

ПРИРОДНИ КАТАСТРОФИ И КОНСТРУКЦИИ
NATURAL HAZARDS AND STRUCTURES



ДГКМ
ДРУШТВО НА
ГРАДЕЖНИ
КОНСТРУКТОРИ НА
МАКЕДОНИЈА

MASE
MACEDONIAN
ASSOCIATION OF
STRUCTURAL
ENGINEERS

17 МЕЃУНАРОДЕН СИМПОЗИУМ
INTERNATIONAL SYMPOSIUM

ОХРИД, МАКЕДОНИЈА
OHRID, MACEDONIA
4 - 7 октомври 2017
october, 4th - 7th, 2017

MASE ДГКМ
Macedonian Association of Structural Engineers
Друштво на градежните конструктори на Македонија

Proceedings
Зборник на трудови

17th **International**
Symposium
ти Меѓународен
симпозиум

Ohrid, Macedonia, 4 – 7 October 2017
Охрид, Македонија, 4 – 7 Октомври 2017

**PROCEEDINGS
OF THE 17th INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF MASE
ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ
17^{ТИ} МЕЃУНАРОДЕН СИМПОЗИУМ НА ДГКМ**

Publisher:

**MASE - Macedonian Association of Structural Engineers
Faculty of Civil Engineering, Blvd. Partizanski odredi No. 24 P.Box. 560,
1000 Skopje, Republic of Macedonia
e-mail: mase@gf.ukim.edu.mk; web-site: www.mase.gf.ukim.edu.mk**

Издавач:

**ДГКМ - Друштво на Градежни Конструктори на Македонија
Градежен Факултет, бул. Партизански одреди бр. 24 П.Ф. 560,
1000 Скопје, Република Македонија
e-mail: mase@gf.ukim.edu.mk; web-site: www.mase.gf.ukim.edu.mk**

Editor: **Meri Cvetkovska, President of MASE**

За издавачот: **Мери Цветковска, Претседател на ДГКМ**

Executive Committee of MASE and

Organizing Committee of the 17th International Symposium of MASE:

**Meri Cvetkovska, Petar Cvetanovski, Čedomir Teodosievski, Ana Trombeva-
Gavriloska, Roberta Apostolovska, Darko Nakov, Andrea Serafimovski, Sergej
Churilov, Imeri Selman, Ilija Markov, Vladimir Vitanov, Koce Todorov, Denis
Popovski, Marijana Lazarevska, Marija Vitanova**

Претседателство на ДГКМ и

Организационен одбор на 17^{тиот} Меѓународен симпозиум на ДГКМ:

**Мери Цветковска, Петар Цветановски, Чедомир Теодосиевски, Ана Тромбева-
Гаврилоска, Роберта Апостоловска, Дарко Наков, Андреа Серафимовски, Сергеј
Чурилов, Имер Селман, Илија Марков, Владимир Витанов, Коце Тодоров, Денис
Поповски, Маријана Лазаревска, Марија Витанова**

Technical staff for the Symposium:

**Mile Partikov, Cvetanka Chifliganec, Simona Bogoevska, Kristina Milkova, Milica
Jovanoska, Riste Volčev, Nikola Postolov, Vladimir Damjanovski, Marija Docevska,
Elena Cvetkovska, Maја Mateska, Aleksandra Cubrinovska**

Техничка служба на Симпозиумот:

**Миле Партиков, Цветанка Чифлиганец, Симона Богоевска, Кристина Милкова,
Милица Јованоска, Ристе Волчев, Никола Постолов, Владимир Дамјановски,
Марија Доцевска, Елена Цветковска, Маја Матеска, Александра Чубриновска**

Grafical design of cover page and Symposium poster:

**Mitko Hadzi Pulja, Betim Zeqiri
Faculty of Architecture, UKIM, Skopje**

Графички дизајн на корицата и плакатот на Симпозиумот:

**Митко Хаџи Пуља, Бетим Зекири
Архитектонски факултет, УКИМ, Скопје**

e-book:

електронско издание: ISBN 978-608-4510-32-1

**17th INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF MASE
OHRID, 4 – 7 OCTOBER 2017**

**17^{mu} MEĀYHAPPODEH CИMΠOЗИУM HА ДГKM
OXPHД, 4 – 7 OKTOMBPH 2017**

**SCIENTIFIC COMMITTEE
HAУЧEH OДБOP**

(in alphabetic order)

(no азбучен редослед)

- 1. Grozde ALEKSOVSKI**, Faculty of Civil Engineering,
University "Ss. Cyril and Methodius", Skopje, Macedonia
Грозде AЛEКСOВCKИ, Гpадежен факултет,
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје, Македонија
- 2. Sande ATANASOVSKI**, Faculty of Civil Engineering,
University "Ss. Cyril and Methodius", Skopje, Macedonia
Санде AТAНACOВCKИ, Гpадежен факултет,
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје, Македонија
- 3. Gyorgy BALAZS**, Faculty of Civil Engineering,
University of Technology and Economics, Budapest, Hungary
Горѓи БАЛАЗИ, Гpадежен факултет,
Универзитет за технологија и економија, Будимпешта, Унгарија
- 4. Dubravka BJEGOVIC**, Faculty of Civil Engineering,
University of Zagreb, Croatia
Дубравка БЈЕГОВИЌ, Гpадежен факултет,
Универзитет во Загреб, Хрватска
- 5. Golubka N. CVETANOVSKA**, Institute of Earthquake Engineering and Engineering
Seismology-IZIIS, University "Ss. Cyril and Methodius", Skopje, Macedonia
Голубка Н. ЦВETAHOBCKA, Институт за земјотресно инженерство и инженерска
сеизмологија-ИЗИИС, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје, Македонија
- 6. Michael FABER**, Department of Civil Engineering, Aalborg University, Denmark
Мајкл ФАБЕР, Оддел за градежништво, Универзитет во Аалборг, Данска
- 7. Massimo FRAGIACOMO**, Department of Architecture and Planning,
Faculty of Architecture, University of Sassari, Alghero, Italy
Масимо ФРАЦИКОМО, Оддел за архитектура и планирање,
Факултет за Архитектура, Универзитет во Сасари, Алгеро, Италија
- 8. Vladimir GOCEVSKI**, Hydro-Quebec Equipment, Montreal, PQ, Canada
Владимир ГОЦЕВCKИ, Хидро-Квебек, Монтреал, Канада
- 9. Rüdiger HÖFFER**, Ruhr-University, Bochum, Germany
Рудигер ХОФЕР, Рур Универзитет во Бохум, Германија

10. **Ivan JAKIMOV**, Faculty of Civil Engineering,
University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Sofia, Bulgaria
Иван Јакимов, Градежен факултет,
Универзитет за архитектура, градежништво и геодезија, Софија, Бугарија
11. **Elena DUMOVA JOVANOSKA**, Faculty of Civil Engineering,
University "Ss. Cyril and Methodius", Skopje, Macedonia
Елена ДУМОВА ЈОВАНОСКА, Градежен факултет,
Универзитет „Св. Кирил и Методиј”, Скопје, Македонија
12. **Djordje LADJINOVIC**, Faculty of Technical Sciences,
University Novi Sad, Novi Sad, Serbia
Ђорђе Лађиновиќ, Факултет за технички науки,
University of Novi Sad, Serbia
13. **Ljupco LAZAROV**, Faculty of Civil Engineering,
University "Ss. Cyril and Methodius", Skopje, Macedonia
Љупчо ЛАЗАРОВ, Градежен факултет,
Универзитет „Св. Кирил и Методиј”, Скопје, Македонија
14. **Dusko LUCIC**, Faculty of Civil Engineering,
University of Montenegro, Podgorica, Montenegro
Душко ЛУЧИЌ, Градежен факултет,
Универзитет во Црна Гора, Подгорица, Црна Гора
15. **Mirjana MALESEV**, Faculty of Technical Sciences,
University Novi Sad, Novi Sad, Serbia
Мирјана МАЛЕШЕВ, Факултет за технички науки,
University of Novi Sad, Serbia
16. **Ognen MARINA**, Faculty of Architecture,
University "Ss. Cyril and Methodius", Skopje, Macedonia
Огнен МАРИНА, Архитектонски факултет,
Универзитет „Св. Кирил и Методиј”, Скопје, Македонија
17. **Peter MARK**, Ruhr-University, Bochum, Germany
Питер МАРК, Рур Универзитет во Бохум, Германија
18. **Zlatko MARKOVIC**, Faculty of Civil Engineering,
University of Belgrade, Serbia
Златко МАРКОВИЌ, Градежен факултет,
Универзитет во Белград, Србија
19. **Goran MARKOVSKI**, Faculty of Civil Engineering,
University "Ss. Cyril and Methodius", Skopje, Macedonia
Горан МАРКОВСКИ, Градежен факултет,
Универзитет „Св. Кирил и Методиј”, Скопје, Македонија
20. **Darko MOSLAVAC**, Faculty of Civil Engineering,
University "Ss. Cyril and Methodius", Skopje, Macedonia
Дарко МОСЛАВАЦ, Градежен факултет,
Универзитет „Св. Кирил и Методиј”, Скопје, Македонија

21. **Miroslav NASTEV**, *Natural Resources Canada – Geological Survey of Canada, Quebec City, Canada*
Мирослав НАСТЕВ, *Национални ресурси на Канада - Центар за геолошки истражувања на Канада, Квебек, Канада*
22. **Tihomir NIKOLOVSKI**, *Faculty of Civil Engineering, University "Ss. Cyril and Methodius", Skopje, Macedonia*
Тихомир НИКОЛОВСКИ, *Градежен факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј”, Скопје, Македонија*
23. **Svetlana PETKOVSKA ONCEVSKA**, *Faculty of Civil Engineering, University "Ss. Cyril and Methodius", Skopje, Macedonia*
Светлана ПЕТКОВСКА ОНЧЕВСКА, *Градежен факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј”, Скопје, Македонија*
24. **Niko POJANI**, *Faculty of Civil Engineering, Tirana, Albania*
Нико ПОЈАНИ, *Градежен факултет, Тирана, Албанија*
25. **Predrag POPOVIC**, *Vice President & Senior Principal, Wiss Janney, Elstner Associates, Chicago, USA*
Предраг ПОПОВИЌ, *Потпретседател и Директор, Елстнер соработници, Чикаго, САД*
26. **Vlastimir RADONJANIN**, *Faculty of Technical Sciences, University of Novi Sad, Serbia*
Властомир РАДОЊАНИН, *Факултет за технички науки, University of Novi Sad, Serbia*
27. **Enrico RONCHI**, *Division of Fire Safety Engineering, Lund University, Sweden*
Енрико РОНЧИ, *Оддел за противпожарна заштита, Лунд Универзитет, Шведска*
28. **Veronika SENDOVA**, *Institute of Earthquake Engineering and Engineering Seismology-IZIIS, University "Ss. Cyril and Methodius", Skopje, Macedonia*
Вероника ШЕНДОВА, *Институт за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија-ИЗИИС, Универзитет „Св. Кирил и Методиј”, Скопје, Македонија*
29. **Bosko STEVANOVIC**, *Faculty of Civil Engineering, University of Belgrade, Serbia*
Бошко СТЕВАНОВИЌ, *Градежен факултет, Универзитет во Белград, Србија*
30. **Prof. Mladen ULICEVIC**, *Faculty of Civil Engineering, University of Montenegro, Podgorica, Montenegro*
Проф. Младен УЛИЧЕВИЌ, *Градежен факултет, Универзитет во Црна Гора, Подгорица, Црна Гора*
31. **Qiang XU**, *School of Mechanical Engineering, Nanjing University of Science and Technology, Nanjing, P.R.China*
Кјанг ХУ, *Машински факултет, Универзитет за наука и технологија во Нањинг, Нањинг, Н.Р. Кина*

BOOK OF ABSTRACTS
17th INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF MASE

C O N T E N T S

MA MASE AWARDS

<u>MA-1</u>	BOJADJIEVA Julijana DYNAMIC BEHAVIOR OF SATURATED COHESIONLESS SOILS BASED ON ELEMENT AND 1-G EXPERIMENTS БОЈАЦИЈЕВА Јулијана АНАЛИЗА НА ДИНАМИЧКО ОДНЕСУВАЊЕ НА ВОДОЗАСИТЕНИ НЕКОХЕРЕНТНИ ПОЧВИ ВРЗ ОСНОВА НА ЕЛЕМЕНТ И 1-Г ЕКСПЕРИМЕНТИ	1
<u>MA-2</u>	MITOVSKI Stevcho STRUCTURAL JOINTS MODELLING AT DAM ST. PETKA МИТОВСКИ Стевчо МОДЕЛИРАЊЕ НА КОНСТРУКТИВНИТЕ ФУГИ КАЈ БРАНА СВ. ПЕТКА	11
<u>MA-3</u>	POPOVSKI Denis EXPERIMENTAL AND THEROETICAL RESEARCH OF THE EFFECTS OF COMPOSITE STEEL AND CONCRETE STRUCTURES FOR CONTINUOUS BEAMS ПОПОВСКИ Денис ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО И ТЕОРИСКО ИСТРАЖУВАЊЕ НА ЕФЕКТИТЕ ОД СПРЕГАЊЕТО НА ЧЕЛИКОТ И БЕТОНОТ КАЈ КОНТИНУИРАНИ НОСАЧИ ОД МЕЃУКАТНИ КОНСТРУКЦИИ	21
<u>MA-4</u>	SALIC Radmila ADVANCED APPROACH TO SEISMIC HAZARD ASSESSMENT FOR REPUBLIC OF MACEDONIA ШАЛИЌ Радмила СОВРЕМЕН ПРИСТАП ЗА ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА СЕИЗМИЧКИОТ ХАЗАРД ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА	33
<u>MA-5</u>	STOJMANOVSKA Marta EXPERIMENTAL AND ANALYTICAL RESEARCH OF DYNAMIC RESPONSE OF TIMBER STRUCTURES ASSEMBLED OF CROSS- LAMINATED TIMBER PANELS СТОЈМАНОВСКА Марта ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО И АНАЛИТИЧКО ИСТРАЖУВАЊЕ НА ДИНАМИЧКИОТ ОДГОВОР НА ДРВЕНИ КОНСТРУКЦИИ СОСТАВЕНИ ОД ВКРСТЕНО ЛАМЕЛИРАНИ ДРВЕНИ ПАНЕЛИ	47

<u>MA-6</u>	<p>VITANOVA Marija SEISMIC VULNERABILITY ASSESSMENT OF TYPICAL MULTI SPAN REINFORCED CONCRETE BRIDGES IN REPUBLIC OF MACEDONIA ВИТАНОВА Марија ОЦЕНКА НА СЕИЗМИЧКАТА ПОВРЕДЛИВОСТ НА ТИПИЧНИ АРМИРАНОБЕТОНСКИ МОСТОВСКИ КОНСТРУКЦИИ СО ПОВЕЌЕ РЕСПОНИ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА</p>	56
<u>MA-7</u>	<p>POPOVSKI Denis, PARTIKOV Mile, DAMJANOVSKI Vladimir, CVETANOVSKI Petar BASIC PROJECTS FOR THE INDUSTRIAL CAPACITY COMPLEX OF TECHNICAL TEXTILE IN DTIZ STIP ПОПОВСКИ Денис, ПАРТИКОВ Миле, ДАМЈАНОВСКИ Владимир, ЦВЕТАНОВСКИ Петар ОСНОВНИ ПРОЕКТИ ЗА ОБЈЕКТИ НА КОМПЛЕКСОТ НА ИНДУСТРИСКИТЕ КАПАЦИТЕТИ НА ТЕХНИКАЛ ТЕКСТИЛ ВО ТИРЗ ШТИП</p>	70
<u>MA-8</u>	<p>STOJCHEVSKI Nikola, MALINSKI Mirko, SERAFIMOVSKI Andrea, MITEVSKI Viktor CONSTRUCTION OF “STATE ARCHIVE OF R. MACEDONIA, CONSTITUTIONAL COURT OF R. MACEDONIA AND ARCHAEOLOGICAL MUSEUM” СТОЈЧЕВСКИ Никола, МАЛИНСКИ Мирко, СЕРАФИМОВСКИ Андреа, МИТЕВСКИ Виктор ИЗВЕДБА НА ОБЈЕКТ “ДРЖАВЕН АРХИВ НА Р.МАКЕДОНИЈА , УСТАВЕН СУД НА Р.МАКЕДОНИЈА И АРХЕОЛОШКИ МУЗЕЈ“ – СКОПЈЕ</p>	78
<u>MA-9</u>	<p>CEREPNALKOVSKA Sonja KEY RISK INDICATORS AND KEY PERFORMANCE INDICATORS FOR REDUCING RISK IN TESTING COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE ЧЕРЕПНАЛКОВСКА Соња КЛУЧНИ ИНДИКАТОРИ ЗА РИЗИК И ЗА ПЕРФОРМАНСИ ЗА НАМАЛУВАЊЕ НА РИЗИКОТ ПРИ ИСПИТУВАЊЕ НА ЈАКОСТ НА ПРИТИСОК НА БЕТОНОТ</p>	86
<u>MA-10</u>	<p>JEKIC Goran DAMAGE DETECTION OF BUILDING STRUCTURES THROUGH EXPERIMENTAL IDENTIFICATION OF ONE MODAL EIGENPAIR JEKIĆ Goran ДЕТЕКТИРАЊЕ НА ОШТЕТУВАЊА НА КОНСТРУКЦИИ ОД ВИСОКОГРАДБАТА ПРЕКУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ИДЕНТИФИКАЦИЈА НА ЕДЕН СЕТ МОДАЛНИ ПАРАМЕТРИ</p>	98
<u>MA-11</u>	<p>MILUTINOVIC Zoran, SALIC Radmila HARMONISED REGIONAL SEISMIC HAZARD MAPS МИЛУТИНОВИЌ Зоран, ШАЛИЌ Радмила РЕГИОНАЛНИ ХАРМОНИЗИРАНИ КАРТИ НА СЕИЗМИЧКИ ХАЗАРД</p>	112

<u>MA-12</u>	<p>KOCOVSKI Emil, POPOVSKA Elena, KOLEV Ljupce, POPOVSKI Denis MANUFACTURING PLANT FOR MODULAR HOUSING КОЧОВСКИ ЕМИЛ, ПОПОВСКА Елена, КОЛЕВ Љупче, ПОПОВСКИ Денис ПОГОН ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ЕЛЕМЕНТИ ЗА МОДУЛАРНО ДОМУВАЊЕ</p>	126
<u>MA-13</u>	<p>TROMBEV Tome, CHAUSHEVSKI Ljubisha, SAMARDZIOSKI Zlatko, JOVANOVSКИ Toni CONSTRUCTION AND INSTALLATION WITH THE LAUNCH OF A STEEL STRUCTURE ON THREE COMPOSITE BRIDGES WITHIN THE HYDRO TECHNICAL PROJECT DEVOL HYDRO POWER, REPUBLIC OF ALBANIA ТРОМБЕВ Томе, ЧАУШЕВСКИ Љубиша, САМАРЦИОСКИ Златко, ЈОВАНОВСКИ Тони ИЗРАБОТКА И МОНТАЖА СО ЛАНСИРАЊЕ НА ЧЕЛИЧНАТА КОНСТРУКЦИЈА НА ТРИ СПРЕГНАТИ МОСТОВИ ВО РАМКИТЕ НА ХИДРОТЕХНИЧКИОТ ПРОЕКТ DEVOL HYDRO POWER, РЕПУБЛИКА АЛБАНИЈА</p>	140
<u>IP*</u>	<i>INVITED PAPERS</i>	
<u>IP-1</u>	<p>BORRI Claudio CURRENT & FUTURE CHALLENGES IN STRUCTURAL DESIGN OF OFFSHORE WIND ENERGY STRUCTURES БОРИ Клаудио АКТУЕЛНИ И ИДНИ ПРЕДИЗВИЦИ ВО ПРОЕКТИРАЊЕТО НА НАДВОДНИ ВЕТЕРНИ ТУРБИНИ</p>	151
<u>IP-2</u>	<p>DUMOVA-JOVANOSKA Elena SEISMIC RISK MANAGEMENT – MACEDONIAN EXPERIENCE ДУМОВА-ЈОВАНОСКА Елена УПРАВУВАЊЕ СО СЕИЗМИЧКИОТ РИЗИК – МАКЕДОНСКО ИСКУСТВО</p>	164
<u>IP-3</u>	<p>FABER HAVBRO MICHAEL ON A MULTI-HAZARD FRAMEWORK FOR ASSESSING RISK, ROBUSTNESS AND RESILIENCE OF STRUCTURES AND INFRASTRUCTURE SYSTEMS ХАВБРО ФАБЕР Мајкл МУЛТИХАЗАРДНАТА РАМКА ЗА ПРОЦЕНКА НА РИЗИКОТ, РОБУСТНОСТА И ОТПОРНОСТА НА КОНСТРУКЦИИТЕ И ИНФРАСТРУКТУРНИТЕ СИСТЕМИ</p>	176

* in alphabetic order of the first author's surname / по азбучен ред на презимето на првиот автор

<u>IP-4</u>	<p>GAREVSKI Mihail DAMAGES DUE TO EARTHQUAKE SEQUENCES IN CENTRAL ITALY ГАРЕВСКИ Михаил ШТЕТИ ПРЕДИЗВИКАНИ ОД ЗЕМЈОТРЕСОТ ВО ЦЕНТРАЛНА ИТАЛИЈА ВО 2016</p>	189
<u>IP-5</u>	<p>KNEZEVIC Milos DISASTERS AND CIVILIZATION ARE INSEPARABLE КНЕЖЕВИЌ Милош КАТАСТРОФИТЕ И ЦИВИЛИЗАЦИЈАТА СЕ НЕРАЗДЕЛНИ</p>	206
<u>IP-6</u>	<p>LADJINOVIC Djordje, RADUJKOVIC Aleksandra, RASETA Andrija ESTIMATION OF SEISMIC PERFORMANCE OF REINFORCED CONCRETE FRAME STRUCTURES ЛАЃИНОВИЌ Ѓорѓе, РАДУЈКОВИЌ Александра, РАШЕТА Андрија ПРОЦЕНА НА СЕИЗМИЧКИТЕ ПЕРФОРМАНСИ КАЈ АРМИРАНОБЕТОНСКИ РАМОВСКИ КОНСТРУКЦИИ</p>	212
<u>IP-7</u>	<p>MALESEV Mirjana, RADONJANIN Vlastimir, CVETKOVSKA Meri VULNERABILITY AND REPAIR POSSIBILITIES OF FIRE DAMAGED REINFORCED CONCRETE STRUCTURES МАЛЕШЕВ Мирјана, РАДОЊАНИН Властимир, ЦВЕТКОВСКА Мери ПОВРЕДЛИВОСТ И МОЖНОСТИ ЗА САНАЦИЈА НА АРМИРАНОБЕТОНСКИ КОНСТРУКЦИИ ОШТЕТЕНИ ВО ПОЖАР</p>	228
<u>IP-8</u>	<p>MARKOVIC Zlatko WIND ACTIONS ON STRUCTURES ACCORDING TO EUROCODE – SPECIFICITY COMPARED TO THE PREVIOUS REGULATIONS МАРКОВИЌ Златко ДЕЈСТВА НА ВЕТЕР НА КОНСТРУКЦИИ СПОРЕД ЕВРОКОД – СПОРЕДБА СО ПРЕТХОДНИТЕ СТАНДАРДИ</p>	246
<u>IP-9</u>	<p>NASTEV Miroslav A WEB-BASED APPLICATION FOR INTERACTIVE SEISMIC AND FLOOD RISK ASSESSMENT НАСТЕВ Мирослав ИНТЕРАКТИВНА ИНТЕРНЕТ АПЛИКАЦИЈА ЗА ОЦЕНКА НА НЕГАТИВНИТЕ ПОСЛЕДИЦИ ОД ЗЕМЈОТРЕСИ И ПОПЛАВИ</p>	260
<u>IP-10</u>	<p>XU Qiang, CVETKOVSKA Meri FLAMMABILITY TESTS FOR DIFFERENT KIND OF BUILDING INSULATION MATERIALS ХУ Кианг, ЦВЕТКОВСКА Мери ТЕСТОВИ НА ЗАПАЛИВОСТ НА РАЗЛИЧНИ ВИДОВИ XPS ИЗОЛАЦИЈА</p>	268

RA * *RISK ASSESSMENT*

- RA-1 ADEMOVIC Naida, HADZIMA-NYARKO Marijana, KALMAN SIPOS Tanja 274
MULTI-HAZARD EFFECT ON STRUCTURES
АДЕМОВИЌ Наида, ХАЏИМА-НИЈАРКО Маријана,
КАЛМАН ШИПОШ Тања
**ЕДЕКТИ НА КОНСТРУКЦИИ СО СИМУЛТАНО ДЕЈСТВО НА
РАЗЛИЧНИ ХАЗАРДИ**
- RA-2 CRAWFORD C. Kenneth, KRSTESKI Stojan 284
**THE ROLE OF FRP STRTURUCAL SYSTEMS FOR STABILITY IN
RC BRIDGES DURING NATURAL DISASTERS**
КРОФОРД Кенет, КРСТЕСКИ Стојан
**УЛОГАТА НА FRP СИСТЕМИТЕ ЗА ЗАЈАКНУВАЊЕ КАЈ АБ
МОСТОВИ ЗА ВРЕМЕ НА ПРИРОДНИ КАТАСТРОФИ**
- RA-3 DOJCINOVSKI Dragi, STOJMANOVSKA Marta 294
**SEISMIC MONITORING OF DAMS IN RM-EXPERIENCE AND
RESULTS**
ДОЈЧИНОВСКИ Драги, СТОЈМАНОВСКА Марта
**СЕИЗМИЧКИ МОНИТОРИНГ НА БРАНИ ВО РМ – ИСКУСТВА И
РЕЗУЛТАТИ**
- RA-4 DUMOVA-JOVANOSKA Elena, ALEKSOVSKI Grozde, DENKOVSKA 302
Liljana, CHURILOV Sergey, MILKOVA Kristina, BOGOEVSKA Simona,
MICEVSKI Stefan
**SEISMIC VULNERABILITY OF EXISTING MASONRY BUILDINGS
IN MACEDONIA, PROJECT SEISMOZID**
ДУМОВА-ЈОВАНОСКА Елена, АЛЕКСОВСКИ Грозде, ДЕНКОВСКА
Лилјана, ЧУРИЛОВ Сергеј, МИЛКОВА Кристина, БОГОЕВСКА Симона,
МИЦЕВСКИ Стефан
**СЕИЗМИЧКА ПОВРЕДЛИВОСТ НА ПОСТОЕЧКИ СИДАНИ
ЗГРАДИ ВО МАКЕДОНИЈА, ПРОЕКТ СЕИЗМОЗИД**
- RA-5 GOCEVSKI Vladimir 310
**THE CONSEQUENCES OF AIRCRAFT CRASH UPON NUCLEAR
POWER PLANT**
ГОЦЕВСКИ Владимир
ПОСЛЕДИЦИ ОД УДАР НА АВИОН ВРЗ НУКЛЕАРНА ЦЕНТРАЛА
- RA-6 MARKOVSKI Goran 324
HUMAN AS A HAZARD FACTOR
МАРКОВСКИ Горан
ЧОВЕКОТ КАКО ХАЗАРД ФАКТОР

RA-7

MIRCEVSKA Violeta, ABO-EL-EZZ Ahmad, GJORGJESKA Irena,
SMIRNOFF Alex, NASTEV Miroslav
**PRELIMINARY SEISMIC RISK ASSESSMENT FOR THE CITY OF
SKOPJE R.M.**

332

МИРЧЕВСКА Виолета, АБО-ЕЛ-ЕЗЗ Ахмад, ЃОРЃЕСКА Ирена,
СМИРНОФ Алекс, НАСТЕВ Мирослав
**ПРЕЛИМИНАРНА ПРОЦЕНКА НА СЕИЗМИЧКИОТ РИЗИК ЗА
ГРАД СКОПЈЕ**

RA-8

MUCENSKI Vladimir, KECMAN Nikola, PESKO Igor, BIBIC Dragana,
VUJKOV Aleksandra, VELKOVSKI Trajce
**RISK ASSESSMENT OF HEALTH AND SAFETY AT WORK FOR
FACILITIES DEMOLITION**

340

МУЧЕНСКИ Владимир, КЕЦМАН Никола, ПЕШКО Игор, БИБИЧ
Драгана, ВУЈКОВ Александра, ВЕКОВСКИ Трајче
**ПРОЦЕНКА НА РИЗИК ЗА БЕЗБЕДНОСТ И ЗДРАВЈЕ ПРИ
РАБОТА ПРИ РУШЕЊЕ НА КАПАЦИТЕТИ**

SE*

SEISMIC ENGINEERING

SE-1

APOSTOLSKA Roberta, NECEVSKA-CVETANOVSKA Golubka,
SENDOVA Veronika, SIGMUND Vladimir GULJAS Ivica,
VAREVAC Damir
**SHAKING TABLE TESTS OF THREE-STOREY RC BUILDING WITH
HOLLOW AND SOLID MASONRY INFILL**

349

АПОСТОЛСКА Роберта, НЕЧЕВСКА-ЦВЕТАНОВСКА Голубка,
ШЕНДОВА Вероника, СИГМУНД Владимир, ГУЉАШ Ивица,
ВАРЕВАЦ Дамир
**ТЕСТОВИ НА ВИРБО ПЛАТФОРМА НА ТРИКАТНА АБ ЗГРАДА
СО ИСПОЛНА ОД ШУПЛИВА И ПОЛНА ТУЛА**

SE-2

BOGDANOVIC Aleksandra, RAKICEVIC Zoran, JURUKOVSKI Dimitar,
BOGDANOVIC Bojan, ZLATESKA Elena
**ASSEMENT OF THE CAPACITY OF AN EXISTING STRUCTURE
AS A RESULT OF STRUCTURAL CHANGES DURING
EXPLOATATION PERIOD**

359

БОГДАНОВИЌ Александра, РАКИЌЕВИЧ Зоран,
ЈУРУКОВСКИ Димитар, БОГДАНОВИЌ Бојан, ЗЛАТЕСКА Елена
**ОЦЕНКА НА КАПАЦИТЕТОТ НА ПОСТОЈНА КОНСТРУЦИЈА
КАКО РЕЗУЛТАТ НА КОНСТРУКТИВНИ ПРОМЕНИ ВО ТЕК НА
ЕКСПЛОАТАЦИОНИОТ ПЕРИОД**

* in alphabetic order of the first author's surname / по азбучен ред на презимето на првиот автор

<u>SE-3</u>	<p>BOJADJIEVA Julijana, SHESHOV Vlatko, EDIP Kemal, KITANOVSKI Toni, CHANEVA Jordanka</p> <p>ASSESSMENT OF THE LIQUEFACTION POTENTIAL – EXPERIENCE IN MACEDONIA</p> <p>БОЈАЦИЈЕВА Јулијана, ШЕШОВ Влатко, ЕДИП Кемал, КИТАНОВСКИ Тони, ЧАНЕВА Јорданка</p> <p>ОЦЕНА НА ПОТЕНЦИЈАЛОТ НА ЛИКВИФАКЦИЈА – ИСКУСТВА ВО Р. МАКЕДОНИЈА</p>	368
<u>SE-4</u>	<p>DAMCHEVSKI Bojan, CHURILOV Sergey, DUMOVA-JOVANOSKA Elena</p> <p>MECHANICAL BEHAVIOUR OF MASONRY REINFORCED WITH READY-MIX REPOINTING MORTAR</p> <p>ДАМЧЕВСКИ Бојан, ЧУРИЛОВ Сергеј, ДУМОВА-ЈОВАНОСКА Елена</p> <p>МЕХАНИЧКО ОДНЕСУВАЊЕ НА СИДАРИЈА ЗАЈАКНАТА СО ГОТОВ МАЛТЕР ЗА ПРЕФУГИРАЊЕ</p>	375
<u>SE-5</u>	<p>DIVAC Ljubo, RADOVANOVIC Slobodan, MIRKOVIC Nikola</p> <p>THEORETICAL BASIS OF THE SUBSTRUCTURE METHOD FOR THE DYNAMIC EARTHQUAKE ANALYSIS OF ARCH DAMS</p> <p>ДИВАЦ Љубо, РАДОВАНОВИЌ Слободан, МИРКОВИЌ Никола</p> <p>ТЕОРЕТСКИ ОСНОВИ НА МЕТОДОТ ПОТКОНСТРУКЦИЈА ЗА ДИНАМИЧКА АНАЛИЗА НА ЛАЧНИ БРАНИ ПРИ ЗЕМЈОТРЕС</p>	387
<u>SE-6</u>	<p>DIVAC Ljubo, RADOVANOVIC Slobodan, MITKOVIC Predrag</p> <p>ANALYSIS OF HYDRODYNAMIC PRESSURES ON ARCH DAMS USING THE SUBSTRUCTURE METHOD</p> <p>ДИВАЦ Љубо, РАДОВАНОВИЌ Слободан, МИТКОВИЌ Предраг</p> <p>АНАЛИЗА НА ХИДРОДИНАМИЧКИ ПРИТИСОК КАЈ ЛАЧНИ БРАНИ СО ПРИМЕНА НА МЕТОДОТ НА ПОДКОНСТРУКЦИИ</p>	397
<u>SE-7</u>	<p>DZOLEV Igor, LADJINOVIC Djordje, CVETKOVSKA Meri, RADUJKOVIC Aleksandra, RASETA Andrija</p> <p>SEISMIC RESPONSE OF RC FRAME STRUCTURE MODELLED ACCORDING TO EN 1992-1-1 AND EN 1992-1-2</p> <p>ЦОЛЕВ Игор, ЛАЃИНОВИЌ Ѓорѓе, ЦВЕТКОВСКА Мери, РАДУЈКОВИЌ Александра, РАШЕТА Андрија</p> <p>СЕИЗМИЧКИ ОДГОВОР НА АБ РАМКА МОДЕЛИРАНА ПРЕМА ЕН 1992-1-1 И ЕН 1992-1-2</p>	407
<u>SE-8</u>	<p>EDIP Kemal, SHESHOV Vlatko, BOJADJIEVA Julijana, KITANOVSKI Toni, CHANEVA Jordanka</p> <p>SOIL MODELLING EFFECTS ON SEISMIC ANALYSIS OF FRAMES</p> <p>ЕДИП Кемал, ШЕШОВ Влатко, БОЈАЦИЈЕВА Јулијана, КИТАНОВСКИ Тони, ЧАНЕВА Јорданка</p> <p>ЕФЕКТИ НА МОДЕЛИРАЊЕ НА ПОЧВАТА ПРИ СЕИЗМИЧКАТА АНАЛИЗА НА РАМОВСКИ КОНСТРУКЦИИ</p>	414

- SE-9** EDIP Kemal, SHESHOV Vlatko, IVANOVSKI Dejan, 419
SOKLAROVSKI Antonio
DEVELOPMENT OF NUMERICAL MODEL OF FINITE ELEMENTS FOR DYNAMIC ANALYSIS OF SOIL MEDIA
ЕДИП Кемал, ШЕШОВ Влатко, ИВАНОВСКИ Дејан,
ШОКЛАРОВСКИ Антонио
РАЗВИВАЊЕ НА НУМЕРИЧКИ МОДЕЛ НА КОНЕЧНИ ЕЛЕМЕНТИ ЗА ДИНАМИЧКА АНАЛИЗА НА ПОЧВЕНИ МЕДИУМИ
- SE-10** GJORGJIEV Igor, ZHUROVSKI Aleksandar 427
VALIDATION OF ENHANCED FREQUENCY DOMAIN DECOMPOSITION BY FORCE VIBRATION TESTS ON NINE- STORY RC BUILDING
ЃОРЃИЕВ Игор, ЖУРОВСКИ Александар, ГАРЕВСКИ Михаил
ВЕРИФИКАЦИЈА НА НАПРЕДНАТА ФРЕКВЕНТНА ДОМЕН ДЕКОМПОЗИЦИЈА СО ТЕСТОВИ НА ПРИНУДНИ ВИБРАЦИИ НА ДЕВЕТКАТНА АБ ЗГРАДА
- SE-11** LIOLIOS A., LIOLIOS K., FOLIC B., GEORGIEV K., GEORGIEV I. 438
SEISMIC UPGRADING OF OLD INDUSTRIAL RC STRUCTURES BY TENSION-TIES UNDER SHEAR EFFECTS: A NUMERICAL APPROACH
ЛИОЛИОС А., ЛИОЛИОС К., ФОЛИЌ Б., ГЕОРГИЕВ К., ГЕОРГИЕВ И.
СЕИЗМИЧКО НАДОГРАДУВАЊЕ НА СТАРИ ИНДУСТРИСКИ АБ КОНСТРУКЦИИ СО КАБЕЛСКИ ЗАТЕГИ ПРИ СМОЛКНУВАЊЕ: НУМЕРИЧКИ ПРИСТАП
- SE-12** MILOVANOVIC Bojan, INGAITSA MUGANDA Anna, 446
KUZMANOVIC Vladan, SAVIC Ljubodrag
SEISMIC HYDRODYNAMIC LOAD ANALYSIS
МИЛОВАНОВИЌ Бојан, ИНГАИЦА МУГАНДА Анна,
КУЗМАНОВИЌ Владан, САВИЌ Љубодраг
АНАЛИЗА НА СЕИЗМИЧКИОТ ХИДРОДИНАМИЧКИ ТОВАР
- SE-13** MILOJEVIC Dusan, MARJANOVIC Miroslav, PETRONIJEVIC Mira 454
DYNAMIC ANALYSIS OF RC BRIDGE: BEAM VERSUS SHELL DECK MODEL
МИЛОЈЕВИЌ Душан, МАРЈАНОВИЌ Мирослав, ПЕТРОНИЈЕВИЌ Мира
ДИНАМИЧКА АНАЛИЗА НА АБ МОСТ: ГРЕДНИ И ПЛОЧЕСТИ МОДЕЛИ НА ПЛАТФОРМАТА
- SE-14** PIRA Veton, APOSTOLSKA Roberta 465
PERFORMANCE OF MOMENT RESISTANT PRECAST BEAM-COLUMN CONNECTIONS SUBJECTED TO CYCLIC LOADING
ПИРА Ветон, АПОСТОЛСКА Роберта
ОДНЕСУВАЊЕ НА ПРЕФАБРИКУВАНИ ВРСКИ ГРЕДА-СТОЛБ ОТПОРНИ НА МОМЕНТИ ИЗЛОЖЕНИ НА ЦИКЛИЧНО ТОВАРЕЊЕ

- SE-15** POSTOLOV Nikola, TODOROV Koce, LAZAROV Ljupco 475
METHODS FOR DETERMINATION OF CENTRE OF STIFFNESS AND TORSIONAL RADIUS IN MULTI-STOREY BUILDINGS
ПОСТОЛОВ Никола, ТОДОРОВ Коце, ЛАЗАРОВ Љупчо
МЕТОДИ ЗА ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА ЦЕНТАР НА КРУТОСТ И РАДИУС НА ТОРЗИЈА КАЈ ПОВЕЌЕКАТНИ ОБЈЕКТИ
- SE-16** RADUJKOVIC Aleksandra, STARCEV-CURCIN Anka, 486
LADJINOVIC Djordje, DZOLEV Igor
ASSESSMENT OF RC FRAME SEISMIC PERFORMANCE RELATED TO CONFINED CONCRETE MODELS
РАДУЈКОВИЌ Александра, СТРАЧЕВ-ЌУРЧИН Анка,
ЛАЃИНОВИЌ Ѓорѓе, ЦОЛЕВ Игор
ОЦЕНА НА СЕИЗМИЧКО ОДНЕСУВАЊЕ НА АБ РАМКА ВО ЗАВИСНОСТ ОД МОДЕЛОТ НА ПОПРЕЧНО ОГРАНИЧЕН БЕТОНОТ
- SE-17** RAJIC Nikola, LADJINOVIC Djordje, RASETA Andrija 492
ASSESSMENT AND NONLINEAR DYNAMICS ANALYSIS OF BASE ISOLATION FOR MULTI-STORY RC BUILDING
РАЈИЌ Никола, ЛАЃИНОВИЌ Ѓорѓе, РАШЕТА Андрија
ПРОЦЕНКА И НЕЛИНЕАРНА ДИНАМИЧКА АНАЛИЗА ЗА БАЗНА ИЗОЛАЦИЈА КАЈ ПОВЕЌЕКАТНИ АБ ОБЈЕКТИ
- SE-18** RAKICEVIC Zoran, BOGDANOVIC Aleksandra, 502
POPOSKA Angela, JURUKOVSKI Dimitar, GAVRILOVIC Petar
EXPERIMENTAL TESTING OF PHYSICAL MODEL OF TELECOMUNICATION TOWER ON VODNO, SKOPJE, R.MACEDONIA
РАКИЌЕВИЌ Зоран, БОГДАНОВИЌ Александра, ПОПОСКА Ангела,
ЈУРУКОВСКИ Димитар, ГАВРИЛОВИЌ Предраг
ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ИСПИТУВАЊА НА ФИЗИЧКИ МОДЕЛ НА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИСКАТА КУЛА НА ВОДНО, СКОПЈЕ, Р.МАКЕДОНИЈА
- SE-19** SHENDOVA Veronika, ZLATESKI Aleksandar, DELOVA Elena, 512
POPOSKA Marina
SEISMIC SAFETY AND STABILITY OF THE “SHKPERDA FAMILY HOUSE”
ШЕНДОВА Вероника, ЗЛАТЕСКИ Александар, ДЕЛОВА Елена,
ПОПОСКА Марина
СЕИЗМИЧКА СИГУРНОСТ И СТАБИЛНОСТ НА ОБЈЕКТОТ „КУЌА НА СЕМЕЈСТВОТО ШКАПЕРДА“
- SE-20** STANOJEV Milovan, FOLIC Radomir 522
STRUCTURAL BEHAVIOUR OF RC BUILDING WITH SEISMIC ISOLATORS
СТАНОЈЕВ Милован, ФОЛИЌ Радомир
КОНСТРУКТИВНО ОДНЕСУВАЊЕ НА АБ ЗГРАДА СО СЕИЗМИЧКИ ИЗОЛАТОРИ

<u>SE-21</u>	<p>TODOROV Kocе, LAZAROV Ljupco SYSTEMATIZATION OF FAILURE MODES AT MASONRY INFILLED FRAMES</p> <p>ТОДОРОВ Коце, ЛАЗАРОВ Љупчо СИСТЕМАТИЗАЦИЈА НА ОБЛИЦИТЕ НА ЛОМ КАЈ РАМКИ СО ИСПОЛНА ОД СИДАРИЈА</p>	532
<u>SE-22</u>	<p>VOLCEV Riste, TODOROV Kocе, LAZAROV Ljupco APPLICATION OF BASE ISOLATION SYSTEMS AT PLAN IRREGULAR STRUCTURES</p> <p>ВОЛЧЕВ Ристе, ТОДОРОВ Коце, ЛАЗАРОВ Љупчо ПРИМЕНА НА СИСТЕМИ ЗА БАЗНА ИЗОЛАЦИЈА КАЈ НЕРЕГУЛАРНИ КОНСТРУКЦИИ ВО ОСНОВА</p>	544
<u>SE-23</u>	<p>ZAFIROV Trajche, MANOJLOVSKI Filip, BOGDANOVIC Aleksandra, RAKICEVIC Zoran SHORT REVIEW OF PASSIVE CONTROL SYSTEMS</p> <p>ЗАФИРОВ Трајче, МАНОЈЛОВСКИ Филип, БОГДАНОВИЌ Александра, РАКОЌЕВИЌ Зоран КРАТОК ПРЕГЛЕД НА СИСТЕМИТЕ ЗА ПАСИВНА ДИСИПАЦИЈА НА ЕНЕРГИЈАТА</p>	556
<u>FE</u>*	<p><i>FIRE AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING</i></p>	
<u>FE-1</u>	<p>CHIFLIGANEC Cvetanka, CVETKOVSKA Meri, LAZAROV Ljupco, JOVANOSKA Milica FIRE SCENARIO INFLUENCE ON THE FIRE RESISTANCE AND BEHAVIOUR OF RC FRAME STRUCTURE</p> <p>ЧИФЛИГАНЕЦ Цветанка, ЦВЕТКОВСКА Мери, ЛАЗАРОВ Љупчо, ЈОВАНОСКА Милица ВЛИЈАНИЕ НА ПОЖАРНОТО СЦЕНАРИО НА ПОЖАРНАТА ОТПОРНОСТ И ОДНЕСУВАЊЕТО НА АРМИРАНОБЕТОНСКА РАМКА</p>	566
<u>FE-2</u>	<p>CVETKOVSKA Meri, LABAN Mirjana, TROMBEVA GAVRILOSKA Ana, LAZAREVSKA Marijana, CVETKOVSKA Elena INFLUENCE OF CHIMNEYS ON FIRE SAFETY OF TRADITIONAL WOODEN HOUSES</p> <p>ЦВЕТКОВСКА Мери, ЛАБАН Мирјана, ТРОМБЕВА ГАВРИЛОСКА Ана, ЛАЗАРЕВСКА Маријана, ЦВЕТКОВСКА Елена ВЛИЈАНИЕ НА ОЦАЦИТЕ ВРЗ ПОЖАРНАТА БЕЗБЕДНОСТ НА ТРАДИЦИОНАЛНИТЕ ДРВЕНИ КУЌИ</p>	575

* in alphabetic order of the first author's surname / по азбучен ред на презимето на првиот автор

- FE-3** GJOSHEVSKI Goran, PRANGOVSKI Goce, GOSHEV Gjorgji, STAMEV Dragan **585**
LABORATORY TESTS AND ANALYSIS OF R.C. CONSTRUCTIONS AFTER THE ACTIVITY OF FIRE
 ЃОШЕВСКИ Г оран, ПРАНГОВСКИ Гоце, ГОШЕВ Ѓорѓи
ЛАБОРАТОРИСКИ ИСПИТУВАЊА И АНАЛИЗИ НА А.Б. КОНСТРУКЦИИ ПРИ ДЕЈСТВО НА ПОЖАР
- FE-4** HOEFFER Ruediger, FIKKE M. Svein, WICHURA Bodo, MARKOVA Jana **594**
WEATHER EXTREMES AND PARTICULAR RISKS FOR STRUCTURES
 ХОЕФЕР Рудигер, ФИКЕ М. Свейн, МАРКОВА Јана, ВИЧУРА Бодо
ЕКСТРЕМНИ КЛИМАТСКИ ВЛИЈАНИЈА И РИЗИЦИ ЗА КОНСТРУКЦИИТЕ
- FE-5** JEFTENIC Goran, KOLAKOVIC Srdjan, RASETA Andrija, KOLAKOVIC Slobodan, SESLIJA Milos, KRAJANOVIC Ivana **607**
MODELING INFLUENCE OF ICE ON WIND TURBINE STRUCTURE
 ЈЕФТЕНИЌ Г оран, КОЛАКОВИЌ Срѓан, РАШЕТА Андрија, КОЛАКОВИЌ Слободан, ШЕШЛИЈА Милош, КРАЈАНОВИЌ Ивана
МОДЕЛИРАЊЕ НА ВЛИЈАНИЕТО НА МРАЗОТ ВРЗ КОНСТРУКЦИЈАТА НА ВЕТЕРНА ТУРБИНА
- FE-6** JELCIC RUKAVINA Marija, CAREVIC MilaN, MILOVANOVIC Bojan, ALAGUSIC Marina, BANJAD PECUR Ivana, VJEGOVIC Dubravka **615**
CONTRIBUTION OF FIRE BARRIERS IN FIRE PERFORMANCE OF ETICS FACADES WITH COMBUSTIBLE MATERIALS
 ЈЕЛЧИЌ РУКАВИНА Марија, ЦАРЕВИЌ Милан, МИЛОВАНОВИЌ Бојан, АЛАГУШИЌ Марина, БАНЈАД ПЕЧУР Ивана, БЈЕГОВИЌ Дубравка
ПРИДОНЕС НА ПОЖАРНИТЕ БАРИЕРИ ВО ПОЖАРНОТО ОДНЕСУВАЊЕ НА КСИНТИ ФАСАДИТЕ СО ЗАПАЛЛИВИ МАТЕРИЈАЛИ
- FE-7** MULOSKA Ivana, CVETKOVSKA Meri, TROMBEVA GAVRILOSKA Ana **625**
INFLUENCE OF CROSS-SECTION DIMENSIONS AND TYPE OF ISOLATION ON FIRE RESISTANCE OF TIMBER COLUMNS
 МУЛОВСКА Ивана, ЦВЕТАНОВСКА Мери, ТРОМБЕВА ГАВРИЛОСКА Ана
ВЛИЈАНИЕ НА ДИМЕНЗИИТЕ НА НАПРЕЧНИОТ ПРЕСЕК И ТИПОТ НА ИЗОЛАЦИЈА ВРЗ ПОЖАРНАТА ОТПОРНОСТ НА ДРВЕНИ СТОЛБОВИ
- FE-8** NIKOLOVSKI Tihomir **637**
SNOW LOADING ON STRUCTURES IN REPUBLIC OF MACEDONIA AND NATIONAL ANNEX MKS EN 1991-3:2012 NA:2014
 НИКОЛОВСКИ Тихомир
ОПТОВАРУВАЊЕТО СО СНЕГ НА КОНСТРУКЦИИТЕ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА И НАЦИОНАЛНИОТ АНЕКС MKS EN 1991-3:2012 NA:2014

<u>FE-9</u>	TKOCZ Jasmin, HEEK Peter, THIELE Catherina, VITT Gerhard, DOCEVSKA Marija, MARK Peter TESTS AND NUMERICAL SIMULATION OF SFRC SLABS EXPOSED TO FIRE ТКОЧ Јасмин, ХИК Питер, ТИЕЛЕ Катерина, ФИТ Герард, ДОЦЕВСКА Марија, МАРК Питер ИСПИТУВАЊЕ И НУМЕРИЧКА СИМУЛАЦИЈА НА МИКРОАРМИРАНИ ПЛОЧИ ИЗЛОЖЕНИ НА ДЕЈСТВО НА ПОЖАР	645
<u>CS</u> * <i>CONCRETE STRUCTURES</i>		
<u>CS-1</u>	BARICEVIC Ana, PEZER Martina, STIRMER Nina DURABILITY OF FIBRE REINFORCED CONCRETE FLOORS БАРИЧЕВИЧ Ана, ПЕЗЕР Мартина, ШТИРМЕР Нина ТРАЈНОСТ НА БЕТОНСКИ ПЛОЧИ АРМИРАНИ СО ВЛАКНА	659
<u>CS-2</u>	DOCEVSKA Marija, MARKOVSKI Goran, ARANGJELOVSKI Toni, NAKOV Darko, MARK Peter NUMERICAL PROCEDURE FOR LONG-TERM DEFLECTION PREDICTION OF RC ELEMENTS SUBJECTED TO DIFFERENT LOAD HISTORIES ДОЦЕВСКА Марија, МАРКОВСКИ Горан, АРАНЃЕЛОВСКИ Тони, НАКОВ Дарко, МАРК Питер ОПРЕДЕЛУВАЊЕ ДОЛГОТРАЈНИ ДЕФОРМАЦИИ НА АБ ЕЛЕМЕНТИ ИЗЛОЖЕНИ НА РАЗЛИЧНИ ИСТОРИИ НА ТОВАРЕЊЕ	668
<u>CS-3</u>	DRAGAS Jelena, IGNJATOVIC Ivan, MARINKOVIC Snezana, TOSIC Nikola, MILICEVIC Ivan HIGH-VOLUME FLY ASH CONCRETE: PART 1: MECHANICAL PROPERTIES AND K-VALUE CONCEPT ДРАГАШ Јелена, ИГЊАТОВИЌ Иван, МАРИНКОВИЌ Снежана, ТОШИЌ Никола, МИЛИЧЕВИЌ Иван БЕТОН СО ВИСОК ВОЛУМЕНСКИ ПРОЦЕНТ НА ЛЕТЕЧКА ПЕПЕЛ: ДЕЛ 1: МЕХАНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ И КОНЦЕПТ НА К-ВРЕДНОСТ	679
<u>CS-4</u>	GJORGJIEV Igor, PETRESKI Borjan INFLUENCE OF THE SECTION MESH AND INTEGRATION METHOD ON DESIGN OF RC SECTION UNDER BIAXIAL LOAD ЃОРЃИЈЕВ Игор, ПЕТРЕСКИ Борјан ВЛИЈАНИЕТО НА МРЕЖАТА НА ПРЕСЕКОТ И МЕТОДОТ НА ИНТЕГРАЦИЈА ВРЗ ДИМЕНЗИОНИРАЊЕТО НА А.Б. ПРЕСЕЦИ ИЗЛОЖЕНИ НА БИАКСИАЛЕН ТОВАР	691

- CS-5** IGNJATOVIC Ivan, CAREVIC Vedran, SAS Zoltan, DRAGAS Jelena **700**
HIGH VOLUME FLY ASH CONCRETE: PART 2: DURABILITY AND RADIOLOGICAL PROPERTIES
ИГЊАТОВИЌ Иван, ЦАРЕВИЌ Вебран, САС Золтан, ДРАГАШ Јелена
БЕТОН СО ВИСОК ВОЛУМЕНСКИ ПРОЦЕНТ НА ЛЕТЕЧКА ПЕПЕЛ: ДЕЛ 2: ТРАЈНОСТ И РАДИОЛОШКИ ОСОБИНИ
- CS-6** JANKOVIC Ksenija, STOJANOVIC Marko, LONCAR Ljiljana, **710**
BOJOVIC Dragan, MILICIC Ljiljana
INFLUENCE AND THE POSSIBILITY OF TAILINGS FROM THE COPPER MINE RADOVIŠ ON THE PROPERTIES OF SCC CONCRETE
ЈАНКОВИЌ Ксенија, СТОЈАНОВИЌ Марко, ЛОНЧАР Лилјана,
БОЈОВИЌ Драган, МИЛИЧИЌ Лилјана
МОЖНОСТ ЗА КОРИСТИЊЕ И ВЛИЈАНИЕ НА ТАЛОГОТ ОД РУДНИКОТ НА БАКАР, РАДОВИШ ВРЗ СВОЈСТВАТА НА САМОВГРАДЛИВИОТ БЕТОН
- CS-7** JANKOVIC Ksenija, STOJANOVIC Marko, LONCAR Ljiljana, **715**
BOJOVIC Dragan, MILICIC Ljiljana
INFLUENCE OF THE WASTE FROM THE PROCESS OF STEEL ALLOYING AS A PARTIAL REPLACEMENT OF AGGREGATE ON CONCRETE PROPERTIES
ЈАНКОВИЌ Ксенија, СТОЈАНОВИЌ Марко, ЛОНЧАР Лилјана,
БОЈОВИЌ Драган, МИЛЧИЌ Лилјана
ВЛИЈАНИЕ НА ОСТАТОЦИТЕ ОД ПРОИЗВОДСТВО НА ЛЕГУРИ НА ЧЕЛИК ВРЗ СВОЈСТВАТА НА БЕТОНОТ КОГА СЕ ПРИМЕНУВААТ КАКО АГРЕГАТ
- CS-8** MANOJLOVIC Dragan, RADUJKOVIC Aleksandra, KOCETOV MISULIC **721**
Tatjana
APPLICATION OF RITZ METHOD IN ANALYSIS OF TIMBER-CONCRETE COMPOSITE SYSTEM
МАНОЈЛОВИЌ Драган, РАДУЈКОВИЌ Александра,
КОЧЕТОВ МИШУЛИЌ Татјана
ПРИМЕНА НА RITZ МЕТОДОТ ЗА АНАЛИЗА НА СПРЕГНАТИ ДРВО-БЕТОН КОНСТРУКТИВНИ СИСТЕМИ
- CS-9** MATESKA Maја, TROMBEVA GAVRILOSKA Ana **729**
MECHANICAL PROPERTIES OF CONCRETE WITH DIFFERENT AMOUNT OF ZEOLITE AS A PARTIAL SUBSTITUTE FOR CEMENT
МАТЕСКА Маја, ТРОМБЕВА ГАВРИЛОСКА Ана
МЕХАНИЧКИ СВОЈСТВА НА БЕТОН СО РАЗЛИЧНО КОЛИЧЕСТВО НА ЗЕОЛИТ КАКО ДЕЛУМНА ЗАМЕНА ЗА ЦЕМЕНТ

- CS-10** MILOSEVIC Bojan, PETROVIC Zarko, MIJALKOVIC Marina, RANKOVIC Slobodan **735**
EXPERIMENTAL ANALYSIS OF CONTINUOUS BEAMS MADE OF SELF-COMPACTING CONCRETE
МИЛОШЕВИЌ Бојан, ПЕТРОВИЌ Жарко, МИЈАЛКОВИЌ Марина, РАНКОВИЌ Слободан
ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА АНАЛИЗА НА КОНТИНУАЛНИ НОСАЧИ ОД САМОВГРАДЛИВ БЕТОН
- CS-11** MILOSEVIC Bojan, PETROVIC Zarko, RANKOVIC Slobodan, MIJALKOVIC Marina **745**
STRENGTHENING CONTINUOUS RC BEAMS WITH GFRP BARS
МИЛОШЕВИЌ Бојан, ПЕТРОВИЌ Жарко, РАНКОВИЌ Слободан, МИЈАЛКОВИЌ Марина
ЗАЈАКНУВАЊЕ НА КОНТИНУАЛНИ АБ ГРЕДИ СО АРМАТУРА ОД СТАКЛЕНИ ВЛАКНА
- CS-12** NAKOV Darko, ARANGJELOVSKI Toni, JANEV Dejan **755**
REPAIR AND REHABILITATION OF PREFABRICATED REINFORCED CONCRETE PORTAL FRAMES
НАКОВ Дарко, АРАНЃЕЛОСКИ Тони, ЈАНЕВ Дејан
ПОПРАВКА И САНАЦИЈА НА ПРЕФАБРИКУВАНИ АРМИРАНОБЕТОНСКИ ПОРТАЛИ
- CS-13** PECIC Nenad, MILICEVIC Ivan **765**
DEFLECTION CONTROL OF REINFORCED CONCRETE ELEMENTS ACCORDING TO EUROCODE 2
ПЕЦИЌ Ненад, МИЛИЧЕВИЌ Иван
КОНТРОЛА НА ДЕОФОРМАЦИИ НА АРМИРАНОБЕТОНСКИ ЕЛЕМЕНТИ СПОРЕД ЕВРОКОД 2
- CS-14** PRANGOVSKI Goce, GJOSHEVSKI Goran, GOSHEV Gjorgji, MIHAJLOVSKI Siljan **774**
USE OF RECYCLED MATERIAL FROM ELECTRONIC WASTE AS COMPONENT FOR PRODUCTION OF CONCRETE
ПРАНГОВСКИ Гоце, ЃОШЕВСКИ Горан, ГОШЕВ Ѓорѓи, МИХАЈЛОВСКИ Силјан
УПОТРЕБА НА РЕЦИКЛИРАН МАТЕРИЈАЛ ОД ЕЛЕКТРОНСКИ ОТПАД КАКО КОМПОНЕНТА ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА БЕТОН
- CS-15** PRASTER Maximilian, PERUNKOVSKI Kiril, KLINKEL Sven **784**
AN ADAPTIVE FE² METHOD FOR SMA-FIBER REINFORCED MATERIALS
ПРАСТЕР Максимилијан, ПЕРУНКОВСКИ Кирил, КЛИНКЕЛ Свен
АДАПТИВЕН МЕТОД КЕ² ЗА ЗАЈАКНАТИ МАТЕРИЈАЛИ СО SMA-ФИБЕР

- CS-16** RADEKA Miroslava, MALESEV Mirjana, RADONJANIN Vlastimir, 793
 SUPIC Slobodan, DUCMAN Vilma
**BASIC PROPERTIES OF CONCRETE WITH AGGREGATE BASED
 ON ALKALI ACTIVATED FLY ASH**
 РАДЕКА Мирослава, МАЛЕШЕВ Мирјана, РАДОЊАНИН Властимир,
 ШУПИЌ Слободан, ДУЦМАН Вилма
**ОСНОВНИ СВОЈСТВА НА БЕТОН СО АГРЕГАТ БАЗИРАН
 НА АЛКАЛНО АКТИВИРАНА ЛЕТЕЧКА ПЕПЕЛ**
- CS-17** TOMIC Daniel 802
**GLOBAL CAPACITY INCREASEMENT WITH RC JOINT
 STRENGTHENING**
 ТОМИЌ Даниел
**ЗГОЛЕМУВАЊЕ НА ГЛОБАЛЕН КАПАЦИТЕТ СО
 ЗАЈАКНУВАЊЕ НА АБ ЈАЗЕЛ**
- CS-18** STARCEV-CURCIN Anka, MALESEV Mirjana, RASETA Andrija, 810
 KUKARAS Danijel, LADJINOVIC Djordje
**DESIGN OF REINFORCED CONCRETE WALL WITH TWO
 OVERHANGS USING STRUT-AND-TIE METHOD**
 СТАРЧЕВ-ЌУРЛИН Анка, МАЛЕШЕВ Мирјана, РАШЕТА Андрија,
 КУКАРАС Данијел, ЛАЃИНОВИЌ Ѓорѓе
**ДИМЕНЗИОНИРАЊЕ НА АРМИРАНОБЕТОНСКИ СИД СО ДВА
 ПРЕПУСТА СО ПРИМЕНА НА STRUT-AND-TIE МЕТОДАТА**
- CS-19** UZUNOV Nikola 816
**ANALYSES OF THE INFLUENCE OF CONCRETE PERFORMANCES
 AND BONDING AGENTS TO ADHESION BETWEEN OLD AND NEW
 CONCRETE /EXPERIMENTAL RESULTS AND WORLD
 EXPERIENCE/**
 УЗУНОВ Никола
**АНАЛИЗА НА ВЛИЈАНИЕТО НА ПЕРФОРМАНСИТЕ НА
 БЕТОНОТ И ВРЗНИТЕ СРЕДСТВА НА ВРСКАТА СТАР-НОВ
 БЕТОН /ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ИСПИТУВАЊА И СВЕТСКО
 ИСКУСТВО/**
- CS-20** VITANOV Vladimir 826
**MATERIAL MODEL FOR ANALYSIS OF FRP STRENGTHENED RC
 WALLS UNDER CYCLIC LOADING**
 ВИТАНОВ Владимир
**МАТЕРИЈАЛЕН МОДЕЛ ЗА АНАЛИЗА НА АБ СИДОВИ
 ЗАЈАКНАТИ СО FRP ПО ДЕЈСТВО НА ЦИКЛИЧЕН ТОВАР**

SS* ***STEEL STRUCTURES***

- SS-1** CHUBRINOVSKA Aleksandra, POPOVSKI Denis **836**
CABLE STAYED BRIDGE ANALYSIS WITH TWO DIFFERENT APPROACHES
ЧУБРИНОВСКА Александра, ПОПОВСКИ Денис
ДВА РАЗЛИЧНИ АНАЛИТИЧКИ ПРИСТАПИ ЗА МОСТ СО КОСИ ЗАТЕГИ
- SS-2** DAMJANOVSKI Vladimir, POPOVSKI Denis, CVETANOVSKI Petar **843**
ANALYSIS OF THE BEHAVIOR OF SHEAR CONNECTORS WITH LONGITUDINAL SHEETING AND SOLID SLAB
ДАМЈАНОВСКИ Владимир, ПОПОВСКИ Денис,
ЦВЕТАНОВСКИ Петар
АНАЛИЗА НА ОДНЕСУВАЊЕТО НА МОЖДАНИЦИ КАЈ ЛОНГИРУДИНАЛНО ПОСТАВЕНИ ЛИМОВИ И ПОЛНА ПЛОЧА
- SS-3** DENKOVSKI Damjan, POPOVSKI Denis **853**
EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF BEHAVIOR OF MECHANICAL ANCHORS
ДЕНКОВСКИ Дамјан, ПОПОВСКИ Денис
ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ИСПИТУВАЊЕ НА ОДНЕСУВАЊЕ НА МЕХАНИЧКИ АНКЕРИ
- SS-4** GULEVSKA Angela, MANCHEV Vlatko, POPOVSKA Elena, KOCOVSKI Emil **859**
TECHNICAL SOLUTION FOR INFRASTRUCTURE CROSSINGS
ГУЛЕВСКА Ангела, МАНЧЕВ Влатко, ПОПОВСКА Елена,
КОЧОВСКИ Емил
ТЕХНИЧКО РЕШЕНИЕ ПРИ ИЗВЕДБА НА ВОДОВОДНА ИНФРАСТРУКТУРА
- SS-5** KOCOVSKI Emil, MANCHEV Vlatko, GULEVSKA Angela, POPOVSKA Elena **864**
A STEP TOWARD MODULARITY
КОЧОВСКИ Емил, МАНЧЕВ Влатко, ГУЛЕВСКА Ангела,
ПОПОВСКА Елена
ЧЕКОР КОН МОДУЛАРНОСТ
- SS-6** KOVACEVIC Dusan, ZIVALJEVIC Vladimir **873**
SPECIAL FINITE ELEMENTS IN MODELING OF STRUCTURAL JOINTS AND CONNECTIONS
КОВАЧЕВИЌ Душан, ЖИВАЉЕВИЌ Владимир
СПЕЦИЈАЛНИ КОНЕЧНИ ЕЛЕМЕНТИ ВО МОДЕЛИРАЊЕ НА СТРУКТУРНИТЕ ПРИСТАПИ И ПОВРЗУВАЊА

* in alphabetic order of the first author's surname / по азбучен ред на презимето на првиот автор

<u>SS-7</u>	<p>LUCIC Dusko, DURKOVIC Radan, MUHADINOVIC Mladen MAIN STRUCTURAL AND MECHANICAL DESIGN OF THE ROPEWAY ČUČUCI – BRAJICI ЛУЧИЌ Душко, ДУРКОВИЌ Радан, МУХАДИНОВИЌ Младен ОСНОВЕН ПРОЕКТ ЗА ЖИЧАРА ЧУЧУЦИ – БРАЈИЧИ, ГРАДЕЖЕН И МАШИНСКИ ДЕЛ</p>	881
<u>SS-8</u>	<p>MANCHEV Vlatko, GULEVSKA Angela, POPOVSKA Elena KOCOVSКИ Emil RECONSTRUCTION AND ADAPTATION OF INDUSTRIAL HALL МАНЧЕВ Влатко, ГУЛЕВСКА Ангела, ПОПОВСКА Ангела, КОЧОВСКИ Емил РЕКОНСТРУКЦИЈА И АДАПТАЦИЈА НА ПОСТОЕЧКИ ИНДУСТРИСКИ ОБЈЕКТ</p>	890
<u>SS-9</u>	<p>NISEV Nikola, POPOVSKI Denis, PARTIKOV Mile CONTEMPORARY PRINCIPLES OF CONSTRUCTION OF INDUSTRIAL OBJECT НИСЕВ Никола, ПОПОВСКИ Денис, ПАРТИКОВ Миле СОВРЕМЕНИ ПРИНЦИПИ НА ИЗВЕДБА НА ИНДУСТРИСКИ ОБЈЕКТ</p>	895
<u>SS-10</u>	<p>PARTOV Doncho, PETKOV Velyan STRENGTHENING OF EXISTING R/C BUILDINGS WITH STEEL FRAMES AGAINST NATURAL SEISMIC DISASTER НАУМОВ ПАРТОВ Дончо, ПЕТКОВ ПЕТКОВ Велјан ЗАЈАКНУВАЊЕ НА ПОСТОЕЧКИ АБ ОБЈЕКТИ СО ЧЕЛИЧНИ РАМКИ ЗА СПРАВУВАЊЕ СО ПРИРОДНИ СЕИЗМИЧКИ КАТАСТРОФИ</p>	903
<u>SS-11</u>	<p>PARTOV Doncho, PETKOV Milen, ZHELEV Dimo PHILOSOPHY OF ROBUSTNESS STRUCTURES AND ITS APPLICATION IN THE PROJECT FOR TEMPORARY STEEL FRAME STRUCTURES, USED FOR STRENGTHENING OF A GREAT EXCAVATIONS FOR NEW METRO IN SOFIA НАУМОВ ПАРТКОВ Дончо, СТЕФАНОВ ПЕТКОВ Милен, СИДЕРОВ ЖЕЛЕВ Димо ФИЛОЗОФИЈАТА НА РОБУСТНИ КОНСТРУКЦИИ И НИВНАТА ПРИМЕНА ВО ПРОЕКТОТ ЗА ВРЕМЕНА ЧЕЛИЧНА РАМОВСКА КОНСТРУКЦИЈА, НАМЕНЕТ ЗА ЗАЈАКНУВАЊЕ НА ПОДГРАДУВАЊЕТО НА НОВОТО МЕТРО ВО СОФИЈА</p>	913
<u>SS-12</u>	<p>POPOVSKA Elena, GULEVSKA Angela, MANCHEV Vlatko, KOCOVSКИ Emil COMMERCIAL STRUCTURE DESIGN ПОПОВСКА Елена, ГУЛЕВСКА Ангела, МАНЧЕВ Влатко, КОЧОВСКИ Емил ПРОЕКТИРАЊЕ НА ОБЈЕКТ СО КОМЕРЦИЈАЛНА НАМЕНА</p>	923

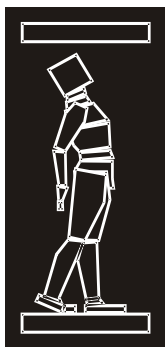
ST* *SELECTED TOPICS*

- ST-1** BOGDANOVSKI Zlatko, SRBINOSKI Zlatko 927
GEODETIC AUSCULTATION ON CHIMNEYS AT “JOHNSON MATTHEY”
БОГДАНОВСКИ Златко, СРБИНОСКИ Златко
ГЕОДЕТСКА ОСКУЛТАЦИЈА НА ОЦАЦИТЕ ВО “JOHNSON MATTHEY”
- ST-2** CHANEVA Jordanka, BOJADJIEVA Julijana, SHESHOV Vlatko, 934
EDIP Kemal, KITANOVSKI Toni
THE IMPORTANCE OF SOIL MEDIUM MODELLING ON THE STRUCTURAL RESPONSE
ЧАНЕВА Јорданка, БОЈАЦИЈЕВА Јулијана, ШЕШИОВ Влатко,
ЕДИП Кемал, КИТАНОВСКИ Тони
ВЛИЈАНИЕ НА НАЧИНОТ НА МОДЕЛИРАЊЕ НА ПОЧВЕНИОТ МЕДИУМ ВРЗ ОДГОВОРОТ НА КОНСТРУКЦИЈАТА
- ST-3** DIMEVSKA Liljana, TROMBEVA GAVRILOSKA Ana, 940
CVETKOVSKA Meri,
ANALYSIS OF RESIDENTIAL BUILDINGS FOR COLLECTIVE HOUSING, BUILT IN SELECTED CITY QUARTER - KARPOSH 3
ДИМЕВСКА Лилјана, ТРОМБЕВА ГАВРИЛОСКА Ана,
ЦВЕТКОВСКА Мери
АНАЛИЗА НА СТАНАБЕНИ ЗГРАДИ ЗА КОЛЕКТИВНО ДОМУВАЊЕ ВО РАМКИТЕ НА СЕЛЕКТИРАНА ГРАДСКА ЧЕТВРТ - КАРПОШ 3
- ST-4** DJOKOVIC Ksenija, SAKI Laslo, SUSIC Nenad, HADZI-NIKOVIC Gordana 950
ESTIMATION, IDENTIFICATION AND STABILIZATION OF DISPERSIVE SOILS
ЃОКОВИЌ Ксенија, ЧАКИ Ласло, ШУШИЌ Ненад,
ХАЌИ-НИКОВИЌ Гордана
ПРОЦЕНА, ИДЕНТИФИКАЦИЈА И СТАБИЛИЗАЦИЈА НА ДИСПЕРЗИВНИ ПОЧВА
- ST-5** ILIEVA Yuliya, DAALOV Borislav 958
ARCHITECTURAL INTEGRATION OF PHOTOVOLTAIC MODULES IN PUBLIC BUILDINGS
ИЛИЕВА Јулија, ДААЛОВ Борислав
АРХИТЕКТОНСКА ИНТЕГРАЦИЈА НА PHOTOVOLTAIC - МОДУЛИ ВО ЈАВНИТЕ ОБЈЕКТИ
- ST-6** JOVANOSKA Milica, PETKOVSKA-ONCHEVSKA Svetlana, 968
TODOROV Kose, SHIFLIGANEC Cvetanka
STRUCTURAL APPLICATION AND ANALYSIS OF FRP PULTRUDED ELEMENTS
ЈОВАНОСКА Милица, ПЕТКОВСКА-ОНЧЕВСКА Светлана,
ТОДОРОВ Коце, ЧИФЛИГАНЕЦ Цветанка
ПРИМЕНА И АНАЛИЗА НА GFRP ПУЛТРИРАНИ ЕЛЕМЕНТИ

* in alphabetic order of the first author's surname / по азбучен ред на презимето на првиот автор

- ST-7** KITANOVSKI Toni, SHESHOV Vlatko, EDIP Kemal, 979
 BOJADJEVA Julijana, CHANEVA Jordanka
DYNAMIC SIMPLE SHEAR TESTS ON SKOPJE SAND SOIL SAMPLES
 КИТАНОВСКИ Тони, ШЕШОВ Влатко, ЕДИП Кемал,
 БОЈАЏИЈЕВА Јулијана, ЧАНЕВА Јорданка
ЕДНОАКСИЈАЛНИ ТЕСТОВИ НА ПЕСОЧНИ ПРИМЕРОЦИ
- ST-8** KITEK KUZMAN Manja, SANDBERG Dick 988
CURRENT TRENDS AND FUTURE DIRECTIONS FOR MULTI-STOREY TIMBER BUILDINGS
 КИТЕК КУЗМАН Мања, САНБЕРГ Дик
АКТУЕЛНИ ТРЕНДОВИ И ИДНИ ПРАВЦИ ЗА ПОВЕЌЕКАТНИТЕ ДРВЕНИ КОНСТРУКЦИИ
- ST-9** KNEZEVIC Milos, TESOVIĆ Ivana, DAKIĆ Slobodan, LUCIĆ Dusko, 997
 ZAGIROVSKI Zlatko, LOVRIC Djordjina
REHABILITATION OF THE RAILWAY TRACK IN THE TUNNEL “SOZINA“ IN MONTENEGRO
 КНЕЖЕВИЌ Милош, ТЕШОВИЌ Ивана, ДАКИЌ Слободан,
 ЛУЧИЌ Душко, ЗАФИРОВСКИ Златко, ЛОВРИЌ Ѓорѓина
РЕКОНСТРУКЦИЈА НА ЖЕЛЕЗНИЧКАТА ПРУГА ВО ТУНЕЛОТ “СОЗИНА“ ВО ЦРНА ГОРА
- ST-10** KOSIĆ Tatjana, SVETEL Igor, OVEREND Mauro 1006
COMPLEXITY OF CURVED GLASS STRUCTURES
 КОСТИЌ Татјана, СВЕТЕЛ Игор, ЦЕКИЌ Зоран
КОМПЛЕКСНОСТ НА ЗАКРИВЕНИТЕ КОНСТРУКЦИИ ОД СТАКЛО
- ST-11** MARINA Ognen, IVANOVSKA-DESKOVA Ana, KARANAKOV Bojan, 1013
 IVANOVSKI Jovan, LAZAREVSKA Marijana,
 TROMBEVA GAVRILOSKA Ana
CULTURAL HERITAGE AS A DRIVER FOR SUSTAINABLE GROWTH – PROJECT “ROCK”
 МАРИНА Огнен, ИВАНОВСКА-ДЕСКОВСКА Ана, КАРАНАКОВ Бојан,
 ИВАНОВСКИ Јован, ЛАЗАРЕВСКА Маријана,
 ТРОМБЕВА ГАВРИЛОВСКА Ана
КУЛТУРНОТО НАСЛЕДСТВО КАКО ПОТТИК ЗА ОДРЖЛИВ РАЗВОЈ ПРОЕКТ “ROCK”
- ST-12** MERKURI Era, DERVISHI Sokol 1027
EXAMINING THE ROLE OF URBAN STREET DESIGN IN ENHANCING SUSTAINABILITY: THE CASE OF POGRADEC
 МЕРКУРИ Ера, ДЕРВИШИ Сокол
ПРОУЧУВАЊЕ НА УЛОГАТА НА ПРОЕКТИРАЊЕТО НА ГРАДСКИТЕ УЛИЦИ ВО ПОДОБРУВАЊЕТО НА ОДРЖЛИВОСТА: СЛУЧАЈ НА ПОГРАДЕЦ

- ST-13** MURAVLJOV Mihailo, STEVANOVIC Bosko, TODOROVIC Marija **1029**
STRUCTURAL REHABILITATION AND STABILIZATION OF SMEDEREVO FORTRESS TOWER 11
МУРАВЉОВ Михаило, СТЕВАНОВИЌ Бошко, ТОДОРОВИЌ Марија
СТАТИЧКА САНАЦИЈА И СТАБИЛИЗАЦИЈА НА КУЛАТА 11 ОД СМЕДРЕВСКАТА ТВРДИНА
- ST-14** NEDEVSKA Ivona, KRAKUTOVSKI Zoran, ZAFIROVSKI Zlatko, **1038**
OGNJENOVIC Slobodan
MULTICRITERIA ANALYSIS FOR EVALUATION AND CRITICAL COMPARISON AT TRANSPORT INFRASTRUCTURE PROJECTS
НЕДЕВСКА Ивона, КРАКУТОВСКИ Зоран, ЗАФИРОВСКИ Златко,
ОГЊЕНОВИЧ Слободан
МУЛТИКРИТЕРИУМСКИ АНАЛИЗИ ЗА ЕВАЛУАЦИЈА И КРИТИЧКА СПОРЕДБА НА ПРОЕКТИ ОД ТРАНСПОРТНА ИНФРАСТРУКТУРА
- ST-15** PETROVSKI Aleksandar **1048**
TECHNOLOGIES FOR SUSTAINABLE BUILDINGS: ADAPTIVE FACADES OVERVIEW
ПЕТРОВСКИ Александар
ТЕХНОЛОГИИ ЗА ОДРЖЛИВИ ОБЈЕКТИ: ПРЕГЛЕД НА АДАПТИВНИ ФАСАДИ
- ST-16** TODOROVIC Marija, GLISOVIC Ivan, FILIPOVIC Aljosa, **1055**
STEVANOVIC Bosko
NUMERICAL MODELLING OF NOTCHED GLULAM BEAMS
ТОДОРОВИЌ Марија, ГЛИШОВИЌ Иван, ФИЛИПОВИЌ Аљоша,
СТЕВАНОВИЌ Бошко
НУМЕРИЧКО МОДЕЛИРАЊЕ НА ЗАСЕЧЕНИ ГРЕДИ ОД ЛЕПЕНО ЛАМЕЛИРАНО ДРВО
- ST-17** ZLATESKA Elena, HRISTOVA-POPOVSKA, BOGDANOVIC Aleksandra, **1065**
SALIC Radmila, RAKICEVIC Zoran
HERAKLEA MUSEUM, A CONNECTION BETWEEN STRUCTURAL AND ARCHITECTURAL APPROACH
ЗЛАТЕСКА Елена, ХРИСТОВА-ПОПОВСКА Анета,
БОГДАНОВИЌ Александра, ШАЛИЌ Радмила, РАКИКЕВИЌ Зоран
МУЗЕЈ ХЕРАКЛЕА, СПОЈ НА КОНСТРУКТИВЕН И АРХИТЕКТОНСКИ ПРИСТАП



ДГКМ
ДРУШТВО НА
ГРАДЕЖНИТЕ
КОНСТРУКТОРИ НА
МАКЕДОНИЈА

Партизански одреди 24,
П.Фах 560, 1001 Скопје
Македонија

MASE
MACEDONIAN
ASSOCIATION OF
STRUCTURAL
ENGINEERS

Partizanski odredi 24,
P. Box 560, 1001 Skopje
Macedonia

ST - 14

mase@gf.ukim.edu.mk
http://mase.gf.ukim.edu.mk

Ивона НЕДЕВСКА¹, Зоран КРАКУТОВСКИ², Златко ЗАФИРОВСКИ³,
Слободан ОГЊЕНОВИЌ⁴

МУЛТИКРИТЕРИУМСКИ АНАЛИЗИ ЗА ЕВАЛУАЦИЈА И КРИТИЧКА СПОРЕДБА НА ПРОЕКТИ ОД ТРАНСПОРТНА ИНФРАСТРУКТУРА

РЕЗИМЕ

Во овој труд е прикажана методологијата за избор на траса во процесот на планирање и проектирање на железничка пруга која се темели на методата на мултикритериумско вреднување. Предложената методологија овозможува целосно и систематско решавање на проблемот, чиј краен резултат треба да биде предлог за најповолна траса во согласност со усвоените критериуми и реалните ограничувања. Развиената методологија е базирана на три различни методи за мултикритериумско одлучување, метода на пондерирани суми, Аналитички хиерархиски процес (АХП метода) и методата Викор, а нејзиното тестирање е извршено на пример за избор на едно варијантно решение од двете разгледувани траси за железничка пруга на делница од Коридор 10, од станицата во Драчево (Скопје) до станицата во Велес. Добиените резултати покажаа практична примена на оваа методологија.

Клучни зборови: планирање и проектирање, мултикритериумско одлучување

Ivona NEDEVSKA¹, Zoran KRAKUTOVSKI², Zlatko ZAFIROVSKI³,
Slobodan OGNJENOVIC⁴

MULTICRITERIA ANALYSIS FOR EVALUATION AND CRITICAL COMPARISON AT TRANSPORT INFRASTRUCTURE PROJECTS

SUMMARY

This paper presents a methodology for route selecting in the planning and designing of railways based on the multiple criterion decision making. The proposed methodology provides a complete and systematic solution to this problem. Result of the methodology is the most suitable route in accordance with the adopted criterion and existing constraints. The developed methodology is based on three different methods for multiple criterion decision making, Weighted Sum Model – WSM, AHP method (Analytic Hierarchy Process) and VIKOR method. Evaluation is performed in section of railway route of two alternatives on the Corridor 10, on the section from station Dracevo (Skopje) and station Veles. The results confirm validity and usefulness of this methodology.

Keywords: planning and designing, railway route, multicriterion decision making.

¹ MSc. Faculty of Civil Engineering, University “Ss. Cyril and Methodius”, Skopje, Republic of Macedonia, ivona.nedevska@live.com

² Prof. PhD, Faculty of Civil Engineering, University “Ss. Cyril and Methodius”, Skopje, Republic of Macedonia, krakutoski@gf.ukim.edu.mk

⁴ Assist. Prof. PhD, Faculty of Civil Engineering, University “Ss. Cyril and Methodius”, Skopje, Republic of Macedonia, zafirovski@gf.ukim.edu.mk, ognjenovic@gf.ukim.edu.mk

1. INTRODUCTION

Multi-Criterion Decision Analysis, or MCDA, is a valuable tool that we can apply to many complex decisions. It is most applicable to solving problems that are characterized as a choice among alternatives. It has all the characteristics of a useful decision support tool: It helps us focus on what is important, is logical and consistent, and is easy to use. Generally, when selecting a conveyance system, the usual procedure is to search for a solution by considering various variants. The most frequently applied selection methods are based on the technical-economic and multi-criterion analysis. In the case the multi-criterion decision-making is applied, the results of the technical-economic analysis (specific costs) are treated as one of the criterion.

The developed methodology is based on three different methods for multiple criterion decision making, Weighted Sum Model – WSM, AHP method (Analytic Hierarchy Process) and VIKOR method.

For successful application of these methods in practice, usually are adopted the following criterion:

- Investments for the construction,
- Management and maintenance cost,
- Capacity,
- Duration of construction works,
- Impact on environment.

In the table below are shown all the criterion that are taken into account when making this multi - criterion analysis, and each criterion is expressed in his natural scale.

Alternative	Criterion				
	Construction Investments	Cost management and maintenance of the rout	Capacity	Duration of construction work	Impact of the environment
	(€*10 ⁶)	(€*10 ³)	(trains)	(points)	(points)
	-	-	+	+	+
160_24d	653	591	32.7	20	50
120_24s	530	585	31.1	30	55

Table 1. Criterion in natural scale

2. WEIGHTED SUM MODEL – WSM

In decision theory, the weighted sum model (WSM) is the best known and simplest multi – criterion decision analysis method for evaluating a number of alternatives in terms of a number of decision criterion. It is very important to state here that it is applicable only when all the data are expressed in exactly the same unit.

Since the criterion are given in their natural scale, it is necessary to make normalization of the criterion, i.e. reduction of natural measuring matrix to zero matrix. When making the zero matrix it is important to define if the criterion is best rated with maximum or minimum value, i.e. to ascertain whether to make maximization or minimization of criterion. Zero multi - criterion matrix is shown in the following table:

Alternative	Criterion				
	Construction Investments	Cost management and maintenance of the rout	Capacity	Duration of construction work	Impact of the environment
	-	-	+	+	+
	-	-	+	+	+
160_24d	0.81	0.99	1.00	0.67	0.91
120_24s	1.00	1.00	0.95	1.00	1.00
coefficient	32.50%	18.00%	22.50%	14.00%	13.00%

Table 2. Zero multi – criterion matrix

Since the zero multicriterion matrix has been calculated, next step is to calculate the global sum for each alternative and select an optimal alternative solution:

$$160_24d = 0.81*32.50\% + 0.99*18.00\% + 1.00*22.50\% + 0.67*14.00\% + 0.91*13.00\% = \mathbf{0.88}$$

$$120_24s = 1.00*32.50\% + 1.00*18.00\% + 0.60*22.50\% + 1.00*14.00\% + 1.00*13.00\% = \mathbf{0.99}$$

Following the calculations for each alternative, it is evident that alternative 120_24s has higher global sum than alternative 160_24d, which means that alternative 120_24s is higher ranked alternative, i.e. according to the terms of considered criterion and obtained weight coefficients, it is recommend the choice of variant 120_24d in the process of further design.

3. ANALYTIC HIERARCHY PROCESS

Analytic Hierarchy Process (AHP) is a structured technique for organizing and analyzing complex decisions, based on mathematics and psychology. It was developed by Thomas L. Saaty in the 1970s and has been extensively studied and refined since then.

Users of the AHP first decompose their decision problem into a hierarchy of more easily comprehended sub – problems, each of which can be analysed independently. The elements of the hierarchy can relate to any aspect of the decision problem – tangible or intangible, carefully measured or roughly estimated, well or poorly understood – anything at all that applies to the decision at hand. Once the hierarchy is build, the decision makers systematically evaluate its various elements by comparing them to each other two at a time, with respect to their impact on an element above them in the hierarchy.

Step 1. Calculate the selected criterion for assessing project performance.

Alternative	Criterion				
	Construction Investments	Cost management and maintenance of the rout	Capacity	Duration of construction work	Impact of the environment
	(€*10 ⁶)	(€*10 ³)	(trains)	(points)	(points)
	-	-	+	+	+
160_24d	653	591	32.7	20	50
120_24s	530	585	31.1	30	55

Table 3. Criterion in natural scale

Step 2. Analysis of individual criterion and determining their weight coefficients

Intensity of Importance	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two activities contribute equally to the objective
3	Weak importance of one over another	Experience and judgment slightly favor one activity over another
5	Essential or strong importance	Experience and judgment strongly favor one activity over another
7	Demonstrated importance	An activity is strongly favored and its dominance is demonstrated in practice
9	Absolute importance	The evidence favoring one activity over another is of the highest possible order of affirmation
2, 4, 6, 8	Intermediate values between the two adjacent judgments	When compromise is needed

Table 4. Table of Saaty

The analysis are done for each criterion separately, depending on the values that has given appropriate criterion for alternatives. For this analysis is very important to determine whether the observed criterion is most favourable when it has maximum or minimum value, ie to determine whether it is necessary the criterion to be maximized or minimized.

- **K1 – Investment for the construction**

Alternative	160_24d	120_24s	SUM	Average value
160_24d	1.00	0.20	1.20	0.17
120_24s	5.00	1.00	6.00	0.83
Σ	6.00	1.20	7.20	1.00

Table 5. Comparison matrix for K1

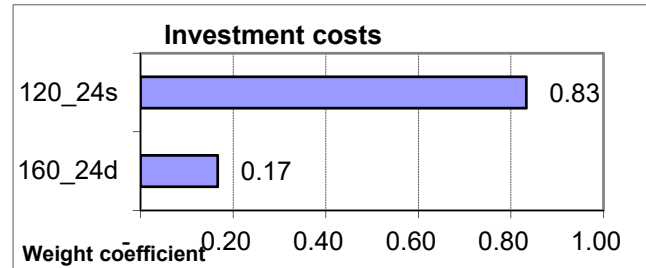


Fig. 1. Coefficients for Investments cost

- **K2 – Management and maintenance costs**

Alternative	160_24d	120_24s	SUM	Average value
160_24d	1.00	3.00	4.00	0.75
120_24s	0.33	1.00	1.33	0.25
Σ	1.33	4.00	5.33	1.00

Table 6. Comparison matrix for K2

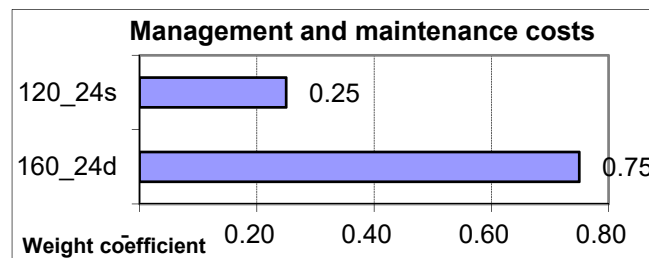


Fig. 2. Coefficients for Management and maintenance costs

- **K3 – Capacity**

Alternative	160_24d	120_24s	SUM	Average value
160_24d	1.00	5.00	6.00	0.83
120_24s	0.20	1.00	1.20	0.17
Σ	1.20	6.00	7.20	1.00

Table 7. Comparison matrix for K3

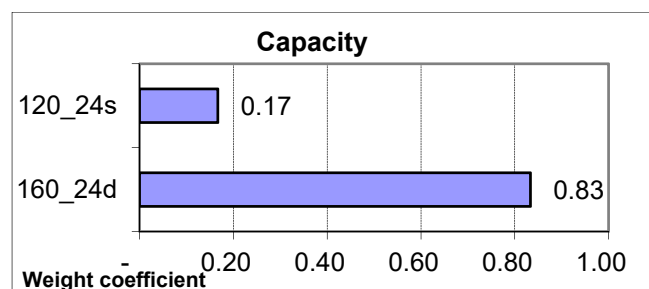


Fig. 3. Coefficients for Capacity

- **K4 – Duration of construction work**

Alternative	160_24d	120_24s	SUM	Average value
160_24d	1.00	2.00	3.00	0.67
120_24s	0.50	1.00	1.50	0.33
Σ	1.50	3.00	4.50	1.00

Table 8. Comparison matrix for K4

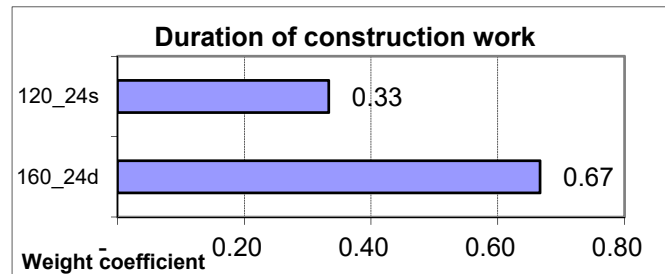


Fig. 4. Coefficients for Duration of construction work

- **K5 – Impact on the environment**

Alternative	160_24d	120_24s	SUM	Average value
160_24d	1.00	2.00	3.00	0.67
120_24s	0.50	1.00	1.50	0.33
Σ	1.50	3.00	4.50	1.00

Table 9. Comparison matrix for K5

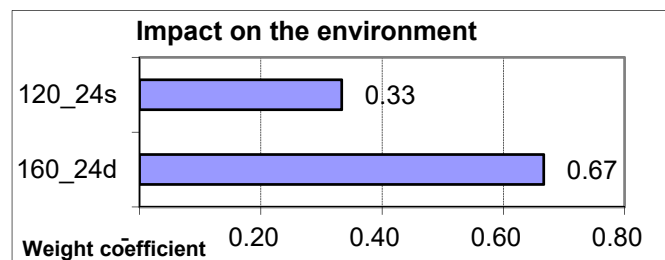


Fig. 5. Coefficients for Impact on the environment

Step 3. Creating comparison matrix

Considering the defined purpose, for each pair of criterion should be submitted value of importance of one criterion over another in the evaluation matrix (comparison).

Weight coefficients on the level of criterion

Comparison of criterion	K1	K2	K3	K4	K5	SUM	Average Value
K1	1.00	5.00	3.00	7.00	7.00	23.00	0.430
K2	0.20	1.00	3.00	3.00	4.00	11.20	0.209
K3	0.33	0.33	1.00	3.00	7.00	11.67	0.218
K4	0.14	0.33	0.33	1.00	4.00	5.81	0.109
K5	0.14	0.25	0.14	0.25	1.00	1.79	0.033

Table 10. Sorting matrix

Normalization

Comparison of criterion	K1	K2	K3	K4	K5	SUM	Weight coefficient
K1	0.55	0.72	0.40	0.49	0.30	2.47	0.494
K2	0.11	0.14	0.40	0.21	0.17	1.04	0.208
K3	0.18	0.05	0.13	0.21	0.30	0.88	0.176
K4	0.08	0.05	0.04	0.07	0.17	0.42	0.083
K5	0.08	0.04	0.02	0.02	0.04	0.19	0.039
	<i>1.00</i>	<i>1.00</i>	<i>1.00</i>	<i>1.00</i>	<i>1.00</i>	5.00	1.000

Table 11. Normalized sorting matrix

Step 4. Calculation with combined weighted with weight coefficients.

The combined weighted with weight coefficients is done by taking the weight ratios of each criterion provided in table 12 and the weight coefficients obtained for each criterion separately with his comparison in terms of both alternatives, which are presented in the above tables and graphs. The final score and ranking are calculated according following steps: weighting criterion obtained for each criterion separately in the analysis of two alternative solutions. Finally weighted coefficients are summed and the final results are calculated, based of which can be done ranking of alternative solutions.

CALCULATION WITH COMBINED WEIGHT WITH WEIGHT COEFFICIENTS

Weight 1	0.494	0.208	0.176	0.083	0.039		
	Investment costs	Management and maintenance costs	Capacity	Duration of construction work	Impact on the environment		
Weight 2	- €	- €	+ trains	+ points	+ points		
160_24d	0.17	0.75	0.67	0.75	0.67		
120_24s	0.83	0.25	0.33	0.25	0.33		
	Investment costs	Management and maintenance costs	Capacity	Duration of construction work	Impact on the environment	FINAL RESULT	RANKING
	- €	- €	+ trains	+ points	+ points		
160_24d	0.08	0.16	0.12	0.06	0.03	0.44	2
120_24s	0.41	0.05	0.06	0.02	0.01	0.56	1

Table 12. Final score

From the performed calculations by AHP method, it is evident that alternative 120_24s is better solution than alternative 160_24d

4. VIKOR METHOD

VIKOR method is a multi – criteria decision making or multi – criteria decision analysis method. It was originally developed by Serafim Opricovic to solve decision problems with conflicting and non commensurable (different units) criteria, assuming that compromise is acceptable for conflict resolution, the decision maker wants a solution that is the closest to the ideal, and the alternatives are evaluated according to all established criteria. VIKOR ranks alternatives and determines the solution named compromise that is the closest to the ideal.

Alternative	Criteria				
	K ₁ (€*10 ⁶)	K ₂ (€*10 ³)	K ₃ (trains)	K ₄ (points)	K ₅ (points)
160_24d	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00
120_24s	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
f _i *	530.00	585.00	32.7	30	55
f _i -	653.00	591.00	31.1	20	50
D _i	- 123.00	- 6.00	1.6	10	5

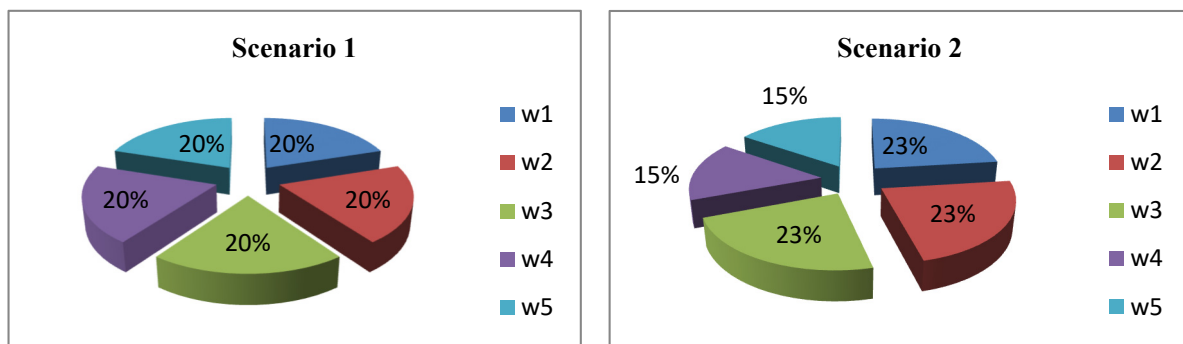
Table 13. Initial decision matrix

For further implementation of multi - criteria decision making is required that all criteria can be assigned relative weights or weight factors that determine their meaning. In this analysis to define the weighting method used for the simulation of structural preferences, so that for the values of the weight coefficients are proposed five scenarios:

- Scenario I: All of the criteria have the same importance, so they have same weight ratio.
- Scenario II: Priority is given to the economic and transport criteria, so that the highest value of weighting is given to the criteria K1, K2 and K3, and lowest value of the criteria K4 and K5.
- Scenario III: Priority is given to the economic aspect, so that the highest value of weighting is given to the criteria K1 and K2, and lowest to the criteria K4 and K5.
- Scenario IV: Priority is given to traffic aspect and the highest value of weighting is given to criterion K3.
- Scenario V: Priority is given to the environmental aspect, so the highest value of the weighting is given to the criteria K4 and K5.

Weight Coefficients	Scenarios				
	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5
w ₁	1	3	3	2	2
w ₂	1	3	3	2	2
w ₃	1	3	2	3	2
w ₄	1	2	2	2	3
w ₅	1	2	1	1	3

Table 14. Values of the weight coefficients for the proposed scenarios



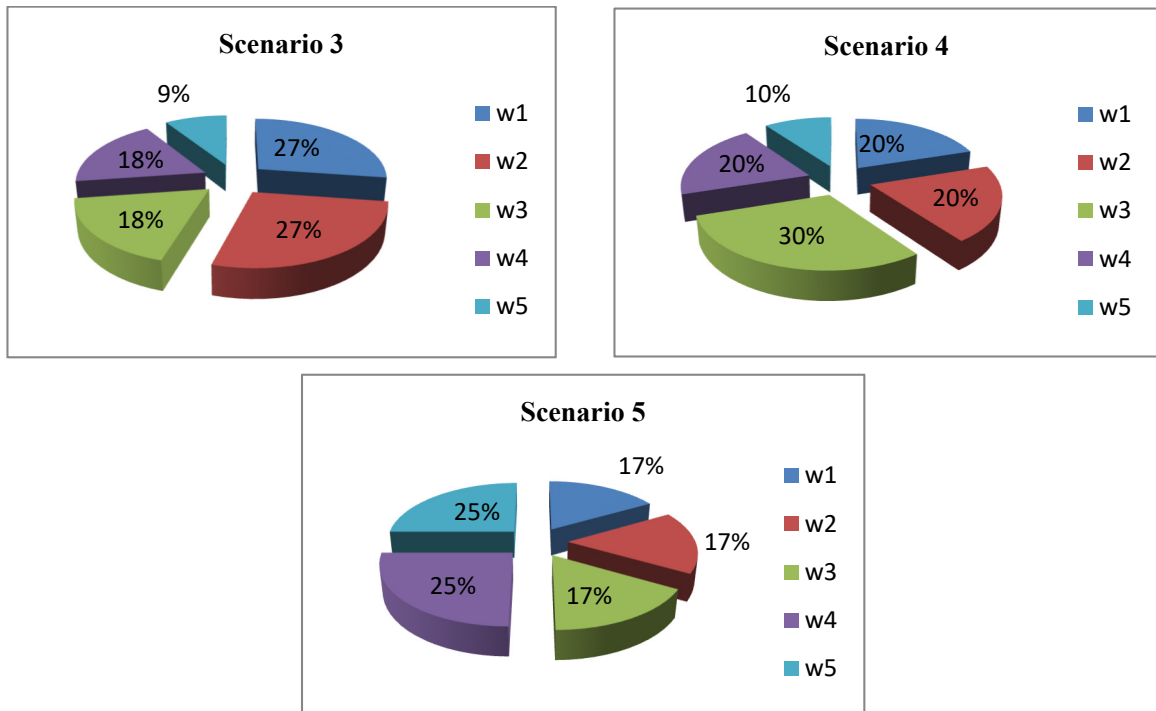


Fig. 6. Graphic representation of weight ratios obtained by the method VIKOR

Based on fundamental relations of the program package VIKOR and adopted weight for strategy making, $v=0.5$ has been obtained the following final decision matrix and ranking:

		160_24d	120_24s
SC 1	Q_j	0,5	0,5
	QS_j	1,0	0,0
	QR_j	0,5	0,5
SC 2	Q_j	1,0	0,0
	QS_j	1,0	0,0
	QR_j	1,0	0,0
SC 3	Q_j	1,0	0,0
	QS_j	1,0	0,0
	QR_j	1,0	0,0
SC 4	Q_j	0,5	0,5
	QS_j	1,0	0,0
	QR_j	0,0	1,0
SC 5	Q_j	1,0	0,0
	QS_j	1,0	0,0
	QR_j	1,0	0,0

Table 15. Decision matrix based on indicators Q_j , QS_j and QR_j

Ranking	Scenarios				
	SC I	SC II	SC III	SC IV	SC V
1	120_24s (0,5)	120_24s (0)	120_24s (0)	120_24s (0,5)	120_24s (0)
2	160_24d (0,5)	160_24d (1)	160_24d (1)	160_24d (0,5)	160_24d (1)

Table 16. Ranked list of alternative solutions for the route of the proposed scenarios

The results of the ranking show that alternative 120_24s is more favourable alternative solution for scenarios 2, 3 and 5, while scenarios 1 and 4 rang both alternatives as same. Summing the results we have come up with a solution that better solution is alternative 120_24s and it is proposed as a compromise solution.

5. CONCLUSION

Finally this paper was intended to achieve several goals. First was described the application of multi – criteria analysis in making decision to select the best route for a railroad. Second, multi - criteria analysis were applied on a present case to choose the route for the rail using three different methods (Weight Sum Method, AHP method and VIKOR method).

Based on the foregoing it can be concluded that multi – criteria analysis represent a flexible solution intended for users who can successfully use only with a specific definition of the appropriate criteria and alternatives.

REFERENCES

- [1] Anderson, D.R.; Sweeney, D.J.; Williams, T.A (2000).: An Introduction to Management Science: Quantitative Approches to Decision Making, South – Western College Publishing.
- [2] Arditi,D., Singh,S.(1991). Selection criteria for commercially available software in constructing accounting, Project Management 9 (1) 39–44.
- [3] Avkiran, N. K. (2004). Decomposing technical efficiency and window analysis. Studies in Economics and Finance, 22(1), 61–91.
- [4] Barić, D.; Radačić, Ž.; Čuperić, D. (2006): Implementation of multicriteria deciosion-making method in selecting the railway line for reconstruction, Proceedings book ICTS 2006 Transportation and Globalization, ur. Zanne, M.; Fabjan, D.; Janček, P., Fakultet za pomorstvo in promet Portorož, Portorož.
- [5] Borović, S.; Nikolić, I. (1996): *Višekriterijumska optimizacija: metode, primena u logistici, softver*, Centar vojnih škola Vojske Jugoslavije, Beograd.
- [6] Bana e Costa, C. and Vansnick, J. (2008) A critical analysis of the eigenvalue methodused to derive priorities in AHP. European Journal of Operational Research 187(3): 1422–1428.
- [7] Bristow, A.L.; Nellthorp, J. (2000): Transport project appraisal in the Eurpean Union, Transport Policy, Elsevier, Vol 7., no. 1., pp. 51- 60.
- [8] Cristóbal, J. R. S. ; Biezma, M. V.; Martínez R.; Somoza, R. (2009): *Selection of materials under aggressive environments: The VIKOR method*, 3rd International Conference on Integrity, Reliability and Failure, Porto/Portugal.
- [9] Čupić, E. M.; Rao Tummala, V.T. (1997): *Savremeno odlučivanje-Metode i primena*, Naučna knjiga, Beograd.
- [10] Grupa autora (1991): *Studija podobnosti modernizacije železničke pruge Subotica-Beograd-Niš-Dimitrovgrad: Bankarski dosije*, Saobraćajni institut CIP, Sofrerail Paris, Beograd.
- [11] Greco, S. (2005): Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys, International Series in Operations Research & Management Science, Springer, Vol. 78, New York.
- [12] Hunjak T., Jakovčević D., 2003., *Višekriterijski modeli za rangiranje i uspoređivanje banaka*, Zbornik Ekonomskog fakulteta.
- [13] Iniestra, J.G.; Gutierrez, J.G. (2009): Multicriteria decisions on interdependent infrastructure transportation projects using an evolutionary-based framework, Applied Soft Computing, Elsevier, Vol.9., No. 2., pp. 512-526.
- [14] Jovanović P., 1997. *Upravljanje investicijama*, Beograd: FON;

- [15] Jugović, T.P.; Baričević, H.; Karleuša, B. (2006): Višekriterijska optimizacija konkurentnosti paneuropskog koridora Vb, *Promet – Traffic & Transportation*, Vol. 18, No. 3, pp. 189-195.
- [16] Kosijer, M., Ivić, M., Marković, M., Belošević, I. (2012): Višekriterijsko odlučivanje u planiranju I projektiranju trase željezničke pruge, *GRAĐEVINAR*, Vol.64, No.3., pp. 195-205.
- [17] Кракутовски, З. (2015): Методи за евалуација на проекти од транспортната инфраструктура, Градежен Факултет, Скопје.
- [18] Karleuša, B.; Ožanić, N.: *Određivanje prioriteta u realizaciji vodnogospodarskih planova*, *Građevinar* 63 (2011) 2, 151-161.
- [19] Kwak, N., K., Lee, C.(1998).: A multicriteria decision-making approach to university resource allocations and information infrastructure planning, *European Journal of Operational Research* 110.
- [20] Margeta, J.; Prskalo, G.: *Izbor lokacije za sanitarno odlagalište*, *Građevinar* 58 (2006) 12, 997-1008.
- [21] Mladineo, N.; i dr. : *Izbor trase jadranske autoceste primjenom metode višekriterijalne analize*, Zbornik radova SYM-OP-IS 1990, Kupari, 651-654.
- [22] Maggie C.Y.T. and Tummala, V.M.R.(2001). “An application of the AHP invendor selection of a telecommunications system”, *Omega*, 29 171-182.
- [23] Mendoza, G.A.; Martins, H.. Multi-criteria decision analysis in natural resource management: A critical review of methods and new modelling paradigms, *Forest Ecology and Management*, Elsevier, Vol. 230, 2006, No. 1-3., pp. 1-22.
- [24] Nikolić, I.; Borović, S. (1996): Višekriterijska optimizacija: metode, primjena u logistici, softver, Centar vojnih škola Vojske Jugoslavije, Beograd.
- [25] Opricović, S. (1998): *Višekriterijumska optimizacija sistema u građevinarstvu*, Građevinski fakultet, Beograd.
- [26] Opricovic, S. (2009): *A compromise solution in water resources planing*, *Water Resour Manage*, 1549-1561.
- [27] Peniwati K (1996) The analytic hierarchy process: the possibility for group decision making. In: *Proceedings of the 4th international symposium on the analytic hierarchy process*, Vancouver, Canada. (Obtainable from RWS Publications, 4922 Ellsworth Avenue, Pittsburgh, PA 15213.), pp 202–214.
- [28] Sahely, H.R; Kenedy, C.A.; Adams, B.J.: Developing sustainability criteria for urban infrastructure systems, *Canadian Journal of Civil Engineering*, NRC Research Press, <http://www.nrcresearchpress.com/>, Canada, Vol. 32., No.1, pp. 72-85, 2005.
- [29] Saaty, T. L.; Vargas, L. G.: *Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2001.
- [30] Saaty, T. L. (1994): *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with AHP*, Pittsburgh: RWS Publications.
- [31] Saaty, T (1990) – *How to make decision : The Analytic Hierarchy Process*. *European Journal of Opertional Research* 48 (1990) 9-26 North-Holand.
- [32] Saaty, T. L. (1996): *The Analytic Hierarchy Process*, drugo izdanje, RWS Publications, Pittsburg.
- [33] Šošić I., 2004., *Primijenjena statistika*, Zagreb: Školska knjiga.