

„ЕВРОКОДОВИ-ПОРТА КОН ЕВРОПА“ „EUROCODES-GATE TO EUROPE“

КНИГА НА ТРУДОВИ

PROCEEDINGS



**ДГКМ**

ДРУШТВО НА  
ГРАДЕЖНИ  
КОНСТРУКТОРИ НА  
МАКЕДОНИЈА

**MASE**

MACEDONIAN  
ASSOCIATION OF  
STRUCTURAL  
ENGINEERS

**19** МЕЃУНАРОДЕН СИМПОЗИУМ  
INTERNATIONAL SYMPOSIUM

ОХРИД, С. МАКЕДОНИЈА  
OHRID, N. MACEDONIA  
27 - 30 април 2022  
April, 27<sup>th</sup>- 30<sup>th</sup>, 2022

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

**Proceedings**  
**Зборник на трудови**

**19<sup>th</sup>** **International**  
**Symposium**  
**ти Меѓународен**  
**симпозиум**

**Ohrid, North Macedonia, 27 – 30 April 2022**  
**Охрид, Северна Македонија, 27 – 30 април 2022**

**PROCEEDINGS  
OF THE 19<sup>th</sup> INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF MASE**

**ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ  
19<sup>ТИ</sup> 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 North Macedonia  
e-mail: mase@gf.ukim.edu.mk; website: 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 Северна Македонија  
e-mail: mase@gf.ukim.edu.mk; website: 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 19<sup>th</sup> International Symposium of MASE:

**Meri Cvetkovska, Andrea Serafimovski, Ana Trombeva Gavriloska, Darko Nakov,  
Koce Todorov, Roberta Apostolska, Daniel Cekov, Sonja Cherepnalkovska,  
Iva Dzagora, Ilija Markov, Vladimir Vitanov, Nikola Postolov, Riste Volchev**

Претседателство на ДГКМ и

Организационен одбор на 19<sup>тиот</sup> Меѓународен симпозиум на ДГКМ:

**Мери Цветковска, Андреа Серафимовски, Ана Тромбева Гаврилоска, Дарко  
Наков, Коце Тодоров, Роберта Апостолска, Даниел Цеков, Соња Черепналковска,  
Ива Цагора, Илија Марков, Владимир Витанов, Никола Постолов, Ристе Волчев**

Technical staff of the Symposium:

**Marija Docevska, Elena Cvetkovska, Evgenija Stojkoska, Aleksandra Cubrinovska,  
Dejan Janev, Nikola Nisev, Daniel Nikolovski, Mihail Petrov**

Техничка служба на Симпозиумот:

**Марија Доцевска, Елена Цветковска, Евгенија Стојкоска, Александра  
Чубриновска, Дејан Јанев, Никола Нисев, Даниел Николовски, Михаил Петров**

Grafical design of cover page and Symposium poster:

**Mitko Hadzi Pulja, Darko Draganovski  
Faculty of Architecture, UKIM, Skopje**

Графички дизајн на корицата и плакатот на Симпозиумот:

**Митко Хаџи Пуља, Дарко Драгановски  
Архитектонски факултет, УКИМ, Скопје**

e-book:

електронско издание: **ISBN 978-608-4510-47-5**

**19<sup>th</sup> INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF MASE  
OHRID, 27 – 30 APRIL 2022**

**19<sup>mu</sup> MEĀYHAPPODEH CИMΠOЗИУM HА ДГKM  
OXRID, 27 – 30 AΠPИЛ 2022**

**19<sup>th</sup> International Symposium was supported by:  
Организацијата на 19<sup>mu</sup>om Cимпозиум ја помогнаа:  
(in alphabetic order)  
(по азбучен редослед)**

**General partners / Генерални партнери:**

GRANIT, Skopje  
ГРАНИТ, Скопје

**Gold partners / Златни партнери:**

ACO Building Elements, Bulgaria  
ACO Градежни елементи, Бугарија

ADING, Skopje  
АДИНГ, Скопје

Chamber of certified architects and certified engineers of Macedonia, Skopje  
Комора на Овластени Архитекти и Овластени Инженери на Македонија, Скопје

DOJРАН STEEL, Dojran  
ДОЈРАН СТИЛ, Дојран

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING, University "Ss. Cyril and Methodius", Skopje  
ГРАДЕЖЕН ФАКУЛТЕТ, Универзитет "Св. Кирил и Методиј", Скопје

IZIIS, University "Ss. Cyril and Methodius", Skopje  
ИЗИИС, Универзитет "Св. Кирил и Методиј", Скопје

MASON Engineering, Skopje  
MASON Инженеринг, Скопје

REHAU, Skopje  
PEXAU, Скопје

SINOHYDRO Corporation Limited Peking, Skopje  
СИНОХИДРО Корпорација Лимитед Пекинг, Скопје

TITAN Cementarnica Usje, Skopje  
ТИТАН Цементарница Усје, Скопје

**Partners / Партнери:**

Civil Engineering Institute Makedonija, Skopje  
Градежен институт Македонија, Скопје

Institute for Testing Materials and Development of New Technologies "Skopje", Skopje  
Завод за испитување на материјали и развој на нови технологии „Скопје“, Скопје

KNAUF, Skopje  
KHAУФ, Скопје

**19<sup>th</sup> INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF MASE  
OHRIID, 27 – 30 APRIL 2022**

**19<sup>mu</sup> MEĀYHAPPODEH CИMΠOЗИУM HА ДГKM  
OXPIID, 27 – 30 AΠPIИЛ 2022**

**SCIENTIFIC COMMITTEE  
HAYЧEH OДБOP**

*(in alphabetic order)*

*(no азбучен редослед)*

1. **Grozde ALEKSOVSKI**, Faculty of Civil Engineering,  
University "Ss. Cyril and Methodius", Skopje, North Macedonia  
**Грозде AЛEКСOВCКИ**, Градежен факултет,  
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје, Северна Македонија
2. **Sande ATANASOVSKI**, Faculty of Civil Engineering,  
University "Ss. Cyril and Methodius", Skopje, North Macedonia  
**Санде AТAНACOВCКИ**, Градежен факултет,  
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје, Северна Македонија
3. **Dubravka BJEHOVIC**, Faculty of Civil Engineering,  
University of Zagreb, Croatia  
**Дубравка БЈЕГOВИЌ**, Градежен факултет,  
Универзитет во Загреб, Хрватска
4. **Golubka N. CVETANOVSKA**, Institute of Earthquake Engineering and Engineering  
Seismology-IZIIS, University "Ss. Cyril and Methodius", Skopje, North Macedonia  
**Голубка Н. ЦBETAHOВCКА**, Институт за земјотресно инженерство и инженерска  
сеизмологија-ИЗИИС, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје, Северна Македонија
5. **Petar CVETANOVSKI**, Faculty of Civil Engineering,  
University "Ss. Cyril and Methodius", Skopje, North Macedonia  
**Петар ЦBETAHOВCКИ**, Градежен факултет,  
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје, Северна Македонија
6. **Liljana DENKOVSKA**, Faculty of Civil Engineering,  
University "Ss. Cyril and Methodius", Skopje, North Macedonia  
**Лилјана ДЕНKOВCКА**, Градежен факултет,  
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје, Северна Македонија
7. **Igor DJOLEV**, Faculty of Technical Sciences,  
University of Novi Sad, Novi Sad, Serbia  
**Игор Дoлeв**, Факултет за технички науки,  
Универзитет во Нови Сад, Србија
8. **Michael FABER**, Department of Civil Engineering, Aalborg University, Denmark  
**Мајкл ФAБEP**, Оддел за градежништво, Универзитет во Аалборг, Данска
9. **Vladimir GOCEVSKI**, Hydro-Quebec Equipment, Montreal, PQ, Canada  
**Владимир ГOЦEВCКИ**, Хидро-Квебек, Монтреал, Канада

10. **Rade HAJDIN**, Infrastructure Management Consultants GmbH, Zurich, Switzerland,  
Faculty of Civil Engineering, University of Belgrade, Serbia  
**Раде ХАЈДИН**, Инфраструктура Менаџмент Консалтинг GmbH, Цирих, Швајцарија,  
Градежен факултет, Универзитет во Белград, Србија
11. **Rüdiger HÖFFER**, Ruhr-University, Bochum, Germany  
**Рудигер ХОФЕР**, Рур Универзитет во Бохум, Германија
12. **Elena DUMOVA JOVANOSKA**, Faculty of Civil Engineering,  
University "Ss. Cyril and Methodius", Skopje, North Macedonia  
**Елена ДУМОВА ЈОВАНОСКА**, Градежен факултет,  
Универзитет „Св. Кирил и Методиј”, Скопје, Северна Македонија
13. **Mirjana LABAN**, Faculty of Technical Sciences,  
University of Novi Sad, Novi Sad, Serbia  
**Мирјана ЛАБАН**, Факултет за технички науки,  
Универзитет во Нови Сад, Србија
14. **Djordje LADJINOVIC**, Faculty of Technical Sciences,  
University Novi Sad, Novi Sad, Serbia  
**Ђорђе ЛАЃИНОВИЌ**, Факултет за технички науки,  
Универзитет во Нови Сад, Србија
15. **Ljupco LAZAROV**, Faculty of Civil Engineering,  
University "Ss. Cyril and Methodius", Skopje, North Macedonia  
**Љупчо ЛАЗАРОВ**, Градежен факултет,  
Универзитет „Св. Кирил и Методиј”, Скопје, Северна Македонија
16. **Dusko LUCIC**, Faculty of Civil Engineering,  
University of Montenegro, Podgorica, Montenegro  
**Душко ЛУЧИЌ**, Градежен факултет,  
Универзитет во Црна Гора, Подгорица, Црна Гора
17. **Mirjana MALESEV**, Faculty of Technical Sciences, University Novi Sad, Novi Sad, Serbia  
**Мирјана МАЛЕШЕВ**, Факултет за технички науки, University of Novi Sad, Serbia
18. **Peter MARK**, Ruhr-University, Bochum, Germany  
**Питер МАРК**, Рур Универзитет во Бохум, Германија
19. **Viktor MARKELJ**, PONTING d.o.o., Maribor, Slovenia  
**Виктор МАРКЕЉ**, ПОНТИНГ д.о.о., Марибор, Словенија
20. **Zlatko MARKOVIC**, Faculty of Civil Engineering, University of Belgrade, Serbia  
**Златко МАРКОВИЌ**, Градежен факултет, Универзитет во Белград, Србија
21. **Goran MARKOVSKI**, Faculty of Civil Engineering,  
University "Ss. Cyril and Methodius", Skopje, North Macedonia  
**Горан МАРКОВСКИ**, Градежен факултет,  
Универзитет „Св. Кирил и Методиј”, Скопје, Северна Македонија
22. **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

23. **Tihomir NIKOLOVSKI**, Faculty of Civil Engineering,  
University "Ss. Cyril and Methodius", Skopje, North Macedonia  
**Тихомир НИКОЛОВСКИ**, Градежен факултет,  
Универзитет „Св. Кирил и Методиј”, Скопје, Северна Македонија
24. **Svetlana PETKOVSKA ONCEVSKA**, Faculty of Civil Engineering,  
University "Ss. Cyril and Methodius", Skopje, North Macedonia  
**Светлана ПЕТКОВСКА ОНЧЕВСКА**, Градежен факултет,  
Универзитет „Св. Кирил и Методиј”, Скопје, Северна Македонија
25. **Doncho PARTOV**, University of Structural Engineering and Architecture,  
VSU “L. Karavelov”, Sofia, Bulgaria  
**Дончо ПАРТОВ**, Универзитет за градежништво и архитектура,  
ВСУ “Љубен Каравелов”, Софија, Бугарија
26. **Ivana BANJAD PEČUR**, Faculty of Civil Engineering, University of Zagreb, Croatia  
**Ивана БАЊАД ПЕЧУР**, Градежен факултет, Универзитет во Загреб, Хрватска
27. **Predrag POPOVIC**, Vice President & Senior Principal,  
Wiss Janney, Elstner Associates, Chicago, USA  
**Предраг ПОПОВИЌ**, Потпретседател и Директор,  
Елстнер соработници, Чикаго, САД
28. **Vlastimir RADONJANIN**, Faculty of Technical Sciences,  
Универзитет во Нови Сад, Србија  
**Властомир РАДОЊАНИН**, Факултет за технички науки,  
Универзитет во Нови Сад, Србија
29. **Bosko STEVANOVIC**, Faculty of Civil Engineering,  
University of Belgrade, Serbia  
**Бошко СТЕВАНОВИЌ**, Градежен факултет,  
Универзитет во Белград, Србија
30. **Veronika SHENDOVA**, Institute of Earthquake Engineering and Engineering Seismology-  
IZIIS, University "Ss. Cyril and Methodius", Skopje, North Macedonia  
**Вероника ШЕНДОВА**, Институт за земјотресно инженерство и инженерска  
сеизмологија-ИЗИИС, Универзитет „Св. Кирил и Методиј”, Скопје, Северна Македонија
31. **Vlatko SHESHOV**, Institute of Earthquake Engineering and Engineering Seismology-IZIIS,  
University "Ss. Cyril and Methodius", Skopje, North Macedonia  
**Влатко ШЕШОВ**, Институт за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија-  
ИЗИИС, Универзитет „Св. Кирил и Методиј”, Скопје, Северна Македонија
32. **Prof. Mladen ULICEVIC**, Faculty of Civil Engineering,  
University of Montenegro, Podgorica, Montenegro  
**Проф. Младен УЛИЧЕВИЌ**, Градежен факултет,  
Универзитет во Црна Гора, Подгорица, Црна Гора
33. **Ales ZNIDARIC**, Slovenian National Building and Civil Engineering Institute,  
Ljubljana, Slovenia  
**Алеш ЗНИДАРИЌ**, Институт за градежништво на Словенија,  
Љубљана, Словенија

**PROCEEDINGS**  
**19th INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF MASE**  
**ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ**  
**19th МЕЃУНАРОДЕН СИМПОЗИУМ НА ДГКМ**

**CONTENT**  
**СОДРЖИНА**

**МА**

**MASE AWARDS**  
**ПРИЗНАНИЈА НА ДГКМ**

**МА-1**

Goran MARKOVSKI, Marija DOCEVSKA, Atanas STRASHESKI, Irina PETRESKA **1**  
**INTEGRAL BRIDGE “MIHAJLO APOSTOLSKI” OVER THE RIVER VARDAR IN SKOPJE**  
*(MASE AWARD IN THE FIELD OF STRUCTURAL DESIGN FOR 2019)*  
Горан МАРКОВСКИ, Марија ДОЦЕВСКА, Атанас СТРАШЕСКИ, Ирина ПЕТРЕСКА  
**ИНТЕГРАЛЕН МОСТ “МИХАЈЛО АПОСТОЛСКИ” ПРЕКУ РЕКАТА ВАРДАР ВО СКОПЈЕ**  
*(ПРИЗНАНИЕ НА ДГКМ ЗА ПРОЕКТИРАЊЕ НА КОНСТРУКЦИЈА ЗА 2019)*

**МА-2**

Goran MARKOVSKI, Marija DOCEVSKA, Atanas STRASHESKI, Viktor MARKELJ **17**  
**EXTRADOSED BRIDGE OVER THE RIVER VARDAR IN SKOPJE**  
*(MASE AWARD IN THE FIELD OF STRUCTURAL DESIGN FOR 2020)*  
Горан МАРКОВСКИ, Марија ДОЦЕВСКА, Атанас СТРАШЕСКИ, Виктор МАРКЕЉ  
**“EXTRADOSED” МОСТ ПРЕКУ РЕКАТА ВАРДАР ВО СКОПЈЕ**  
*(ПРИЗНАНИЕ НА ДГКМ ЗА ПРОЕКТИРАЊЕ НА КОНСТРУКЦИЈА ЗА 2020)*

**МА-3**

Tome TROMBEV, Ljubisha CAUSEVSKI, Zlatko SAMARDZIOSKI, Robert KONESKI, Aleksandar TROMBEV, Toni JOVANOVSki **31**  
**PRODUCTION, TRANSPORT AND INSTALLATION OF THE ROOF STEEL STRUCTURE AT THE CITY STADIUM IN CETINJE, MONTENEGRO**  
*(MASE AWARD IN THE FIELD OF CONSTRUCTION FOR 2020)*  
Томе ТРОМБЕВ, Љубиша ЧАУШЕВСКИ, Златко САМАРЦИОСКИ, Роберт КОНЕСКИ, Александар ТРОМБЕВ, Тони ЈОВАНОВСКИ  
**ИЗРАБОТКА, ТРАНСПОРТ И МОНТАЖА НА ПОКРИВНАТА ЧЕЛИЧНА КОНСТРУКЦИЈА НА ГРАДСКИОТ СТАДИОН ВО ЦЕТИЊЕ, ЦРНА ГОРА**  
*(ПРИЗНАНИЕ НА ДГКМ ЗА ИЗВЕДБА НА ОБЈЕКТ ЗА 2020)*

<b><u>MA-4</u></b>	<p>Simona BOGOEVSKA  <b>A HOLISTIC FRAMEWORK FOR DATA-DRIVEN DIAGNOSTICS OF OPERATIONAL WIND TURBINES</b>  <i>(MASE AWARD IN THE FIELD OF SCIENTIFIC RESEARCH FOR 2019)</i></p> <p>Симона БОГОЕВСКА  <b>ХОЛИСТИЧКИ ПРИСТАП ЗА ДИЈАГНОСТИКА НА ВЕТЕРНИЦИ ПРЕКУ ИЗМЕРЕНИ ПОДАТОЦИ</b>  <i>(ПРИЗНАНИЕ НА ДГКМ ЗА НАУЧНО ИСТРАЖУВАЊЕ ЗА 2019)</i></p>	43
<b><u>MA-5</u></b>	<p>Jordan BOJADJIEV  <b>INNOVATIVE METHOD FOR IMPROVEMENT OF THE SEISMIC RESISTANCE OF THE MASONRY INFILL WALLS IN RC FRAME STRUCTURES</b>  <i>(MASE AWARD IN THE FIELD OF SCIENTIFIC RESEARCH FOR 2019)</i></p> <p>Јордан БОЈАЦИЈЕВ  <b>ИНОВАТИВЕН МЕТОД ЗА ЗГОЛЕМУВАЊЕ НА СЕИЗМИЧКАТА ОТПОРНОСТ НА СИДОВИТЕ ОД ИСПОЛНАТА ВО АРМИРАНО БЕТОНСКИ РАМОВСКИ КОНСТРУКЦИИ</b>  <i>(ПРИЗНАНИЕ НА ДГКМ ЗА НАУЧНО ИСТРАЖУВАЊЕ ЗА 2019)</i></p>	55
<b><u>MA-6</u></b>	<p>Mile PARTIKOV  <b>ANALYTICAL AND THEORETICAL RESEARCH OF HOLLOW SECTIONS JOINT RIGIDITY EFFECTS ON BEHAVIOUR OF VIERENDEEL TRUSSES</b>  <i>(MASE AWARD IN THE FIELD OF SCIENTIFIC RESEARCH FOR 2020)</i></p> <p>Миле ПАРТИКОВ  <b>ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО И ТЕОРИСКО ИСТРАЖУВАЊЕ НА ВЛИЈАНИЕТО ОД КРУСТОСТА НА ЈАЗЛИТЕ КАЈ ВИРЕНДЕЛ НОСАЧИ ОД ЗАТВОРЕНИ ПРОФИЛИ</b>  <i>(ПРИЗНАНИЕ НА ДГКМ ЗА НАУЧНО ИСТРАЖУВАЊЕ ЗА 2020)</i></p>	69
<b><u>IP*</u></b>	<p><b>INVITED PAPERS</b>  <b>ПОВИКАНИ ПРЕДАВАЊА</b></p>	
<b><u>IP-1</u></b>	<p>Roberta APOSTOLSKA  <b>NATIONAL IMPLEMENTATION OF MKS EN1998-1:2004 – STATUS AND CHALLENGES</b></p> <p>Роберта АПОСТОЛСКА  <b>НАЦИОНАЛНА ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА НА МКС EN1998-1:2004 – СТАТУС И ПРЕДИЗВИЦИ</b></p>	83
<b><u>IP-2</u></b>	<p>Toni ARANGJELOVSKI  <b>DESIGN OF PRESTRESSED CONCRETE STRUCTURES ACCORDING TO EUROCODE 2</b></p> <p>Тони АРАНЃЕЛОВСКИ  <b>ПРОЕКТИРАЊЕ НА ПРЕТХОДНО НАПРЕГНАТИ КОНСТРУКЦИИ СПОРЕД ЕВРОКОД 2</b></p>	99

---

\* in alphabetic order of the first author's surname

<b><u>IP-3</u></b>	Josif JOSIFOVSKI <b>TOWARDS THE ERA OF THE EUROCODES - FUTURE DEVELOPMENT AND SECOND GENERATION OF EUROCODE 7</b> Јосиф ЈОСИФОВСКИ <b>КОИ ЕРАТА НА ЕВРОКОДОВИТЕ – ИДЕН РАЗВОЈ И ВТОРА ГЕНЕРАЦИЈА НА ЕВРОКОД 7</b>	<b>113</b>
<b><u>IP-4</u></b>	Andreas KAPPOS <b>A CRITICAL OVERVIEW OF THE NEW EUROCODE 8 – PART 3</b>	<b>129</b>
<b><u>IP-5</u></b>	Hartmut PASTERNAK <b>THE NEW EUROCODE 3 - DESIGN OF STEEL STRUCTURES - PART 1-1: GENERAL RULES AND RULES FOR BUILDINGS</b>	<b>142</b>
<b><u>IP-6</u></b>	Nenad PEČIĆ <b>DESIGN OF CONCRETE STRUCTURES ACCORDING TO EUROCODE 2 AND BAB 87: COMPARISON OF BASIC CALCULATIONS</b>	<b>147</b>
<b><u>IP-7</u></b>	Davor SKEJIC <b>EUROCODE 1 - CLIMATIC LOADS ON BUILDING STRUCTURES</b>	<b>163</b>
<b><u>IP-8</u></b>	Milan SPREMIĆ, Zlatko MARKOVIĆ <b>ADVANCE DESIGN METHODS OF STEEL STRUCTURES BASED ON EUROCODE 3</b>	<b>177</b>
<b><u>MT</u></b> *	<b><i>MAIN TOPIC ГЛАВНА ТЕМА</i></b>	
<b><u>MT-1</u></b>	Sead ABAZI, Natasha NEDELKOVSKA, Bojan SUSINOV, Spasen GjORGJEVSKI <b>VERIFICATION OF RETAINING WALLS BEARING CAPACITY ACORDING TO MKS AND EROCODE 7 BY THE THEORY OF RELIABILITY</b> Сеад АБАЗИ, Наташа НЕДЕЛКОВСКА, Бојан СУСИНОВ, Спасен ЃОРЃЕВСКИ <b>ВЕРИФИКАЦИЈА НА НОСИВОСТ КАЈ ПОТПОРНИ СИДОВИ СПОРЕД МКС И ЕВРОКОД 7 СО ПРИМЕНА НА ТЕОРИЈА НА ДОВЕРЛИВОСТ</b>	<b>193</b>
<b><u>MT-2</u></b>	Zoran BRUJIĆ, Radomir FOLIĆ, Miloš ČOKIĆ <b>PUNCHING SHEAR DESIGN ACCORDING TO SECOND GENERATION EUROCODE 2 (prEN 1992-1-1:2021)</b>	<b>201</b>
<b><u>MT-3</u></b>	Meri CVETKOVSKA <b>STRUCTURAL FIRE DESIGN ACCORDING TO EUROCODE 1</b> Мери ЦВЕТКОВСКА <b>ПРОЕКТИРАЊЕ ЗА ПОЖАРНА СОСТОЈБА ВО СОГЛАСНОСТ СО ЕВРОКОД 1</b>	<b>211</b>

---

\* in alphabetic order of the first author's surname

<b><u>MT-4</u></b>	<p>Sofija DUSHANOVSKA, Darko NAKOV, Goran MARKOVSKI, Toni ARANGJELOVSKI, Denis POPOVSKI</p> <p><b>ANALYSIS OF SECOND-ORDER EFFECTS ACCORDING TO EUROCODE 2</b></p> <p>Софија ДУШАНОВСКА, Дарко НАКОВ, Горан МАРКОВСКИ, Тони АРАНГЕЛОВСКИ, Денис ПОПОВСКИ</p> <p><b>АНАЛИЗА НА ВЛИЈАНИЈА ОД ВТОР РЕД СПОРЕД ЕВРОКОД 2</b></p>	223
<b><u>MT-5</u></b>	<p>Kemal EDIP, Vlatko SHESHOV, Julijana BOJADJEVA, Dejan IVANOVSKI, Toni KITANOVSKI</p> <p><b>BASIC DESIGN PRINCIPLES TO EUROCODE 8-5</b></p>	233
<b><u>MT-6</u></b>	<p>Igor GJORGJIEV, Angela POPOSKA</p> <p><b>WIND ACTION ON STRUCTURES ACCORDING TO EUROCODE</b></p> <p>Игор ЃОРЃИЕВ, Ангела ПОПОСКА</p> <p><b>ДЕЈСТВО ОД ВЕТЕР НА КОНСТРУКЦИИ СПОРЕД ЕВРОКОД</b></p>	247
<b><u>MT-7</u></b>	<p>Ivan GLIŠOVIĆ, Marija TODOROVIĆ, Nađa SIMOVIĆ</p> <p><b>VIBRATIONAL SERVICEABILITY DESIGN METHOD FOR TIMBER FLOORS ACCORDING TO EUROCODE 5</b></p>	257
<b><u>MT-8</u></b>	<p>Dejan IVANOVSKI, Kemal EDIP, Julijana BOJADJEVA, Vlatko SHESHOV, Toni KITANOVSKI</p> <p><b>COMPARATIVE ANALYSIS OF STABILITY OF RETAINING WALLS ACCORDING TO THE CURRENT PRACTICE AND EUROCODES</b></p> <p>Дејан ИВАНОВСКИ, Кемал ЕДИП, Јулијана БОЈАЦИЈЕВА, Влатко ШЕШОВ, Тони КИТАНОВСКИ</p> <p><b>КОМПАРАТИВНА АНАЛИЗА НА СТАБИЛНОСТ НА ПОТПОРНИ СИДОВИ СПОРЕД ДОСЕГАШНА ПРАКСА И ЕВРОКОДОВИ</b></p>	267
<b><u>MT-9</u></b>	<p>Josif JOSIFOVSKI, Merita ISMAILI, Aleksandra N. ATANASOVSKA</p> <p><b>CALCULATION OF PILE BEARING CAPACITY ACCORDING TO EUROCODE 7 USING THE RESULTS FROM CPT AND SPT SITE INVESTIGATIONS</b></p> <p>Јосиф ЈОСИФОВСКИ, Мерита ИСМАИЛИ, Александра Н. АТАНАСОВСКА</p> <p><b>ПРЕСМЕТКА НА НОСИВОСТ НА КОЛ СО РЕЗУЛТАТИ ОД ЛАБОРАТОРИСКИ ИСПИТУВАЊА СПОРЕД ЕВРОКОД 7</b></p>	277
<b><u>MT-10</u></b>	<p>Josif JOSIFOVSKI, Merita ISMAILI, Aleksandra N. ATANASOVSKA</p> <p><b>CALCULATION OF PILE BEARING CAPACITY ACCORDING TO EUROCODE 7 USING THE RESULTS FROM LABORATORY TESTING</b></p> <p>Јосиф ЈОСИФОВСКИ, Мерита ИСМАИЛИ, Александра Н. АТАНАСОВСКА</p> <p><b>ПРЕСМЕТКА НА НОСИВИОТ КАПАЦИТЕТ НА КОЛ СПОРЕД ЕВРОКОДОТ 7 ОД РЕЗУЛТАТИТЕ ДОБИЕНИ СО СРТ И SPT ИСПИТУВАЊА</b></p>	286

<b><u>MT-11</u></b>	<p>Milorad JOVANOVSКИ, Jovan Br. PAPIĆ, Igor PEŠEVSKI  <b>EDUCATION AND QUALIFICATION REQUIREMENTS – VALUABLE ANNEX TO THE SECOND GENERATION OF EUROCODE 7</b></p> <p>Милорад ЈОВАНОВСКИ, Јован Бр. ПАПИЌ, Игор ПЕШЕВСКИ  <b>ОБРАЗОВАНИЕ И КОМПЕТЕНЦИИ – ЗНАЧАЕН АНЕКС НА ВТОРАТА ГЕНЕРАЦИЈА НА ЕВРОКОД 7</b></p>	296
<b><u>MT-12</u></b>	<p>Milorad JOVANOVSКИ, Igor PEŠEVSKI, Jovan Br. PAPIĆ  <b>EUROCODE 7 AND ROCK MECHANICS: A PROBLEM OR A CHALLENGE?</b></p> <p>Милорад ЈОВАНОВСКИ, Игор ПЕШЕВСКИ, Јован Бр. ПАПИЌ  <b>ЕВРОКОД 7 И МЕХАНИКА НА КАРПИ: ПРОБЛЕМ ИЛИ ПРЕДИЗВИК?</b></p>	304
<b><u>MT-13</u></b>	<p>Semso KALAC, Naja ZEJNELAGIĆ, Dusko LUCIĆ  <b>THE ALGORITHM OF ANALYSIS AND DIMENSIONING OF STEEL WATER TANK ACCORDING TO EUROCODES</b></p>	314
<b><u>MT-14</u></b>	<p>Tatjana KOČETOV MIŠULIĆ, Aleksandra RADUJKOVIĆ  <b>EVALUATION OF BENDING MODULUS OF ELASTICITY IN TIMBER ACCORDING TO EN 384 AND EN 14358</b></p>	320
<b><u>MT-15</u></b>	<p>Despina KRSTEVSKA, Elena DUMOVA-JOVANOSKA, Grozde Aleksovski  <b>TREATMENT OF THE HORIZONTAL IRREGULARITY FOR UNREINFORCED MASONRY BUILDINGS IN NATIONAL PROVISIONS OF 1981 AND EUROCODE 8</b></p> <p>Деспина КРСТЕВСКА, Елена ДУМОВА-ЈОВАНОСКА, Грозде АЛЕКСОВСКИ  <b>ТРЕТМАН НА НЕРЕГУЛАРНОСТА ВО ОСНОВА КАЈ ОБЈЕКТИ ОД НЕАРМИРАНА СИДАРИЈА ВО НАЦИОНАЛНИТЕ ПРОПИСИ ОД 1981 Г. И ЕВРОКОД 8</b></p>	328
<b><u>MT-16</u></b>	<p>Zlatko MARKOVIĆ, Jelena DOBRIĆ, Milan SPREMIĆ  <b>NEW GENERATION OF EUROCODE 3 – THE MOST IMPORTANT CHANGES</b></p>	342
<b><u>MT-17</u></b>	<p>Darko NAKOV  <b>DESIGN PRINCIPLES OF EUROCODE 2</b></p> <p>Дарко НАКОВ  <b>ПРИНЦИПИ НА ПРОЕКТИРАЊЕ СПОРЕД ЕВРОКОД 2</b></p>	352
<b><u>MT-18</u></b>	<p>Mladen NASTESKI, Denis POPOVSKI, Mile PARTIKOV  <b>ANALYSIS AND DESIGN OF A STEEL JOIST, COMPARISON OF MACEDONIAN STANDARD WITH EUROCODE</b></p> <p>Младен НАСТЕСКИ, Денис ПОПОВСКИ, Миле ПАРТИКОВ  <b>АНАЛИЗА И ПРЕСМЕТКА НА R-НОСАЧ, СПОРЕДБА НА МАКЕДОНСКИОТ СТАНДАРД СО ЕВРОКОД</b></p>	366

<a href="#"><u>MT-19</u></a>	<p>Ivana NIKOLOVSKA, Natasha NAJDOVSKA, Jovana MIRCHEVSKI, Andrea VELKOVA, Aleksandar BOGOEVSKI</p> <p><b>COMPARISON OF SEISMIC ACTIONS FOR ABUTMENTS ACCORDING TO EUROCODE AND OUR REGULATIONS</b></p> <p>Ивана НИКОЛОВСКА, Наташа НАЈДОВСКА, Јована МИРЧЕВСКИ, Андреа ВЕЛКОВА, Александар БОГОЕВСКИ</p> <p><b>СПОРЕДБА НА ВЛИЈАНИЈА ОД СЕИЗМИКА КАЈ КРАЈНИ СТОЛБОВИ ОД МОСТОВИ ПО ЕВРОКОД И НАШИ ПРОПИСИ</b></p>	376
<a href="#"><u>MT-20</u></a>	<p>Nikola NISEV, Denis POPOVSKI, Mile PARTIKOV</p> <p><b>CONTEMPORARY PRINCIPLES OF INDUSTRIAL BUILDING PROJECT IN ACCORDANCE WITH EUROCODE</b></p> <p>Никола НИСЕВ, Денис ПОПОВСКИ, Миле ПАРТИКОВ</p> <p><b>СОВРЕМЕНИ МЕТОДИ НА ПРОЕКТИРАЊЕ НА ИНДУСТРИСКИ ОБЈЕКТ ВО СОГЛАСНОСТ СО ЕВРОКОД</b></p>	385
<a href="#"><u>MT-21</u></a>	<p>Jovan Br. PAPIĆ, Ljupčo DIMITRIEVSKI, Milorad JOVANOVSКИ, Igor PEŠEVSKI, Leon GUCULj</p> <p><b>(DIS)CONTINUITY IN THE DESIGN OF RETAINING WALLS: GREETINGS FROM EUROCODE 7!</b></p> <p>Јован Бр. ПАПИЌ, Љупчо ДИМИТРИЕВСКИ, Милорад ЈОВАНОВСКИ, Игор ПЕШЕВСКИ, Леон ГУЦУЉ</p> <p><b>(ДИС)КОНТИНУИТЕТ ВО ПРОЕКТИРАЊЕТО НА ПОТПОРНИ СИДОВИ: ПОЗДРАВ ОД ЕВРОКОД 7!</b></p>	396
<a href="#"><u>MT-22</u></a>	<p>Dragan STAMEV, Siljan MIHAJLOVSKI, Liljana GRKOVA, Bojan GOLABOSKI</p> <p><b>COMPARATIVE ANALYSIS OF MAIN RC PRESTRESSED BOX STRUCTURE ACCORDING TO DIN AND EUROCODES</b></p> <p>Драган СТАМЕВ, Силјан МИХАЈЛОВСКИ, Лилјана ГРКОВА, Бојан ГОЛАБОСКИ</p> <p><b>КОМПАРАТИВНА АНАЛИЗА СПОРЕД DIN И ЕС НА РАСПОНСКА АБ ПРЕДНАПРЕГНАТА САНДАЧЕСТА КОНСТРУКЦИЈА</b></p>	404
<a href="#"><u>MT-23</u></a>	<p>Naum STEFANOVSKI, Philip WILLEMS, Elena POPOVSKA</p> <p><b>WIND CALCULATION: TOO MUCH WORK FOR SMALL STRUCTURES???</b></p>	414
<a href="#"><u>MT-24</u></a>	<p>Angelko STOJANOVSKI, Denis POPOVSKI, Mile PARTIKOV</p> <p><b>ANALYSIS OF COMPOSITE COLUMNS LOADED BY BIAXIAL ACTION USING DIAGRAMS OF INTERACTIONS ACCORDING TO EUROCODE 4</b></p> <p>Ангелко СТОЈАНОВСКИ, Денис ПОПОВСКИ, Миле ПАРТИКОВ</p> <p><b>АНАЛИЗА НА БИАКСИЈАЛНО ТОВАРЕНИ СПРЕГНАТИ СТОЛБОВИ ПРЕКУ ДИЈАГРАМИ НА ИНТЕРАКЦИЈА СПОРЕД ЕВРОКОД 4</b></p>	420
<a href="#"><u>MT-25</u></a>	<p>Angelko STOJANOVSKI, Denis POPOVSKI, Mile PARTIKOV</p> <p><b>DEFINITION OF DEFORMATION EQUATION OF COMPOSITE CROSS-SECTION ACCORDING TO EC4</b></p> <p>Ангелко СТОЈАНОВСКИ, Денис ПОПОВСКИ, Миле ПАРТИКОВ</p> <p><b>ДЕФИНИРАЊЕ НА ДЕФОРМАЦИОНА РАВЕНКА НА СПРЕГНАТ ПРЕСЕК СПОРЕД ЕВРОКОД 4</b></p>	430

<b><u>MT-26</u></b>	Bojan SUSINOV, Spasen GjORGjEVSKI, Sead ABAZI <b>DESIGN OF EMBEDDED RETAINING STRUCTURES ACCORDING TO EUROCODE 7 USING FINITE ELEMENT METHOD</b> Бојан СУСИНОВ, Спасен ЃОРЃЕВСКИ, Сеад АБАЗИ <b>ПРОЕКТИРАЊЕ НА ПОДГРАДА ОД ВКОПАНИ СИДОВИ СПОРЕД ЕВРОКОД 7 СО МЕТОДОТ НА КОНЕЧНИ ЕЛЕМЕНТИ</b>	440
<b><u>SE</u>*</b>	<b><i>SEISMIC ENGINEERING</i></b> <b><i>СЕЙЗМИЧКО ИНЖЕНЕРСТВО</i></b>	
<b><u>SE-1</u></b>	Timur CURIĆ, Demir VATIĆ <b>ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF PASSIVE SEISMIC PROTECTION IN RC STRUCTURES WITH SOFT GROUND FLOOR</b>	446
<b><u>SE-2</u></b>	Kefajet EDIP, Roberta APOSTOLSKA <b>SEISMIC RISK ASSESSMENT AT URBAN SCALE - PILOT STUDY, KARPOSH, SKOPJE</b> Кефајет ЕДИП, Роберта АПОСТОЛСКА <b>ПРОЦЕНА НА СЕЙЗМИЧКИ РИЗИК ВО УРБАН РАЗМЕР – ПИЛОТ СТУДИЈА, ОПШТИНА КАРПОШ, СКОПЈЕ</b>	456
<b><u>SE-3</u></b>	Mihail GAREVSKI, Valentina LUCKOVA, Tanja ILIEVSKA, Marina KORDOSKA <b>POSSIBILITY TO ANALYZE THE WIND TURBINES BY APPLYING THE ROLLING REGULATIONS AND EUROPEAN STANDARDS</b>	464
<b><u>SE-4</u></b>	Mihail GAREVSKI, Valentina LUCKOVA, Tanja ILIEVSKA, Marina KORDOSKA <b>“DO YOU REMEMBER IT?” – A NEW APPROACH TO CITIZEN SEISMOLOGY</b> Михаил ГАРЕВСКИ, Валентина ЛУЧКОВА, Тања ИЛИЕВСКА, Марина КОРДОСКА <b>“ДАЛИ СЕ СЕЌАВАТЕ?” – НОВ ПРИСТАП ВО ГРАЃАНСКАТА СЕЙЗМОЛОГИЈА</b>	473
<b><u>SE-5</u></b>	Goran JEKIC, Veronika SHENDOVA, Roberta APOSTOLSKA, Aleksandar ZLATESKI, Aleksandar ZHUROVSKI, Elena DELOVA, Julijana BOJADJEVA <b>IZIIS’ PROTOCOL FOR EVALUATION OF SEISMIC RESISTANCE OF EXISTING BUILDINGS - SEISMIC CERTIFICATE</b>	484
<b><u>SE-6</u></b>	Admir KAJRIMANOSKI, Koce TODOROV <b>NONLINEAR SEISMIC ASSESMENT OF SOFT STOREY STRUCTURES</b> Адмир КАЈРИМАНОСКИ, Коце ТОДОРОВ <b>НЕЛИНЕАРНА ПРОЦЕНА НА СЕЙЗМИЧКИОТ ОДГОВОР НА КОНСТРУКЦИИ СО ФЛЕКСИБИЛЕН КАТ</b>	492

---

\* in alphabetic order of the first author’s surname

<a href="#"><u>SE-7</u></a>	<p>Marko MARINKOVIĆ, Svetlana BRZEV, Nikola BLAGOJEVIĆ, Ivan MILIĆEVIĆ, Željko ŽUGIĆ, Petar BURSAĆ</p> <p><b>PERFORMANCE OF MASONRY BUILDINGS DURING THE NOVEMBER 26, 2019 ALBANIA EARTHQUAKE (MW 6.4) AND DECEMBER 29, 2020 PETRINJA EARTHQUAKE (MW 6.4)</b></p>	502
<a href="#"><u>SE-8</u></a>	<p>Ana NANEVSKA, Toni KITANOVSKI, Aleksandar ZUROVSKI, Daniel TOMIĆ, Goran JEKIĆ, Roberta APOSTOLSKA</p> <p><b>COMPARISON OF DIFFERENT STANDARDS FOR SEISMIC DESIGN OF REINFORCED CONCRETE FRAME STRUCTURE</b></p> <p>Ана НАНЕВСКА, Тони КИТАНОВСКИ, Александар ЖУРОВСКИ, Даниел ТОМИЌ, Горан ЈЕКИЌ, Роберта АПОСТОЛСКА</p> <p><b>СПОРЕДБА НА СТАНДАРДИ ЗА СЕИЗМИЧКО ПРОЕКТИРАЊЕ ПРЕКУ ПРИМЕР НА АБ РАМОВСКА КОНСТРУКЦИЈА</b></p>	512
<a href="#"><u>SE-9</u></a>	<p>Zabedin NEZIRI, Radmila SALIĆ</p> <p><b>REVIEW AND COMPARATIVE ANALYSIS OF AVAILABLE FAULT DATABASES FOR THE TERRITORY OF N. MACEDONIA</b></p> <p>Забедин НЕЗИРИ, Радмила ШАЛИЌ</p> <p><b>ПРЕГЛЕД И КОМПАРАТИВНА АНАЛИЗА НА ПОСТОЈНИ БАЗИ НА ПОДАТОЦИ ЗА РАСЕДНИ СТРУКТУРИ НА ТЕРИТОРИЈАТА НА С. МАКЕДОНИЈА</b></p>	522
<a href="#"><u>SE-10</u></a>	<p>Zoran RAKICEVIC, Aleksandra BOGDANOVIC, Dimitar JURUKOVSKI, Predrag GAVRILOVIC</p> <p><b>DESIGN PROCEDURE FOR COMPLEX STRUCTURES UNDER DYNAMIC LOADS</b></p>	532
<a href="#"><u>SE-11</u></a>	<p>Zoran RAKICEVIC, Aleksandra BOGDANOVIC, Dimitar JURUKOVSKI, Predrag GAVRILOVIC</p> <p><b>STRUCTURAL DESIGN FOR SEISMIC AND WIND ACTION OF A TELECOMMUNICATION TOWER-CASE STUDY</b></p>	540
<a href="#"><u>SE-12</u></a>	<p>Learnt TARAVARI, Daniel VELINOV, Koce TODOROV</p> <p><b>APPLICATION OF PROBABILITY MODELS IN ESTIMATION OF SEISMIC ACTIVITY OF THE BALKAN PENINSULA AND ITS NEARBY REGIONS</b></p> <p>Леарт ТАРАВАРИ, Даниел ВЕЛИНОВ, Коце ТОДОРОВ</p> <p><b>ПРИМЕНА НА ВЕРОЈАТНОСНИ МОДЕЛИ ЗА ПРОЦЕНА НА СЕИЗМИЧКАТА АКТИВНОСТ НА БАЛКАНСКИОТ ПОЛУОСТРОВ И НЕГОВАТА БЛИСКА ОКОЛИНА</b></p>	548
<a href="#"><u>SE-13</u></a>	<p>Vladimir VUKOBRATOVIĆ</p> <p><b>THE INFLUENCE OF JERK ON THE SEISMIC RESPONSES OF RIGID LINEAR ELASTIC AND NONLINEAR SDOF SYSTEMS</b></p>	558
<a href="#"><u>SE-14</u></a>	<p>Aleksandar ZLATESKI, Veronika SHENDOVA, Elena DELOVA, Goran JEKIĆ, Aleksandar ZHUROVSKI</p> <p><b>HARMONIZATION OF SEISMIC VULNERABILITY ASSESSMENT OF URBAN HISTORIC CENTERS</b></p>	568

# **FE\***

## ***FIRE ENGINEERING ПОЖАРНО ИНЖЕНЕРСТВО***

<b><u>FE-1</u></b>	Mirjana LABAN, Snežana ILIĆ, Igor DŽOLEV, Suzana DRAGANIĆ <b>EUROPEAN AND NATIONAL ASSESSMENT PROCEDURE FOR THE FIRE PERFORMANCE OF FACADES</b>	<b>577</b>
<b><u>FE-2</u></b>	Milica MIRKOVIĆ MARJANOVIĆ, Aleksandar KIJANOVIĆ, Snežana ILIĆ, Goran TODOROVIĆ, Radovan GOSPAVIĆ <b>EXPERIMENTAL AND NUMERICAL ANALYSIS OF A WALLS MADE FROM AERATED CONCRETE BLOCKS EXPOSED TO FIRE</b>	<b>583</b>
<b><u>FE-3</u></b>	Milica MIRKOVIĆ MARJANOVIĆ, Aleksandar KIJANOVIĆ, Snežana ILIĆ, Goran TODOROVIĆ, Radovan GOSPAVIĆ <b>THE COMPARATIVE ANALYSIS OF THERMAL BEHAVIOUR OF A DIFFERENT THICKNESSES WALLS MADE FROM AUTOCLAVED AERATED CONCRETE BLOCKS EXPOSED TO FIRE</b>	<b>591</b>
<b><u>FE-4</u></b>	Nikola RAJIĆ, Andrija RAŠETA <b>INITIAL BOW IMPERFECTION SENSITIVITY IN THE BUCKLING RESISTANCE OF AUSTENITIC I-SECTION COLUMNS IN FIRE</b>	<b>598</b>
<b><u>FE-5</u></b>	Nikola RAJIĆ, Andrija RAŠETA, Igor DŽOLEV, Vladimir ŽIVALJEVIĆ <b>BUCKLING RESISTANCE ASSESSMENT OF STAINLESS STEEL WELDED I-SECTION COLUMNS IN FIRE USING ABAQUS</b>	<b>608</b>
<b><u>FE-6</u></b>	Nikola RAJIĆ, Andrija RAŠETA <b>INFLUENCE OF RESIDUAL STRESSES ON THE MINOR AXIS BUCKLING OF AUSTENITIC STAINLESS STEEL COLUMNS IN FIRE</b>	<b>618</b>
<b><u>FE-7</u></b>	Almir RUSHITI, Meri CVETKOVSKA <b>FIRE RISK ASSESSMENT IN PUBLIC BUILDINGS</b> Алмир РУШИТИ, Мери ЦВЕТКОВСКА <b>ПРОЦЕНА НА РИЗИК ОД ПОЖАР ВО ЈАВНИ ОБЈЕКТИ</b>	<b>628</b>
<b><u>FE-8</u></b>	Ashkan SHOUSHARIAN MOFRAD, Hartmut PASTERNAK <b>NUMERICAL STUDY OF SANDWICH PANEL CONNECTION SUBJECTED TO SHEAR FORCES AT ELEVATED TEMPERATURES</b>	<b>638</b>

---

\* in alphabetic order of the first author's surname

## **GE\***

## **GEOTECHNICAL ENGINEERING ГЕОТЕХНИЧКО ИНЖЕНЕРСТВО**

### **GE-1**

Sead ABAZI, Bojan SUSINOV, Bulent SULOODjA, Pavle PETROVSKI **647**  
**SLOPE STABILIZATION MEASURES ON A LOCAL ROAD IN V.  
ZIROVNICA, MUNICIPALITY OF MAVROVO AND ROSTUSE**

Сеад АБАЗИ, Бојан СУСИНОВ, Булент СУЛООЦА, Павле ПЕТРОВСКИ  
**МЕРКИ ЗА СТАБИЛИЗАЦИЈА НА КОСИНА НА ЛОКАЛЕН ПАТ  
ВО С. ЖИРОВНИЦА, ОПШТИНА МАВРОВО И РОТУШЕ**

### **GE-2**

Ana BOJADZIEVA, Sead ABAZI, Mila SMILJANOVSKA **655**  
**ANALYSIS OF SHELF EXCAVATION RETAINING SYSTEM IN  
URBAN AREAS**

Ана БОЈАЦИЈЕВА, Сеад АБАЗИ, Мила СМИЉАНОВСКА  
**АНАЛИЗА НА СИСТЕМ ЗА ЗАШТИТА НА ПЛИТОК ИСКОП ВО  
УРБАНИ ГРАДСКИ СРЕДИНИ**

### **GE-3**

Konstantin KAZAKOV, Lena MIHOVA, Doncho PARTOV **661**  
**BURIED ROAD BRIDGE – GEOTECHNICAL CONSIDERATIONS  
AND ALTERNATIVES FOR FINITE ELEMENT MODELING**

### **GE-4**

Toni KITANOVSKI, Vlatko SHESHOV, Julijana BOJADZIEVA, Kemal **671**  
EDIP, Dejan IVANOVSKI  
**DEFINITION OF SOIL PARAMETERS USING DRAINED  
MONOTONIC TESTS WITH HIGH RANGE OF INITIAL DENSITIES**

### **GE-5**

Tijana MAJKIĆ, Igor DŽOLEV, Andrija RAŠETA, Vladimir ŽIVALJEVIĆ **679**  
**MATERIAL POINT METHOD: A NUMERICAL SOLUTION FOR THE  
SOIL-STRUCTURE INTERACTION PROBLEMS**

### **GE-6**

Adis SKEJIĆ, Amra TURALIĆ **685**  
**ANALYSIS AND NUMERICAL MODELING OF FULL-SCALE STUDY  
RELATED TO SETTLEMENTS OF MULTILAYER REINFORCED  
EARTH PLATFORM OVER A SOFT SUBGRADE**

---

\* in alphabetic order of the first author's surname

## **CS** \*

## **CONCRETE STRUCTURES БЕТОНСКИ КОНСТРУКЦИИ**

### **CS-1**

Dubravka BJEGOVIĆ, Ivana BANJAD PEČUR, Marijana SERDAR **694**  
**PAST AND FUTURE DEVELOPMENT OF CEMENT INDUSTRY IN CROATIA**

### **CS-2**

Dejan GEGOVSKI, Toni ARANGJELOVSKI, Darko NAKOV, Goran MARKOVSKI **704**  
**RELIABILITY ASSESSMENT OF THE SUPERSTRUCTURE OF PRECAST PRESTRESSED BRIDGES**  
Дејан ГЕГОВСКИ, Тони АРАНЃЕЛОВСКИ, Дарко НАКОВ, Горан МАРКОВСКИ  
**ОЦЕНА НА ДОВЕРЛИВОСТ НА ГОРНИОТ СТРОЈ НА МОНТАЖНИ ПРЕТХОДНО НАПРЕГНАТИ МОСТОВИ**

### **CS-3**

Dejan JANEV, Toni ARANGJELOVSKI, Darko NAKOV, Goran MARKOVSKI **714**  
**OVERVIEW OF STANDARDS FOR STATIC AND DYNAMIC PROOF LOAD TESTING OF RC BRIDGES**  
Дејан ЈАНЕВ, Тони АРАНЃЕЛОВСКИ, Дарко НАКОВ, Горан МАРКОВСКИ  
**ПРЕГЛЕД НА СТАНДАРДИ ЗА СТАТИЧКО И ДИНАМИЧКО ИСПИТУВАЊЕ НА АБ. МОСТОВИ СО ПРОБНО ТОВАРЕЊЕ**

### **CS-4**

Stefan KOSTOVSKI, Goce PRANGOVSKI, Tanja SERAFIMOVA **724**  
**EXPERIMENTAL STUDY OF MECHANICAL BEHAVIOR OF CONCRETE WITH METAL FIBERS**  
Стефан КОСТОВСКИ, Гоце ПРАНГОВСКИ, Тања СЕРАФИМОВА  
**ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА СТУДИЈА НА МЕХАНИЧКО ОДНЕСУВАЊЕ НА БЕТОН СО ДОДАТОК НА МЕТАЛНИ ВЛАКНА**

### **CS-5**

Jens LÖSCHMANN, David SANIO, Peter MARK **733**  
**TEMPERATURE INDUCTION INTO RC STRUCTURES**

### **CS-6**

Goran MARKOVSKI, Marija DOCEVSKA, Filip TRAJKOVSKI **741**  
**ADAPTATION OF THE PRESTRESSING METHODOLOGY TO THE BRIDGE CONSTRUCTION METHOD**  
Горан МАРКОВСКИ, Марија ДОЦЕВСКА, Филип ТРАЈКОВСКИ  
**УСОГЛАСУВАЊЕ НА МЕТОДОЛОГИЈАТА НА ПРЕТХОДНОТО НАПРЕГАЊЕ СО ТЕХНОЛОГИЈАТА НА ГРАДБА НА МОСТ**

---

\* in alphabetic order of the first author's surname

- CS-7** Goran MARKOVSKI, Toni ARANGJELOVSKI, Darko NAKOV, Marija DOCEVSKA, Dejan JANEV, Evgenija STOJKOSKA **751**  
**CRACKS IN REINFORCED CONCRETE STRUCTURES DUE TO RESTRAINED IMPOSED DEFORMATIONS – CASE STUDIES**  
 Горан МАРКОВСКИ, Тони АРАНЃЕЛОВСКИ, Дарко НАКОВ, Марија ДОЦЕВСКА, Дејан ЈАНЕВ, Евгенија СТОЈКОСКА  
**ПУКНАТИНИ КАЈ АРМИРАНОБЕТОНСКИ КОНСТРУКЦИИ ОД СПРЕЧЕНИ ПРИНУДНИ ДЕФОРМАЦИИ – ПРИМЕРИ ОД ПРАКСА**
- CS-8** Stevcho MITOVSKI, Ljupcho PETKOVSKI, Frosina PANOVSKA **761**  
**NUMERICAL ANALYSIS OF CONCRETE ARCH DAM AT STATIC LOADING – A CASE STUDY**
- CS-9** Dragan STAMEV, Martin RADOESHKI, Ivan NAUMOVSKI, Bojan GOLABOSKI **769**  
**SKOPJE EAST GATE - EXHIBITION AND SHOPPING CENTER – SKOPJE**  
 Драган СТАМЕВ, Мартин РАДОЕШКИ, Иван НАУМОВСКИ, Бојан ГОЛАБОСКИ  
**SKOPJE EAST GATE – ОБЈЕКТ ЗА ИЗЛОЖБИ И ТРГОВСКИ ЦЕНТАР – СКОПЈЕ**
- CS-10** Ivica STOILOVSKI, Toni ARANGJELOVSKI, Blazhe DUKOVSKI **777**  
**PROPERTIES OF SELF-COMPACTING CONCRETE CONTAINING FLY ASH**  
 Ивица СТОИЛОВСКИ, Тони АРАНЃЕЛОВСКИ, Блаже ДУКОВСКИ  
**СВОЈСТВА НА САМОВГРАДЛИВИОТ БЕТОН СО ЛЕТАЧКА ПЕПЕЛ**
- CS-11** Evgenija STOJKOSKA, Marija DOCEVSKA, Darko NAKOV, Toni ARANGJELOVSKI, Goran MARKOVSKI **787**  
**CRACK WIDTH CONTROL IN RC BEAMS: EXPERIMENTAL AND ANALYTICAL RESULTS**  
 Евгенија СТОЈКОСКА, Марија ДОЦЕВСКА, Дарко НАКОВ, Тони АРАНЃЕЛОВСКИ, Горан МАРКОВСКИ  
**КОНТРОЛА НА ОТВОР НА ПУКНАТИНИ КАЈ АБ ГРЕДИ: ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ И АНАЛИТИЧКИ РЕЗУЛТАТИ**
- CS-12** Marijan STRKOV, Stefan BOCEV, Marjan KOCEV **797**  
**OPTIMIZATION DURING CONSTRUCTION – BRIDGE OVER R. BALTALISKA, EXPRESSWAY A4 STIP-RADOVIS**  
 Маријан ШТРКОВ, Стефан БОЦЕВ, Марјан КОЦЕВ  
**ОПТИМИЗАЦИЈА ПРИ ИЗВЕДБА – МОСТ ПРЕКУ Р. БАЛТАЛИСКА, ЕКСПРЕСЕН ПАТ А4 ШТИП-РАДОВИШ**
- CS-13** Milica VIDOVIĆ, Jelena DRAGAŠ, Veljko KOKOVIĆ, Dimitrije ZAKIĆ, Miroslav TERAVCEVIĆ **807**  
**PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF ULTRA-HIGH-PERFORMANCE CONCRETE WITH LIMESTONE**

# **SS**\*

## **STEEL STRUCTURES ЧЕЛИЧНИ КОНСТРУКЦИИ**

- SS-1** Aleksandra CHUBRINOVSKA, Denis POPOVSKI, Mile PARTIKOV **817**  
**ANALYSIS OF SHEAR FORCE IN COMPOSITE BOX GIRDER BRIDGES INCLUDING THE DISTORTION**  
Александра ЧУБРИНОВСКА, Денис ПОПОВСКИ, Миле Партиков  
**АНАЛИЗА НА ТРАНСФЕРЗАЛНА НОСИВОСТ НА СПРЕГНАТ САНДАЧЕСТ НОСАЧ КАЈ МОСТОВИ СО ЕФЕКТИ НА ДИСТОРЗИЈА**
- SS-2** Damjan DENKOVSKI, Denis POPOVSKI, Ivan MICEVSKI **827**  
**COMPARISON OF MECHANICAL AND CHEMICAL ANCHORS ACCORDING TO RESULTS OBTAINED FROM EXPERIMENTAL RESEARCH**  
Дамјан ДЕНКОВСКИ, Денис ПОПОВСКИ, Иван МИЦЕВСКИ  
**КОМПАРАЦИЈА НА РЕЗУЛТАТИ ДОБИЕНИ ОД ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ИСПИТУВАЊЕ НА МЕХАНИЧКИ И ХЕМИСКИ АНКЕРИ**
- SS-3** Anita GJUKAJ, Petar CVETANOVSKI, Ana TROMBEVA-GAVRILOSKA **834**  
**DESIGN OF BEAM-TO-COLUMN CONNECTIONS FOR MOMENT RESISTANT FRAMES, END-PLATE BOLTED CONNECTIONS**
- SS-4** Vladimir GOCEVSKI **852**  
**LAUNCHING OF LA1 BRIDGE AND CAPACITY INCREASE OF POLARIS BRIDGE IN REMOTE AREAS OF QUEBEC**
- SS-5** Milica KOPRIVICA, Aleksandar ĆERANIĆ, Saša KOVAČEVIĆ, Ratko SALATIĆ, Nenad MARKOVIĆ **858**  
**INFLUENCE OF STIFFENER AND FLANGE ON ELASTIC CRITICAL LOAD OF I-GIRDERS SUBJECTED TO PATCH LOADING**
- SS-6** Ditar MEMEDI, Denis POPOVSKI, Mile PARTIKOV **866**  
**REDUCTION OF BENDING MOMENT AND MIDSPAN DEFLECTION OF THE COMPOSITE FRAME WITH SEMI-RIGID CONNECTIONS**  
Дитар МЕМЕДИ, Денис ПОПОВСКИ, Миле ПАРТИКОВ  
**РЕДУКЦИЈА НА МОМЕНТИТЕ И УКЛОНИТЕ НА СПРЕГНАТА РАМКА СО ПОЛУ-КРУТИ ВРСКИ**
- SS-7** Ivan MICEVSKI, Denis POPOVSKI, Mile PARTIKOV **876**  
**EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF BEHAVIOR OF CHEMICAL ANCHOR**  
Иван МИЦЕВСКИ, Денис ПОПОВСКИ, Миле ПАРТИКОВ  
**ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ИСПИТУВАЊЕ НА ОДНЕСУВАЊЕ НА ХЕМИСКИ ВГРАДЕНИ АНКЕРИ**
- SS-8** Nikola NISEV, Denis POPOVSKI, Mile PARTIKOV **882**  
**TESTING THE BEHAVIOUR OF SHEAR CONNECTORS WITH DIFFERENT TRANSVERSE STEEL DECKS**

---

\* in alphabetic order of the first author's surname

<b><u>SS-9</u></b>	Doncho PARTOV, Jiří STUDNIČKA, Hartmut PASTERNAK, Yvona KOLEKOVA, Lazar GEORGIEV <b>ABOUT THE HISTORY OF THE MERRISON RULES, GIVING THE ANSWER OF THE DISASTROUS FAILURE OF STEEL BOX GIRDER BRIDGES</b>	<b>891</b>
<b><u>SS-10</u></b>	Elena POPOVSKA, Philip WILLEMS, Naum STEFANOVSKI <b>SEMI RIGID SUPPORTS LEAD TO BETTER SOLUTIONS</b>	<b>901</b>
<b><u>SS-11</u></b>	Elena POPOVSKA, Mile PARTIKOV, Denis POPOVSKI <b>STIFENESS COMPARISON OF UNSTIFFENED AND STIFFENED T- JOINTS OF HOLLOW SECTIONS</b>	<b>909</b>
<b><u>SS-12</u></b>	Nemanja RANČIĆ, Marko MILOŠEVIĆ, Milica MARKOVIĆ, Jelena MARKOVIĆ BRANKOVIĆ <b>ANALYSIS OF APPLICATION THE HOT DIP GALVANIZING IN MODERN STEEL STRUCTURES</b>	<b>915</b>
<b><u>SS-13</u></b>	Anka STARČEV-ĆURČIN, Andrija RAŠETA, Danijel KUKARAS, Miloš ŠEŠLIJA, Igor DŽOLEV <b>INFLUENCE OF A STEEL FRAME ON CERTAIN RESULTS OF EXPERIMENTALLY TESTED RC WALL MEMBERS</b>	<b>922</b>
<b><u>SS-14</u></b>	Angelko STOJANOVSKI, Denis POPOVSKI, Mile PARTIKOV <b>COMPOSITE COLUMNS - BIGGER INVESTMENT PROFIT</b> Ангелко СТОЈАНОВСКИ, Денис ПОПОВСКИ, Миле ПАРТИКОВ <b>СПРЕГНАТИ СТОЛБОВИ – ПОГОЛЕМА ИНВЕСТИЦИОНА ДОБИВКА</b>	<b>932</b>
<b><u>SS-15</u></b>	Milos STOKUCA, Golubka NECHEVSKA CVETANOVSKA <b>THE ROLE OF CLADDING AND ROOFING PANELS IN THE LOAD BEARING CAPABILITIES AND DEFORMATIBILITY OF CONSTRUCTIONS</b> Милош СТОКУЌА, Голубка НЕЧЕВСКА-ЦВЕТАНОВСКА <b>ЈАКОСТ И ДЕФОРМАБИЛНОСТ НА ЧЕЛИЧНИ КОНСТРУКЦИИ КОНСТРУИРАНИ СО ФАСАДНИ И КРОВНИ ПАНЕЛИ</b>	<b>942</b>
<b><u>SS-16</u></b>	Trajche ZAFIROV, Antonio JAEVSKI, Viktor HRISTOVSKI <b>COMPARATIVE NUMERICAL RESEARCH OF STEEL UPGRADES ON EXISTING RC STRUCTURES</b> Трајче ЗАФИРОВ, Антонио ЈАНЕВСКИ, Виктор ХРИСТОВСКИ <b>КОМПАРАТИВНО НУМЕРИЧКО ИСТРАЖУВАЊЕ НА НАДГРАДБИ ОД ЧЕЛИК НА ПОСТОЕЧКИ АБ КОНСТРУКЦИИ</b>	<b>950</b>

## AMS\*

# **ASSESSMENT, MONITORING AND STRENGTHENING OF STRUCTURES ПРОЦЕНКА, СЛЕДЕЊЕ И ЗАКАЈНУВАЊЕ НА КОНСТРУКЦИИ**

- AMS-1** Aleksandra BOGDANOVIC, Zoran RAKICEVIC, Julijana BOJADJEVA, Lidija KRSTEVSKA, Angela POPOVSKA, Filip MANOJLOVSKI, Igor MARKOVSKI, Antonio SHOKLAROVSKI, Nikola NAUMOVSKI, Dejan FILIPOVSKI **960**  
**3D SEISMIC NETWORK IN URBAN ENVIRONMENT- CASE STUDY, OHRID, NORTH MACEDONIA**  
Александра БОГДАНОВИЌ, Зоран РАЌИЌЕВИЌ, Јулијана БОЈАЏИЕВА, Лидија КРСТЕВСКА, Ангела ПОПОСКА, Филип МАНОЈЛОВСКИ, Игор МАРКОВСКИ, Антонио ШОКЛАРОВСКИ, Никола НАУМОВСКИ, Дејан ФИЛИПОВСКИ  
**ЗД СЕИЗМИЧКА МРЕЖА ВО УРБАНА СРЕДИНА – ПРИМЕР СТУДИЈА, ОХРИД, СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА**
- AMS-2** Zlatko BOGDANOVSKI, Zlatko SRBINOSKI, Filip KASAPOVSKI, Tome GEGOVSKI, Filip PETROVSKI **966**  
**GEODETIC MEASUREMENTS FOR DETERMINING NON-VERTICALITY OF PILLARS FROM “SKOPJE AQUEDUCT”**
- AMS-3** Julijana BOJADJEVA, Vlatko SHESHOV, Kemal EDIP, Aleksandra BOGDANOVIC, Irena GJORGJESKA, Toni KITANOVSKI, Dejan IVANOVSKI **973**  
**IN SITU GEO-LABORATORY FOR EARTHQUAKE GEOTECHNICAL HAZARDS RESEARCH**
- AMS-4** Goran CHAPRAGOSKI, Golubka NECHEVSKA CVETANOVSKA **979**  
**FINITE ELEMENT ANALYSIS OF CFRP STRENGTHENED RC COLUMN**  
Горан ЧАПРАГОСКИ, Голубка НЕЧЕВСКА ЦВЕТАНОВСКА  
**АНАЛИЗА СО МЕТОД НА КОНЕЧНИ ЕЛЕМЕНТИ НА АБ СТОЉБ ЗАЈАКНАТ СО КАРБОНСКИ ЛЕНТИ**
- AMS-5** Kenneth C. CRAWFORD **986**  
**INVESTIGATION OF CFRP-CONCRETE BOND ON 12 M2 RETROFITTED BRIDGES**
- AMS-6** Elena DELOVA, Aleksandar ZLATESKI, Veronika SHENDOVA, Zhivko BOZHINOVSKI, Liljana MIJALKOVA **992**  
**ANALYSIS AND TECHNICAL SOLUTION FOR STRENGTHENING FOR THE EXISTING BUILDING “SOKOLANA” IN KUMANOVO**

---

\* in alphabetic order of the first author's surname

- AMS-7** Viktor GEORGIJEV, Simona BOGOEVSKA **1000**  
**DATA-DRIVEN MONITORING AND PROGNOSIS OF THE BEHAVIOUR OF ENGINEERING STRUCTURES**  
 Виктор ГЕОРГИЈЕВ, Симона БОГОЕВСКА  
**ПОДАТОЧЕН ПРИСТАП ЗА СЛЕДЕЊЕ И ПРОГНОЗА НА ОДНЕСУВАЊЕ НА ИНЖЕНЕРСКИ ОБЈЕКТИ**
- AMS-8** Jasna GRUJOSKA-KUNESKA, Goran JEKIC, Veronika SHENDOVA **1008**  
**COMPARATIVE ANALYSIS OF DYNAMIC CHARACTERISTICS OF THE St. NIKITA CHURCH**  
 Јасна ГРУЈОСКА-КУНЕСКА, Горан ЈЕКИЌ, Вероника ШЕНДОВА  
**КОМПАРАТИВНА АНАЛИЗА НА ДИНАМИЧКИТЕ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ЦРКВАТА СВ. НИКИТА**
- AMS-9** Hristijan GRUJOSKI, Sergej CHURILOV **1016**  
**CONDITION ASSESMENT, ANALYSIS AND DESIGN OF AN EXISTING REINFORCED CONCRETE AQUADUCT IN COMPLIANCE WITH EUROCODES AND REHABILITATION MEASURES**  
 Христијан ГРУЈОСКИ, Сергеј ЧУРИЛОВ  
**ПРОЦЕНКА НА СОСТОЈБА, АНАЛИЗА, ДИМЕНЗИОНИРАЊЕ И МЕРКИ ЗА САНАЦИЈА НА ПОСТОЕН АРМИРАНОБЕТОНСКИ АКВАДУКТ СОГЛАСНО ЕВРОКОДОВИ**
- AMS-10** Shpresim IBRAIMI, Boris TANESKI, Cvetanka HADZI PECOVA, Grozde ALEKSOVSKI, Stanislav MILOVANOVIC **1027**  
**CONSOLIDATION AND STRENGTHENING OF THE CHURCH OF ST. BOGORODICA IN DRENOVO AND THE OLD MOSQUE IN RAVEN**  
 Шпресим ИБРАИМ, Борис ТАНЕСКИ, Цветанка ХАЏИ ПЕЦОВА, Грозде АЛЕКСОВСКИ, Станислав МИЛОВАНОВИЌ  
**КОНСОЛИДАЦИЈА И ЗАЈАКНУВАЊЕ НА ЦРКВАТА СВ. БОГОРОДИЦА ВО ДРЕНОВО И СТАРАТА ЦАМИЈА ВО РАВЕН**
- AMS-11** Shpresim IBRAIMI, Boris TANESKI, Jovan PEJOSKI, Kiril PERUNKOVSKI, Viktor GEORGIJEV, Tane VASILEVSKI, Boris TASEVSKI, Stanislav MILOVANOVIC **1041**  
**LOAD TESTING OF SUSPENSION PEDESTRIAN BRIDGE - PANORAMIC WHEEL ON VARDAR RIVER**  
 Шпресим ИБРАИМИ, Борис ТАНЕСКИ, Јован ПЕЈОСКИ, Кирил ПЕРУНКОВСКИ, Виктор ГЕОРГИЈЕВ, Тане ВАСИЛЕВСКИ, Борис ТАСЕВСКИ, Станислав МИЛОВАНОВИЌ  
**ИСПИТУВАЊЕ СО ПРОБНО ТОВАРЕЊЕ НА ВИСЕЧКИ ПЕШАЧКИ МОСТ – ПАНОРАМСКО ТРКАЛО НА РЕКА ВАРДАР**
- AMS-12** Lulzim IDRIZI, Bujar JASHARI, Rrahim SEJDIU **1051**  
**WOOD STRUCTURES REPAIR**
- AMS-13** Miloš KNEŽEVIĆ, Ivana TEŠOVIĆ, Radenko PEJOVIĆ, Duško LUČIĆ, Kemal ABDIĆ, Miloš VUČINIĆ, Teodora BULATOVIĆ, Kostantin DRAGOVIĆ, Jelena PEROVIĆ, Sara KONATAR **1059**  
**EXPERIENCES FROM REHABILITATION WORKS ON CONCRETE BRIDGES ON THE RAILWAY LINE “VRBNICA-BAR”**

- AMS-14** Mirjana MALEŠEV, Vlastimir RADONJANIN, Slobodan ŠUPIĆ, Ivan LUKIĆ, Olivera BUKVIĆ **1070**  
**THE REPAIR OF THE LOAD-BEARING STRUCTURE OF OPEN UNIVERSITY BUILDING IN NOVI SAD**
- AMS-15** Filip MANOJLOVSKI, Angela POPOSKA, Antonio SHOKLAROVSKI, Aleksandra BOGDANOVIC, Nikola NAUMOVSKI **1080**  
**DYNAMIC CHARACTERISTICS OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURE OBTAINED FROM AMBIENT VIBRATIONS MEASUREMENTS**
- AMS-16** Senad MEDIĆ, Hanka HADŽIĆ, Enver SELIMOVIĆ, Sergey CHURILOV, Goran SIMONOVIC, Mustafa HRASNICA **1086**  
**EXPERIMENTAL TESTING OF A BRIDGE IN KRALJEVA SUTJESKA**
- AMS-17** Vlado MICOV, Igor GJORGJIEV, Aleksandar ZHUROVSKI, Trajche ZAFIROV **1092**  
**TESTING OF OVERPASS ALONG „DEMIR KAPIJA- SMOKVICA“ SECTION UNDER TRIAL LOAD**
- AMS-18** Canko PANEV, Tatjana MANAILOVA STOJANOVSKA, Elena STANKOVA ADAM, Irina PETRESKA, Boban HRISTOV, Sashe ALEKSOVSKI **1102**  
**RECONSTRUCTION WORKS OF THE BRIDGE ON R1204 OVER RIVER PCHINJA**  
 Цанко ПАНЕВ, Татјана МАНАИЛОВА СТОЈАНОВСКА, Елена СТАНКОВА АДAM, Ирина ПЕТРЕСКА, Бобан ХРИСТОВ, Саше АЛЕКСОВСКИ  
**ИЗВЕДБА НА ГРАДЕЖНО САНАЦИОНИ РАБОТИ НА МОСТ НА R1204 НАД РЕКА ПЧИЊА, ДОБРОШАНЕ**
- AMS-19** Predrag POPOVIC **1111**  
**PRACTICAL APPLICATIONS OF NON-DESTRUCTIVE TESTING IN ASSESSMENT AND REPAIRS OF STRUCTURES**
- AMS-20** Predrag POPOVIC, Terrence PARET, Howard HILL **1122**  
**RETROFITS OF EARTHQUAKE DAMAGED STRUCTURES IN THE USA**
- AMS-21** Vlatko SESOV, Roberta APOSTOLSKA, Radmila SALIC, Marta STOJMANOVSKA, Marija VITANOVA, Julijana BOJADJIEVA, Aleksandra BOGDANOVIC, Kemal EDIP **1136**  
**CRISIS PROJECT: COMPREHENSIVE RISK ASSESSMENT OF BASIC SERVICES AND TRANSPORT INFRASTRUCTURE**
- AMS-22** Merima SHAHINAGICH-ISOVICH, Marko CHECHEZ, Emir CHOSICH, Toni ARANGJELOVSKI, Darko NAKOV, Aleksandra CHUBRINOVSKA **1146**  
**ASSESSMENT OF CONCRETE STRUCTURE STADIUM “RODJENI” IN MOSTAR**

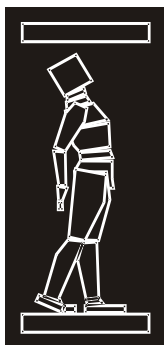
<b><u>AMS-23</u></b>	Antonio SHOKLAROVSKI, Angela POPOSKA, Filip MANOJLOVSKI, Aleksandra BOGDANOVIC, Lidija KRSTEVSKA, Nikola NAUMOVSKI <b>EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE CHURCH OF ST. ATHANASIUS IN VAROSH, PRILEP BY AMBIENT VIBRATION METHOD</b> Антонио ШОКЛАРОВСКИ, Ангела ПОПОСКА, Филип МАНОЈЛОВСКИ, Александра БОГДАНОВИЌ, Лидија КРСТЕВСКА, Никола НАУМОВСКИ <b>ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ИСПИТУВАЊЕ НА ЦРКВАТА СВ. АТАНАСИЈ, ПРИЛЕП СО МЕТОДАТА НА АМБИЕНТ ВИБРАЦИИ</b>	<b>1147</b>
<b><u>AMS-24</u></b>	Bratislav STIPANIĆ <b>BASICS OF MAINTENANCE FOR STRUCTURES ON ROADS</b>	<b>1153</b>
<b><u>AMS-25</u></b>	Slobodan ŠUPIĆ, Mirjana MALEŠEV, Vlastimir RADONJANIN, Vesna BULATOVIĆ, Vladan PANTIĆ <b>THE ASSESSMENT OF THE LOAD-BEARING STRUCTURE OF OPEN UNIVERSITY BUILDING IN NOVI SAD</b>	<b>1159</b>
<b><u>AMS-26</u></b>	Marija VITANOVA, Borjan PETRESKI, Viktor HRISTOVSKI <b>PARAMETRIC FRAGILITY ASSESSMENT OF BRIDGE STRUCTURES</b>	<b>1169</b>
<b><u>ST*</u></b>	<b><i>SELECTED TOPICS СЛОБОДНИ ТЕМИ</i></b>	
<b><u>ST-1</u></b>	Željka BELJKAŠ, Miloš KNEŽEVIĆ <b>RESEARCH STUDY ON TECHNOLOGICAL-TECHNICAL AND ORGANIZATIONAL ELEMENTS OF A BUSINESS FACILITY “GREEN MARKET” IN PODGORICA</b>	<b>1177</b>
<b><u>ST-2</u></b>	Liljana DIMEVSKA, Meri CVETKOVSKA, Ana Trombeva GAVRILOSKA, Bojan KARANAKOV <b>ENERGY PERFORMANCE ANALYSIS OF BRUTALIST ARCHITECTURE USING BIM TECHNOLOGIES</b> Лилјана ДИМЕВСКА, Мери ЦВЕТКОВСКА, Ана Тромбева ГАВРИЛОСКА, Бојан КАРАНАКОВ <b>ПРИМЕНА НА БИМ ТЕХНОЛОГИИ ЗА АНАЛИЗА НА ЕНЕРГЕТСКИ ПЕРФОРМАНСИ НА БРУТАЛИСТИЧКА АРХИТЕКТУРА</b>	<b>1185</b>
<b><u>ST-3</u></b>	Vasko GACEVSKI, Zlatko ZAFIROVSKI, Marijana LAZAREVSKA, Ivona NEDEVSKA, Riste RISTOV, Slobodan OGNJENOVIC <b>APPROACH TO RISK ANALYSIS IN RAILWAY TUNNELS</b> Васко ГАЦЕВСКИ, Златко ЗАФИРОВСКИ, Маријана ЛАЗАРЕВСКА, Ивона НЕДЕВСКА, Ристе РИСТОВ, Слободан ОГЊЕНОВИЌ <b>ПРИСТАП ЗА АНАЛИЗА НА РИЗИЦИ КАЈ ЖЕЛЕЗНИЧКИ ТУНЕЛИ</b>	<b>1196</b>

---

\* in alphabetic order of the first author's surname

<a href="#"><u>ST-4</u></a>	Violeta GJEŠOVSKA, Vasko STOJOV <b>CLIMATE-METEOROLOGICAL AND ANTHROPOGENIC INFLUENCE ON THE FALL OF THE WATER LEVEL IN LAKE PRESPA</b>	<b>1202</b>
<a href="#"><u>ST-5</u></a>	Violeta GJEŠOVSKA, Bojan ILIOSKI, Aleksandra STEVKOV <b>VARIATION AND TREND OF ANNUAL MAXIMUM DAILY RAIN IN MACEDONIA</b>	<b>1212</b>
<a href="#"><u>ST-6</u></a>	Bojan ILIOSKI, Violeta GJEŠOVSKA, Drenushe FIDANI <b>APPLICATION OF HEC-RAS AND ArcGIS FOR FLOOD MAPPING SURFACES IN URBAN AREAS - CASE OF THE CITY OF GOSTIVAR</b>	<b>1222</b>
<a href="#"><u>ST-7</u></a>	Bujar JASHARI, Lulzim IDRIZI, Adifete AVDYLI <b>DURABILITY OF ACCESSORIES IN JOINTS OF FURNITURE CONSTRUCTIONS</b>	<b>1230</b>
<a href="#"><u>ST-8</u></a>	Marijana LAZAREVSKA, Vasko GACEVSKI <b>FUZZY ENGINEERING</b> Маријана ЛАЗАРЕВСКА, Васко ГАЦЕВСКИ <b>ФАЗИ ИНЖЕНЕРСТВО</b>	<b>1240</b>
<a href="#"><u>ST-9</u></a>	Marijana LAZAREVSKA, Vasko GACEVSKI <b>FUZZY NETWORK PLANNING</b> Маријана ЛАЗАРЕВСКА, Васко ГАЦЕВСКИ <b>ФАЗИ МРЕЖНО ПЛАНИРАЊЕ</b>	<b>1248</b>
<a href="#"><u>ST-10</u></a>	Teodora MIHAJLOVSKA, Vladimir VITANOV, Ana TROMBEVA – GAVRILOSKA <b>FORM-FINDING OF AN ENVELOPE OF A DOUBLE-LAYER SHELL SUBJECTED TO SEISMIC LOADING</b> Теодора МИХАЈЛОВСКА, Владимир ВИТАНОВ, Ана ТРОМБЕВА – ГАВРИЛОСКА <b>ДЕФИНИРАЊЕ НА ЕНВЕЛОПА НА ДВОСЛОЈНА ЛУШПА ПРИ ДЕЈСТВО НА СЕИЗМИЧКА СИЛА</b>	<b>1258</b>
<a href="#"><u>ST-11</u></a>	Tomislav ŠČAPEČ, Ivan GABRIJEL, Marija JELČIĆ RUKAVINA, Ivana BANJAD PEČUR <b>NUMERICAL MODELING OF INNOVATIVE CAVITY INSULATED LSF PANELS WITH DIFFERENT WALLBOARDS</b>	<b>1266</b>
<a href="#"><u>ST-12</u></a>	Kaltrina SPAHIU <b>APPLICATION OF INNOVATIVE MATERIALS ON THE FACADE OF SOCIAL OBJECTS</b>	<b>1276</b>
<a href="#"><u>ST-13</u></a>	Dragana STANOJEVIĆ, Milan TRIVUNIĆ, Mirjana TERZIĆ, Milena SENJAK PEJIĆ <b>IMPROVING CONSTRUCTION WASTE MANAGEMENT WITH THE SUPPORT OF THE BENCHMARKING METHOD</b>	<b>1282</b>

<b><u>ST-14</u></b>	Kire STAVROV <b>DESIGN OF THE WOOD JOINTS IN TIMBER STRUCTURES FOLLOWING BY THE EXAMPLE OF THE THREE LEG JOINT</b> Кире СТАВРОВ <b>ПРОЕКТИРАЊЕ НА ВРСКИТЕ НА ЗАСЕК КАЈ ДРВЕНИТЕ КОНСТРУКЦИИ ПРЕКУ ПРИМЕРОТ НА ТРОНОЖНА ВРСКА</b>	<b>1288</b>
<b><u>ST-15</u></b>	Arta SYLEJMANI, Ivana BANJAD PEČUR, Bojan MILOVANOVIĆ <b>A COMPARATIVE OVERVIEW OF THE ENERGY PERFORMANCE CERTIFICATE (EPCs) APPLICATION IN SOME EU COUNTRIES</b>	<b>1296</b>



**ДГКМ**  
ДРУШТВО НА  
ГРАДЕЖНИТЕ  
КОНСТРУКТОРИ НА  
МАКЕДОНИЈА

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

**MASE**  
MACEDONIAN  
ASSOCIATION OF  
STRUCTURAL  
ENGINEERS

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

**MT - 20**



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

## СОВРЕМЕНИ МЕТОДИ НА ПРОЕКТИРАЊЕ НА ИНДУСТРИСКИ ОБЈЕКТ ВО СОГЛАСНОСТ СО ЕВРОКОД

Никола НИСЕВ <sup>1</sup>, Денис ПОПОВСКИ <sup>2</sup>, Миле ПАРТИКОВ <sup>3</sup>

### АПСТРАКТ

Следејќи ги новите технички регулативи за изработка на проекти од високоградбата според кои конструкциите освен по актуелните прописи за проектирање овозможуваат анализа според правилата и принципите на Еврокод е изработен Основен проект за индустриски објект кој е тема на разработка на овој труд. Изработено е техничко решение за објект Хала според дадена архитектура и проектна задача. Во основа е со димензии 93x129,7m и максимална висина 14,55m.

Анализата на товарите на конструкцијата воедно и целосната анализа на конструкцијата е извршена според правилата и препораките на Eurocode. Анализата на носивост и употребливост на сите поедниечни елементи од конструкцијата е извршена во софтверскиот пакет SCIA Engineer, додека врските во конструкција и деталите за анкерната конструкција се контролирани во софтверскиот пакет IDEA StatiCa и истите ќе бидат прикажани во прилог на овој труд.

Моделите за производство и изведба на конструкцијата изработени со целосни 3D моделитање по принцип на BIM технологиите и изтите овозможуваат прецизно производство на конструкцијата и целосна контрола на количините на материјалите.

*Клучни зборови : Еврокод; BIM; Челични конструкции.*

<sup>1</sup> Докторанд, Градежен факултет, Универзитет “Св. Кирил и Методиј”, Скопје, Република Северна Македонија, [nikolanisev@yahoo.com](mailto:nikolanisev@yahoo.com)

<sup>2</sup> Вон. проф. д-р, Градежен факултет, Универзитет “Св. Кирил и Методиј”, Скопје, Република Северна Македонија, [popovski@gf.ukim.edu.mk](mailto:popovski@gf.ukim.edu.mk)

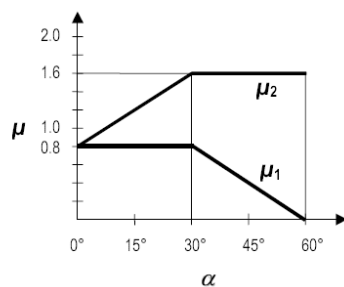
<sup>3</sup> Доц. д-р, Градежен факултет, Универзитет “Св. Кирил и Методиј”, Скопје, Република Северна Македонија, [partikov@gf.ukim.edu.mk](mailto:partikov@gf.ukim.edu.mk)



Engineer, додека врските во конструкција и деталите за анкерната конструкција се контролирани во софтверскиот пакет IDEA StatiCa и истите ќе бидат прикажани во прилог на овој труд.

## 2.2 Товар од снег

Влијанието на снег на конструкцијата е пресметано според правилата на EN 1991-1-3\_2003 и истото зависи од локацијата на конструкцијата за која е дефиниран карактеристичен товар на снег на плото, дополнително влијанието од снег на конструкцијата се редуцира со коефициент  $\mu$  кој графички се отчитува во зависност од наклонот на кровната рамнина. Конкретно за овој проект за локација на објектот – Илинден, Скопје, номиналниот карактеристичен товар од снег изнесува  $S_k = 0.96 \text{ kN/m}^2$ , редуциран за коефициент  $\mu$  кој за наклон на кровната конструкција од  $2^\circ$  изнесува 0.8 се добива конечното влијание од снег  $S = 0.77 \text{ kN/m}^2$ .



$$s = \mu * S_k = 0.8 * 0.96 \Rightarrow$$

$$s = 0.77 \text{ kN/m}^2$$

Сл. 2. Редуционен коефициент  $\mu$

Споредбено со актуелните стандарди во Р.С.Македонија, во зависност од надморската висина на истата локација, влијанието од снег би било номиналното влијание кое изнесува  $S = 0.75 \text{ kN/m}^2$  кое е речиси идентично со влијанието добиено со анализа по Eurocode.

## 2.3 Товар од ветер

Влијанието од ветер на конструкцијата е пресметано според правилата на EN 1991-1-4\_2005, според локацијата на конструкцијата е определена основната брзина на ветерот и II категорија на терен кој означува локација со мала вегетација и изолирани препреки. Земајки ги во предвид и останатите коефициенти за редуција на основната брзина како што се факторот на рапавост, факторот на терен и стандартната дефијација на турбуленцијата се дефинира притисокот на основната брзина на ветерот  $q_b$  и притисок на врвна брзина на висина  $z$ .

- Основна брзина на ветерот.....  $V_b = 25.2 \text{ kN/m}^2$

Избрана е II категорија на терен со мала вегетација и изолирани препреки

$$z_{0,II} = 0.05 \text{ m} \quad z_{\min,II} = 2.0 \text{ m}$$

- фактор на терен:

$$k_r = 0.19 * \left(\frac{z}{z_{0,II}}\right)^{0.07} = 0.19 * \left(\frac{0.30}{0.05}\right)^{0.07} = 0.215 \quad (1.1)$$

- фактор на рапавост за  $z_{\min} \leq z \leq z_{\max}$ :

$$c_r(z) = k_r * \ln\left(\frac{z}{z_{0,II}}\right) = 0.215 * \ln\left(\frac{14.55}{0.05}\right) = 0.836 \quad (1.2)$$

- средна брзина на ветерот на висина  $z$ :

$$V_m(z) = c_r(z) * c_0(z) * V_b = 0.836 * 1.0 * 25.2 = 21.07 \text{ m/s} \quad (1.3)$$

- стандардна девијација на турбуленцијата:

$$\sigma_v = k_r * V_b * k_1 = 0.215 * 25.2 * 1 = 5.42 \quad (1.4)$$

- интензитет на турбуленцијата:

$$I_V(z) = \left( \frac{\sigma_V}{V_m(z)} \right) = \left( \frac{5.42}{21.07} \right) = 0.258 \quad (1.5)$$

- притисок на основната брзина на ветерот:

$$q_b = \frac{1}{2} * \rho * V_b^2 = \frac{1}{2} * 1.25 * 25.2^2 = 396 \text{N/m}^2 = 0.396 \text{kN/m}^2 \quad (1.6)$$

- притисок на врвна брзина на висина z:

$$q_p(z) = [1 + 7 * I_V(z)] * \frac{1}{2} * \rho * V_m^2(z) = [1 + 7 * 0.258] * \frac{1}{2} * 1.25 * 21.07^2 \quad (1.7)$$

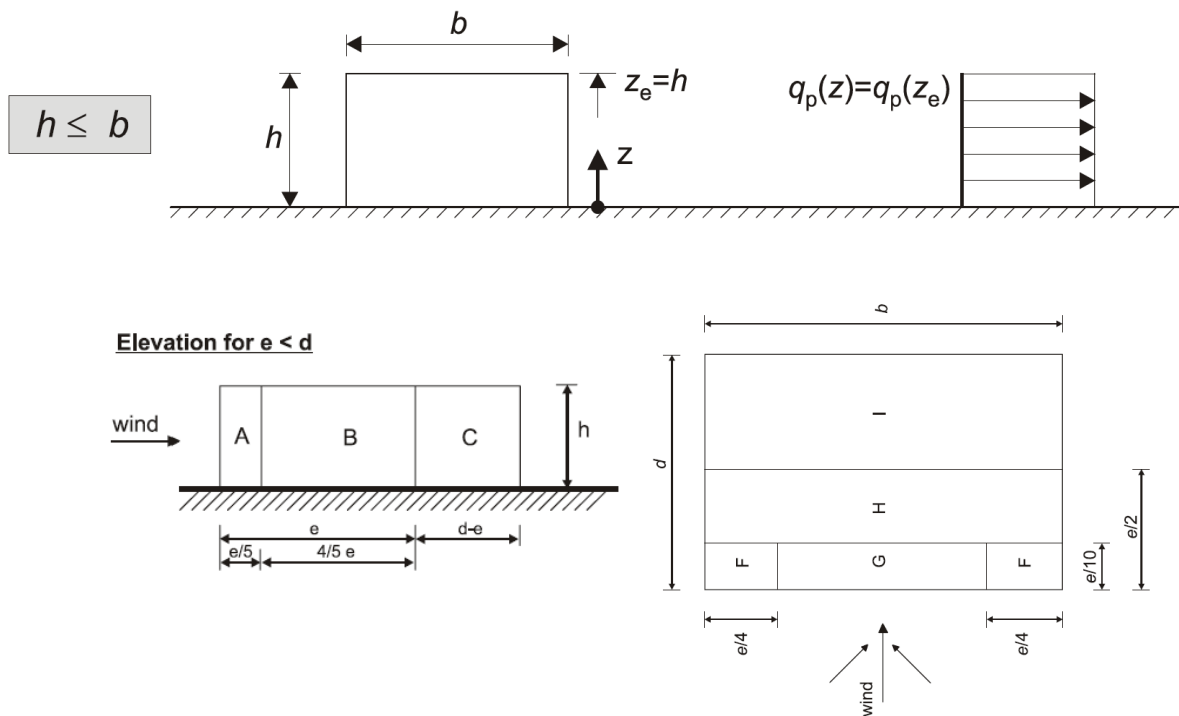
$$q_p(z) = \frac{780 \text{N}}{\text{m}^2} = 0.78 \text{kN/m}^2$$

- фактор на изложеност:

$$c_e(z) = \frac{q_p(z)}{q_b} = \frac{0.78}{0.396} = 1.97 \quad (1.8)$$

За да се распределат товарите од ветер по X и Y правец на конструкцијата во зависност од насоката на дејство на ветерот се користат зони на дејство на ветерот кои зависат од правецот на ветерот и габаритните димензии на конструкцијата редуцирани со карактеристични коефициенти  $C_{pe,10}$  зависно од припадната површина на елементот.

$$b = 129700 ; h = 14550 ; d = 93000$$



Сл. 3. Зони на челна, подолжна фасада и кров

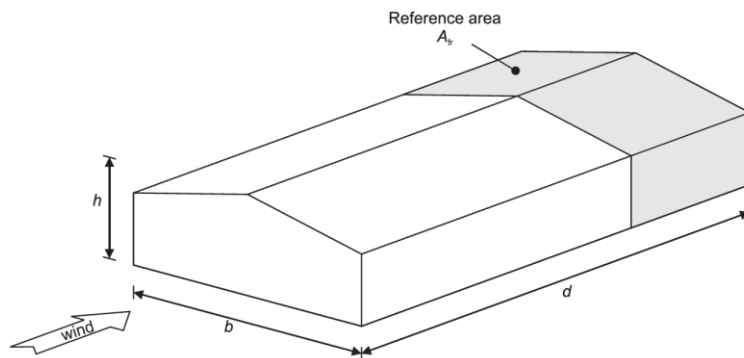
## 2.4 Товар од сила на триење

$$F_{fr} = c_{fr} * q_p(z_e) * A_{fr} \quad (2.1)$$

$$c_{fr} = 0.04 \quad (2.2)$$

$$\min\{2 * b ; 4 * h\} = \min\{2 * 93 ; 4 * 14.55\} = \min\{186 ; 58.2\} \rightarrow \mathbf{58.2 \text{m}} \quad (2.3)$$

$$F_{fr} = 0.04 * 0.78 * (2 * 15.0 + 93) * 58.2 = 222 \text{kN} \quad (2.4)$$



Сл. 4. Површина на триење од сила на ветер

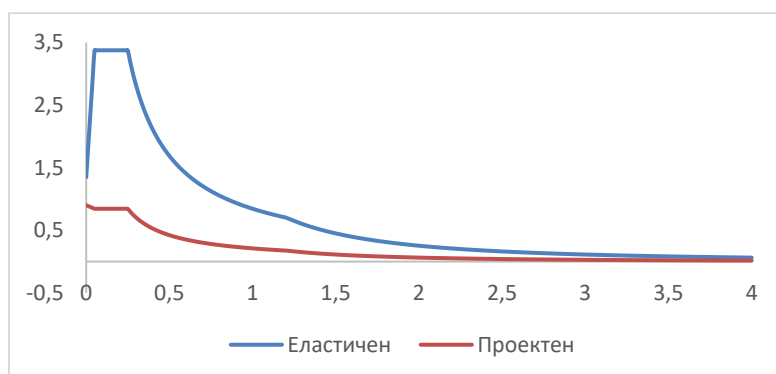
$$q_{fr} = c_{fr} * q_p(z_e) = 0.04 * 0.78 = 0.031 \text{ kN/m}^2 \quad (2.5)$$

## 2.5 Товар од сеизмичка сила

Согласно податоците од Геомеханичкиот елаборат, објектот се наоѓа на локација со следните карактеристики:

- земјено забрзување  $a_g = 0.25g$
- подлогата се категоризира како "B" со  $V_{s,30} = 360 - 800 \text{ m/s}$ ;  $S=1.35$
- констатирани магнитуди  $M = 4.5 \div 5.5 \Rightarrow$  за определување на сеизмичкото влијание ќе се користи спектар **Тип II**
- $T_B = 0.05$ ;  $T_C = 0.25$ ;  $T_D = 1.2$

Конструкцијата во попречен правец е четирибродна моментна рамка а во подолжен правец е составена од средни рамки кои се моментни и крајни рамки со спрегови. Согласно Табела 6.2, конструкцијата е класифицирана со средна дуктилност (DCM) и за двата правци е усвоен фактор на однесување  $q = 4$ .



Сл. 5. Проектни спектри за пресметка на сеизмичка сила

$$\sum G_{k,j} + \sum \psi_{Ei} * Q_{k,i} \quad (3.1)$$

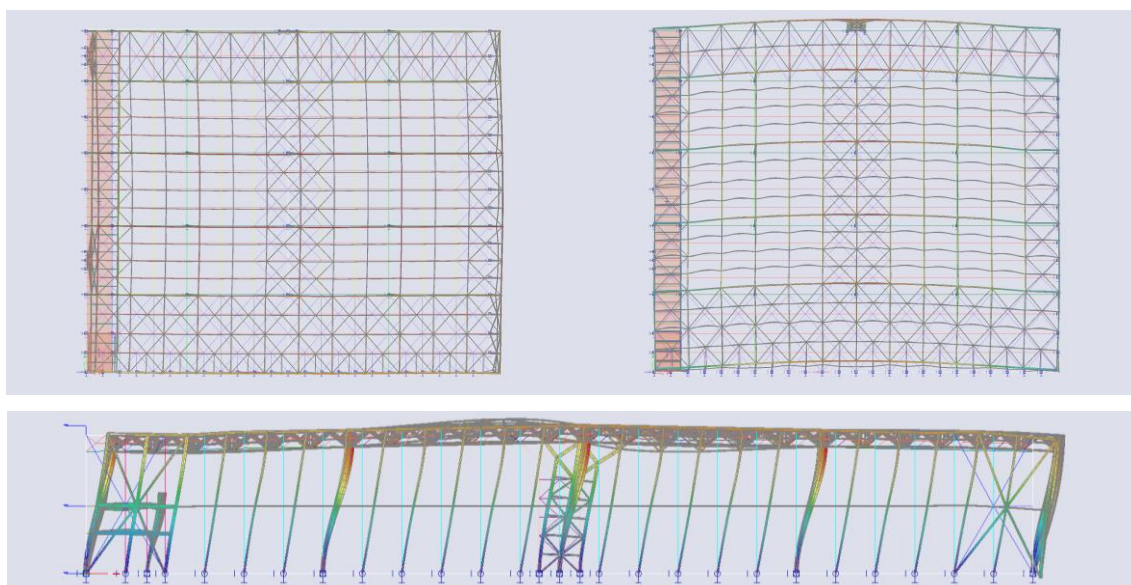
$$\psi_{Ei} = \varphi * \psi_{2i} \quad (3.2)$$

за корисни товари **Категорија В** се усвојува  $\varphi = 0.8$

за корисни товари **Категорија Е** се усвојува  $\varphi = 1.0$

$$(1.15 * SW) + G + (0.8 * 0.3) * PB + (1.0 * 0.8) * PE + 0.2 * S_{neg} \quad (3.3)$$

15% се додани на сопствената тежина заради врските (плочи, завртки и завари)



Сл. 6. Прва тонова форма во поречен и подолжен правец (Прва целина)

## 2.6 Товарни комбинации

Товарните комбинации на конструкцијата за постојани и променливи товари се направени согласно препораките на Националниот Анекс и изразот 6.10 од EN 1990.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (4.1)$$

Товарните комбинации на конструкцијата за дејство на земјотрес се направени согласно препораките на Националниот Анекс и изразот 6.12 од EN 1990.

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_{Ed} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (4.2)$$

Поради големиот број на поединечни комбинации, во табелата се дадени групи на комбинации со соодветните  $\psi_{0/2,i}$  фактори врз база на кои потоа софтверот автоматски ги прави комбинациите во секоја група.

## 3. ДИМЕНЗИОНИРАЊЕ НА НОСИВИ ЕЛЕМЕНТИ НА КОНСТРУКЦИЈАТА

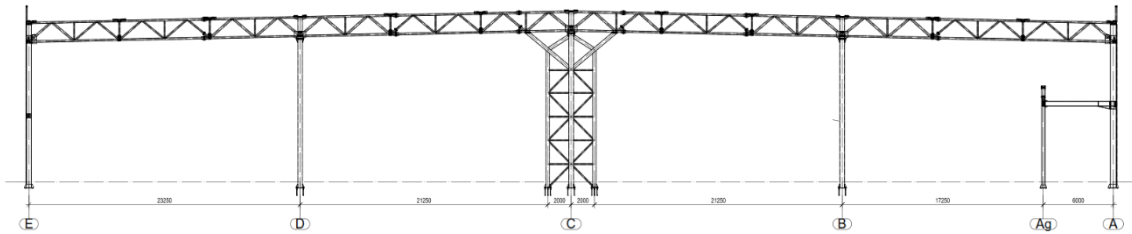
### 3.1 Усвоени елементи на главна челична конструкција

По извршената анализа на носивост и стабилност на елементите усвоени се конечните пресеци на елементите од конструктивниот систем.

Решеткастиот рожник со косник е со должина од 7,75m. За горен појас е усвоен пресек RHS150.100.4 а долен појас пресек SHS80.80.3. Плетката од дијагонали е со пресек SHS80.60.3. Се потпира на два косника на растојание 0,95m од краевите. Косниците се пресметани како аксијални притиснати елементи со усвоен пресек SHS60.60.3. Секундарните подолжни рожници заради различните модули на халата се среќаваат со различни должини. Како најнеповолни се разгледуваат со должини 17,8m и 16,8m. За горен појас е усвоен пресек RHS180.100.6 а долен појас пресек RHS150.100.3.

Како главен носач во средните рамки за премостување на распон од 23,25m е употребена решетка со паралелни појаси и двоводен пад кој го прати падот на кровот. Висината на решетката е 1,6m и е константен. По должина на решетката со цел да се покрие дијаграмот на моменти се

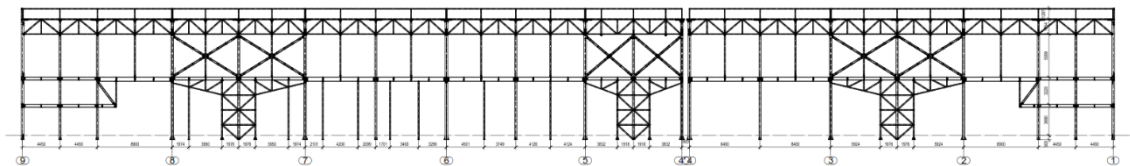
јавува промена во пресекот на појасите како и во пресекот на исполната. Како појаси се усвоени профили RHS250.150.12 и RHS250.150.8. Кај дијагоналите се користат кутијести квадратни профили со пресеци од 160 до 120mm ширина. Како вертикала се јавува кутија со пресек SHS100.100.5. Сите елементи од исполната се пресметани како аксијално товарени стапови систем на зглобно потпирање на двата појаса.



Сл. 7. Попречен пресек на конструкцијата

Крајните столбови кои ја носат воедно и меѓукатната конструкција се со пресек HEA550, додека во другата фасада столбовите се со пресек HEA450. Столбовите се контролирани со соодветни комбинации на влијанија од аксијални сили трансверзални сили и моменти. За потпирање на меѓукатната конструкција се користат столбови со пресек HEA300, кои се вкруптени со рамка на ниво на меѓукатна.

Меѓукатната конструкција се состои од спрегната плоча која е пакет од бетонска дел 65mm и лим со висина од 75mm, додека вкупната висина е 130mm Носачите се исто предвидени како спрегнати во бетонската плоча со спојни средства можданици. Намената на меѓукатната конструкција е дел галерија што ја сместува со категорија E, додека дел е канцеларии со категорија B. Конструкцијата е потпрена на секундарни носачи со пресек IPE330 кои се пресметани како систем проста греда со должина од 6m.



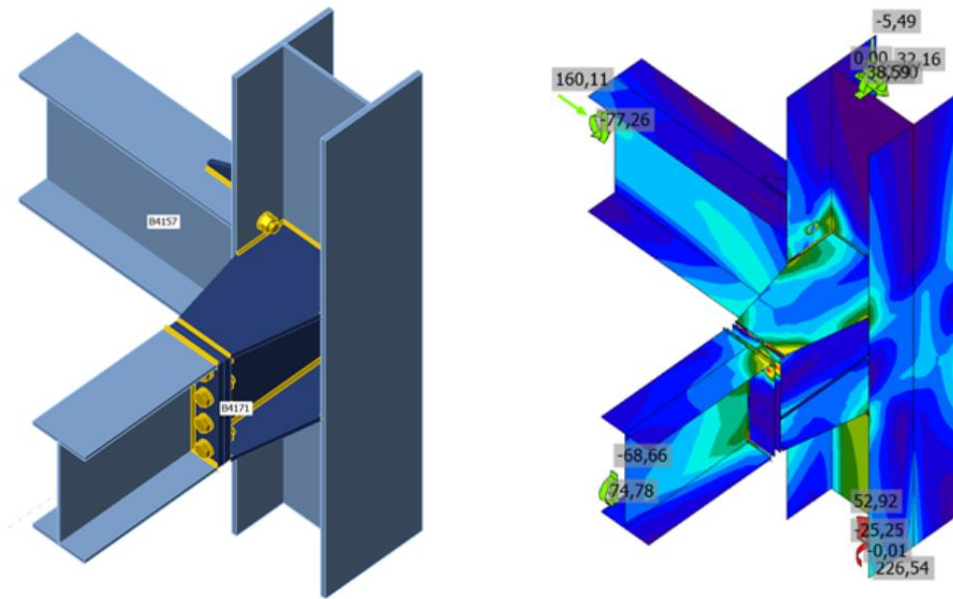
Сл. 8. Подолжен пресек на конструкцијата

### 3.2 Анализа на врски на челичната конструкција

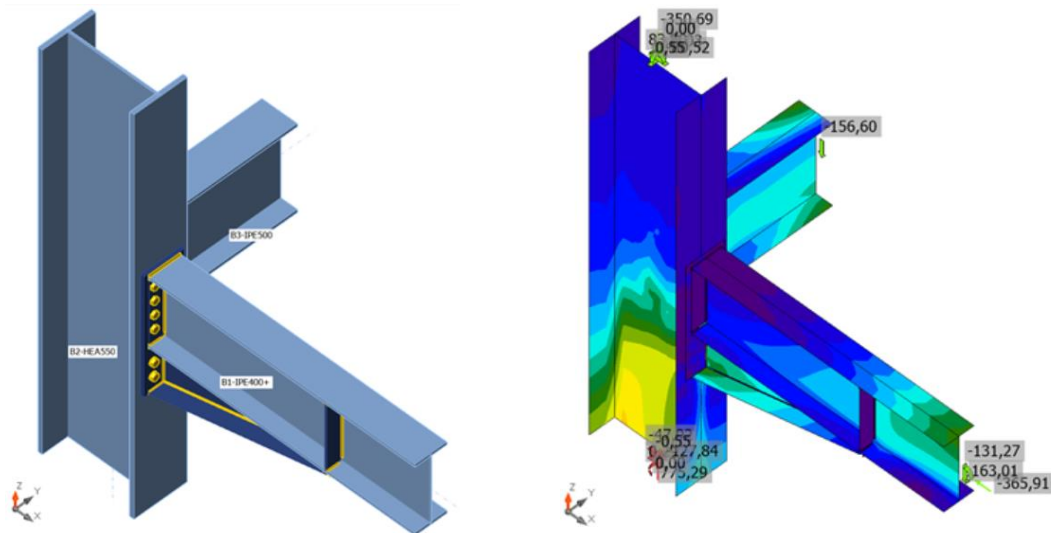
Анализата на сите детали на конструкцијата е извршена со софтверскиот пакет IDEA StatiCa. За секоја од врските се земени ултимативните влијанија од статичките големини на конструкцијата и според нив е извршена анализа на носивиот капацитет и искореистеноста на врските вклучувајќи ја анализата на носивиот капацитет на заварите и завртките во истите.

Користени се реално проектираните детали во анализата преку софтверскиот пакет IDEA StatiCa, со цел за реално однесување на конструктивниот систем према претпоставките во аналитичкиот модел.

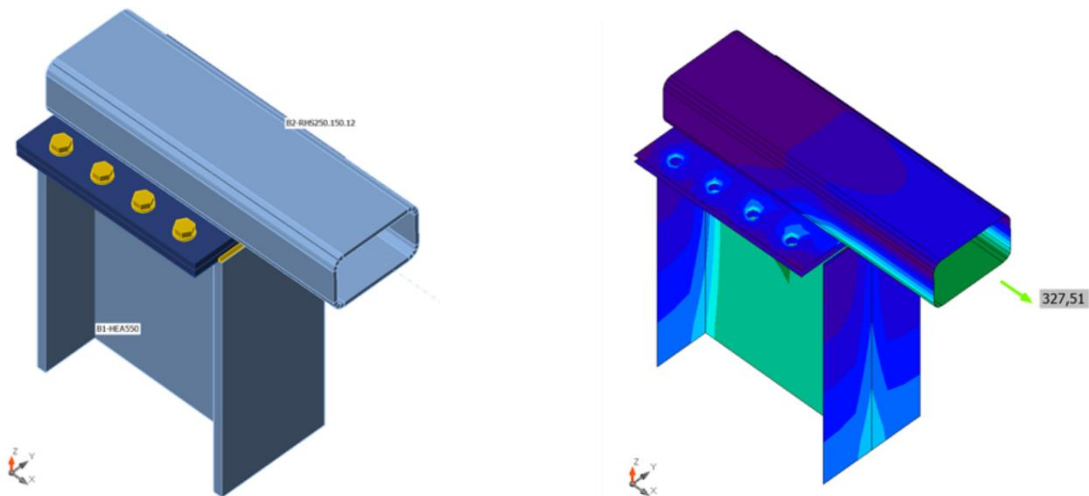
На сликите 9, 10 и 11 е прикажан 3Д моделот од моделирањето на конструктивниот систем, заедно со излезот од анализата во гореспоменатиот софтвер, со што се покажува една од огромните предности при изработка на проектната документација користејќи ја BIM технологијата.



Сл. 9. Детал 1 - Мапа на напрегања во врската



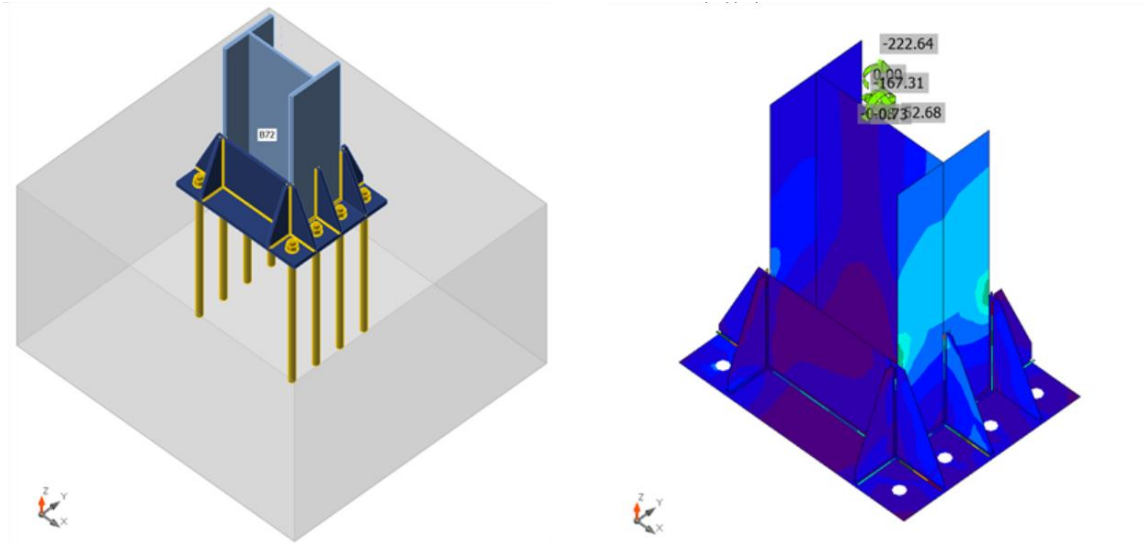
Сл. 10. Детал 2 - Мапа на напрегања во врската



Сл. 11. Детал 3 - Мапа на напрегања во врската

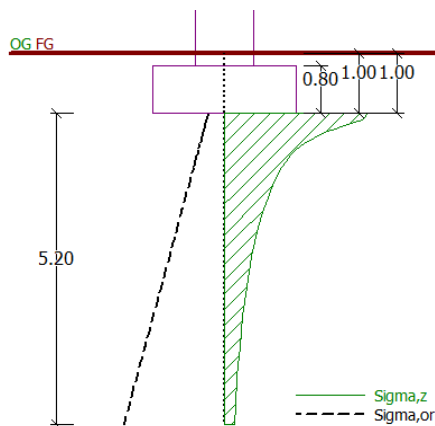
### 3.3 Анализа на анкерна и темелна конструкција

Анализата на анкерната конструкција го контролира носивиот капацитет на целиот анкерен систем и воедно ги контролира напрегањата во сите поединечни елементи во анкерната конструкција. Анализата опфаќа контрола на капацитетот на затегање анкери и контрола на избивање на бетонскиот дел при контакт со затегнати анкери, капацитетот на смолкнување помеѓу челичниот и бетонскиот дел од анкерната конструкција и капацитет на носивоста на бетонскиот раб.

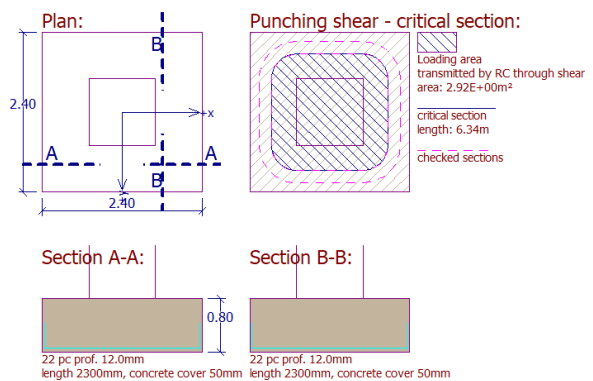


Сл. 12. Детал и мапа на носивост на анкерната конструкција

Темелната конструкција е димензионирана од ултимативни товари кои даваат нај неповолно влијание од челичната конструкција. Анализата на темелната конструкција е извршена согласно ULS-EC7 DA2, SLS и димензионирање со EC2



Сл. 13. Контрола на стабилност од превртување

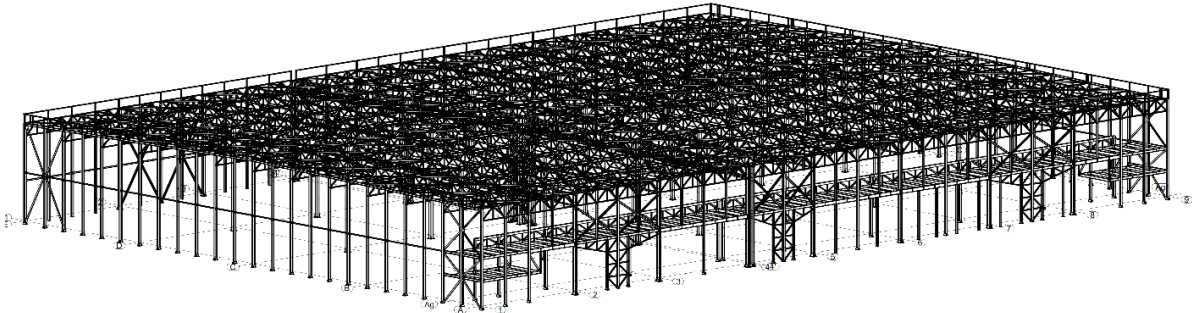


Сл. 14. Димензионирање на темел

За анкерување на главен столб се користат анкери со дијаметар M33, додека за фасадниот главен столб се користат анкери со дијаметар M27. За темелење на главен столб HEA550 е пресметан темел со димензии 200x300cm со длабочина на фундаирање од 2.1m. Темелот е со една каскада на висина од 80cm од дното на темелот и втора каскада со висина од 80cm. Се армира со  $\varnothing 12/10$ cm во двата правци во долна зона од долната каскада на темелот и  $\varnothing 12/10$ cm во горна зона од долната каскада на темелот, дополнително горната каскада се армира со 20 $\varnothing 16$  во попречен пресек и узенгии  $\varnothing 8/10$ cm по висина.

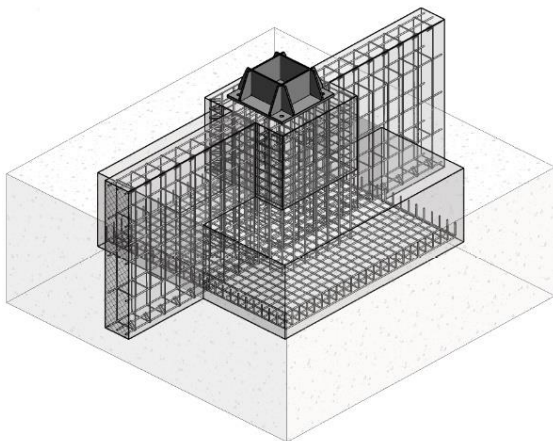
#### 4. ДИМЕНЗИОНИРАЊЕ НА НОСИВИ ЕЛЕМЕНТИ НА КОНСТРУКЦИЈАТА

Целосната конструкција е измоделирана во BIM софтверски пакети или поточно за челичната конструкција е користен софтверскиот пакет Advance Steel во кој тродимензионално се измоделирани сите елементи од конструкцијата до последна завртка и завар со што овозможува да се добие конечната тежина на конструкцијата и да се олесни работата на изведувачот со што е олесната изведбата преку готовите CNC фајлови и можноста на групација на плочки и профили при минимален можен отпаден материјал.

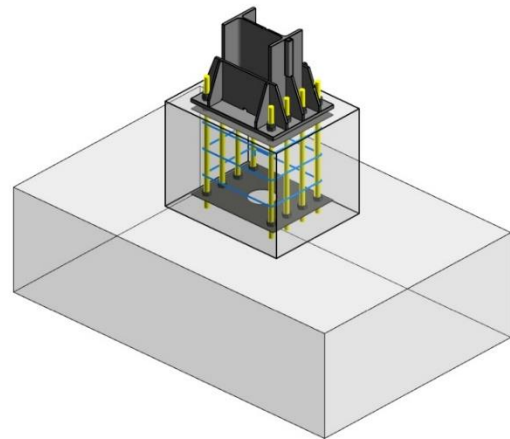


Сл. 15. 3D изглед на конструкцијата

Анкерната конструкција, темелната конструкција заедно со арматурните детали за истата и меѓукатната конструкција се измоделирани тродимензионално во софтверскиот пакет REVIT кој овозможува целосна координација помеѓу моделот за челичната конструкција и бетонскиот дел од проектот со што се овозможува идеална точност на моделирање на бетонската конструкција и овозможување на разбирлив и точен 3D приказ на арматурата и деталите на меѓукатната конструкција. По комплетното моделирање на бетонската конструкција и арматурните детали се добиваат конечни листи за набавка на арматура и комплетна шема за кроење за целата арматура во конструкцијата.

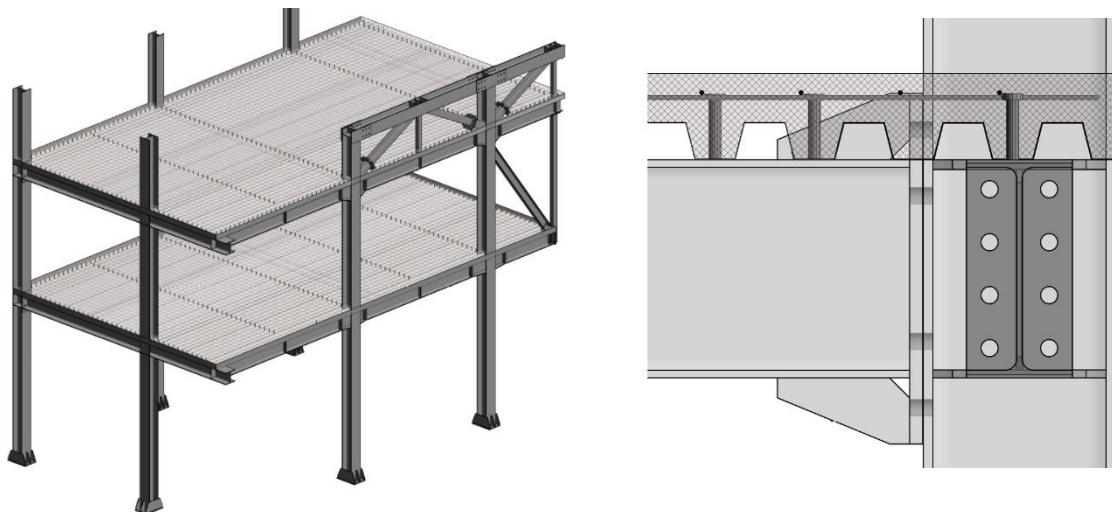


Сл. 16. 3D изглед на темелна конструкција



Сл. 17. 3D изглед на анкерна конструкција

Меѓукатната конструкција е измоделирана врз подлога од деталната челична констрикција и за истата се користени реалните челични лимови за спрегање добиени од производителот во фајл кој го подржува софтверскиот пакет кои би се користеле во реалната конструкција со што се овозможува реална распределба на лимовите со дефинирање на комплетна кројна шема сведувајќи го отпадот на лимовите на минимум.



Сл. 18. 3D изглед на меѓукатна конструкција

## REFERENCES

- [1] Цветановски П., Печатени предавања по спрегнати конструкции, 2011, Скопје, Р. Македонија.
- [2] Поповски Д., Експериментално и теориско истражување на ефектите од спрегањето на челикот и бетонот кај континуирани носачи од меѓукатни конструкции, докторска дисертација, Септември 2015, Скопје, Р. Македонија.
- [3] Eurocode 1: Actions on structures
- [4] Eurocode 2: Design of concrete structures
- [5] Eurocode 3: Design of steel structures
- [6] Eurocode 4: Design of composite steel and concrete structures
- [7] Поповски Д., Партиков М., Дамјановски В., Нисев, Н., Хаџиев Д., Цветановски П., „Основен проект за индустриски објект на ГЕНТЕРМ во ТИРЗ Алинци, Прилеп“, проектна документација, март 2017.
- [8] Succar B., Sher W., Aranda-Mena G., „A proposed framework to investigate Building Information Modeling through knowledge elicitation and visual models“, AUBEA 2007, Melbourne Australia.
- [9] Succar B, Kassem M., „Macro-BIM adoption: Conceptual structures“, Automation in Construction 57, 2015.
- [10] Quing L., Tao G., Jainping W., „Research on application of BIM technology in construction project“, Computer Science and Service System (CSSS), 27-29 June, 2011.