниот 3Д објект, еквивалентната густина од неговата 2Д репрезентација е опфатена со делење на целокупната маса на објектот со волуменот кој го зазема во просторот. За типични згради (хотели, станбени и административни згради) густината на објектот е секогаш помала од густината на основата и тлото и грубо кажано е околу 300 kg/m^3. Брзината на брановите во тлото зависи од неговите геолошки карактеристики и за седиментни басени каде обично се градат објекти, брзината на тангенцијалниот бран во зградата може да биде најден од фундаменталниот природен период од зграда на фиксна основа од релацијата $\beta_b = \frac{4H}{T}$ каде β_b е брзина на тангенцијален бран во зграда. H е висината на зградата и T е фундаменталниот природен период на зградата. За да се анализира влијанието на флексибилниот темел на одговорот, ние ќе ја варираме брзината на тангенцијалниот бран во темелот, но секогаш ќе ја чуваме поголема од брзината на тангенцијалниот бран во тлото.

Параметрите кои ќе имаат влијание на интеракцијата и ќе бидат студирани се:

- фреквенцијата на влезното движење,
- брзина на поминувачки бран и густина на тлото,
- брзина на поминувачки бран во основата,
- брзина на поминувачки бран и густина на структурата,
- висината и ширината на структурата.

Ние ќе го користиме пристапот на бранова пропагација за решавање на проблемот. Брановата равенка ќе биде решена нумерички во доменот кој се состои од тло, темел и зграда користејќи ја експлицитната Lax – Wendroff нумеричка шема. Затоа што во реалниот свет, проблемот е дефиниран во бесконечен домен во тлото, ние ќе инкорпорираме вештачки граници на границите од пресметковниот модел кои кореспондираат со граничниот услов на Sommerfeld во бесконечност. Брзините и поместувањата кај точките на слободните површини ќе бидат пресметувани при секој временски чекор користејќи го пристапот на вакумскиот формализам предложен од Boore (1972).
Напоните, брзините, и поместувањата при точките на контактите тло – темел и темел – зграда ќе бидат пресметани од континуираноста на напоните и континуираноста на поместувањата на овие точки.
Од предложеното истражување, можеме да разбереме како да ја минимизираме енергијата и влезните параметри (поместување, брзини и др.) од силното движење на земјата пренесено до објектот. Во најповеќето од стандардите и кодовите ефектите од интеракцијата тло – објект се запоставени во дизајнот на структури отпорни на земјотреси. Дури од истражувањето направено за крути темели, беше покажано дека при некои фреквенции (природни фреквенции на SSI систем), движењето на темелот е поголемо од движењето на слободната површина на која нема објект. Ова дава идеја дека постоечките кодови за дизајнирање на структури отпорни на земјотреси се веќе застарени.

Details of the proposal:

Introduction

During propagation of the rupture in the seismic source, large amount of energy is generated. This energy propagates in the space in form of elastic seismic waves. When they hit the structure, part of the energy enters the structure while part is scattered back in the soil.

The goal of the earthquake engineering is to design earthquake resistant structures. The beginning of the modern Earthquake Engineering dates with invention of the Response Spectrum Method by Maurice Biot[3,4,5]. Although Response Spectrum Method is still popular and widely used, in the last several decades, with developing of digital computers, researchers study response of structures to seismic excitations using numerical simulation of wave propagation [2,7,8]. Based on these simulations, the new design of earthquake resistant structures so called performance based design is developed. In this approach, the performance of the structure during shaking is monitored from several aspects. From site investigations just after the earthquake occured, changes of the peak amplitudes of the ground motions and of site periods are observed ([6], [11]). This can be explained with the nonlinear response of the site. To study how the incident wave energy of strong near field pulses is absorbed, the hysteretic models of soil behavior should be implemented. Near field the ground motion is nonlinear forming zones of strain localization. From the theoretical studies of models with rigid foundation it is well known that the rigid foundation is efficient scatterer of seismic waves. In the real world the foundation is flexible, but still scatters amount of energy enough to form zones of permanent deformations [9].

For proper design of earthquake resistant structures, our aim is to reduce the energy entering the structure. To study the phenomena accompanying soil-foundation-structure interaction, we started with simple models which later were extended [10]. In this research we will pay attention on energy aspect of the soil-foundation-structure interaction. It is modern approach giving quantitative view of health of the structure during seismic event. The energy propagation can be observed as energy flow. Using analogy with fluid dynamics, we will observe energy flux through unit area in unit time [1]. This approach will be building block of computing different kinds of energies occuring in the soil-foundation-structure system.

Research Project

In present time the soil-structure interaction is underestimated as a factor in the codes and the standards for design of earthquake resistant structures. Eurocode 8 gives directions how to perform design of earthquake resistant structures using two typical earthquakes: one moderate occurring once in fifty years and the other disastrous occurring once in five hundred years. The structure should be designed on such a way to respond to the moderate one without considerable damage and to be damaged but not to collapse when the disastrous one occurs. The main objective of our study is to understand the phenomena connected with the interaction and to give directions for improvement of the design of the earthquake resistant structures. The following phenomena connected with the soil-structure interaction occur during strong ground shaking:

1. Differential motions of the foundation-structure contact due to the wave passage,
2. Radiation damping from the structure,
3. Scattering from the foundation,
4. Stress and energy redistribution in the system.
5. Sliding and friction, cracks and gaps in the system
6. Secondary effects due to self weight of the structure and gravity.

In this research, our main focus will be on stress and energy distribution in the system, but in parallel we will investigate Fourier amplitudes of the foundation motion, radiation damping from the structure and scattering from foundation. Further, we will study the secondary effects due to gravity, responsible for overturning the structure. Also we will get records from the seismic instruments in Geomagnetic observatory in Plackovica, convert them in digital signals and process them using LabView tool.

Finally we will try to develop 3D model of soil-flexible foundation-structure interaction which should be starting point for some future research.

We will use dimensionless frequency which is ratio between the width of the structure and wavelength of the input pulse. The range of this dimensionless frequency in our analyses will be from 0.05 (long pulses) to 2 (short pulses). As material properties our 2D model needs only the SH wave velocities and the densities of the soil, foundation and the structure. Because the foundation and the soil are compact materials, their densities will be taken the same in the scope from 1500 kg/m^3 to 2000 kg/m^3 . Because of the empty space in the real 3D structure, the equivalent density of its 2D representation is obtained by dividing the total mass of the structure with the volume which it occupies in the space. For typical buildings (hotels, residential buildings, administrative buildings) the density of the structure is always smaller than the densities of the foundation and the soil and roughly speaking it is about 300 kg/m^3 .The shear wave velocity of the soil depends upon the site properties and for sedimentary basins where usually the structures are erected, the shear wave velocity is in the scope $200\mathrm{m/s} \le \beta_b \le 500\mathrm{m/s}$. The shear wave velocity in the building can be found from the fundamental natural period of the building from the relation $\beta_b = \frac{4H}{T}$ where β_b is the shear wave velocity in the building, H is the height of the

building and T is the fundamental natural period of the building. To analyze the influence of the flexible foundation on the response, we will vary the shear wave velocity in the foundation, but always will keep it larger than the shear wave velocity in the soil.

The parameters which will have influence on the interaction and will be studied are:

7. the frequency of the input motion,
8. the shear wave velocity and the density of the soil,
9. the shear wave velocity of the foundation,
10. the shear wave velocity and the density of the structure,
11. the height and the width of the structure

We will use the wave propagation approach in solving the problem. The wave equation will be solved numerically in the domain consisting of the soil, foundation, and superstructure using the explicit Lax-Wendroff numerical scheme. Because in the real world, the problem is defined in infinite domain in the soil, we will incorporate an artificial boundary in the truncated domain which corresponds with the Sommerfeld radiation boundary condition at infinity. The velocities and the displacements at the points of the stress-free boundaries will be updated in each time step using the vacuum formalism approach proposed by Boore (1972).
The stresses, the velocities, and the displacements at the points of soil-foundation and foundation-building contacts will be computed from the continuity of stresses and the continuity of displacements at those points.

From the proposed research, we can understand how to minimize the energy and input parameters (displacements, velocities, etc.) from the strong ground motion provided to the structure. In most of the standards and codes the soil-structure interaction effects are neglected in the design of earthquake resistant structures. Even from the research done for rigid foundation, it was shown that at some frequencies (natural frequencies of the SSI system), the foundation motion is larger than the free-field motion (neglected soil-structure interaction). This gives an idea that the existing codes for design of earthquake resistant structures are out-of-date.

References:

1. Aki, K., & Richards, P. (1980). Quantitative seismology, theory and methods. (Publication): W.H. Freeman & Co.

2. Alterman, Z. & Caral, F.C. (1968). Propagation of elastic waves in layered media by finite difference methods. Bull. Seism. Soc. of Amer., 58 (1), 367 – 398.

3. Biot, M.A. (1932). Vibrations of building during earthquake. In: Transient oscilations in elastic systems. PhD thesis No.259, Aeronautics Department, California Institute of Technology, Pasadena, CA. [chapter 2].

4. Biot, M. A. (1933). Theory of elastic systems vibrating under transient impulse with an application to earthquake-proof building. Proc. Nat. Acad. Sci, 19(2), 262-268.

5. Biot, M. A. (1934). Theory of vibration of buildings during earthquake. Z. Angew Mat. Mech., 14(4), 213-223.

6. Chin, B.H. & Aki, K. (1991). Simultaneous study of the source, path and site effects on strong ground motion during the Loma Prieta earthquake: a preliminary result on pervasive nonlinear site effects. *Bulletin of the Seismological Society of America*, vol. 81, 1859-1884

7. Dablain, M.A. (1986). The application of high-order differencing to the scalar wave equation. Geophysics 51 (1), 54 – 66.

8. V. Gicev & M.D. Trifunac (2009). Transient and permanent rotations in a shear layer excited by strong earthquake pulses, *Bulletin of the Seismological Society of America*, vol. **99** (2B), 1391-1403.

9. V. Gicev (2009). Soil Structure Interaction in Nonlinear Soil, chapter in the book “Coupled site and Soil-Structure Interaction Effects with Application to Seismic Risk Mitigation”, Springer

10. Gicev, V. & Trifunac, M.D. (2012). Energy dissipation by nonlinear soil strains during soil-structure interaction excited by SH pulse, *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, vol. 43, 261-270.

11. Trifunac, M.D. & Todorovska, M.I. (1996). Nonlinear soil response – 1994 Northridge, California earthquake. J. of Geotechnical Engineering – ACSE, 122(9), 725-735.

ВТОР ДЕЛ/PART 2:
Истражувачки тим:

Главен истражувач:

Име и презиме	**Владо Гичев**
Титула	**Редовен Професор**
Позиција	**Декан на Факултет за Информатика**
Адреса	**Крсте Мисирков бб**
Тел. / Факс	**075 499 790**
Е-пошта (e-mail)	**vlado.gicev@ugd.edu.mk**

Кратка биографија:
Д – р Владо Гичев е роден на 8 Ноември 1963 година во Штип, Р. Македонија.

Образование

- Ph.D., Univ. of Southern California, Los Angeles CA, Civil Engineering, 2005.
- M.Sc., Univ. “Sts. Cyril and Methodius”, Skopje, Mechanical Engineering, 1996.
- Dipl. Ing., Univ. “Sts. Cyril and Methodius”, Skopje, Civil Engineering, 1988.

Работа

- Професор и раководител на катедрата за Применета Механика На Факултетот за природни и технички науки при Универзитетот “Гоце Делчев”, Штип, 2013-
- Професор на катедрата на Применета Математика и Математичко моделирање на Факултетот за информатика при Универзитетот “Гоце Делчев”, Штип, 2013-

Членство во професионални организации

- Интернационална Работна Група за Ротациона Сеизмологија

Научно истражување

- линеарни и нелинеарни тло - флексибилни основа – структура интеракции,
- вештачки граници за бранови пропагации,
- нелинеарни бранови пропагации,
- нумерички методи,
- механика на цврсти деформабилни тела,
- структурна динамика.

Трудови објавени во последните пет години во стручни списанија кои се наоѓаат на меѓународно признатата листа СЦИ (SCI - Science citation index), со назначен импакт фактор за секој труд:

1. Gicev, V. and Trifunac, M.D. Rotations in a shear beam model of a seven-story building caused by nonlinear waves during earthquake excitation, *Structural Control and Health Monitoring*, vol. 16 (4), 2009, 460-482. (IF = 1.726)

2. V. Gicev and M.D. Trifunac. Transient and permanent rotations in a shear layer excited by strong earthquake pulses, *Bulletin of the Seismological Society of America*, vol. **99** (2B), 2009, 1391-1403. (IF = 1.964)

3. V. Gicev and M.D. Trifunac. Transient and permanent shear strains in a building excited by strong earthquake pulses, *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, vol. 29, issue 10, 2009, 1358-1366. (IF = 1.302)

4. V. Gicev, M.D. Trifunac. Amplification of linear strain in a layer excited by a shear-wave earthquake pulse, *Soil Dynamics and Earthquake Engineering,* vol. 30, issue 10, 2010, 1073-1081. (IF = 1.302)

5. Gicev, V. and Trifunac, M.D. A note on predetermined earthquake damage scenarios for structural health monitoring, *Structural Control and Health Monitoring*, vol. 19 (8),746-757, 2012. (IF = 1.726)

6. Gicev, V. and Trifunac, M.D. Energy dissipation by nonlinear soil strains during soil-structure interaction excited by SH pulse, *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, vol. 43, 2012, 261-270. (IF = 1.302)

Учество во научноистражувачки проекти:

Наслов на проектот	Период	Финансиран од	Улога во проектот (главен истражувач или учесник
Динамичка анализа на структури со флексибилен темел користејќи метод на конечни разлики	01.07.2007 – 30.06.2009	Македонското Министерство за Наука и Турското Министерство за Наука и Технологија	главен истражувач од македонска страна
Кооперативно истражување на математички модел на дводимензионална интеракција Почва-Тло со влезен P-SV рамнински бран	01.07.2008 – 30.06.2010	Македонското Министерство за Наука и Кинеското Министерство за Наука и Технологија	главен истражувач од македонска страна
Building Periods for Use in Earthquake Resistant Design Codes - Earthquake Response Data Compilation and Analysis of Time and Amplitude Variations	01 Dec 2002-30 Nov 2004	U.S. Geological Survey (USGS) External Research Program	учесник
Methodology for Probabilistic Assessment of Permanent Ground Displacement Across Earthquake Faults for the Transportation System	01 Sep 2003-31 Aug 2004	METRANS (дел од Американското Министерство за транспорт)	учесник

Задолженија во предлог-проектот со временска рамка:

Главниот истражувач ќе учествува во сите фази на изработка на проектот како моделер, супервизор на активностите и главен презентер :

1. 15.01.2015 до 30.04.2015: Развивање на нелинеарен нумерички модел за 2D надвор од рамнината и 2D во рамнината на движење и негова имплементација во FORTRAN програма. Тестирање на програмата.
2. 05.05.2015 до 30.06.2015: Дистрибуција на енергија во зградата во (1) енергија во зависност од транслацијата и (2) енергија во зависност од торзионото движење на темел – зграда интерфејсот. Случај надвор од раминатa.
3. 15.07.2015 до 10.09.2015: Истражување на Фуриевите амплитуди од движењето на основата за поширок спектар на параметри.
4. 15.09.2015 до 31.10.2015: Дистрибуција на енергија во (1) енергија во зависност од транслацијата и (2) енергија во зависност од ротација на темел – зграда интерфејсот.
5. 15.11.2015 до 20.12.2015: Дистрибуција на енергија во систем каде структурата е линеарна и тлото и темелот се нелинеарни. Одговор надвор од рамнина на пропагација.
6. 15.01.2016 до 15.03.2016: Дистрибуција на енергија во систем каде структурата е линеарна и тлото и темелот се нелинеарни. Одговор во рамнина на пропагација.
7. 20.03.2016 до 31.08.2016: Развивање на нелинеарен нумерички модел за 3D тло – темел – објект интеракција и негова имплементација во FORTRAN програм. Тестирање на програмот.
8. 15.01.2015 до 30.06.2016: Разно: Развивање на 1D нумерички модел кој го зема во предвид секундарниот ефект од гравитацијата за време на вибрацијата на структурата. Имплементација во FORTRAN програм.
9. 15.01.2015 до 30.06.2016: Разно: Развивање на универзална шема за објекти во Labview за процесирање на широк спектар на податоци. Тестирање.
10. 15.09.2016 до 15.10.2016: Работна посета во Соединетите Американски Држави. Давање семинари на најдобри универзитети во Калифорнија.
11. 20.12.2016: Финална презентација. Крај на проектот.

Senior Scientist/ Researcher

Name Surname	**Vlado Gicev**
Title	**Doctor on Technical Sciences**
Position	**Full Professor**
Address	**Krste Misirkov, Stip**
Tel./Fax.	**075 499 790**
E-mail	**vlado.gicev@ugd.edu.mk**

PhD. Vlado Gicev is born on 8 November 1963 in Stip, R. Macedonia.

Education

- Ph.D., Univ. of Southern California, Los Angeles CA, Civil Engineering, 2005.
- M.Sc., Univ. “Sts. Cyril and Methodius”, Skopje, Mechanical Engineering, 1996.
- Dipl. Ing., Univ. “Sts. Cyril and Methodius”, Skopje, Civil Engineering, 1988.

Employment

- Professor and Head of the group of Applied Mechanics Dept. of Mining and Geology at Univ. “Goce Delcev”, Stip, 2013-
- Professor in the Group of Applied Mathematics and Mathematical modelling on Computer Science Dept. at Univ. “Goce Delcev”, Stip, 2013-

Membership in Professional Societies

- International Working Group of Rotational Seismology

Scientific Research

- linear and nonlinear soil-flexible foundation-structure interaction,
- artificial boundaries for wave propagation,
- nonlinear wave propagation,
- numerical methods,
- mechanics of solid deformable bodies,
- structural dynamics.

Scientific papers published in the last 5 years in SCI - Science citation index, indicating the impact factor

1. Gicev, V. and Trifunac, M.D. Rotations in a shear beam model of a seven-story building caused by nonlinear waves during earthquake excitation, *Structural Control and Health Monitoring*, vol. 16 (4), 2009, 460-482. (IF = 1.726)
2. V. Gicev and M.D. Trifunac. Transient and permanent rotations in a shear layer excited by strong earthquake pulses, *Bulletin of the Seismological Society of*

America, vol. **99** (2B), 2009, 1391-1403. (IF = 1.964)

3. V. Gicev and M.D. Trifunac. Transient and permanent shear strains in a building excited by strong earthquake pulses, *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, vol. 29, issue 10, 2009, 1358-1366. (IF = 1.302)
4. V. Gicev, M.D. Trifunac. Amplification of linear strain in a layer excited by a shear-wave earthquake pulse, *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, vol. 30, issue 10, 2010, 1073-1081. (IF = 1.302)
5. Gicev, V. and Trifunac, M.D. A note on predetermined earthquake damage scenarios for structural health monitoring, *Structural Control and Health Monitoring*, vol. 19 (8),746-757, 2012. (IF = 1.726)
6. Gicev, V. and Trifunac, M.D. Energy dissipation by nonlinear soil strains during soil-structure interaction excited by SH pulse, *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, vol. 43, 2012, 261-270. (IF = 1.302)

Participation in research projects

Project title	Period	Financed by	Role in the project (PI or participant)
Dynamic analysis of foundation – flexible structures using method of finite differences	Jul 2007 – 30 Jun 2009	Macedonian department for Science and Turkish Department for Science and Technology	main researcher from macedonian side
Cooperative research of mathematical model of two – dimensional interaction of soil – foundation with incoming P-SV plane wave	01 Jul. 2008 – 30 Jun. 2010	Macedonian department for Science and Chinese department for Science and Technology	Main researcher from macedonian side
Scientific Project: Building Periods for Use in Earthquake Resistant Design Codes - Earthquake Response Data Compilation and Analysis of Time and Amplitude Variations	01 Dec 2002-30 Nov 2004	U.S. Geological Survey (USGS) External Research Program	participant
Scientific Project: Methodology for Probabilistic Assessment of Permanent Ground Displacement Across Earthquake Faults for the Transportation System	01 Sep 2003-31 Aug 2004	METRANS (part of American department for Transport)	participant

Tasks to be conducted in the frame of the project proposal (timetable)

The principal researcher will participate in all phases of the development of the project as moderator, supervisor of the activities and main presenter:

1. 15.01 to 30.04.2015: Developing nonlinear numerical model for 2D out-of-plane and 2D in-plane motion and its implementation in FORTRAN program. Testing the program.

2. 5.05 to 30.06.2015 Distribution of energy in the building in (1) energy due to translational and (2) energy due to torsional motion of foundation-building interface. Out-of-plane case.

3. 15.07 to 10.09.2015: Studying Fourier amplitudes of the foundation motion for wide variety of parameters.

4. 15.09 to 31.10.2015: Distribution of energy in the building in (1) energy due to translational and (2) energy due to rocking motion of foundation-building interface. In-plane case.

5. 15.11-20.12.2015: Energy distribution in a system where the structure is linear and the soil and foundation are nonlinear. Out-of-plane response

6. 15.01-15.03.2016: Energy distribution in a system where the structure is linear and the soil and foundation are nonlinear. In-plane response.

7. 20.03 to 31.08.2015: Developing nonlinear numerical model for 3D soil-foundation-structure interaction and its implementation in FORTRAN program. Testing the program.

8. 15.01.2015 to 30.06.2016: Miscellaneous: Developing 1D numerical model which takes into account the secondary effect of gravity during vibration of the structure. Implementation in FORTRAN program. Testing.

9. 15.01.2015 to 30.06.2016: Miscellaneous: Developing universal scheme of objects in LabView for processing of wide variety of data. Testing.

10. 15.09 to 15.10.2016 Working visit in US. Giving seminars at top universities in California.

11. 20.12.2016: Final presentation. End of the project.

Истражувач: (приложете посебен формулар за секој истражувач вклучен во проектот)

Име и презиме	**Роман Голубовски**
Титула	**доктор на компјутерски науки**
Позиција	**Доцент**
Адреса	**ул. Крсте Мисирков 14 - Штип**
Тел. / Факс	
Е-пошта (e-mail)	**roman.golubovski@ugd.edu.mk**

Кратка биографија:

Роман Голубовски е роден на 3 мај 1970 година во Скопје.

Во 1988/1989 година се запишува на Електротехничкиот факултет во Скопје, на насоката компјутерска техника, информатика и автоматика, каде дипломира на 23 мар 1993 година со средна оценка по сите предмети 8.29, стекнувајќи се со звање Дипломиран електротехнички инженер.

Веднаш по дипломирањето се запишува на постдипломските студии на Електротехничкиот факултет во Скопје, на насоката роботика, вештачка интелигенција и флексибилни технолошки системи, каде магистрира на 28 фев 2000 година стекнувајќи се со звање Магистер по електротехнички науки.

Во 2007 година започнува со изработката на докторската дисертација под наслов "Методи на биомедицинска инструментација и автоматизирана дијагностика", со проекти изработени на Институтот за физиологија - Медицински факултет во Скопје, Електротехничкиот факултет при Универзитетот во Ливерпул (В.Британија) и Факултетот за инженерски науки при Универзитетот во Оксфорд (В.Британија). Дисертацијата успешно ја одбранил на 14 окт 2010 година на Факултетот за современи науки и технологии при Универзитетот на југоисточна европа во Тетово, стекнувајќи се со звањето Доктор на компјутерски науки.

Професионално-стручниот ангажман го започнува со вработување на Институтот за срцеви болести при Клиниката за кардиологија - Медицински факултет во Скопје (6 јан 1994 - 28 фев 1997), каде работи во доменот на електрофизиологијата, имплантабилните пејсмејкери и дефибрилатори и е вклучен во апликации на научно-истражувачки активности поврзани со анализа и процесирање на биопотенцијалите. Истражувањата го водат на студиски престои на Универзитетите во Ливерпул (мар - мај 1999) и Оксфорд (авг - сеп 2002).

Во периодот нов 2002 - авг 2003 година е ангажиран како консултант за имплементација на модерна PXI платформа за инструментација и аквизиција на вибро-платформата и теренските мерни системи при Институтот за земјотресно инженерство и

инженерска сеизмологија (ИЗИИС) во Скопје.

Во периодот 1 мар 1997 - 5 дек 2007, вработен е во ЈП Македнска пошта како систем администратор на корпоративната национална мрежа.

Во периодот 6 дек 2007 - 11 јун 2012, вработен е во Институтот за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија (ИЗИИС) за развој на аквизициски и DSP апликации за структурни тестирања и сеизмички анализи.

Во меѓувреме е ангажиран како предавач на МИТ Универзитетот во Скопје на студиите по информатика, во летниот семестар 2008/2009 година.

Во периодот 12 јун - 20 сеп 2012, вработен е во фирмата Каскада во Битола, во развој на напредни електронски (embedded) системи.

Од 21 сеп 2012 вработен е како Универзитетски доцент на Електротехничкиот факултет при Универзитетот Гоце Делчев во Штип, во областите Моделирање, симулација и анализа на комплексни индустриски процеси и Компјутерска контрола на комплексни индустриски процеси, каде е ангажиран во првиот и вториот циклус.

Во академските 2013/2014 и 2014/2015 ангажиран е како наставник во обата семестра на информатичките студии на Природно-математичкиот факултет во Скопје.

До сега, д-р Роман Голубовски има објавено повеќе трудови во меѓународни и домашни конференции.

Трудови објавени во последните пет години во стручни списанија кои се наоѓаат на меѓународно признатата листа СЦИ (SCI - Science citation index), со назначен импакт фактор за секој труд:

Учество во научноистражувачки проекти:

Наслов на проектот	Период	Финансиран од	Улога во проектот (главен истражувач или учесник

Задолженија во предлог-проектот со временска рамка:

Во оваа точка е предвидено да се направи анализа на сеизмичката активност на територијата на РМ. Планирано е да се соберат сеопфатни податоци од опсерваториите на Плачковица, Водно-Скопје, Берово, Охрид, Гевгелија, итн. Во првата фаза на консолидирање на сигналите ќе биде извршено нивно униформно дигитално форматирање за олеснување на аналитичката фаза. Ќе бидат и консолидирани во апсолутно време за да се овозможи нивно корелирано процесирање што ќе даде важни информации за пропагацијата на сеизмичката активност на целата територија кои можат да бидат значајни за евиденција и мапирање на атенуационите карактеристики на географијата. Понатаму, ќе биде специфицирана и изработена апликација за процесирање на сигналите во фреквентен домен, со што би се овозможило прецизна анализа на дистрибуцијата на енергијата по спектарот на сеизмичките одговори за одредени региони. Овие резултати се дополнително значајни и за други стратешки аспекти и истражувања. Во аналитичката фаза, предвидената апликација ќе се изгради во развојната околина LabVIEW која нуди сертифицирани нумерички методи за процесирање на сигналите. Идејата е да се направи универзална алатка за процесирање на измерени поместувања (displacement), брзини на пропагации (velocity) и забрзувања (acceleration), како и аналитички конверзии (изведувања) помеѓу нив.

15.01.2015 – 30.06.2016

- **15.01. – 15.03.2015**: Прибирање на податоците од опсерватории на територијата на Р. Македонија.
- **15.03. – 01.05.2015**: Анализа и дигитализирање на податоците за нивно имплементирање во Labview во еден дигитална форма.
- **01.05. – 01.11.2015**: Креирање на комплексна апликација во Labview за обработка на повеќе типови на бранови.
- **01.11.2015 – 01.03.2016**: Испитување и анализирање на добиените резултати во Labview.
- **01.03. 30.06.2016**: Изведување на зависности и заклучоци во врска со добиените резултати за сите карактеристики наведени за брановите.

Senior Scientist/ Researcher

Name Surname	**Roman Golubovski**
Title	**Doctor in Computer Sciences**
Position	**Assistant Professor**
Address	**Krste Misirkov 14 - Stip**
Tel./Fax.	
E-mail	**roman.golubovski@ugd.edu.mk**

Short CV:

Roman Golubovski is born on 3 May 1970, in Skopje

He enrolled in the graduate studies of Computer Science, Information Tehcnology and Process Automation with the Faculty of Electrical Engineering in Skopje, in the academic year 1988/1989, and graduated on 23 Mar 1993, obtaining the Graduated Electrical Engineer degree (Dipl-EEng) with average mark of 8.29.

Immediately after graduation he enrolled the postgraduate studies of Robotics, Artificial Intelligence and Flexible Technological Systems with the Faculty of Electrical Engineering in Skopje, defending his MSc thesis on 28 Feb 2000, obtaining the Master of Science in Electrical Engineering degree.

In 2007 he enrolled the Doctoral studies with the Faculty of Contemporary Sciences and Technologies - South East Europe University in Tetovo, working on his thesis "Methods of Biomedical Instrumentation and Automated Diagnosis". He completed his thesis with successful R&D projects with the Institute of Physiology - Medical Faculty in Skopje, the Dept. of Electrical Engineering with the University of Liverpool and the Dept. of Engineering Science with the University of Oxford. He defended his DSc thesis on 14 Oct 2010, obtaining the Doctor in Computer Sciences degree.

He begun his professional career with his first employment (6 Jan 1994 - 28 Feb 1997) with the Institute of Heart Diseases (Cardiology Clinic) - Medical Faculty in Skopje, working in the Dept. of Electrophysiology on the implantable pacemakers and defibrillators as well as being involved with R&D activities in the domain of biopotentials processing and analysis, leading him to his research stays with the Universities of Liverpool (Mar - May 1999) and Oxford (Aug - Sep 2002).

During Nov 2002 - Aug 2003 he was engaged by the Institute of Earthquake Engineering and Engineering Seismology in Skopje (IZIIS) as consultant and project leader for implementation of modern PXI platform for the instrumentation and data acquisition of the shaking table and the field measurements equipment.

His second employment was with the Public enterprise for Postal Services (1 Mar 1997 - 5 Dec 2007), working as System Administrator of the countrywide corporate network.

His next employment was with the Institute of Earthquake Engineering and Engineering Seismology (6 Dec 2007 - 11 Jun 2012), leading the development of data acquisition and DSP applications for

structural testing and seismic analysis.

Meantime, he was invited as lecturer by the MIT University in Skopje, for their IT studies, in the summer semester of 2008/2009.

His next employment (12 Jun - 20 Sep 2012) was with the firm Kaskada Ltd. in Bitola, developing advanced embedded electronic systems.

His current employment (from 21 Sep 2012) is with the Faculty of Electrical Engineering - University "Goce Delcev" in Stip, as Assistant Professor in the fields "Modelling, Simulation and Analysis of Complex Industrial Processes" and "Computer Control of Complex Industrial Processes", lecturing in the graduate and postgraduate (MSc) studies.

Also, in the academic 2013/2014 and 2014/2015 he is invited lecturer in the CS/IT studies with the Faculty of Natural Sciences and Mathematics in Skopje.

Dr. Roman Golubovski has presented and published papers in several international and domestic conferences.

Scientific papers published in the last 5 years in SCI - Science citation index, indicating the impact factor

Participation in research projects

Project title	Period	Financed by	Role in the project (PI or participant)

Tasks to be conducted in the frame of the project proposal (timetable)

In this task will be analysed multiple characteristics of mass data colected at several seismic opservatories that are located in R. Macedonia. Energies will be investigated, their frequencies and energy that they have and spread in case of the particular area in wich they are registered. The processing of the data will be made via ingeneering tool Labview, in wich will be produced application for further research of many types of waves. The way of building the application is over conecting large number of function blocks with the object – oriented language logic. The data will be colected from opservatories in Plachkovica, Berovo, Skopje, Ohrid, Gevgelija, etc. On other hand will be monitored all the excitation in manner of universal time, with aim to be known the velocity of these waves and their way of spreading among the whole area of investigating. Over Parsel theorem also will be known what kind of energies have arrived at

opservatories, so later with those energies will be determinated attenuations.

15.01.2015 – 30.06.2016

- 15.01. – 15.03.2015: Collecting data of opservatories on teritory of R. Macedonia.
- 15.03. – 01.05.2015: Analysis and digitazing of the data and its implementation in Labview in digital format.
- 01.05. – 01.11.2015: Creating complex application in Labview for processing of different types of waves.
- 01.11.2015 – 01.03.2016: Testing and analysing of the results collected from Labiew.
- 01.03. 30.06.2016: Discusion about dependencies and conclusions of the results of all characteristics listed for the waves.

Senior Scientist/ Researcher

Име и Презиме	**Ристо Поповски**
Титула	**Phd**
Позиција	**Profesor**
Адреса	**Крсте Мисирков бб**
Tel./Fax.	
E-mail	**risto.popovski@ugd.edu.mk**

Short CV:

<u>Образование</u>

Доктор на технички науки (2013-) **на Универзитет „Гоце Делчев” – Штип на Факултет за природни и технички науки –Штип „ Модел на стабилност на карпест масив карактеристичен за Источно Македонската зона“**

Магистерски студии (1996-) **на Универзитет „Св. Кирил и Методиј” – Скопје на Рударско-Геолошки факултет -Штип.**

Факултетски студии (1982-1989) **на Универзитет „Св. Кирил и Методиј-Скопје на Рударско-геолошки факултет - Штип.**

Наставна област

- Механика на карпи и тлото

Интерес во науката

- Проучување на нови методи на експлоатација.

- Примена на софтверски програми во рударството.

- Проучување на сензори за поместување и притисок во рударството

- Геомеханика и примена на микроконтролери

Scientific papers published in the last 5 years in SCI - Science citation index, indicating the impact factor

1. Каракашев Д., Делипетров Т., Панов З., Поповски Р., „Сеизмичка микрореонизација и дефинирање на вкупната сеизмичност во урбаните средини“ II - Симпозиум на Друштвото за геотехника на Македонија., II Symposium, Macedonian association for geotechnics, Зборник на трудови, Proceeding, Охрид, Vol.2., pp. 410-417, PM, 26 - 28 Јуни, 2002.

2. Дељо Каракашев, Ристо Поповски „Детерминирање на геотермалното поле на Негорска Бања со помош на плитко сондирање" - Второ советување за геотермална енергија во Р. Македонија, Зборник на трудови, Банско, 3-5. 10. 2003 год.

3. Karakasev, D., Popovski R., Delipetrov M., Panovska, S. Dimov, G., Doneva, B., Jovanovski, V., “Modeling the optimal geotechnical model of the crest of the otinja embankment dam in Stip”, I regionalni kongers studenata geotehnoloških fakulteta ”Georeks 2007” sa temom ”Savremene metode i alati u geotehnologiji (VR, RS, GIS, CAD/CAM, CFD, DB, D&3D MODELING)”, Univerzitet u Tuzli

4. Delipetrov, T., Petrov, G., Popovski, R., “Geophysical methods used in archaeology (Contribution to the application of geophysics in archaeology)” Geolocica Macedonica, 14, 79-84 (2000)

5. В.Стојчева, З. Панов. Р. Поповски “Примена на апликативен софтвер за пресметка на стабилност на косина на депонијата на пепел РЕК "Осломеј" - Кичево, IV Симпозиум од областа на рударството со меѓународно искуство, Охрид 2006 г. Современи техники и технологии во рударството, Зборник на трудови

6. Панов, З., Каранакова Стефановска, Р., Поповски, Р., РЕДЕФИНИРАЊЕ НА ВИСИНАТА НА НАДВОРЕШНОТО ОДЛАГАЛИШТЕ ВО ФУНКЦИЈА НА НЕГОВАРА ГЕОТЕХНИЧКА СТАБИЛНОСТ, ПОДЕКС- ПОВЕКС’12, VI стручно советување со меѓународно учество, Штип, СРГИМ, 2012, стр. 49
7. Panov, Zoran and Zinzovski, Robert and Karanakova Stefanovska, Radmila and Popovski, Risto (2012), *Optimization of work of the excavator bucket wheel in exploitation of coal in the function of minimizing moving costs.* International Multidisciplinary Scientific GeoConference (SGEM’12), 1 (12). pp. 705-714. ISSN 1314-2704; http://sgem.org/sgemlib/spip.php?article1894

8. Rendevski, Stojan and Mahmudi, N. and Blažev, Krsto and Popovski, Risto and Ajredini, F. (2012), *Studies on zeolite contribution to the sun protection properties of plant oil lotion rich in vitamin E.* Physica Macedonica, 58. ISSN ISSN 1409-7168

9. Golomeov, Blagoj and Krstev, Boris and Krstev, Aleksandar and Golomeova, Mirjana and Zendelska, Afrodita and Popovski, Risto (2011), *New inovation and improvments in lead and conc. For selective flotation for lead-zink mine Sasa.* In: The XIV Balkan Mineral processing Congress, 14-16 June, 2011, Tuzla, Bosnia & Herzegovina.

10. Zoran Panov, Risto Popovski, Radmila Karanakova Stefanovska, Dejan Boskovski, Dejan Mirakovski[1] ,Todor Delipetrov, Blagica Doneva (2013) 3D MODELLING OF LEVEL OF UNDERGROUND WATER IN SURFACE MINING OF SANDS, International Multidisciplinary Scientific GeoConference (SGEM'13), http://sgem.org/sgemlib/spip.php?article2634

11. Zoran Panov, Radmila Karanakova Stefanovska, Dejan Boskovski, Risto Popovski "DETERMINING THE OPTIMAL OPERATING PARAMETERS OF THE WHEEL BUCKET EXCAVATOR AT THE WORK IN OVERBURDEN" International Multidisciplinary Scientific GeoConference (SGEM'13), http://sgem.org/sgemlib/spip.php?article2616
12. Zoran Panov, Kirco Minov, Dejan Boskovski, Radmila Karanakova Stefanovska, Risto Popovski, Blagica Doneva "SYNCHRONIZATION OF OVERBURDEN DUMPING IN BUCIM OPEN PIT MINE IN FUNCTION OF MINIMAL COSTS"**,** XII National Coference with International Participation of the open and underwater mining of minerals, pp. 84-90, 26-30 June 2013, Varna, Bulgaria

13. Zoran Panov, Radmila Karanakova Stefanovska, Risto Popovski, Kirco Minov, Blagica Doneva "ANALYSIS OF THE TRANSPORT DISTANCES IN DEFINING THE EXPLOITATION COSTS OF DEPTH OPEN PITS OF METALS", V Mining Congress BalkanMine 2013

14. Zoran Panov, Risto Popovski, Radmila Karanakova Stefanovska APPLICATION OF GEOELECTRICAL RESEARCH IN WORKING ENVIROMENT FOR SLOPE STABILITY IN SURFACE MINES, ASSESSMENT, V Mining Congress BalkanMine 2013

15. Risto Popovski, Zoran Panov, Radmila Karanakova Srefanovska, Blagica Doneva DEFINING THE SLIDING PLANE IN MICRO PLAN

ON ROCKY MASSIF USING GEOELECTRICAL METHOD, VI International geomechanics conference, 24-28 June 2014, Varna, Bulgaria

16. Zoran Panov, Risto Popovski, Radmila Karanakova Stefanovska ASSESSMENT OF SLOPE STABILITY IN OPEN PIT MINES IN CORRELATION OF SPECIFIC ELECTRICAL RESISTANCE IN ROCKS, Fourth National Scientific and Technical Conference with International Participation TECHOLOGIES AND PRACTICES IN UNDERGROUND MINING AND MINE CONSTRUCTION, Devin, Bulgaria

17. Risto Popovski, Zoran Panov, Radmila Karanakova StefanovskaDEFINING THE SLIDING PLANE AND DEFORMATION OF THE TERRAIN, Fourth National Scientific and Technical Conference with International Participation TECHOLOGIES AND PRACTICES IN UNDERGROUND MINING AND MINE CONSTRUCTION, Devin, Bulgaria

Participation in research projects

Project title	Period	Financed by	Role in the project (PI or participant)

Задолженија во предлог-проектот со временска рамка :

Во оваа точка е предвидено да се направи анализа на сеизмичката активност на територијата на РМ. Планирано е да се соберат сеопфатни податоци од опсерваториите на Плачковица, Водно-Скопје, Берово, Охрид, Гевгелија, итн. Во првата фаза на консолидирање на сигналите ќе биде извршено нивно униформно дигитално форматирање за олеснување на аналитичката фаза. Ќе бидат и консолидирани во апсолутно време за да се овозможи нивно корелирано процесирање што ќе даде важни информации за

пропагацијата на сеизмичката активност на целата територија кои можат да бидат значајни за евиденција и мапирање на атенуационите карактеристики на географијата. Понатаму, ќе биде специфицирана и изработена апликација за процесирање на сигналите во фреквентен домен, со што би се овозможило прецизна анализа на дистрибуцијата на енергијата по спектарот на сеизмичките одговори за одредени региони. Овие резултати се дополнително значајни и за други стратешки аспекти и истражувања. Во аналитичката фаза, предвидената апликација ќе се изгради во развојната околина LabVIEW која нуди сертифицирани нумерички методи за процесирање на сигналите. Идејата е да се направи универзална алатка за процесирање на измерени поместувања (displacement), брзини на пропагации (velocity) и забрзувања (acceleration), како и аналитички конверзии (изведувања) помеѓу нив.

15.01.2015 – 30.06.2016

- **15.01. – 15.03.2015**: Прибирање на податоците од опсерватории на територијата на Р. Македонија.
- **15.03. – 01.05.2015**: Анализа и дигитализирање на податоците за нивно имплементирање во Labview во еден дигитална форма.
- **01.05. – 01.11.2015**: Креирање на комплексна апликација во Labview за обработка на повеќе типови на бранови.
- **01.11.2015 – 01.03.2016**: Испитување и анализирање на добиените резултати во Labview.
- **01.03. 30.06.2016**: Изведување на зависности и заклучоци во врска со добиените резултати за сите карактеристики наведени за брановите.

Name Surname	**Risto Popovski**
Title	**Phd**
Position	**Profesor**
Address	**Krste Misirkov bb**
Tel./Fax.	
E-mail	**risto.popovski@ugd.edu.mk**

Short CV:

Phd Risto Popovski is born on 1th Maj 1963 year in Stip, Macedonia.

Education

- Ph.D., Univ. of Goce Delcev- Stip, Macedonia, Faculty of natural and technical science 2013.
- M.Sc., Univ. “Sts. Cyril and Methodius”, Skopje, Faculty of mining and geology, 1996.
- Dipl. Ing., Univ. “Sts. Cyril and Methodius”, Skopje, Faculty of mining and geology, 1989.

Employment

- **1991 - 2007, assistant at the** Univ. “Sts. Cyril and Methodius”, Skopje, Faculty of mining and geology
- **2007- till today,** Univ. of Goce Delcev- Stip, Macedonia, Faculty of natural and technical science 2013.

Membership in Professional Societies

- **Association of mining and geological engineers in Macedonia**

Scientific Research

- **Mechanics of rocks and soil**

Interest in science

- Study of new methods of exploitation.

- Application software programs in mining.

- Study of displacement sensors and pressure in mining

- Geomechanics and application of microcontrollers

Scientific papers published in the last 5 years in SCI - Science citation index, indicating the impact factor

18. Каракашев Д., Делипетров Т., Панов З., Поповски Р., „Сеизмичка микрореонизација и дефинирање на вкупната сеизмичност во урбаните средини“ II - Симпозиум на Друштвото за геотехника на Македонија., II Symposium, Macedonian association for geotechnics, Зборник на трудови, Proceeding, Охрид, Vol.2., pp. 410-417, PM, 26 - 28 Јуни, 2002.

19. Дељо Каракашев, Ристо Поповски „Детерминирање на геотермалното поле на Негорска Бања со помош на плитко сондирање" - Второ советување за геотермална енергија во Р. Македонија, Зборник на трудови, Банско, 3-5. 10. 2003 год.

20. Karakasev, D., Popovski R., Delipetrov M., Panovska, S. Dimov, G., Doneva, B., Jovanovski, V., “Modeling the optimal geotechnical model of the crest of the otinja embankment dam in Stip”, I regionalni kongers studenata geotehnoloških fakulteta ”Georeks 2007” sa temom ”Savremene metode i alati u geotehnologiji (VR, RS, GIS, CAD/CAM, CFD, DB, D&3D MODELING)”, Univerzitet u Tuzli

21. Delipetrov, T., Petrov, G., Popovski, R., “Geophysical methods used in archaeology (Contribution to the application of geophysics in archaeology)” Geolocica Macedonica, 14, 79-84 (2000)

22. В.Стојчева, З. Панов. Р. Поповски “Примена на апликативен софтвер за пресметка на стабилност на косина на депонијата на пепел РЕК "Осломеј" - Кичево, IV Симпозиум од областа на рударството со меѓународно искуство, Охрид 2006 г. Современи техники и технологии во рударството, Зборник на трудови

23. Панов, З., Каранакова Стефановска, Р., Поповски, Р., РЕДЕФИНИРАЊЕ НА ВИСИНАТА НА НАДВОРЕШНОТО ОДЛАГАЛИШТЕ ВО ФУНКЦИЈА НА НЕГОВАРА ГЕОТЕХНИЧКА СТАБИЛНОСТ, ПОДЕКС- ПОВЕКС’12, VI стручно советување со

меѓународно учество, Штип, СРГИМ, 2012, стр. 49

24. Panov, Zoran and Zinzovski, Robert and Karanakova Stefanovska, Radmila and Popovski, Risto (2012), *Optimization of work of the excavator bucket wheel in exploitation of coal in the function of minimizing moving costs.* International Multidisciplinary Scientific GeoConference (SGEM'12), 1 (12). pp. 705-714. ISSN 1314-2704; http://sgem.org/sgemlib/spip.php?article1894

25. Rendevski, Stojan and Mahmudi, N. and Blažev, Krsto and Popovski, Risto and Ajredini, F. (2012), *Studies on zeolite contribution to the sun protection properties of plant oil lotion rich in vitamin E.* Physica Macedonica, 58. ISSN ISSN 1409-7168

26. Golomeov, Blagoj and Krstev, Boris and Krstev, Aleksandar and Golomeova, Mirjana and Zendelska, Afrodita and Popovski, Risto (2011), *New inovation and improvments in lead and conc. For selective flotation for lead-zink mine Sasa.* In: The XIV Balkan Mineral processing Congress, 14-16 June, 2011, Tuzla, Bosnia & Herzegovina.

27. Zoran Panov, Risto Popovski, Radmila Karanakova Stefanovska, Dejan Boskovski, Dejan Mirakovski[1] ,Todor Delipetrov, Blagica Doneva (2013) 3D MODELLING OF LEVEL OF UNDERGROUND WATER IN SURFACE MINING OF SANDS, International Multidisciplinary Scientific GeoConference (SGEM'13), http://sgem.org/sgemlib/spip.php?article2634

28. Zoran Panov, Radmila Karanakova Stefanovska, Dejan Boskovski, Risto Popovski "DETERMINING THE OPTIMAL OPERATING PARAMETERS OF THE WHEEL BUCKET EXCAVATOR AT THE WORK IN OVERBURDEN" International Multidisciplinary Scientific GeoConference (SGEM'13), http://sgem.org/sgemlib/spip.php?article2616

29. Zoran Panov, Kirco Minov, Dejan Boskovski, Radmila Karanakova Stefanovska, Risto Popovski, Blagica Doneva "SYNCHRONIZATION

OF OVERBURDEN DUMPING IN BUCIM OPEN PIT MINE IN FUNCTION OF MINIMAL COSTS"**,** XII National Coference with International Participation of the open and underwater mining of minerals, pp. 84-90, 26-30 June 2013, Varna, Bulgaria

30. Zoran Panov, Radmila Karanakova Stefanovska, Risto Popovski, Kirco Minov, Blagica Doneva "ANALYSIS OF THE TRANSPORT DISTANCES IN DEFINING THE EXPLOITATION COSTS OF DEPTH OPEN PITS OF METALS", V Mining Congress BalkanMine 2013

31. Zoran Panov, Risto Popovski, Radmila Karanakova Stefanovska APPLICATION OF GEOELECTRICAL RESEARCH IN WORKING ENVIROMENT FOR SLOPE STABILITY IN SURFACE MINES, ASSESSMENT, V Mining Congress BalkanMine 2013

32. Risto Popovski, Zoran Panov, Radmila Karanakova Srefanovska, Blagica Doneva DEFINING THE SLIDING PLANE IN MICRO PLAN ON ROCKY MASSIF USING GEOELECTRICAL METHOD, VI International geomechanics conference, 24-28 June 2014, Varna, Bulgaria

33. Zoran Panov, Risto Popovski, Radmila Karanakova Stefanovska ASSESSMENT OF SLOPE STABILITY IN OPEN PIT MINES IN CORRELATION OF SPECIFIC ELECTRICAL RESISTANCE IN ROCKS, Fourth National Scientific and Technical Conference with International Participation TECHOLOGIES AND PRACTICES IN UNDERGROUND MINING AND MINE CONSTRUCTION, Devin, Bulgaria

34. Risto Popovski, Zoran Panov, Radmila Karanakova StefanovskaDEFINING THE SLIDING PLANE AND DEFORMATION OF THE TERRAIN, Fourth National Scientific and Technical

Conference with International Participation TECHOLOGIES AND PRACTICES IN UNDERGROUND MINING AND MINE CONSTRUCTION, Devin, Bulgaria

Participation in research projects

Project title	Period	Financed by	Role in the project (PI or participant)

Tasks to be conducted in the frame of the project proposal (timetable)

In this task will be analysed multiple characteristics of mass data colected at several seismic opservatories that are located in R. Macedonia. Energies will be investigated, their frequencies and energy that they have and spread in case of the particular area in wich they are registered. The processing of the data will be made via ingeneering tool Labview, in wich will be produced application for further research of many types of waves. The way of building the application is over conecting large number of function blocks with the object – oriented language logic. The data will be colected from opservatories in Plachkovica, Berovo, Skopje, Ohrid, Gevgelija, etc. On other hand will be monitored all the excitation in manner of universal time, with aim to be known the velocity of these waves and their way of spreading among the whole area of investigating. Over Parsel theorem also will be known what kind of energies have arrived at opservatories, so later with those energies will be determinated attenuations.

15.01.2015 – 30.06.2016

- 15.01. – 15.03.2015: Collecting data of opservatories on teritory of R. Macedonia.
- 15.03. – 01.05.2015: Analysis and digitazing of the data and its implementation in Labview in digital format.
- 01.05. – 01.11.2015: Creating complex application in Labview for processing of different types of waves.
- 01.11.2015 – 01.03.2016: Testing and analysing of the results collected from Labiew.
- 01.03. 30.06.2016: Discusion about dependencies and conclusions of the results of all characteristics listed for the waves.

Senior Scientist/ Researcher

Име и Презиме	**Драгана – Черник - Анастасовска**
Титула	**Phd**
Позиција	**CIO – seismological laboratory**
Адреса	**P.Fah 422, 1000 Skopje**
Tel./Fax.	
E-mail	dcernih@yahoo.com

Кратка Биографија:

Образование

- **Дипломирала на применета физика, Природно – математички факултет, Универзитет „Свети Кирил и Методиј“, Скопје.**
- **1995 Магистер по физика (област – физика на внатрешноста на земјата), Природословно – математички факултет на универзитетот во Загреб, Хрватска. (*Одредување на магнитудата на земјотресите на основа на регистрациите на мрежата на сеизмолошки станици во Република Македонија).***
- **2009 Докторат по физика на Природно – Математичкиот факултет, Универзитет „Свети Кирил и Методиј“, Скопје.(„*Карактеристики на кода бранови на земјотресите од територијата на Ребублика Македонија“).***

-геолошки факултет - Штип.

Тренинг

1993 Работилница за Механизам на жариште на зејотреси, Ериче, Италија,

1995 Трета работилница за нелинеарна динамика и предвидување на земјотресите,ICTP, Трст, Италија,

1996 Трета работилница за тридимензионално моделирање на генерирањето на сеизмичките бранови нивно распространување и инверзија, ICTP, Трст, Италија,

1998 Четврта работилница за тридимензионално моделирање на генерирањето на сеизмичките бранови нивно распространување и инверзија, ICTP, Трст, Италија

Интерес во науката

Задолженија во Сеизмолошката опсерваторија:

- Одредување на параметрите на земјотресите,
- Анализа на дигителните записи на земјотресите регистрирани на телеметриската мрежа на сеизмолошки станици на територијата на Република Македонија,
- Одржување на телеметриската сеизмолошка мрежа на територијата на Република Македонија
- Изработка на билтени, архивирање и меѓународна размена на сеизмолошките податоци (со соседните земји и Интернационалните сеизмолошки центри),
- Развивање на сопствен софтвер за проблемите поврзани со сеизмолошката служба,
- Инсталирање на нови сеизмолошки станици и сеизмолошка опрема на територијата на Република Македонија, нивно тестирање и одржување ,

Scientific papers published in the last 5 years in SCI - Science citation index, indicating the impact factor

Задолженија во предлог временската рамка (timetable):

Во оваа точка е предвидено да се направи анализа на сеизмичката активност на територијата на РМ. Планирано е да се соберат сеопфатни податоци од опсерваториите на Плачковица, Водно-Скопје, Берово, Охрид, Гевгелија, итн. Во првата фаза на консолидирање на сигналите ќе биде извршено нивно униформно дигитално форматирање за олеснување на аналитичката фаза. Ќе бидат и консолидирани во апсолутно време за да се овозможи нивно корелирано процесирање што ќе даде важни информации за пропагацијата на сеизмичката активност на целата територија кои можат да бидат значајни за евиденција и мапирање на атенуационите карактеристики на географијата. Понатаму, ќе биде специфицирана и изработена апликација за процесирање на сигналите во фреквентен домен, со што би се овозможило прецизна анализа на дистрибуцијата на енергијата по спектарот на сеизмичките одговори за одредени региони. Овие резултати се дополнително значајни и за други стратешки аспекти и истражувања. Во аналитичката фаза, предвидената апликација ќе се изгради во развојната околина LabVIEW која нуди сертифицирани нумерички методи за процесирање на сигналите. Идејата е да се направи универзална алатка за процесирање на измерени поместувања (displacement), брзини на пропагации (velocity) и забрзувања (acceleration), како и аналитички конверзии (изведувања) помеѓу нив.

15.01.2015 – 30.06.2016

- **15.01. – 15.03.2015**: Прибирање на податоците од опсерватории на територијата на Р. Македонија.
- **15.03. – 01.05.2015**: Анализа и дигитализирање на податоците за нивно имплементирање во Labview во еден дигитална форма.
- **01.05. – 01.11.2015**: Креирање на комплексна апликација во Labview за обработка на повеќе типови на бранови.
- **01.11.2015 – 01.03.2016**: Испитување и анализирање на добиените резултати во Labview.
- **01.03. 30.06.2016**: Изведување на зависности и заклучоци во врска со добиените резултати за сите карактеристики наведени за брановите.

Senior Scientist/ Researcher

Name and Surname	Dragana Chernih Anastasovska
Title	**Phd**
Position	**CIO – seismological laboratory**
Address	**P.Fah 422, 1000 Skopje**
Tel./Fax.	
E-mail	dcernih@yahoo.com

Short CV:

Education

1985 B. Sc. (applied physics), Sts Cyril and Methodius University, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Institute of Physics, Skopje, Republic of Macedonia, www.pmf.ukim.edu.mk

1995 M. Sc. (geophysics, physics of Earth's Interior), University of Zagreb, Faculty of Science, Zagreb, Republic of Croatia. www.gfz.hr

2009 Ph.D. (physics) Sts Cyril and Methodius University, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Institute of Physics, Skopje, Republic of Macedonia, www.pmf.ukim.edu.mk

Training

September 1993 *Workshop on Earthquake Source Mechanism*, Erice, Italy.

November 1995 *Third Workshop on Non-linear Dynamics and Earthquake Prediction*. ICTP, Trieste, Italy.

November 1996 *Third Workshop on Three-Dimensional Modeling of Seismic Waves Generation, Propagation and their Inversion*. ICTP, Trieste, Italy.

November 1998 *Forth Workshop on Three-Dimensional Modeling of Seismic Waves Generation, Propagation and their Inversion*. ICTP, Trieste, Italy.

May 2005 Geophysical Institute, Slovak Academy of Sciences, Bratislava: Two-weeks training course for *DIRECTE 2 (Development of Infrastructure for Rapid Earthquake Data Collection and Exchange)*.

September 2005 1st Workshop on the Digital Vectorization of Historical Seismograms, September 20-23, 2005. Grotaminarda, Italy.

May 2006 SeisComP users group meeting, ORFEUS Observatory Coordination Meeting, May 9-12, 2006, Prague, Czech

Republic.

May 2010 ORFEUS Seismological Observatory Coordination Meeting, May, 24-28, 2010, Dublin, Ireland

Profesional Experience

1988 – present Seismological Observatory, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Sts Cyril and Methodius University, Skopje, Republic of Macedonia (seismobsko.pmf.ukim.edu.mk)

2010 - present **Research associate** at Seismological Observatory, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Sts Cyril and Methodius University, Skopje, Republic of Macedonia

Scientific Interests:

Primary responsibilities include:

- determination of earthquake parameters, instrumental observation of the earthquakes recorded on the telemetry network on the territory of the Republic of Macedonia,
- maintenance of telemetric seismological network
- computer analysis of the earthquakes, earthquake location, developing original software for problems related to the seismological service and scientific research work,
- bulletining and international data exchange,
- in cases of earthquakes felt in the territory of Republic of Macedonia, compilation and process the data on the macro seismic effect of earthquakes,
- installing, testing and maintenance of new seismological stations and equipment on the territory of Republic of Macedonia
- lectures and exercises in Seismology for the students of the Institute of Physics, Department of Geophysics, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, University "St. Cyril and Methodius", Skopje,
- lectures and exercises in Introduction in Seismology, Post graduated studies, organized by Institute of Earthquake Engineering and Engineering Seismology (IZIIS) in Skopje and the German Government (DAAD Programme),
- Lectures and exercises in Seismology for the participants in the International Course on Aseismic Design and Construction coming from the developing countries (CADAC), organized by Institute of Earthquake Engineering and Engineering Seismology (IZIIS) in Skopje and the Netherlands Government, are also held at the Observatory,

Scientific papers published in the last 5 years in SCI - Science citation index, indicating the impact factor

Tasks to be conducted in the frame of the project proposal (timetable)

In this task will be analysed multiple characteristics of mass data colected at several seismic opservatories that are located in R. Macedonia. Energies will be investigated, their frequencies and energy that they have and spread in case of the particular area in wich they are registered. The processing of the data will be made via ingeneering tool Labview, in wich will be produced application for further research of many types of waves. The way of building the application is over conecting large number of function blocks with the object – oriented language logic. The data will be colected from opservatories in Plachkovica, Berovo, Skopje, Ohrid, Gevgelija, etc. On other hand will be monitored all the excitation in manner of universal time, with aim to be known the velocity of these waves and their way of spreading among the whole area of investigating. Over Parsel theorem also will be known what kind of energies have arrived at opservatories, so later with those energies will be determinated attenuations.

15.01.2015 – 30.06.2016

- 15.01. – 15.03.2015: Collecting data of opservatories on teritory of R. Macedonia.
- 15.03. – 01.05.2015: Analysis and digitazing of the data and its implementation in Labview in digital format.
- 01.05. – 01.11.2015: Creating complex application in Labview for processing of different types of waves.
- 01.11.2015 – 01.03.2016: Testing and analysing of the results collected from Labiew.
- 01.03. 30.06.2016: Discusion about dependencies and conclusions of the results of all characteristics listed for the waves

Млад Истражувач:

Име и презиме	**Александра Ристеска**
Титула	**Магистер**
Позиција	**Помлад Асистент**
Адреса	**Крсте Мисирков бб**
Тел. / Факс	**078 374 070**
Е-пошта (e-mail)	**aleksandra.risteska@ugd.edu.mk**

Кратка биографија:

М-р Александра Ристеска родена е во Прилеп на 28.12.1985г.

Образование:

2009 год. – Магистрира на Факултетот по математика и информатика при Пловдивскиот Универзитет „Паисиј Хилендарски“, во Пловдив, Р.Бугарија на насоката *Применета математика* и се стекнува со титулата Магистер по применета математика. Наслов на тезата: „Вариации и некои примени на вариационото сметање“.

2008 год. - Факултетот по математика и информатика при Пловдивскиот Универзитет „Паисиј Хилендарски“, во Пловдив, Р.Бугарија на насоката *Математика*

Работно искуство:

2013 - во тек –работи како асистент по група предмети на Технолошко технички факултет и Факултет за природни и технички науки при Универзитет “Гоце Делчев“ Штип.

2010 - 2013 –работи како помлад асистент по група предмети на Технолошко технички факултет и Факултет за природни и технички науки при Универзитет “Гоце Делчев“ Штип.

2009 - 2010 г. – работи како демонстратор на Технолошко технички факултет и Факултет за природни и технички науки, при Универзитет “Гоце Делчев“ Штип.

.

Наставна дејност:

-Математика 1
-Математика 2
-Математика 3
-Информатика
-Елементарна математика 1
-Елементарна математика 2
-Математичко моделирање
-Економско математичко моделирање
-Механика
-Графика и дизајн

-Мапинфо
-Основи на програмирање
-Нумерички методи

Интерес во науката:

Применета математика, математичко моделирање и статистика

Трудови објавени во последните пет години во стручни списанија кои се наоѓаат на меѓународно признатата листа СЦИ (SCI - Science citation index), со назначен импакт фактор за секој труд:

1. А.Ристеска, Ј.Живановиќ, Едно друго доказателство на теоремата на Островски-Канторович за сходимост на метода на Нотон, Сборник доклади, „Тенденции в развитието на индустриалните системи и технологии 2010“, Благоевград, 2010;

2. З.Златев, А.Ристеска, В.Кокаланов, Споредба на ефикасноста на вештачките граници P3 и P4 на Stacey, IX CIIT 2012, Битола, 2012;

3. А.Ристеска, В.Гичев, В.Кокаланов, З.Златев, THE RESPONSE OF A SHEAR BEAM AS 1D MEDIUM TO SEISMIC EXCITATIONS DEPENDENT ON THE BOUNDARY CONDITIONS, 11.09.2013. XI Balkan Conference on Operational Research , Zlatibor

4. А. Ристеска, В. Гичев, *Applying the fundamental lemma of variational calculus to the problem of the smallest surfaces in rotation,*27.06.2014. International Conference on Information Technology and Development of Education ITRO, Zrenjanin, Republika Srbija.

Учество во научноистражувачки проекти:

Наслов на проектот	Период	Финансиран од	Улога во проектот (главен истражувач или учесник

Изработка на магистерски/докторски труд – наслов:

Од овие истражувања ќе произлезе темата за докторски труд.

Задолженија во предлог-проектот со временска рамка:

Ќе го проучуваме одговорот на еднодимензионална греда при сеизмичка побуда. Истражувањето ќе биде спроведено со примена на компјутерска симулација на ширење на сеизмички бран на нумерички модел. Равенката на бранот ќе ја решаваме со помош на нумеричкиот метод на конечни разлики (замена на парцијалните изводи во простор и време со нивните апроксимации во конечни разлики). Ќе ја користиме дефиницијата на равенката на бранот преку брзина на честиците, релативните деформации и напоните. Со интегрирање на брзината го добиваме поместувањето во точките. Брзините, поместувањата и релативните деформации во честиците на медиумот ќе се ажурираат во секој временски чекор. Користејќи го методот на конечни разлики, прво ќе решаваме линеарен модел и ќе ги проучуваме феномените кои произлегуваат од граничните услови на Дирихле, Нојман и условите при подвижни граници. За линеарен модел, користејќи континуитет на поместувања и напони, аналитички може да се определи одговорот, што ни дава и можност да го валидираме нашиот нумерички модел.

Крајната цел на предложеното истражување е да се определи одговорот на зграда на сеизмички побуди при што како секундарен ефект ќе се разгледува и ефектот од сопствена тежина на зградата. За таа цел, линеарниот нумерички модел треба да се модифицира, така да конститутивниот закон напон-деформација биде нелинеарен, а исто така освен генерирање на напони од ширење на бранот, напони ќе се генерираат и од моментот предизвикан од сопствената тежина на деформираната зграда.

Моделот ќе го имплементираме во програмот FORTRAN и ќе ја тестираме неговата валидност.

Задолженија во предлог-проектот со временска рамка:

- **15.01.2015 - 15.04.2015**

Проучување на одговорот на еднодимензионална греда при сеизмичка побуда. Истражувањето ќе биде спроведено со примена на компјутерска симулација на ширење на сеизмички бран на нумерички модел. Равенката на бранот ќе ја решаваме со помош на нумеричкиот метод на конечни разлики (замена на парцијалните изводи во простор и време со нивните апроксимации во конечни разлики).

- **16.04.2015 - 15.08.2015**

Ќе ја користиме дефиницијата на равенката на бранот преку брзина на честиците, релативните деформации и напоните. Со интегрирање на брзината го добиваме поместувањето во точките. Брзините,

поместувањата и релативните деформации во честиците на медиумот ќе се ажурираат во секој временски чекор. Користејќи го методот на конечни разлики, прво ќе решаваме линеарен модел и ќе ги проучуваме феномените кои произлегуваат од граничните услови на Дирихле, Нојман и условите при подвижни граници.

- **16.12.2015 - 30.06.2016**

Определување на одговорот на зграда на сеизмички побуди при што како секундарен ефект ќе се разгледува и ефектот од сопствена тежина на зградата. За таа цел, линеарниот нумерички модел ќе го модифицираме, така да конститутивниот закон напон-деформација биде нелинеарен, а исто така освен генерирање на напони од ширење на бранот, напони ќе се генерираат и од моментот предизвикан од сопствената тежина на деформираната зграда.

- **16.12.2015 - 30.06.2016**

Моделот ќе го имплементираме во програмот FORTRAN и ќе ја тестираме неговата валидност.

Young Researcher:

Име и презиме	**Aleksandra Risteska**
Титула	**Magister**
Позиција	**Young Assistant**
Адреса	**Крсте Мисикров бб**
Тел. / Факс	
Е-пошта (e-mail)	**aleksandra.risteska@ugd.edu.mk**

Short CV:

M-r Aleksandra Risteska was born in Prilep, on 28.12.1985

Education:

2009 – Master degree, Faculty of Mathematics and Informatics, University of Plovdiv, Bulgarija "Paisij Hilendarski", direction of Applied Mathematics and obtained a master's degree in Applied Mathematics. Title of thesis: "Variations and some apply of variational computing".

2008 - Faculty of Mathematics and Informatics, University of Plovdiv, Bulgarija "Paisij Hilendarski", direction oMathematics

Work experience:

2013 - on going – worked as assistant of group of subjects at Technology-Technical Faculty and the Faculty of Natural and Technical Sciences, University "Goce Delchev" Stip.

2010 - 2013 – worked as teaching assistant of group of subjects at Technology-Technical Faculty and the Faculty of Natural and

Technical Sciences, University "Goce Delchev" Stip.

2009 - 2010 – worked as a demonstrator of group of subjects at Technology-Technical Faculty and the Faculty of Natural and Technical Sciences, University "Goce Delchev" Stip.

Teaching activity:

- Mathematics 1
- Mathematics 2
- Mathematics 3
- Informatics
- Elementary Mathematics 1
- Elementary Mathematics 2
- Mathematical modeling
- Economic mathematical modeling
- Mechanics
- Graphics and Design
- MapInfo
- The Basis of programming
- Numerical methods

Interest in science:

Applied mathematics, mathematical modeling and statistics

Scientific papers published in the last 5 years in SCI - Science citation index, indicating the impact factor:

1. A.Risteska, J.Ziivanovik, Another proof of the theorem of Ostrowski-Kantorovich convergence of of method of Newton, Proceedings, "Trends in industrial systems and technology 2010", Blagoevgrad, 2010;
2. Z.Zlatev, A.Risteska, V.Kokalanov, Comparison of the effectiveness of the artificial boundaries of P3 and P4 Stacey, IX CIIT 2012, Bitola, 2012;
3. A.Risteska, V.Gichev, V.Kokalanov, Z.Zlatev,THE RESPONSE OF A SHEAR BEAM AS 1D MEDIUM TO SEISMIC EXCITATIONS DEPENDENT ON THE BOUNDARY CONDITIONS, 11.09.2013. XI Balkan Conference on Operational Research , Zlatibor.
4. Risteska, Aleksandra and Gicev, Vlado (2014) *Applying the fundamental lemma of variational calculus to the problem of the smallest surfaces in rotation.* In: IInternational Conference on Information Technology and Development of Education ITRO 2014, 27 June 2014, Zrenjanin, Republic of Srbija

Working on Phd – title:

From this research we will provide title for Dissertation.

Tasks to be conducted in the frame of the project proposal (timetable)

We will study the response of the one-dimensional shear beam under seismic excitations.
The research will be conducted by computer simulation of seismic wave propagation numerical model. The wave equation will be solved by using a numerical method of finite differences (replacing the partial derivatives in space and time with their approximations in finite differences). We will use the definition of the wave equation through particle velocities, relative deformations and stresss. By integrating the velocity we will get the displacement in the points. Velocities, displacements and strains of the solid particles will be updated at each time step. Using the method of finite differences, first we will solve the linear model and we will study the phenomena arising from the boundary conditions of Dirichlet, Neumann and conditions with moving boundaries. For the linear model, using the continuity of displacement and stress, we will can determine the analytical answer, which will give us the opportunity to validate our numerical model.
The ultimate goal of the proposed research is to determine the response of building seismic impulses using a secondary effect which will be considered like the effect of the own weight of the building. Therefore, the linear numerical model should be modified so that the constitutional law stress-deformation is nonlinear, and also except generating stresses of the wave propagation, the stress generated by the moment caused by its own weight of deformed building.
The model will be implemented in FORTRAN program and we will test its validity.

- **15.01.2015 - 15.04.2015**

Study the response of the one-dimensional shear beam under seismic excitations.
The research will be conducted by computer simulation of seismic wave propagation numerical model. The wave equation will be solved by using a numerical method of finite differences (replacing the partial derivatives in space and time with their approximations in finite differences).

- **16.04.2015 - 15.08.2015**

Definition of the wave equation through particle velocities, relative deformations and stresses. By integrating the velocity we will get the displacement in the points. Velocities, displacements and strains of the solid particles will be updated at each time step. Using the method of finite differences, first we will solve the linear model and we will study the phenomena arising from the boundary conditions of Dirichlet, Neumann and conditions with moving boundaries.

- **16.08.2015 - 15.12.2015**

Determine the analytical answer for the linear model, using the continuity of displacement and stress, which will give us the opportunity to validate our numerical model.
The ultimate goal of the proposed research is to determine the response of

building seismic impulses using a secondary effect which will be considered like the effect of the own weight of the building. Therefore, the linear numerical model should be modified so that the constitutional law stress-deformation is nonlinear, and also except generating stresses of the wave propagation, the stress generated by the moment caused by its own weight of deformed building.

- **16.12.2015 - 30.06.2016**

Implementation of the model in FORTRAN program and test its validity.

Млад истражувач:

Име и презиме	**Зоран Златев**
Титула	**Магистер**
Позиција	**Помлад асистент**
Адреса	**Крсте Мисикров бб**
Тел. / Факс	**078 211 666**
Е-пошта (e-mail)	**zoran.zlatev@ugd.edu.mk**

Кратка биографија:

М-р Зоран Златев е роден во Штип на 18.06.1987г.

Образование:

2011 год. – Магистрира на Факултетот по Информатика при Штипскиот Универзитет „Гоце Делчев“, во Штип, Р.Македонија на насоката *Комуникациски технологии и процесирање на сигнали* и се стекнува со титулата Магистер по применета информатика. Наслов на тезата: „Numerical simulation of seismic waves propagation generated by explosions“.

Работно искуство:

2012 - во тек –работи како асистент по група предмети на Факултетот за Информатика при Универзитет “Гоце Делчев“ Штип.

2009 - 2012 –работи како волонтер/демостратор по група предмети на Факултетот за Информатика при Универзитет “Гоце Делчев“ Штип.

Наставна дејност:

-Основи на Телекомуникации
-Дигитална Логика
-Информатика
-Оперативни Системи

Интерес во науката:

Применета информатика, дигитална обработка на сигнали

Трудови објавени во последните пет години во стручни списанија кои се наоѓаат на меѓународно признатата листа СЦИ (SCI - Science citation index), со назначен импакт фактор за секој труд:

1. Zlatev, Zoran and Gicev, Vlado and Kokalanov, Vasko and Suteva, Gabriela (2013) *Comparison of the performance of the artificial boundaries P3 and P4 Stacey depending on interval.* XVIII Naucno – strucni skup informacione tehnologije (IT 2013) ;

2. Zlatev, Zoran and Kokalanov, Vasko and Risteska, Aleksandra (2012) Comparison of the performance of the artificial boundaries p3 and p4 of stacey. Yearbook of the Faculty of Computer Science. ISSN 1857- 8691;

3. А.Ристеска, В.Гичев, В.Кокаланов, З.Златев, THE RESPONSE OF A SHEAR BEAM AS 1D MEDIUM TO SEISMIC EXCITATIONS DEPENDENT ON THE BOUNDARY CONDITIONS, 11.09.2013. XI Balkan Conference on Operational Research , Zlatibor

4. Stojanovic, Igor and Zlatev, Zoran and Stanimirovic, Predrag and Miladinovic, Marko (2013) Application of the Moore-Penrose Inverse Matrix in Image Deblurring. In: "ETAI-2013", 26-28 Sept 2013, Ohrid, Macedonia

5. Zlatev, Zoran and Golubovski, Roman and Gicev, Vlado (2014) Data processing of recorded motion at seven-story hotel in Van Nuys, California during Northridge earthquake 1994. In: ITRO 2014, 27 June 2014, Zrenjanin, Serbia.

6. Zlatev, Zoran and Risteska, Aleksandra and Kokalanov, Vasko (2012) Споредба на ефикасноста на вештачките граници P3 и P4 на Stacey. In: The 9th Conference for Informatics and Information Technology (CIIT 2012), 19-22 April 2012, Bitola, Macedonia

Учество во научноистражувачки проекти:

Наслов на проектот	Период	Финансиран од	Улога во проектот (главен истражувач или учесник

Изработка на магистерски/докторски труд – наслов:

Од овие истражувања ќе произлезе темата за докторски труд.

Задолженија во предлог-проектот со временска рамка:

Во оваа точка е предвидено да се направи анализа на сеизмичката активност на територијата на РМ. Планирано е да се соберат сеопфатни податоци од опсерваториите на Плачковица, Водно-Скопје, Берово, Охрид, Гевгелија, итн. Во првата фаза на консолидирање на сигналите ќе биде извршено нивно униформно дигитално форматирање за олеснување на аналитичката фаза. Ќе бидат и консолидирани во апсолутно време за да се овозможи нивно корелирано процесирање што ќе даде важни информации за пропагацијата на сеизмичката активност на целата територија кои можат да бидат значајни за евиденција и мапирање на атенуационите карактеристики на географијата. Понатаму, ќе биде специфицирана и изработена апликација за процесирање на сигналите во фреквентен домен, со што би се овозможило прецизна анализа на дистрибуцијата на енергијата по спектарот на сеизмичките одговори за одредени региони. Овие резултати се дополнително значајни и за други стратешки аспекти и истражувања. Во аналитичката фаза, предвидената апликација ќе се изгради во развојната околина LabVIEW која нуди сертифицирани нумерички методи за процесирање на сигналите. Идејата е да се направи универзална алатка за процесирање на измерени поместувања (displacement), брзини на пропагации (velocity) и забрзувања (acceleration), како и аналитички конверзии (изведувања) помеѓу нив.

15.01.2015 – 30.06.2016

- **15.01. – 15.03.2015**: Присобирање на податоците од сите опсерватории на територијата на Р. Македонија.
- **15.03. – 01.05.2015**: Анализа и дигитализирање на податоците за нивно имплементирање во Labview во еден дигитална форма.
- **01.05. – 01.11.2015**: Креирање на сложена апликација во Labview за обработка на повеќе типови на бранови.
- **01.11.2015 – 01.03.2016**: Испитување и анализирање на добиените резултати во Labview.
- **01.03. 30.06.2016**: Изведување на зависности и заклучоци во врска со добиените резултати за сите карактеристики наведени за брановите.

Young Researcher:

Име и презиме	**Zoran Zlatev**
Титула	**Magister**
Позиција	**Young Assistant**
Адреса	**Крсте Мисикров бб**
Тел. / Факс	**078 211 666**
Е-пошта (e-mail)	**zoran.zlatev@ugd.edu.mk**

Short CV:

Magister Zoran Zlatev is born in Stip 18.06.1987.

Education:

2011 year. – Magister on Faculty of Infromatics at University “Goce Delchev”, Stip, R. Macedonia at department of “*Communication technologies and Processing Signals”* Thesis: „Numerical simulation of seismic waves propagation generated by explosions“.

Work experience:

2012 – work as asistant on group of courses at Faculty of Informatics at University “Goce Delchev”, Stip.

2009 - 2012 – work as demostrator on group of courses at Faculty of Informatics at University “Goce Delchev”, Stip.

Courses:

-Basisc of Telecomunications
-Digital Logic
-Informatics

-Operating Systems

Interest in Science:

Applied informatics, digital processing of signals

Scientific papers published in the last 5 years in SCI - Science citation index, indicating the impact factor:

1. Zlatev, Zoran and Gicev, Vlado and Kokalanov, Vasko and Suteva, Gabriela (2013) *Comparison of the performance of the artificial boundaries P3 and P4 Stacey depending on interval.* XVIII Naucno – strucni skup informacione tehnologije (IT 2013) ;

2. Zlatev, Zoran and Kokalanov, Vasko and Risteska, Aleksandra (2012) Comparison of the performance of the artificial boundaries p3 and p4 of stacey. Yearbook of the Faculty of Computer Science. ISSN 1857- 8691;

3. А.Ристеска, В.Гичев, В.Кокаланов, З.Златев, THE RESPONSE OF A SHEAR BEAM AS 1D MEDIUM TO SEISMIC EXCITATIONS DEPENDENT ON THE BOUNDARY CONDITIONS, 11.09.2013. XI Balkan Conference on Operational Research , Zlatibor

4. Stojanovic, Igor and Zlatev, Zoran and Stanimirovic, Predrag and Miladinovic, Marko (2013) Application of the Moore-Penrose Inverse Matrix in Image Deblurring. In: "ETAI-2013", 26-28 Sept 2013, Ohrid, Macedonia

5. Zlatev, Zoran and Golubovski, Roman and Gicev, Vlado (2014) Data processing of recorded motion at seven-story hotel in Van Nuys, California during Northridge earthquake 1994. In: ITRO 2014, 27 June 2014, Zrenjanin, Serbia.

7. Zlatev, Zoran and Risteska, Aleksandra and Kokalanov, Vasko (2012) Споредба на ефикасноста на вештачките граници P3 и P4 на Stacey. In: The 9th Conference for Informatics and Information Technology (CIIT 2012), 19-22 April 2012, Bitola, Macedonia
8.

Учество во научноистражувачки проекти:

Наслов на проектот	Период	Финансиран од	Улога во проектот (главен истражувач или учесник

Working on Phd – title:

From this research we will provide title for Dissertation

Tasks to be conducted in the frame of the project proposal (timetable)

In this task will be analysed multiple characteristics of mass data colected at several seismic opservatories that are located in R. Macedonia. Energies will be investigated, their frequencies and energy that they have and spread in case of the particular area in wich they are registered. The processing of the data will be made via ingeneering tool Labview, in wich will be produced application for further research of many types of waves. The way of building the application is over conecting large number of function blocks with the object – oriented language logic. The data will be colected from opservatories in Plachkovica, Berovo, Skopje, Ohrid, Gevgelija, etc. On other hand will be monitored all the excitation in manner of universal time, with aim to be known the velocity of these waves and their way of spreading among the whole area of investigating. Over Parsel theorem also will be known what kind of energies have arrived at opservatories, so later with those energies will be determinated attenuations.

15.01.2015 – 30.06.2016

- 15.01. – 15.03.2015: Collecting data of opservatories on teritory of R. Macedonia.
- 15.03. – 01.05.2015: Analysis and digitazing of the data and its implementation in Labview in digital format.
- 01.05. – 01.11.2015: Creating complex application in Labview for processing of different types of waves.
- 01.11.2015 – 01.03.2016: Testing and analysing of the results collected from Labiew.
- 01.03. 30.06.2016: Discusion about dependencies and conclusions of the results of all characteristics listed for the waves.

Истражувач:

Име и Презиме	**Васко Кокаланов**
Титула	**Магистер**
Позиција	**Асистент**
Адреса	**Крсте Мисирков бб**
Tel./Fax.	
e-mail	**vasko.kokalanov@ugd.edu.mk**

Кратка биографија:

М-р Васко Кокаланов роден е во Скопје на 29.03.1982г.

Образование:

2008 год. – Магистрира на Градежниот факултет при „Рур-Универзитетот" во Бохум, Р.Германија на насоката *Пресметковно инженерство* и се стекнува со титулата Магистер по пресметковно инженерство. Наслов на тезата: „Numerical simulation of Absorbing boundary conditions“.

2006 год. - Дипломира на Градежниот факултетот, при Универзитетот „Кирил и Методиј“, во Скопје, на *Конструктивната* насоката.

Работно искуство:

2010 - во тек – работи како асистент по група предмети на Факултетот за информатика, дополнително ангажиран на Факултетот за природни и технички науки (насока Рударство и Геологија), Факултетот за музичка уметност, Правниот факултет, при Универзитет “Гоце Делчев“ Штип.

2007 - 2010 г. – работи како помлад асистент по група предмети на Факултетот за информатика, при Универзитет “Гоце Делчев“ Штип.

.

Наставна дејност:

- Основи на програмирање
- Нумерички методи
- Визуелно програмирање
- Графика и визуелизација
- Практикум на сметачки алатки во инженерство
- Материјали во рударство
- Информатика

Интерес во науката:

Применета математика, нумеричко моделирање, статитика и динамика, земјотресно инженерство

Учество во научноистражувачки проекти:

Наслов на проектот	Период	Финансиран од	Улога во проектот (главен истражувач или учесник
Кооперативно истражување на математички модел на дводимензионална интеракција Почва-Тло со влезен P-SV рамнински бран	**01.07.2008 – 30.06.2010**	**Македонското Министерство за Наука и Кинеското Министерство за Наука и Технологија**	**истражувач од македонска страна**

Задолженија во предлог-проектот со временска рамка:

Со активностите во оваа точка предвидено е да се креира нумерички модел преку кој ќе се симулира пропагација на бран од линиски извор. Нумеричкиот модел треба да биде параметарски модел каде со едноставна промена на параметрите ќе се влијае на геометријата на објектот и темелот, ќе може да се модификуваат материјалните карактеристики на тлото, темелот и објектот, како и со промена на вредностите на параметрите поврзани со изворот да се менува типот на бранот. Еден ваков нумерички модел дава можност за широк спектар на испитувања на однесувањето на темелот и објектот и е добра основа на која може да се гради нумерички модел за нелиенеарна анализа или за анализа во слоевита почва. За да биде применлив овој модел во понатамочни испитувања најнапред тој мора да се калибрира. За верификација на резултатие добиени од нумеричкиот моде ќе биде креирано аналитичко решение.

1. 15.01.2015 до 15.04.2015: Развивање на параметарски 2D линеарен нумерички модел за во рамнината движење и неговата имплементација во Java eclipse програма. Тестирање на програмата.
2. 20.04.2015 до 20.07.2015: Конструирање на аналитичко решение на проблемот на интеракција тло-темел-објект. Решението ќе биде претставено преку потенцијали развиени со помош на Беселовите и Хенкеловите функции.
3. 25.07.2015 до 25.10.2015: Верификација на резултатите добиени од нумеричкиот модел со помош на резултатите од аналитичкото решение.
4. 30.10.2015 до 31.01.2016: Модификација на параметрите на нумеричкиот модел и тестирање на однесувањето на темелот при пулсирачки побуди.

Young Researcher:

Име и презиме	**Vasko Kokalanov**

Титула	**Magister**
Позиција	**Teaching Assistant**
Адреса	**Jane Sandanski Nr 84-3/20**
Тел. / Факс	**070 694 070**
Е-пошта (e-mail)	**vasko.kokalanov@ugd.edu.mk**

Short CV:

M-r Vasko Kokalanov was born in Skopje, on 29.03.1982

Education:

2008 – Master degree in Computational Engineering, Faculty of Civil Engineering, Ruhr-Universitaet Bochum, Germany, department of Computational engineering. Title of thesis: "Numerical simulation of Absorbing boundaries".

2006 – Graduated at Faculty of Civil Engineering, University “St. Cyril and Methodius”, Skopje, department of Concrete and Timber structures.

Work experience:

2010 - on going – working as teaching assistant of group of classes at Faculty of Computer Science, University "Goce Delchev" Stip.

2007 - 2010 – worked as younger teaching assistant of group of classes at Faculty of Computer Science, University "Goce Delchev" Stip

Teaching activity:

- The Basis of programming
- Numerical methods
- Visual programming
- Graphics and visualization
- Computational tools in engineering
- Construction materials in mining
- Informatics

Interest in science:

Applied mathematics, numerical modeling, statics and dynamics, earthquake engineering

List of scientific papers presented at international and national conferences and published in the Proceedings:

1. V. Kokalanov, V. Sesov, „Numerical Simulations of Absorbing Boundary Conditions”, International Congress on Mathematics -MICOM 2009 (accepted for publication)

2.В. Кокаланов,В. Гичев,„Енергетски пристап во анализ на ефективно ста на параксијалните граници претставени од R.Stacey”,

III симпозиум на Друштво за геотехника на Македонија (прифатено за публикација)

3. Z.Zlatev, A.Risteska, V.Kokalanov, Comparison of the effectiveness of the artificial boundaries of P3 and P4 Stacey, IX CIIT 2012, Bitola, 2012;

4. A.Risteska, V.Gichev, V.Kokalanov, Z.Zlatev,THE RESPONSE OF A SHEAR BEAM AS 1D MEDIUM TO SEISMIC EXCITATIONS DEPENDENT ON THE BOUNDARY CONDITIONS, 11.09.2013. XI Balkan Conference on Operational Research , Zlatibor.

Participation in research projects

Project title	Period	Financed by	Role in the project (PI or participant)
Cooperative research of mathematical model of two – dimensional interaction of soil – foundation with incoming P-SV plane wave	01 Jul. 2008 – 30 Jun. 2010	Macedonian department for Science and Chinese department for Science and Technology	Young researcher from macedonian side

Tasks to be conducted in the frame of the project proposal (timetable):

With the activitieves from this point of the project it is planed to be built numerical model in order to simulate wave propagation from line source. The numerical model has to be parametric such that simple change of the parameters value can modify the feometry of the foundation and the building, can also change the material characteristics of the soil, foundation and the building and change of the sourse paramateres can change the type of the wave as well. This kind of numerical model can be used for wide range of examination and is good base for upgrading towards nonlinear model or multilayered model. Like all numerical models also this one must be verificated in order to be used for further investigation. For the calibration of the results one must create analytical solution, which is also part of this point of the project.

1. 15.01.2015 до 15.04.2015: Constructing parametric 2D linear numerical modelfor in plane displacements and its implementation in Java eclipse. Testing the program.
2. 20.04.2015 до 20.07.2015: Building analytical solution of the problem of soil-foundation-structure interaction due to harmonic wave. The analytical solution will be illustrated by use of displacement potential expanded in terms of Bessel and Hankel functions.

3. 25.07.2015 до 25.10.2015: Result verification of the numerical model by comparison with the result from the analytical solution.
4. 30.10.2015 до 31.01.2016: Modification of the parameters and testing the numerical soil-foundation-structure interaction due to impulsive waves.

Junior researcher (*use separate sheets for each participant***)**

Name Surname	
Title	
Position	
Address	
Tel./Fax.	
E-mail	

Short CV:

Scientific papers published in the last 5 years in SCI - Science citation index, indicating the impact factor

Participation in research projects

Project title	Period	Financed by	Role in the project (PI or participant)

Title of the MSci or PhD theses

Tasks to be conducted in the frame of the project proposal (timetable)

Истражувачка инфраструктура

Истражувачки капацитети/опрема

Дадете детален опис на инфраструктурата и опремата која ќе биде на располагање на истражувачите во институциите кои учествуваат во проектот

Research infrastructure

Facilities available in the Researchers Team's laboratory (if applicable)

Provide a detailed list of the infrastructure and equipment available and necessary for the proposed research

Финансиски план:

Трошоци (во МКД)

Бр.	Вид на трошок	Прва година	Втора година	Вкупно
420	Патни и дневни трошоци	80 000	100 000	180 000
421	Трошоци за греење, телекомуникациски трошоци, транспорт и сл.	20 000	10 000	30 000
423	Мала лабораториска опрема, потрошен материјал, други материјали	20 000	20 000	40 000
424	Поправки и сервисни услуги	20 000	20 000	40 000
425	Договорни услуги	60 000	50 000	110 000
ВКУПНИ ТРОШОЦИ		200 000	200 000	400 000

Financial Plan

Expenditures (in MKD)

No.	Purpose	First year	Second year	Overall
420	Travel and daily allowances	80 000	100 000	180 000
421	Expenditures for Heating, communication, transport	20 000	10 000	30 000
423	Small laboratory inventory, chemicals, other materials.	20 000	20 000	40 000
424	Repairment of instruments and servicing	20 000	20 000	40 000
425	Services by contract	60 000	50 000	110 000
TOTAL COSTS		200 000	200 000	200 000	4(

Анекс 1

Наслов на проектот: _____

_____

_____

Проект бр.: _____

Согласност на истражувачите и институциите вклучени во проектот (од сите истражувачи вклучени во проектот - по потреба да се зголеми бројот на соодветните полиња)**:**

Главен истражувач: (име, потпис и датум)	
Истражувач: (име, потпис и датум)	
Истражувач: (име, потпис и датум)	
Истражувач: (име, потпис и датум)	
Истражувач: (име, потпис и датум)	
Истражувач: (име, потпис и датум)	
Млад истражувач: (име, потпис и датум)	
Млад истражувач: (име, потпис и датум)	
Раковидител на институцијата на главниот истражувач	**Име и презиме, звање:**
	Институција:
	Потпис и печат
Раковидител на институцијата на останатите истражувачи	**Име и презиме, звање:**
	Институција:
	Потпис и печат
Раковидител на институцијата на останатите истражувачи	**Име и презиме, звање:**
	Институција:
	Потпис и печат
Раковидител на институцијата на останатите истражувачи	**Име и презиме, звање:**
	Институција:
	Потпис и печат

Анекс 2

И з ј а в а

Јас _____, како главен истражувач, под морална и материјална одговорност изјавувам дека предложениот научен проект не се финансира од други извори на финансирање.

_____ _____

Датум **Потпис**