



**ВИСШЕ СТРОИТЕЛНО УЧИЛИЩЕ  
"ЛЮБЕН КАРАВЕЛОВ"**

**UNIVERSITY OF STRUCTURAL  
ENGINEERING AND ARCHITECTURE  
(VSU) "LYUBEN KARAVELOV"**

---

**XXIII  
МЕЖДУНАРОДНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ  
VSU'2023**

**СБОРНИК РЕЗЮМЕТА**

*22 – 24 юни 2023, София, България*



**XXIII  
INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE  
VSU'2023**

**BOOK OF ABSTRACTS**

*June 22 – 24, 2023, Sofia, Bulgaria*

**Редактор**

Илиана Стойнова, доц. д-р инж.

**Editor**

Iliana Stoynova, Assoc. Prof. PhD, Eng.

XXIII МЕЖДУНАРОДНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ VSU'2023

се организира със съдействието на

**Фонд "Научни изследвания"**

АДМИНИСТРАТИВЕН ДОГОВОР №КП-06-МНФ/16.12.2022 Г.



XXIII INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE VSU'2023

is organized with the assistance of the

**The Bulgarian National Science Fund**

ADMINISTRATIVE CONTRACT №КП-06-МНФ/16.12.2022

ISSN: 1314-071X

Организатор  
**Висше строително училище  
"Любен Каравелов" – София**



Organizer  
**University of Structural Engineering and Architecture  
(VSU) "Lyuben Karavelov"**

**Почетни съорганизатори**

Камера на инженерите в инвестиционното проектиране  
Научно-технически съюз по строителство в България  
Камера на строителите в България  
Камера на архитектите в България  
Съюз на архитектите в България

**Honorary co-organizers**

Chamber of Engineers in Investment Design  
Scientific and Technical Union of Civil Engineering in Bulgaria  
Bulgarian Construction Chamber  
Chamber of Architects in Bulgaria  
Union of Architects in Bulgaria



---

*Всички материали, представени за публикуване в Сборника с доклади са рецензирани от най-малко двама независими рецензенти, при запазване на анонимността на авторите.*

*All manuscripts submitted for publication in the Proceedings are peerreviewed by at least two independent referees while the anonymity of authors is preserved.*

*Авторите запазват авторските си права върху докладите в Сборника, като носят пълна отговорност за тяхното съдържание.*

*BCU „Л. Каравелов“ разпространява сборника с публикуваните доклади и не носи отговорност, ако авторите са причинили вреда на трети лица. В случай на установено плагиатство Ръководството на BCU ще информира съответните органи.*

*The authors of contributions are responsible for the originality of research results and statements or opinions, expressed in their papers.*

*USEA (VSU) "L. Karavelov" distributes the Proceedings and is not responsible if the authors have caused injury to third parties. In the case of detected plagiarism, the Academic management will publish the name of the plagiar and will inform the relevant bodies for legal responsibility.*

---

## МЕЖДУНАРОДЕН НАУЧЕН КОМИТЕТ

### ПРЕДСЕДАТЕЛ:

**Анита Хандрулева**, доц. д-р инж. – Ректор на ВСУ „Любен Каравелов“

### ЧЛЕНОВЕ:

**Александра Иванова**, доц. д-р, ВСУ „Л. Каравелов“ – София

**Ана Янакиева**, доц. д-р инж., Институт по механика – БАН

**Антонио Формисано**, проф. д-р инж., Неаполитански университет „Федерико II“; Италия

**Астериос Лиолиос**, проф. д-р инж., Тракийски университет „Демокрит“, Гърция

**Божидар Янев**, проф. д-р инж., Колумбийски университет, Ню Йорк, САЩ

**Борислав Даалов**, доц. д-р инж., ВСУ „Л. Каравелов“ – София

**Борислава Манчева-Велкова**, доц. д-р арх., ВСУ „Л. Каравелов“ – София

**Валентин Николов**, проф. д-р инж., ВТУ „Т. Каблешков“

**Валентина Върбанова**, доц. д-р арх., ВСУ „Л. Каравелов“ – София

**Валери Иванов**, проф. д-р арх., Университет по архитектура, строителство и геодезия

**Ваньо Георгиев**, доц. д-р, ВСУ „Л. Каравелов“ – София

**Венцеслав Ал. Стоянов**, доц. д-р инж., ВСУ „Л. Каравелов“ – София

**Венцислав К. Стоянов**, доц. д-р инж., ВСУ „Л. Каравелов“ – София

**Голубка Нецевска-Цветановска**, проф. д-р инж., Институт за земетърсно инженерство и инженерна сеизмология, Скопие, Северна Македония

**Димитрина Киндова-Петрова**, доц. д-р инж., Университет по архитектура, строителство и геодезия

**Димитър Власарев**, проф. д-р арх, ВСУ „Л. Каравелов“ – София

**Дончо Партов**, проф. д-р инж., ВСУ „Л. Каравелов“ – София

**Драган Костич**, проф. д-р инж., Нишки университет; Сърбия

**Ева Корманикова**, проф. д-р инж., Технически университет в Кошице, Словакия

**Илиана Стойнова**, доц. д-р инж., ВСУ „Л. Каравелов“ – София

**Индржих Мелхер**, проф. д.т.н. инж., Технологичен университет в Бърно, Чехия

**Иржи Студничка**, проф. д.т.н. инж., Технически университет в Кошице, Словакия

**Йешим Актуглу**, проф. д-р арх., Университет Докуз Еилул, Измир; Турция

**Йозеф Мелцер**, проф. д-р инж., Университет в Жилина; Словакия

**Клара Бертолини-Цестари, проф. д-р арх.,** Политехнически университет в Торино, Италия

**Константин Казаков, проф. д.т.н. инж., ВСУ „Л. Каравелов“ – София**  
**Лъчезар Хрисчев, доц. д-р инж.,** Университет по архитектура, строителство и геодезия, НТССБ

**Любен Любенов, доц. д-р инж., ВСУ „Л. Каравелов“ – София**

**Марио Чиорино, проф. д-р инж.,** Политехнически университет в Торино, Италия

**Мери Цветковска, проф. д-р инж.,** Университет „Св. св. Кирил и Методий“, Северна Македония

**Милош Дрдачки, проф. д.т.н. инж.,** Институт по теоретична и приложна механика, ЧАН, Чехия

**Надя Куртович-Фолич, проф. д-р арх.,** Университет в Нови Сад; Сърбия

**Наида Адемович, проф. д-р инж.,** Университет в Сараево; Босна и Херцеговина

**Наташа Луксор, д-р арх.,** Фондация „Национално наследство“; Сърбия

**Николае Търану, проф. д-р инж.,** Технически университет „Георге Асаки“, Яш; Румъния

**Пенчо Добрев, проф. д-р л.арх., ВСУ „Л. Каравелов“ – София**

**Петър Греков, доц. д-р инж., ВСУ „Л. Каравелов“ – София**

**Радомир Фолич, проф. д-р инж., Университет в Нови Сад; Сърбия**

**Робърт Иди, д-р инж.,** Университет Ълстър; Великобритания

**Светлана Лилкова – Маркова, проф. д-р,** Университет по архитектура, строителство и геодезия

**Станислав Цветков, доц. д-р инж., ВСУ „Л. Каравелов“ – София**

**Стела Ташева, доц. д-р арх.,** Университет по архитектура, строителство и геодезия

**Теодор Рошавелов, проф. д.т.н. инж., ВСУ „Л. Каравелов“ – София**

**Тодор Георгиев, доц. д-р инж., ВСУ „Л. Каравелов“ – София**

**Филип Ван Богарт, проф. д-р инж.,** Университет в Генг, Белгия

**Франтишек Валд, проф. д-р инж.,** Чешки технически университет в Прага, Чехия

**Хартмут Пастернак , проф. д.т.н. инж.,** Бранденбургски технологичен университет; Котбус – Сенфтенберг; Германия

**Христина Заякова, доц. д-р инж., ВСУ „Л. Каравелов“ – София**

**Юлия Илиева, доц. д-р арх., ВСУ „Л. Каравелов“ – София**

**Янко Александров, проф. д-р арх., ВСУ „Л. Каравелов“ – София**

**Ячко Иванов, акад. проф. д.т.н. инж.,** Европейски политехнически университет, НТССБ

## INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE

### CHAIR

**Anita Handruleva**, Assoc. Prof. Ph.D. Eng., USEA (VSU) „Lyuben Karavelov“, Bulgaria

### MEMBERS

**Aleksandra Ivanova**, Assoc.Prof. Ph.D.,USEA (VSU) „Lyuben Karavelov“, Bulgaria

**Ana Yanakieva**, Institute of Mechanics, BAS, Bulgaria

**Antonio Formisano**,Prof. Ph.D. Eng.,University of Naples Federico II, Italy

**Asterios Liolios**, Prof. Ph.D. Eng., Democritus University of Thrace, Greece

**Bojidar Yanev**, Prof. Ph.D. Eng.,Columbia University,New York City, USA

**Borislav Daalov**,Assoc. Prof. Ph.D. Eng.,USEA (VSU) „Lyuben Karavelov“

**Borislava Mancheva-Velkova**, Assoc. Prof. Ph.D. Eng., USEA (VSU) „Lyuben Karavelov“

**Clara Bertolini-Cestari**, Prof. Ph.D. Arch., Polytechnic University of Turin, Turin, Italy

**Dimitar Vlasarev**, Proff. Ph.D. arch., USEA (VSU) „Lyuben Karavelov“, Bulgaria

**Dimitrina Kindova-Petrova**, Assoc. Proff. Ph.D. eng. University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Bulgaria

**Doncho Partov**, Prof. Ph.D. Eng., USEA (VSU) „Lyuben Karavelov“, Bulgaria

**Dragan Kostic**, Prof. Ph.D. Eng., University of Niš, Serbia

**Eva Kormaníková**, Prof. Ph.D. Eng., Technical University of Košice, Slovakia

**Frantisek Wald** , Prof. Ph.D. Eng., Czech Technical University in Prague, Czech

**Golubka Necevska-Cvetanovska**, Prof. Ph.D. Eng., Institute of Earthquake Engineering & Engineering Seismology, Skopje, North Macedonia

**Hartmut Pasternak** , Prof. D.Sc. Eng., Brandenburg University of Technology Cottbus–Senftenberg, Germany

**Hristina Zayakova**, Assoc. Prof. Ph.D. Eng., USEA (VSU) „Lyuben Karavelov“, Bulgaria

**Iliana Stoynova**, Assoc. Prof. Ph.D. Eng., USEA (VSU) „Lyuben Karavelov“

**Jindřich Melcher**, Prof. D.Sc. Eng., University of Technology, Brno, Czech Republic

**Jiří Studnička**, Prof. D.Sc. Eng., Technical University of Košice, Slovakia

**Jozef Melcer**, Prof. Ph.D. Eng., University of Jilina, Slovakia

**Konstantin Kazakov**, Prof. D.Sc. Eng., USEA (VSU) „Lyuben Karavelov“, Bulgaria

**Lachezar Hrishev**, Assoc. Prof. Ph.D. Eng., University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, NTSSB, Bulgaria

**Lyuben Lyubenov**, Assoc. Prof. Ph.D. Eng., USEA (VSU) „Lyuben Karavelov“

**Mario Chiorino**, Prof. Ph.D. Eng., Polytechnic University of Turin, Turin, Italy

**Mariusz Maślak**, Prof. Ph.D. Eng., Cracow University of Technology, Poland

**Meri Cvetkovska, Prof. Ph.D. Eng.**, Cyril and Methodius University of Skopje, North Macedonia

**Milosh Drdácki , Prof. D.Sc. Eng.**, Institute of Theoretical and Applied Mechanics of the Czech Academy of Sciences, Prague, Czech Republic

**Nadja Kurtović-Folić, Prof. Ph.D. Arch.**, University of Novi Sad, Serbia

**Naida Admović, Prof. Ph.D. Eng.**, University of Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

**Natasa Zivaljevic-Luxor, Ph.D. Arch.**, National Heritage Foundation, Serbia

**Nicolae Țăranu, Prof. Ph.D. Eng.**, Gheorghe Asachi Technical University of Iași, Romania

**Pencho Dobrev, Proff. Ph.D. I. arch. .**, USEA (VSU) „Lyuben Karavelov“, Bulgaria

**Petar Grekov, Assoc. Prof. Ph.D. Eng.**, USEA (VSU) „Lyuben Karavelov“

**Philippe Van Bogaert, Prof. Ph.D. Eng.**, Ghent University, Belgium

**Radomir Folić, Prof. Ph.D. Eng.**, University of Novi Sad, Serbia

**Robert Eadie, Ph.D. Eng.**, Ulster University, Northern Ireland, UK

**Stanislav Tsvetkov, Assoc. Prof. Ph.D. Eng.**, USEA (VSU) „Lyuben Karavelov“, Bulgaria

**Stela Tasheva, Assoc. Proff. Ph.D. arch.**, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Bulgaria

**Svetlana Lilkova-Markova, Prof. Ph.D. Eng.**, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Bulgaria

**Teodor Roshavelov, Prof. D.Sc. Eng.**, USEA (VSU) „Lyuben Karavelov“, Bulgaria

**Todor Georgiev, Assoc. Prof. Ph.D. Eng.**, USEA (VSU) „Lyuben Karavelov“, Bulgaria

**Valentin Nikolov, Prof. Ph.D. Eng.**, VTU „T. Kableschkov“

**Valery Ivanov, Proff. Ph.D. arch.**, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Bulgaria

**Vanyo Georgiev, Assoc. Prof. Ph.D. Eng.**, USEA (VSU) „Lyuben Karavelov“, Bulgaria

**Ventseslav Al. Stoyanov, Assoc. Prof. Ph.D. Eng.**, USEA (VSU) „Lyuben Karavelov“, Bulgaria

**Ventsislav K. Stoyanov, Assoc. Prof. Ph.D. Eng.**, USEA (VSU) „Lyuben Karavelov“, Bulgaria

**Yanko Alexandrov, Prof. Ph.D. Arch.**, USEA (VSU) „Lyuben Karavelov“, Bulgaria

**Yatchko Ivanov, Acad. Prof. DScTech. Eng.**, European Polytechnic University, NTSSB, Bulgaria

**Yesim Aktuglu, Prof. Ph.D. Arch.**, Dokuz Eylul University, Izmir, Turkey

**Yulia Ilieva, Assoc. Prof. Ph.D. Arch.**, USEA (VSU) „Lyuben Karavelov“



## **ОРГАНИЗАЦИОНЕН КОМИТЕТ**

### **Председател**

Илиана Стойнова, доц. д-р инж.

### **Зам.-председател**

Ваньо Георгиев, доц. д-р

### **Членове**

Дончо Партов, проф. д-р инж.

Христина Заякова, доц. д-р инж.

Юлия Илиева, доц. д-р арх.

Станислав Цветков, доц. д-р инж.

Иванка Маринова, гл. ас. д-р арх.

Антоанета Димитрова, ст. преп. Английски език

Илиана Романова, студент

## **ORGANIZING COMMITTEE**

### **Chair**

Iliana Soynova, Assoc. Prof. Ph.D. Eng.

### **Vice-chair**

Vanyo Georgiev, Assoc. Prof. Ph.D.

### **Members**

Doncho Partov, Prof. Ph.D. Eng.

Hristina Zayakova, Assoc. Prof. Ph.D. Eng.

Yulia Ilieva, Assoc. Prof. Ph.D. Arch.

Stanislav Tsvetkov, Assoc. Prof. Ph.D. Eng.

Ivanka Marinova, Ch. Assistant Prof. Ph.D. Arch.

Antoaneta Dimitrova, Senior Lecturer - English

Iliana Romanova, student



## **СЪДЪРЖАНИЕ/ TABLE OF CONTENTS**

<b>I</b>	<b>АРХИТЕКТУРА И УРБАНИЗЪМ/ ARCHITECTURE AND URBANISM.....</b>	<b>23</b>
<b>1-1</b>	<b>REFERENCES TO THE MYTHICAL SYNDROMES IN THE ARCHITECTURE OF THE 21ST CENTURY</b> Nadja Folić	<b>25</b>
<b>1-2</b>	<b>FLEXIBLE BUILDINGS FOR A FLEXIBLE SOCIETY</b> Aleksandra Cvetanovic, Danica Stankovic, Aleksandra Rancic	<b>26</b>
<b>1-3</b>	<b>AN ECOLOGICAL AND NATURALISTIC APPROACH TO ENHANCING THE QUALITY OF INTERNAL SPACE IN PRESCHOOL BUILDINGS</b> Aleksandra Rančić, Danica Stanković, Aleksandra Cvetanović	<b>27</b>
<b>1-4.</b>	<b>INNOVATIVE DESIGN METHOD AND APPLICATION OF TRADITIONAL MATERIALS ON THE FACADES OF CONTEMPORARY BUILDINGS</b> Jelena Savić , Vuk Milošević , Dušan Randelović	<b>28</b>
<b>1-5</b>	<b>THE DEVELOPMENT OF SQUARE SPACES IN EUROPE FROM ANTIQUITY TO THE PRESENT AND IN THE FUTURE</b> Margaret Traykova	<b>29</b>
<b>1-6</b>	<b>BASIC STRATEGY FOR RESTORATION AND MANAGEMENT OF CULTURAL HERITAGE IN SPATIAL PLANS OF SPECIAL PURPOSE AREAS - THE CASE OF GOLJIA NATURE PARK</b> Nadja Folic, Natasa Luxor	<b>30</b>
<b>1-7</b>	<b>ONE OF THE BUILDINGS, CONSTRUCTED BY EIFFEL, IN IZMIR</b> Yesim Aktuglu	<b>31</b>
<b>1-8</b>	<b>THREE ALTERNATIVES TO BUILD EARTHQUAKE HOUSES IN TURKIYE</b> Yesim Aktuglu	<b>33</b>
<b>1-9</b>	<b>ЕФЕКТИВНОСТ И НЕОБХОДИМОСТ ОТ РЕАЛИЗИРАНЕТО НА ОЗЕЛЕНЕНИ ПОКРИВНИ ПРОСТРАНСТВА</b> Александър Прегъов, Веселин Рангелов	<b>34</b>
	<b>EFFICIENCY AND NEED FOR THE REALIZATION OF LANDSCAPED ROOF SPACES</b> Aleksandar Pregyov, Veselin Rangelov	<b>35</b>
<b>1-10</b>	<b>АРХИТЕКТУРНА КОНСТРУКЦИЯ И ИНСТАЛАЦИИ ЗА ВОДОСНАБДЯВАНЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ В ПРОМИШЛЕНА СТРАДА</b> Ангел Мазников	<b>36</b>
	<b>CONTEMPORARY ARCHITECTURAL STRUCTURE OF WATER SUPPLY AND PLUMBING SYSTEMS IN CASE OF INDUSTRIAL BUILDINGS</b> Angel Maznikov	<b>37</b>

<b>1-11</b>	<b>ДИГИТАЛИЗИРАНЕТО НА ПОВЪРХНОСТИ ПО МЕТОДА НА ФОТОМЕТРИЧАТА СТЕРЕО РЕКОНСТРУКЦИЯ И ПРИЛОЖЕНИЕТО ИМ В ПРОЕКТИРАНЕТО</b> Атанас Христозов	<b>38</b>
	<b>DIGITALIZATION OF SURFACES BY THE METHOD OF PHOTOMETRIC STEREO RECONSTRUCTION AND THEIR APPLICATION IN ARCHITECTURAL DESIGN</b> Atanas Hristozov	<b>39</b>
<b>1-12</b>	<b>КОННИ БАЗИ В КРАЙСЕЛИЩНИ ТЕРИТОРИИ, АРХИТЕКТУРНИ ПРОБЛЕМИ</b> Борислава Манчева - Велкова, Рая Конева, Фатима Байрямова	<b>40</b>
	<b>HORSE BASES IN SUBURBAN AREAS, ARCHITECTURAL PROBLEMS</b> Borislava Mancheva-Velkova, Raya Koneva, Fatima Bayryamova	<b>41</b>
<b>1-13</b>	<b>ЖИЛИЩЕ ЗА ВРЕМЕННО ОБИТАВАНЕ ЗА ИМИГРАНТИ</b> Борислава Манчева – Велкова	<b>42</b>
	<b>HOUSING FOR TEMPORARY HOUSING FOR IMMIGRANTS</b> Borislava Mancheva-Velkova	<b>43</b>
<b>1-14</b>	<b>ВСУ И НОВИТЕ ТЕНДЕНЦИИ В АРХИТЕКТУРНОТО ОБРАЗОВАНИЕ ПО СВЕТА</b> Васил Кашукеев, Петя Александрова	<b>44</b>
	<b>VSU AND NEW TRENDS IN ARCHITECTURAL EDUCATION AROUND THE WORLD</b> Vasil Kashukeev, Petia Alexandrova	<b>45</b>
<b>1-15</b>	<b>СЪЗДАВАНЕ НА ИНОВАТИВНИ УЧЕБНИ ПРОСТРАНСТВА ВЪВ ВСУ „Л. КАРАВЕЛОВ“</b> Васил Кашукеев	<b>46</b>
	<b>CREATION OF INNOVATIVE EDUCATIONAL SPACES AT VSU "L. KARAVELOV"</b> Vasil Kashukeev	<b>47</b>
<b>1-16</b>	<b>КОНВЕРСИЯ НА КОНВЕНЦИОНАЛНИТЕ ЗЕЛЕНИ ПЛОЩИ В КОНТЕКСТА НА ВЕРТИКАЛНИТЕ ГРАДОВЕ</b> Веселин Рангелов, Александър Прегъзов	<b>47</b>
	<b>CONVERSION OF CONVENTIONAL GREEN SPACES IN THE CONTEXT OF VERTICAL CITIES</b> Veselin Rangelov, Aleksandar Pregyov	<b>48</b>
<b>1-17</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ НА СЕЛСКОСТОПАНСКИТЕ ОТПАДЪЦИ В АРХИТЕКТУРАТА</b> Владимир Колев	<b>49</b>
	<b>APPLICATION OF AGRICULTURAL WASTE IN ARCHITECTURE</b> Vladimir Kolev	<b>50</b>
<b>1-18</b>	<b>АРХИТЕКТУРНИ НАМЕСИ ПРИ ОБНОВЯВАНЕ НА СГРАДИТЕ НАД КОТА КОРНИЗ</b> Дима Иванова	<b>51</b>

	<b>ARCHITECTURAL INTERVENTIONS IN ROOFTOP RENEWAL OF BUILDINGS</b> Dima Ivanova	<b>52</b>
<b>1-19</b>	<b>КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА НА ОБНОВЯВАНЕТО НА СГРАДИ НАД КОТА КОРНИЗ</b> Дима Иванова	<b>53</b>
	<b>CRITERIA FOR EVALUATION OF ROOFTOP RENEWAL OF BUILDINGS</b> Dima Ivanova	<b>54</b>
<b>1-20</b>	<b>ЛАНДШАФТНА АРХИТЕКТУРА В УСТРОЙСТВОТО НА РЕКРЕАЦИОННИТЕ ОСИ ОТ КРАЙГРАДСКАТА ТЕРИТОРИЯ</b> Димитър Власарев, Петя Александрова	<b>55</b>
	<b>LANDSCAPE ARCHITECTURE IN THE ARRANGEMENT OF THE RECREATION AXES OF THE SUBURBAN TERRITORY</b> Dimitar Vlasarev, Petia Alexandrova	<b>56</b>
<b>1-21</b>	<b>СИЛОЗНИ СТОПАНСТВА ЗА СЪХРАНЕНИЕ И ПРЕРАБОТКА НА ЗЪРНЕНИ ХРАНИ, УСТРОЙСТВЕНИ ПРОБЛЕМИ И РЕШЕНИЯ.</b> Димитър Власарев, Илиана Романова, Владислав Христов	<b>57</b>
<b>1-22</b>	<b>АТРИУМЪТ В СЪВРЕМЕННИТЕ МУЗЕИ</b> Екатерина Любенова-Драганова	<b>57</b>
	<b>THE ATRIUM OF THE CONTEMPORARY MUSEUMS</b> Ekaterina Lyubenova- Draganova	<b>58</b>
<b>1-23</b>	<b>АРХИТЕКТУРА НА СЪВРЕМЕННИТЕ МУЗЕИ</b> Екатерина Любенова-Драганова	<b>59</b>
	<b>CONTEMPORARY MUSEUMS ARCHITECTURE</b> Ekaterina Lyubenova- Draganova	<b>59</b>
<b>1-24</b>	<b>ПАРКЪТ "КРИЧИМ" И ЗНАЧИМОСТТА МУ В КОНТЕКСТА НА ОПАЗВАНЕ НА КУЛТУРНОТО НАСЛЕДСТВО</b> Мила Александрова, Димитър Димитров	<b>60</b>
	<b>THE KRICHIM PARK AND ITS SIGNIFICANCE IN THE CONTEXT OF CULTURAL HERITAGE PROTECTION</b> Mila Aleksandrova, Dimitar Dimitrov	<b>61</b>
<b>1-25</b>	<b>РОДОВАТА КЪЩА - СПЕЦИФИКА</b> Пламен Генов	<b>62</b>
	<b>THE GENEALOGICAL HOUSE - SPECIFICATIONS</b> Plamen Genov	<b>63</b>
<b>1-26</b>	<b>АРХИТЕКТУРНИЯТ ДЕТАЙЛ В ПОСМОДЕРЕН КОНТЕКСТ</b> Пламен Генов	<b>64</b>
	<b>THE ARCHITECTURAL DETAIL IN A POSTMODERN CONTEXT</b> Plamen Genov	<b>65</b>
<b>1-27</b>	<b>УНИВЕРСАЛЕН ДИЗАЙН НА ДОСТЪПНА СРЕДА В ИНДУСТИАЛНИ СГРАДИ</b> Стела Скрижовска-Колева, Николай Истатков	<b>66</b>

	<b>UNIVERSAL DESIGN OF ACCESSIBLE ENVIRONMENTS IN INDUSTRIAL BUILDINGS</b> Stela Skrizhovska-Koleva, Nikolay Istatkov	<b>66</b>
<b>1-28</b>	<b>ПУБЛИЧНА СЪЩНОСТ И ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ЕДИННИЯ ПУБЛИЧЕН РЕГИСТЪР ПО УСТРОЙСТВО НА ТЕРИТОРИЯТА</b> Христо Харлов	<b>67</b>
	<b>ESSENCE AND CHARACTERISTICS OF SPATIAL PLANNING REGISTRATION PROCEDURES</b> Hristo Harlov	<b>68</b>
<b>1-29</b>	<b>АНАЛИЗ НА СЕБЕПОДОБНИ ФОРМИ ПРИ ОРГАНИЗИРАНЕ НА НОВИ АРХИТЕКТУРНИ СТРУКТУРИ</b> Янко Александров	<b>69</b>
	<b>ANALYSIS OF SIMILAR FORMS IN ORGANIZING NEW ARCHITECTURAL STRUCTURES</b> Yanko Aleksandrov	<b>70</b>
<b>II</b>	<b>ИЗКУСТВО И ОПАЗВАНЕ НА АРХИТЕКТУРНОТО НАСЛЕДСТВО/ ART AND CONSERVATION OF ARCHITECTURAL HERITAGE...</b>	<b>71</b>
<b>2-1</b>	<b>CONVERSION OF BUILDINGS OF HISTORICAL IMPORTANCE IN ORDER TO PRESERVE THEM- CASE STUDY "HOUSE OF STAMBOLIJSKI", NIŠ</b> Dušan Stajić, Ana Momčilović Petronijević, Ivana Cvetković	<b>73</b>
<b>2-2</b>	<b>ЦИФРОВИЗИРАНЕ НА ЕЛЕМЕНТИ, ДЕТАЙЛИ И ОРНАМЕНТИ ОТ БЪЛГАРСКАТА ВЪЗРОЖДЕНСКА КЪЩА</b> Борислав Господинов Козарев	<b>74</b>
<b>2-3</b>	<b>СЪГЛАСУВАНОСТ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НА РЕЖИМИТЕ ЗА ОПАЗВАНЕ И СПЕЦИФИЧНИТЕ ПРАВИЛА И НОРМАТИВИ КЪМ УСТРОЙСТВЕНИТЕ ПЛАНОВЕ СЪГЛАСНО ЗАКОНА ЗА КУЛТУРНОТО НАСЛЕДСТВО В БЪЛГАРИЯ</b> Радосвета Кирова-Делчева	<b>75</b>
	<b>CORRELATION AND INTERACTION BETWEEN THE PRESERVATION REGIMES AND THE SPECIFIC RULES AND REGULATIONS OF THE URBAN DEVELOPMENT PLANS OF TERRITORIES UNDER THE CULTURAL HERITAGE LAW IN BULGARIA</b> Radosveta Kirova-Delcheva	<b>76</b>
<b>III.</b>	<b>СТРОИТЕЛНА МЕХАНИКА. СЕИЗМИЧНО ИНЖЕНЕРСТВО. ICONSTRUCTION MECHANICS. SEISMIC ENGINEERING.</b>	<b>77</b>
<b>3-1</b>	<b>ASSESSMENT METHODS FOR LOAD CARRYING CAPACITY OF BRICKWORK OR NATURAL STONE MASONRY VAULTED ARCH BRIDGES</b> Philippe Van Bogaert	<b>79</b>

<b>3-2</b>	<b>КОМПЮТЪРНИ АНАЛИЗИ В ГЕОТЕХНИЧЕСКОТО ПРОЕКТИРАНЕ</b> Лена Михова	<b>81</b>
	<b>COMPUTER ANALYZES INGEOTECHNICAL DESIGN</b> L. Mihova	<b>82</b>
<b>3-3</b>	<b>A NUMERICAL PROBABILISTIC APPROACH FOR POUNDING EFFECTS ON THE SEISMIC RESPONSE OF ADJACENT RC STRUCTURES IN DUAL SYSTEMS STRENGTHENED BY TENSION-TIES</b> An. Liolios, K. Liolios, D. Partov, B. Folic	<b>83</b>
<b>3-4</b>	<b>STRENGTH AND DUCTILITY CAPACITY OF RC COLUMNS STRENGTHENED WITH CFRP</b> Artur Roshi, Golubka Nechevska-Cvetanovska, Julijana Bojadjieva, Jordan Bojadjiev	<b>84</b>
<b>3-5</b>	<b>COMPRESSIVE STRENGTH AND ELASTICITY MODULE OF CONCRETE CYLINDERS CONFINED WITH CFRP - LABORATORY STUDY</b> Artur Roshi, Golubka Nechevska-Cvetanovska, Julijana Bojadjieva, Jordan Bojadjiev	<b>85</b>
<b>3-6</b>	<b>ON THE STRUCTURAL RELEVANCE OF RESIDUAL WELDING STRESSES</b> Hartmut Pasternak	<b>86</b>
<b>3-7</b>	<b>THE INFLUENCE OF DAMPING RATIOS ON EARTHQUAKE RESPONSE OF REINFORCED CONCRETE FRAME STRUCTURES</b> Horatiu Alin MOCIRAN, Adina Victorța LĂPUȘTE	<b>87</b>
<b>3-8</b>	<b>MODEL REDUCTION FOR SEISMIC ANALYSIS OF LARGE-SCALE CONCRETE STRUCTURE</b> Milko Miloshev	<b>88</b>
<b>3-9</b>	<b>BIAXIAL FATIGUE DUE TO DISTORTION EFFECT IN RIBS OF ORTHOTROPIC STEEL BRIDGE DECK PLATES</b> Philippe Van Bogaert	<b>89</b>
<b>3-10</b>	<b>SEISMIC DAMAGE AND FRAGILITY OF RC BUILDINGS</b> Radomir Folić, Miloš Čokić, Boris Folić, Angelos Liolios	<b>90</b>
<b>3-11</b>	<b>SOME DAMAGE OF RC BRIDGES STRONG EARTHQUAKE</b> Radomir Folić, Miloš Čokić, Boris Folić	<b>91</b>
<b>3-12</b>	<b>НЕЦЕНТРИЧНО ПОДПРЯНА ГРЕДА С ДОПЪЛНИТЕЛНИ ЕЛАСТИЧНИ ОПОРИ, РАЗПОЛОЖЕНИ ПО ВИСОЧИНАТА НА ГРЕДАТА И НАТОВАРЕНА С РАЗПРЕДЕЛЕН НАПРЕЧЕН ТОВАР</b> Албена Дойчева	<b>92</b>
	<b>OFF-CENTER SUPPORTED BEAM WITH ADDITIONAL ELASTIC SUPPORTS, LOCATED ALONG THE HEIGHT OF THE BEAM AND LOADED WITH A DISTRIBUTED TRANSVERSE LOAD</b> Albena Doicheva	<b>93</b>

<b>3-13</b>	<b>СРАВНЕНИЕ НА СЕИЗМИЧНОТО РЕАГИРАНЕ НА СТОМАНОБЕТОНЕН ГРЕДОВИ МОСТ С ЕЛАСТОМЕРНИ И ОЛОВНО-ГУМЕНИ ЛАГЕРИ</b> Александър Илиев, Димитър Стефанов	<b>94</b>
	<b>COMPARISON OF THE SEISMIC RESPONSE OF A REINFORCED CONCRETE BEAM BRIDGE WITH ELASTOMER AND LEAD-RUBBER BEARINGS</b> Alexander Iliev, Dimitar Stefanov	<b>95</b>
<b>3-14</b>	<b>ИЗСЛЕДВАНЕ НА ЯКОСТ И КОРАВИНА НА СФЕРИЧНИ КУПОЛИ</b> Анита Хандрулева	<b>96</b>
	<b>STUDY OF STRENGTH AND STIFFNESS OF SPHERICAL DOMES</b> Anita Handruleva	<b>97</b>
<b>3-15</b>	<b>ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ОПТИМИЗАЦИЯ НА ТЕГЛОТО НА ПРЪТОВИ КУПОЛИ</b> Анита Хандрулева	<b>98</b>
	<b>POSSIBILITIES FOR OPTIMIZING THE WEIGHT OF ROD TUROMES</b> Anita Handruleva	<b>99</b>
<b>3-16</b>	<b>ВЛИЯНИЕТО НА НЕСИМЕТРИЧНО ВЕРТИКАЛНО НАТОВАРВАНЕ ВЪРХУ НАПРЕГНАТОТО И ДЕФОРМИРАНО СЪСТОЯНИЕ НА СФЕРИЧНИ КУПОЛИ</b> Анита Хандрулева	<b>100</b>
	<b>THE EFFECT OF UNSYMMETRICAL VERTICAL LOADING ON THE STRESSED AND DEFORMED STATE OF SPHERICAL DOMES</b> Anita Handruleva	<b>101</b>
<b>3-17</b>	<b>ИЗКЪЛЧВАНЕ НА СТРОЕН ТЕЖЪК ПРЪТ, ЛЕЖАЩ ВЪРХУ АБСОЛЮТНО КОРАВА ОСНОВА</b> Димитър Лолов, Светлана Лилкова-Маркова	<b>102</b>
	<b>LOSS OF STABILITY OF A SLENDER HEAVY ROD, RESTING ON A RIGID FOUNDATION</b> Svetlana Lilkova-Markova, Dimitar Lolov	<b>102</b>
<b>3-18</b>	<b>МОДЕЛИ НА ВРЪЗКАТА КОЛОНА-ГЛАДКА ПЛОЧА. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА НОСИМОСПОСОБНОСТТА НА СРЯЗВАНЕ ПРИ ПРОДЪНВАНЕ НА ГЛАДКА ПЛОЧА СЪГЛАСНО ДЕЙСТВАЩИ НОРМИ.</b> Илиана Стойнова	<b>103</b>
	<b>MODELS OF THE COLUMN-FLAT SLAB CONNECTION. DETERMINATION OF SHEAR BEARING CAPACITY AT FLAT SLAB PUNCHING ACCORDING TO APPLICABLE CODES.</b> Iliana Stoynova	<b>104</b>
<b>3-19</b>	<b>ЕДНОМЕРЕН КРАЕН ЕЛЕМЕНТ С ЕЛАСТИЧНО ПОДДАВАЕМИ ВЪЗЛИ</b> Лилия Б. Петрова	<b>105</b>



	<b>ONE DIMENSIONAL FINITE ELEMENT WITH ELASTICITY SUSCEPTIBLE JOINTS</b> Liliya B. Petrova	<b>106</b>
<b>3-20</b>	<b>МЕТОД НА ГАУС ЗА СИСТЕМИ ЛИНЕЙНИ АЛГЕБРИЧНИ УРАВНЕНИЯ СЪС СИМЕТРИЧНА МАТРИЦА</b> Лилия Б. Петрова	<b>107</b>
	<b>GAUS'S METHOD FOR SISTEM LINEAR ALGEBRAIC EQUATIONS WITH SIMMETRICAL MATRIX</b> Liliya B. Petrova	<b>108</b>
<b>3-21</b>	<b>АДАПТИВНИ МЕТОДИ ЗА ЧИСЛЕНО ИНТЕГРИРАНЕ В СТРОИТЕЛНАТА МЕХАНИКА. СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ.</b> Неделчо Ганчовски	<b>109</b>
	<b>ADAPTIVE METHODS FOR NUMERICAL INTEGRATION IN STRUCTURAL MECHANICS. COMPARATIVE ANALYSIS.</b> Nedelcho Ganchovski	<b>110</b>
<b>3-22</b>	<b>ПРИМЕРИ ЗА АНАЛИТИЧНО ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ЦЕНТЪР НА КОРАВИНА</b> Теодор Тодоров	<b>111</b>
	<b>EXAMPLES OF ANALYTICAL DETERMINATION OF CENTER OF STIFFNESS</b> Teodor Todorov	<b>111</b>
<b>IV.</b>	<b>СТРОИТЕЛНИ КОНСТРУКЦИИ. ФУНДИРАНЕ И ГЕОТЕХНИКА/ BUILDING CONSTRUCTIONS. FOUNDATION AND GEOTECHNICS.</b>	<b>113</b>
<b>4-1</b>	<b>150 YEARS SINCE THE BIRTH OF THE GREAT SWISS CIVIL ENGINEER ROBERT MAILLART AND HIS BRIDGES</b> Anton Gorolomov, Doncho Partov, Dobromir Dinev, Angelos Liolios, Antoaneta Dimitrova	<b>115</b>
<b>4-2</b>	<b>110 YEARS SINCE THE BIRTH OF THE GREAT BULGARIAN ENGINEER ASSOC. PROF. DR. ENG. BORISLAV B. BANKOV AND HIS STEEL BRIDGES (AUTHOBIOGRAPHY, CASE STUDY:1-4, PART I)</b> Doncho Partov, Dobromir Dinev, Georgi Hristov	<b>116</b>
<b>4-3</b>	<b>110 YEARS SINCE THE BIRTH OF THE GREAT BULGARIAN ENGINEER ASSOC. PROF. DR. ENG. BORISLAV B. BANKOV AND HIS STEEL BRIDGES (CASE STUDY: 5-8, PART II)</b> Doncho Partov, Dobromir Dinev, Georgi Hristov	<b>117</b>
<b>4-4</b>	<b>CALCULATION OF REINFORCED CONCRETE BUILDING WITH 76M HEIGHT AND CANTILEVER AXIS USING NONLINEAR CONSTRUCTION STAGE ANALYSIS</b> Hristian Neshev	<b>118</b>
<b>4-5</b>	<b>MODAL ANALYSIS OF CYLINDRICAL RF TANKS</b> Norbert Jendzelovsky	<b>119</b>

<b>4-6</b>	<b>STUDY OF HISTORICAL ARCH BRIDGES MADE OF MASSIVE STONE MASONRY UNDER SELF-WEIGHT LOADING AND EARTHQUAKE USING THE FINITE ELEMENT METHOD</b> Petar Grekov, Anton Gorolomov, Doncho Partov	<b>120</b>
<b>4-7</b>	<b>REINFORCEMENT AND BENDING MOMENT DISTRIBUTION IN FLAT SLABS</b> Tanya Chardakova	<b>121</b>
<b>4-8</b>	<b>ABOUT THE INFLUENCE OF COMPRESSION REINFORCEMENT ON STRESS REDISTRIBUTION IN CONCRETE ELEMENTS, SUBJECTED TO BENDING</b> Veselin Slavchev	<b>122</b>
<b>4-9</b>	<b>СИЛОЗИ ЗА СЪХРАНЕНИЕ НА ГИПС В ТЕЦ</b> Валентина Тодорова, Станислав Цветков	<b>123</b>
	<b>SILOS FOR GYPSUM STORAGE IN TPP</b> Valentina Tododrova, Stanislav Tsvetkov	<b>124</b>
<b>4-10</b>	<b>ПРОГНОЗИРАНЕ НА ДЕФОРМАЦИИТЕ НА ПЪТНИ НАСИПИ В СТРОИТЕЛЕН И ЕКСПЛОАТАЦИОНЕН ПЕРИОД</b> Ирена Сулай, Мария Топалска, Лена Михова	<b>125</b>
	<b>PREDICTION OF ROAD EMBANKMENTS DEFORMATIONS IN CONSTRUCTION AND SERVICE PERIOD</b> I. Sulay, M. Topalska, L. Mihova	<b>126</b>
<b>4-11</b>	<b>ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ ЗЕМНА ОСНОВА/КОНСТРУКЦИЯ И ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ПРУЖИННИ КОНСТАНТИ ПРИ ПИЛОТНИ ФУНДАМЕНТИ НА ИНТЕГРАЛЕН МОСТ</b> Кристина Илиева	<b>127</b>
	<b>INTERACTION BETWEEN GROUND FOUNDATION/STRUCTURE AND DETERMINATION OF SPRING CONSANTS AT PILE FOUNDATIONS OF AN INTEGRAL BRIDGE</b> Kristina Ilieva	<b>128</b>
<b>4-12</b>	<b>ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ПЛАВАЕМОСТТА НА ВЪНШНИ ЕДНОПАЛУБНИ ПЛАВАЩИ ПОКРИВИ</b> Любомир Здравков	<b>129</b>
	<b>CALCULATION OF THE BUOYANCY OF EXTERNAL SINGLE DECK FLOATING ROOFS</b> Lyubomir Zdravkov	<b>130</b>
<b>4-13</b>	<b>РАЗВИТИЕ НА ФАСАДНИТЕ КОНСТРУКЦИИ – ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВИ</b> Любомир Карадех	<b>131</b>
	<b>DEVELOPMENT OF FACADE STRUCTURES -HISTORY AND PERSPECTIVES</b> Lyubomir Karadeh	<b>131</b>

<b>4-14</b>	<b>АЛУМИНИЕВИ СПЛАВИ В СТРОИТЕЛСТВОТО</b> Любомир Карадех	<b>132</b>
	<b>ALUMINUM ALLOYS IN THE CONSTRUCTION</b> Lyubomir Karadeh	<b>133</b>
<b>4-15</b>	<b>ОЦЕНКА НА РЕАКЦИЯТА НА ОГЪВАЕМА ПОДПОРНА СТЕНА ПРИ „TIME HISTORY“ ЗЕМЕТРЪСНИ АНАЛИЗИ</b> Мария Топалска	<b>134</b>
	<b>ESTIMATION AND INTERPRETATION OF EMBEDDED RETAINING WALL RESPONSE TO TIME HISTORY SEISMIC ANALYSIS</b> Maria Topalska	<b>135</b>
<b>4-16</b>	<b>ТЕОРИИ ЗА ОРАЗМЕРЯВАНЕ НА ДИСПЕРСНО АРМИРАНИ ТУНЕЛНИ ОБЛИЦОВКИ ОТ ПРЪСКАН БЕТОН. FIBRE REINFORCED SHOTCRETE TUNNEL LININGS. THEORIES FOR DESIGN</b> Мартин Петков	<b>136</b>
	<b>FIBRE REINFORCED SHOTCRETE TUNNEL LININGS. THEORIES FOR DESIGN</b> Martin Petkov	<b>137</b>
<b>4-17</b>	<b>ВОДНИ КУЛИ - ПРЪСТЕНОВИДНИ УСИЛИЯ И АРМИРОВКИ В ЧАШАТА, ПРИ РАЗЛИЧНИ РЕШЕНИЯ НА ОПОРНАТА И ФУНДАМЕНТНА КОНСТРУКЦИИ</b> Станислав Цветков, Николай Неделчев	<b>138</b>
	<b>WATER TOWERS -INTERNAL CIRCUMFERENTIAL FORCES AND REINFORCEMENT BARS IN THE TANKS, WITH DIFFERENT SOLUTIONS OF SUPPORTING AND FOUNDATION STRUCTURES</b> Stanislav Tsvetkov, Nikolai Nedelchev	<b>139</b>
<b>4-18</b>	<b>РЕВИЗИЯ НА КОНСТРУКТИВНИТЕ РЕШЕНИЯ НА СТОМАНЕНИТЕ ПОКРИВНИ ФЕРМИ ВЪВ ВРЪЗКА С 10 ГОДИШНИЯ ОПИТ ОТ ВЪВЕЖДАНЕТО НА СИСТЕМАТА ЕВРОКОДОВЕ В БЪЛГАРИЯ – ЧАСТ 1</b> Тодор Д. Георгиев	<b>140</b>
	<b>REVISION OF THE STUCTURAL SOLUTIONS OF THE STEEL ROOFTRUSSES IN CONNECTION WITH THE 10-YEAR EXPERIENCE OF THE OF THE EUROCODE SYSTEM IN BULGARIA–PART 1</b> Todor Georgiev	<b>140</b>
<b>4-19</b>	<b>ЯКОСТНИ И ДЕФОРМАЦИОННИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА БЕТОНА СЪГЛАСНО ПРЕДВАРИТЕЛНИЯ ЕВРОПЕЙСКИ СТАНДАРТ PREN 1992-1-1:2021 (E)</b> Христиан Нешев, Мария Георгиева	<b>141</b>
	<b>STRESS-STRAIN RELATIONSFOR CONCRETE ACCORDING TO DRAFT EUROPEAN STANDARTprEN 1992-1-1:2021(E)</b> Hristian Neshev, Maria Georgieva	<b>141</b>

<b>V.</b>	<b>СТРОИТЕЛНИ МАТЕРИАЛИ И ТЕХНОЛОГИИ. СТРОИТЕЛНА ФИЗИКА И ЗДРАВΟΣЛОВНА ЖИЗНЕНА СРЕДА. ТЕХНОЛОГИЯ И УПРАВЛЕНИЕ НА СТРОИТЕЛСТВОТО/ CONSTRUCTION MATERIALS AND TECHNOLOGIES. BUILDING PHYSICS AND HEALTHY LIVING ENVIRONMENT. CONSTRUCTION TECHNOLOGY AND MANAGEMENT.</b>	<b>143</b>
<b>5-1</b>	<b>SOLUTIONS FOR THE REHABILITATION OF A ROAD AFFECTED BY NATURAL DISASTERS</b> Diana-Nicoleta DIMA, Răzvan CHIRILĂ, Silviu-Cristian IRICIUC	<b>145</b>
<b>5-2</b>	<b>MODERNIZATION WORKS OF THE LONGEST CANTILEVER ROAD VIADUCT IN ROMANIA</b> Gheorghită Boacă, Maria-Cristina Scutaru, Gelu-Răzvan Gimiga	<b>146</b>
<b>5-3</b>	<b>ASPHALT MIXTURES USED IN BINDER LAYERS USING STEEL SLAG WASTE</b> Iriciuc Silviu Cristian, Gimiga Gelu Răzvan, Gălușcă Narciza Izabela	<b>147</b>
<b>5-4</b>	<b>EFFECTS OF BORON AND PHOSPHATE COMPOUNDS ON FIRE PROPERTIES OF MEDIUM DENSITY FIBERBOARD (MDF)</b> Nadir Ayrilmis	<b>148</b>
<b>5-5</b>	<b>USING OF NATURAL FIBERS IN POLYMER COMPOSITES AND INDUSTRIAL APPLICATIONS</b> Nadir Ayrilmis	<b>149</b>
<b>5-6</b>	<b>ENERGY EFFICIENCY ASSESSMENT OF TRADITIONAL ARCHITECTURAL BUILDINGS USING THERMAL VISION SYSTEM</b> Natalija Kostic, Jelena Stevanovic, Dragan Kostic	<b>150</b>
<b>5-7</b>	<b>MICROSTRUCTURAL AND SPECTROSCOPIC INVESTIGATIONS OF CEMENT MORTARS WITH POZZALANIC ADDITIVE</b> Ventseslav Stoyanov, Vilma Petkova, Bilyana Kostova, Katerina Mihailova	<b>151</b>
<b>5-8</b>	<b>THE IMPORTANCE OF PROPER ARRANGEMENT OF THERMAL INSULATION AND VAPOR BARRIER IN STRUCTURAL ELEMENTS</b> Vesna Bulatović, Anka Starčev-Ćurčin, Miloš Šešlija, Tiana Milović	<b>152</b>
<b>5-9</b>	<b>ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ОПАСНИ ЛЕТЛИВИ ЗАМЪРСИТЕЛИ В ЗАКРИТИ ОБЕКТИ В ЮГОИЗТОЧНА БЪЛГАРИЯ</b> В. Петкова, Е. Серафимова, В. Стоянов	<b>153</b>
	<b>DETERMINATION OF HAZARD VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS (VOCs) IN THE INDOOR ENVIRONMENT OF SOUTHEAST BULGARIA</b> V.Petkova, E. Serafimova, V. Stoyanov	<b>154</b>
<b>5-10</b>	<b>ЕТАПИ НА РИСК АНАЛИЗ ПРИ УПРАВЛЕНИЕ НА ЛОГИСТИКАТА В СТРОИТЕЛСТВОТО</b> Веселина Желязкова	<b>155</b>

	<b>STAGES OF RISK ANALYSIS IN CONSTRUCTION LOGISTICS MANAGEMENT</b> Veselina Zhelyazkova	<b>156</b>
<b>5-11</b>	<b>РИСКОВИ ФАКТОРИ ПРИ УПРАВЛЕНИЕ НА ЛОГИСТИЧНИТЕ ПРОЦЕСИ В СТРОИТЕЛСТВОТО</b> Веселина Желязкова	<b>157</b>
<b>5-12</b>	<b>ОПРЕДЕЛЯНЕ НА КОЕФИЦИЕНТА НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ (U) ПО АНАЛИТИЧЕН НАЧИН И ОПИТНО – ЧРЕЗ ИНФРАЧЕРВЕНА ТЕРМОГРАФИЯ (IRT) И ЧРЕЗ ТЕРМОМЕТРИЧЕН МЕТОД (ТНМ) В ЖИВОТНОВЪДНИ СГРАДИ С КОНТРОЛИРАН МИКРОКЛИМАТ</b> К. Колева, Пл. Чобанов, Ив. Дойков	<b>158</b>
<b>VI.</b>	<b>ОРГАНИЗАЦИЯ НА СТРОИТЕЛСТВОТО. СТРОИТЕЛЕН МЕНИДЖМЪНТ И ПРЕДПРИЕМАЧЕСТВО. СТРОИТЕЛНО ПРАВО И НЕДВИЖИМИ ИМОТИ/ CONSTRUCTION ORGANIZATION. CONSTRUCTION MANAGEMENT AND ENTREPRENEURSHIP. CONSTRUCTION LAW AND REAL ESTATE.</b>	<b>159</b>
<b>6-1</b>	<b>KEY PERFORMANCE INDICATORS FOR CONSTRUCTION EQUIPMENT</b> Predrag Petronijević, Nenad Ivanišević, Dejan Marinković, Nikola Knežević	<b>161</b>
<b>VII.</b>	<b>БЕЗОПАСНОСТ И СИГУРНОСТ В СТРОИТЕЛСТВОТО. УСТОЙЧИВО СТРОИТЕЛСТВО И ЕКОЛОГИЧНА СИГУРНОСТ. ДИГИТАЛИЗАЦИЯ В СТРОИТЕЛСТВОТО, АРХИТЕКТУРАТА И ОБУЧЕНИЕТО/ SAFETY AND SECURITY IN CONSTRUCTION. SUSTAINABLE CONSTRUCTION AND ENVIRONMENTAL SECURITY. DIGITIZATION IN CONSTRUCTION, ARCHITECTURE AND EDUCATION.</b>	<b>163</b>
<b>7-1</b>	<b>ПРОГРАМИРАНЕТО КАТО СРЕДСТВО ЗА РАЗВИТИЕ НА АЛГОРИТМИЧНОТО МИСЛЕНЕ</b> Любен Любенов	<b>165</b>
	<b>PROGRAMMING AS A TOOL FOR DEVELOPING ALGORITHMIC THINKING</b> Lyuben Lyubenov	<b>165</b>
<b>7-2</b>	<b>НЕОБХОДИМОСТ И ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ НА УСКОРТЕЛНИ И ЗАБАВИТЕЛНИ ШЛЮЗОВЕ ПРИ ПЪТНИ ВЪЗЛИ. СРАВНЕНИЕ НА НОРМАТИВНА БАЗА ЗА ПРОЕКТИРАНЕ НА УСКОРТЕЛНИ И ЗАБАВИТЕЛНИ ШЛЮЗОВЕ В БЪЛГАРИЯ, АВСТРИЯ И САЩ(КАЛИФОРНИЯ).</b> Марин Желев, Валентин Николов	<b>166</b>
	<b>NECESSITY AND PURPOSE OF ACCELERATING AND DECELERATING LANES AT ROAD JUNCTIONS. COMPARISON OF THE REGULATORY FRAMEWORK FOR THE DESIGN OF ACCELERATION AND DECELERATION LANES IN BULGARIA, AUSTRIA AND THE USA (CALIFORNIA)</b> Marin Zhelev, Valentin Nikolov	<b>167</b>

7--3	<b>НЕОБХОДИМОСТ И ПОЛЗИ ОТ ЦИФРОВА ПАСПОРТИЗАЦИЯ НА ЗАСТРОЕНАТА СРЕДА</b> Мария Тодорова	<b>168</b>
	<b>NEED AND BENEFITS OF DIGITAL PASSPORTING OF THE BUILT ENVIRONMENT</b> Mariya Todorova	<b>169</b>
7-4	<b>ПРИЛАГАНЕ НА НОВ ВАРИАНТ ЗА ЗАМЕСТВАНЕ И ИГНОРИРАНЕ НА ЗАВАРЕНИТЕ МЕТАЛНИ ВРЪЗКИ В ЕДРОПАНЕЛНИ ЖИЛИЩНИ СГРАДИ</b> Николай Въжаров	<b>170</b>
	<b>IMPLEMENTING A NEW OPTION TO SUBSTITUTE AND IGNORE THE WELDED METAL JOINTS IN LARGE-PANEL RESIDENTIAL BUILDINGS</b> Nikolay Vazharov	<b>171</b>
7-5	<b>СЪСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМИ ПРИ ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПРОГРАМАТА „ДЪЛБОКО САНИРАНЕ”</b> Ячко Иванов, Ана Янакиева	<b>172</b>
	<b>STATE OF ART AND PROBLEMS IN THE RALIZATION OF THE PROGRAME OF “DEEP SANITATION”</b> Yatchko Ivanov, Ana Yanakieva	
<b>VIII.</b>	<b>СТУДЕНТСКА СЕКЦИЯ/ STUDENT SECTION</b>	<b>173</b>
8-1	<b>CORRELATION BETWEEN GEOMETRY AND FORM IN DIGITAL MEDIA</b> Jovana Vukanić	<b>175</b>
8-2	<b>ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ЦЕНТЪРА НА КОРАВИНИ ПРИ СГРАДИ СЪС СТЕННИ КОНСТРУКТИВНИ СИСТЕМИ</b> Драган Попов	<b>176</b>
8-2	<b>DETERMINING THE CENTER OF STIFFNESS IN BUILDINGS WITH WALL CONSTRUCTION SYSTEMS</b> Dragan Popov	<b>177</b>
8-3	<b>НА НЕРЕГУЛЯРНА ПО ВИСОЧИНА СТОМАНОБЕТОННА СТЕННА КОНСТРУКЦИЯ НА МНОГОЕТАЖНА СГРАДА</b> Еркан Бейти, Таня Чардакова	<b>178</b>
	<b>DESIGNOF IRREGULAR INELEVATION REINFORCEDCONCRETE WALL STRUCTURE OF A MULTI-STORY BUILDING</b> Erkan Beyti, Tanya Chardakova	<b>179</b>
8-4	<b>ПРАКТИЧЕСКИ АСПЕКТИ В ИЗПОЛЗВАНЕТО НА СМАРТ ТЕХНОЛОГИИ ЗА РАЗВИТИЕ НА ИНТЕЛИГЕНТНИ ГРАДОВЕ</b> Николай Николов	<b>180</b>
	<b>PRACTICAL ASPECTS IN THE USE OF SMART TECHNOLOGIESFOR THE DEVELOPMENT OF SMARTCITIES</b> Nikolay Nikolov	<b>181</b>

**I. АРХИТЕКТУРА И УРБАНИЗЪМ**

**I. ARCHITECTURE AND URBANISM**





## 1-1. REFERENCES TO THE MYTHICAL SYNDROMES IN THE ARCHITECTURE OF THE 21ST CENTURY

Nadja Folić<sup>1</sup>

**Abstract:** From prehistory to the present days, architectural forms have been shaped according to some ideas that people had in order to satisfy their needs. In all periods, directly or indirectly, architecture is the result of social perception of a specific natural or built environment. In a way, the history of architecture can be studied as the development of building ideas and the history of built forms according to those ideas. One can observe a certain conceptual similarity between architectural forms that were developed in different civilizations, which testifies to the fact that they all are based on a sound architectural logic as the starting point. It is enough to follow the origin, development and transformation of built ideas in order to understand their longevity and application, even when they cannot be easily recognized visually.

The paper examines the way in which certain contemporary ideas, as well as finished architectural forms, are recognized and connected with long-established ideas that modern authors strived for and refreshed, expressed with the help of new materials, techniques, technologies, and sizes. This reference to the roots of contemporary architectural forms indicates a certain competitiveness, which contemporary authors need in order to determine their place in the historical development of architectural ideas. In XXI century, one can expect progress in creations that promote dialogue and competition with already established historical architectural values.

**Ключови думи:** *Building ideas, Mythical syndrome, History of architecture, Originality, XXI century architecture*

---

<sup>1</sup> Nadja Kurtović Folić Dr, Professor, University of Novi Sad, Faculty of technical sciences, Novi Sad, Trg. D. Obradovića 6, [nfolic@uns.ac.rs](mailto:nfolic@uns.ac.rs).

## 1-2. FLEXIBLE BUILDINGS FOR A FLEXIBLE SOCIETY

Aleksandra Cvetanovic<sup>1</sup>, Danica Stankovic<sup>2</sup>, Aleksandra Rancic<sup>3</sup>

**Abstract:** Human beings are flexible individuals who are mobile, creative, and capable of operating in a wide range of environments. All aspects of our ever-changing world, along with the immense speed of acceleration in the development of high technology, steadily increase the interest in flexible architecture. More than ever, we need buildings that can harmonize with whatever the future brings. We need to generate transformable architecture and urban environments centered on human needs. The new generation of architects will have to imagine how to employ the technology of tomorrow in ways that will advance and improve the built environments. The world needs an architecture that breaks the barriers of time by giving flexibility to the user to transform the space in form and function according to the needs and fit itself with technological advances and, consequently, modern user needs. Through constant remodeling, buildings could be tailored to their users' needs, comfort, and expectations. Building flexible spaces aims to create a more relevant built environment.

**Keywords:** *Flexibility, Urban planning, Adaptability, Sustainability, Architecture*

---

<sup>1</sup> Aleksandra Cvetanovic, MSc. Arch., PhD. student, Teaching Associate, Public Buildings Department, Faculty of Civil Engineering and Architecture, University of Nis, Serbia, [aleksandra.cvetanovic@gaf.ni.ac.rs](mailto:aleksandra.cvetanovic@gaf.ni.ac.rs).

<sup>2</sup> Danica Stankovic, PhD., Full Professor, Public Buildings Department, Faculty of Civil Engineering and Architecture, University of Nis, Serbia, [danica.stankovic@gaf.ni.ac.rs](mailto:danica.stankovic@gaf.ni.ac.rs)

<sup>3</sup> Aleksandra Rancic, MSc. Arch., PhD. student, Teaching Assistant, Public Buildings Department, Faculty of Civil Engineering and Architecture, University of Nis, Serbia, [aleksandra.rancic@gaf.ni.ac.rs](mailto:aleksandra.rancic@gaf.ni.ac.rs).

### **1-3. AN ECOLOGICAL AND NATURALISTIC APPROACH TO ENHANCING THE QUALITY OF INTERNAL SPACE IN PRESCHOOL BUILDINGS**

Aleksandra Rančić<sup>1</sup>, Danica Stanković<sup>2</sup>, Aleksandra Cvetanović<sup>3</sup>

**Abstract:** The children's development is highly dependent on the qualitative properties of the designed internal environment, including the features of the physical structure and its layers, equipment and furniture. This study aims to explore the concept of applying an ecological and naturalistic approach to improve the attribute of the space intended for children and their upbringing within the interior of the physical structure, along with the examination of factors that influence the comfort and quality of stay in preschool buildings. Through a succession of instances, the context of the internal environment of the preschool space has been analysed in order to determine advanced designed and technical solutions. Collected findings from overseas practical knowledge are included in the process of defining practical measures compatible with the areas and needs of Serbia. In order to determine current condition of the inner ambience and to define the causes that violate the basic comforts of the children's stay, the analysis is based on research conducted on a significant number of facilities in Southeast Serbia. The ultimate goal of the research is to create a model of feasible strategies of ecological and naturalistic transformation of the inner ambience thus accomplishing healthy, safe, comfortable and progressive eco internal environment in preschool institution.

**Keywords:** *Ecological improvement, Naturalistic approach, Preschool buildings, Interior space quality, Parameter*

---

Aleksandra Rancic, MSc. Arch., PhD. student, Teaching Assistant, Public Buildings Department, Faculty of Civil Engineering and Architecture, University of Nis, Serbia, aleksandra.rancic@gaf.ni.ac.rs.

<sup>2</sup> Danica Stankovic, PhD., Full Professor, Public Buildings Department, Faculty of Civil Engineering and Architecture, University of Nis, Serbia, danica.stankovic@gaf.ni.ac.rs

<sup>3</sup> Aleksandra Cvetanovic, MSc. Arch., PhD. student, Teaching Associate, Public Buildings Department, Faculty of Civil Engineering and Architecture, University of Nis, Serbia, aleksandra.cvetanovic@gaf.ni.ac.rs.

## 1-4. INNOVATIVE DESIGN METHOD AND APPLICATION OF TRADITIONAL MATERIALS ON THE FACADES OF CONTEMPORARY BUILDINGS

Jelena Savić<sup>1</sup>, Vuk Milošević<sup>2</sup>, Dušan Randelović<sup>3</sup>

**Abstract:** In the era of contemporary technologies and new technical achievements, traditional materials (stone, wood, brick) are used for construction, equally with modern ones. Technological achievements in the field of production of contemporary construction materials have greatly facilitated construction and contributed to easier and more beautiful design of facades.

The paper presents characteristic examples of the application of traditional materials in the design of modern facades, which refine the living space, highlight the rusticity, naturally connect and fit the building with the environment, and achieve durability and quality. It is especially important to point out the good and bad sides of traditional materials in the contemporary conditions of micro and macro climate changes and from the point of view of environmental protection.

**Keywords:** *Contemporary facades, Traditional materials, Facades, Application*

---

<sup>1</sup> Jelena Savić, PhD/Assistant Professor, Faculty of Civil Engineering and Architecture, University of Niš, Aleksandra Medvedeva 14, Serbia, [jelena.savic@gaf.ni.ac.rs](mailto:jelena.savic@gaf.ni.ac.rs),

<sup>2</sup> Vuk Milošević, PhD/Assistant Professor, Faculty of Civil Engineering and Architecture, University of Nis, Aleksandra Medvedeva 14, Serbia, [vuk.milosevic@gaf.ni.ac.rs](mailto:vuk.milosevic@gaf.ni.ac.rs)

<sup>3</sup> Dusan Randelović, Faculty of Civil Engineering and Architecture, University of Nis, Aleksandra Medvedeva 14, Serbia, [dusan.randjelovic@gaf.ni.ac.rs](mailto:dusan.randjelovic@gaf.ni.ac.rs).

## 1-5. THE DEVELOPMENT OF SQUARE SPACES IN EUROPE FROM ANTIQUITY TO THE PRESENT AND IN THE FUTURE

Margaret Traykova<sup>1</sup>

**Abstract:** The basis of the planning and construction of cities is the centrally located public space, as the most attractive, integrating and provoking topos of the overall composition of the urban ensemble. The imposed principles of the ancient square are further developed and perfected centuries later, until we reach the modern day, when the square spaces change both functionally and in their architectural appearance. Sustainable architecture, ecological design, the use of renewable energy sources and the pursuit of zero carbon emissions are some of the changes accompanying the newly designed public spaces for people. How are the established views on successful planning solutions of square spaces for centuries changing today and what are the new design trends? What will happen to the squares that have accumulated a rich history and how will renewable sources and synergies be integrated into them? How is the architectural image and impact of the entire ensemble composition of buildings and square changing today and what will happen to them in the future. In this report, I will try to chronologically arrange and analyze the urban planning principles in the formation of square spaces during the different eras. I will analyze the squares of today and the factors affecting their planning in the future with the rapidly developing technologies, artificial intelligence implemented in them, as well as the needs of people in modern times.

**Keywords:** *Public space, Sustainable architecture, Ecological design, The city of the future, Future development of the squares*

---

<sup>1</sup> arch. Sofia

## 1-6. BASIC STRATEGY FOR RESTORATION AND MANAGEMENT OF CULTURAL HERITAGE IN SPATIAL PLANS OF SPECIAL PURPOSE AREAS - THE CASE OF GOLIJA NATURE PARK

Nadja Folic<sup>1</sup>, Natasa Luxor<sup>2</sup>

**Abstract:** Spatial plans are very important for the development of any area, and they are especially sensitive when using them to arrange areas where highly valuable natural and cultural resources are located. In the western part of Serbia there is a spatial unit which, due to the wealth of natural and cultural values, has been defined as a special purpose area: Golija Nature Park. Within this large area is the Golija/Studenica Biosphere Reserve, which was inscribed on the UNESCO list in 2001.

Such specific, complex and vulnerable spatial plans require a planning strategy that includes many more factors than the elements required by law for the preparation of ordinary spatial plans.

This paper does not present the entire strategy applied in the spatial plan of the Golija nature park, but only the part that includes the concept of restoration and management of cultural heritage, within which there is monastery Studenica, that belongs to the world heritage since 1986.

**Keywords:** *Spatial plan for Special Purpose, Biosphere Reserve, Mountain Golija, Cultural heritage, Planning strategy*

---

<sup>1</sup>Nadja Kurtović Folić, Dr, Professor, University of Novi Sad, Novi Sad, Trg D. Obradovica 6, nfolic@uns.ac.rs

<sup>2</sup> Natasa Zivaljevic Luxor, Dr, National Heritage Foundation, Belgrade, Serbia, luxornatasa@gmail.com

## 1-7. ONE OF THE BUILDINGS, CONSTRUCTED BY EIFFEL, IN IZMIR

Yesim Aktuglu<sup>1</sup>

**Abstract:** Here in this paper, one of the buildings, constructed by Eiffel and his team, in Izmir, will be explained. In Izmir, there are wonderful built examples, constructed by Gustave Alexander Eiffel, as Konak Pier, The French Dogana once, and connected with Basmane Railway Train Station.

Both of them are the magical iron and steel structures, ever built in the world, still standing up, with their original structural elements.

There is a third one, an amazing one, belonging to Eiffel Construction Company, in Izmir. It is a church and close to Konak Pier, in the sea.

From the street, this church has a typical facade as all churches have. When it is entered inside to join with a ritual praying session or just to look around, the iron arches, span the upper part of the rectangular architectural plan, in the narrow side. In the paper, these truss arch bridge structure will be described.

*Ключови думи: Eiffel, Truss arch bridge structure, Iron and steel structure, Church*

---

<sup>1</sup> Prof. Dr. architect, Department of Architecture, Faculty of Architecture, Dogus Sok. 209, Kurucesme-Buca/Izmir, [yesim.aktuglu@deu.edu.tr](mailto:yesim.aktuglu@deu.edu.tr)

## 1-8. THREE ALTERNATIVES TO BUILD EARTHQUAKE HOUSES IN TURKIYE

Yesim Aktuglu<sup>1</sup>

**Abstract:** Here in this paper, three alternatives for building earthquake houses in the region where the last earthquake, on 6th of February, 2023, took place in TÜRKİYE.

Three alternative, for three structural system and materials, as masonry structure-brick, wooden structure-timber and steel structure-iron, may be used to build the new houses in earthquake region for one-story high houses.

There is a guide book in Turkiye to be used while it is built in the earthquake regions of Turkiye. According the limits, all three bulgings proposal could be designed.

In the paper, the architectural designs with their structural solution of these three proposals for earthquake houses will be explained.

**Keywords:** *Earhquake houses, Earthquake zone of Turkiye.Eiffel, Structural solutions*

---

<sup>1</sup> Prof .Dr. architect, Department of Architecture, Faculty of Architecture, Dogus Sok. 209, Kurucesme-Buca/Izmir, [yesim.aktuglu@deu.edu.tr](mailto:yesim.aktuglu@deu.edu.tr)



## 1-9. ЕФЕКТИВНОСТ И НЕОБХОДИМОСТ ОТ РЕАЛИЗИРАНЕТО НА ОЗЕЛЕНЕНИ ПОКРИВНИ ПРОСТРАНСТВА

Александър Прегъов<sup>1</sup>, Веселин Рангелов<sup>2</sup>

**Резюме:** Необходимостта от реализирането на озеленени покривни пространства нараства значително последните няколко десетилетия, поради все по-уплътнените градски пространства, което лишава урбанизираните територии от зелени площи. Положителният санитарно-хигиенен ефект, задържането на прахови частици и подобряването на микроклимата покривните градини е факт. В настоящия доклад са представени сравнителни анализи с подбрани световни примери в изграждането на озеленени покриви. Описани са подходящите растителни видове и изискванията им към такъв тип среда. Представени са възможности за по-тенденциозно интегриране на такъв тип озеленяване в България.

**Ключови думи:** *Озеленени покриви, Механизъм, Растителни видове, Интеграция*

---

Александър Прегъов, студент, катедра Градоустройство, Архитектурен факултет, УАСГ, София 1164, бул. Христо Смирненски 1, alex.pregyov@gmail.com;

Aleksandar Pregyov, student, Department of city planning, Faculty of Architecture, UACEG, Sofia 1164,1 Hristo Smirnenski Blvd. , alex.pregyov@gmail.com

<sup>2</sup> Веселин Рангелов, доцент, доктор, катедра Ландшафтна архитектура/факултет Екология и ландшафтна архитектура, бул. Климент Охридски 10, [veskorangelov@abv.bg](mailto:veskorangelov@abv.bg),

Veselin Rangelov, PhD Land Arch /Associate Professor, Department of landscape architecture, Faculty of ecology and landscape architecture, 10 Kliment Ohridski Blvd., [veskorangelov@abv.bg](mailto:veskorangelov@abv.bg)

## EFFICIENCY AND NEED FOR THE REALIZATION OF LANDSCAPED ROOF SPACES

Aleksandar Pregyov<sup>1</sup>, Veselin Rangelov<sup>2</sup>

**Abstract:** The need for the realization of green roof spaces has grown significantly in the last few decades, due to increasingly compacted urban spaces, which deprives urbanized territories of green areas. The positive sanitary and hygienic effect, the retention of dust particles and the improvement of the microclimate of roof gardens is a fact. This report presents comparative analyzes with selected european examples in the construction of green roofs. Suitable plant species and their requirements for this type of environment are described. Possibilities for a more tendentious integration of this type of landscaping in Bulgaria are presented.

**Keywords:** *green roofs, mechanism, plant species, integration*

---

<sup>1</sup> Александър Прегъов, студент, катедра Градоустройство, Архитектурен факултет, УАСГ, София 1164,бул. Христо Смирненски 1, alex.pregyov@gmail.com;  
Aleksandar Pregyov, student, Department of city planning, Faculty of Architecture, UACEG, Sofia 1164,1 Hristo Smirnenski Blvd. , alex.pregyov@gmail.com

<sup>2</sup> Веселин Рангелов, доцент,доктор, катедра Ландшафтна архитектура/факултет Екология и ландшафтна архитектура, бул. Климент Охридски 10, veskorangelov@abv.bg,

Veselin Rangelov, PhD Land Arch /Associate Professor, Department of landscape architecture, Faculty of ecology and landscape architecture, 10 Kliment Ohridski Bvd., veskorangelov@abv.bg

## 1-10. АРХИТЕКТУРНА КОНСТРУКЦИЯ И ИНСТАЛАЦИИ ЗА ВОДОСНАБДЯВАНЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ В ПРОМИШЛЕНА СГРАДА

Ангел Мазников

**Резюме:** Систематизирани са актуалните характеристики на техническите инсталации за водоснабдяване и канализация, като архитектурен елемент на промишлена сграда. Производствената и складовата функционалност, технологичната взаимосвързаност, и архитектурно–конструктивната система на сградата са определящи за вида, обхвата и разполагането на инсталационните мрежи, оборудване и съоръжения.

Системното решение на техническите инсталации, като част от архитектурна конструкция на производствена или складова сграда, е със съществена роля за дефиниране на общата пространствена композиция. Обоснована е ролята на инсталационните системи за водоснабдяване и канализация при естетическо възприятие и художественото въздействие на архитектурен образ на промишлен обект, както и за неговото цялостно устойчиво развитие.

**Ключови думи:** *Архитектурен образ, Промислена сграда, Сградни инсталации, Технически инсталации, Система за водоснабдяване, Противопожарна система, Система за канализация, Архитектурно проектиране, Устойчива архитектура*

---

Ангел Мазников, арх. д-р, доцент, кат."Технология на архитектурата", УАСГ, бул."Христо Смирненски"1, София 1046, Р България, тел.: 0888/628123, e-mail: [arinteh@mail.bg](mailto:arinteh@mail.bg)

Angel Maznikov, arch. PhD MSc, Assoc. Prof., Department of Architecture Technology, Faculty of Architecture, UACEG, 1 Hristo Smirnenski Blvd., 1046 Sofia, Bulgaria, e-mail: [arinteh@mail.bg](mailto:arinteh@mail.bg).

## CONTEMPORARY ARCHITECTURAL STRUCTURE OF WATER SUPPLY AND PLUMBING SYSTEMS IN CASE OF INDUSTRIAL BUILDINGS

Angel Maznikov <sup>1</sup>

**Abstract:** The present report is made to explore the interrelation of architectural and installation solution of water supply and plumbing systems with the functional purpose and building structure of industrial buildings. The scientific goal is to evaluate the architectural effect of these building services and to emphasize their value in the architectural expression of the building. The main aspects of architectural design and the system solution in large production and storage areas with their high ceilings are the choice of installation items and build-in sources, their emplacement in interior spaces, and the integration of smart building systems. The system solution of water supply and plumbing systems, as part of the architectural structure of premises, has an essential role for defining the general spatial composition and creating of aesthetic perception.

**Keywords:** *architectural design, industrial building, building services, production building, warehouse building, water supply systems, plumbing systems, sanitary units, sprinkler systems, drainage systems, architectural expression, sustainable architecture.*

---

Ангел Мазников, арх. д-р, доцент, кат."Технология на архитектурата", УАСГ, бул."Христо Смирненски"1, София 1046, Р България, тел.: 0888/628123, e-mail: [arinteh@mail.bg](mailto:arinteh@mail.bg)

Angel Maznikov, arch. PhD MSc, Assoc. Prof., Department of Architecture Technology, Faculty of Architecture, UACEG, 1 Hristo Smirnenski Blvd., 1046 Sofia, Bulgaria, e-mail: [arinteh@mail.bg](mailto:arinteh@mail.bg).

## 1-11. ДИГИТАЛИЗИРАНЕТО НА ПОВЪРХНОСТИ ПО МЕТОДА НА ФОТОМЕТРИЧТА СТЕРЕО РЕКОНСТРУКЦИЯ И ПРИЛОЖЕНИЕТО ИМ В ПРОЕКТИРАНЕТО

Атанас Христозов<sup>1</sup>

**Резюме:** Един от съвременните начини за дигитализация на повърхности е чрез метода на фотометрична стерео реконструкция. Тя представлява последователно заснемане на мостра от дадена повърхност, като тя бива осветена от различни ъгли. След това се анализират сенките от заснетите изображения и се реконструира обема чрез информация от получените сенки. По този начин се заснемат висококачествени детайлни текстури, особено при заснемане на повърхности с микроскопичен детайл.

Заснемането се прави в контролирана среда, като за целта се конструира пространство в което се поставя обекта и се контролират източниците на светлина. След това снимките се обработват чрез софтуер за реконструкция. Целта е да се генерират висококачествени текстури, както за основния цвят, така и за височините, неравностите и нормалите на повърхността.

В проектирането този метод може да намери множество приложения. Пример за това е сканиране на мостри, които в последствие да се използват при изработка на компютърно генерирани визуализации на интериорното и екстериорното пространство.

**Ключови думи:** *Фотометрично стерео заснемане, Текстури, Adobe Substance Designer*

---

<sup>1</sup> арх., Катедра „Интерииор и дизайн за архитектурата“, Университет по архитектура, строителство и геодезия – София

## DIGITALIZATION OF SURFACES BY THE METHOD OF PHOTOMETRIC STEREO RECONSTRUCTION AND THEIR APPLICATION IN ARCHITECTURAL DESIGN

Atanas Hristozov

**Abstract:** One of the modern ways of digitizing surfaces is through the method of photometric stereo reconstruction. It consists of taking a number of photographs of a sample of a surface while it is being illuminated from different angles. The shadows from the captured images are then analyzed and the volume of the material is reconstructed using information from the resulting shadows. This captures high-quality texture detail, especially when capturing surfaces with microscopic detail. The photograph shooting is done in a controlled environment, and for this purpose a space is constructed in which the object is placed and the light sources are controlled. The images are then processed using reconstruction software. In this way, high-quality textures are generated, both for the base color and for the heights, bumps, and surface normals. In architectural design, this method can find many applications. An example of this is the scanning of samples that will later be used in the creation of computer-generated visualizations of the interior and exterior space.

**Keywords:** *photometric stereo reconstruction, textures, Adobe Substance Designe*

## 1-12. КОННИ БАЗИ В КРАЙСЕЛИЩНИ ТЕРИТОРИИ, АРХИТЕКТУРНИ ПРОБЛЕМИ

Борислава Манчева - Велкова<sup>1</sup>, Рая Конева<sup>2</sup>, Фатима Байрямова<sup>2</sup>

**Резюме:** На основата на направени проучвания на примери от нашата страна и чужбина сме достигнали до оптимални примерни решения за комплекси за отглеждане на коне с обекти за обществено обслужване. Тези обекти са свързани с достъпа на външни лица и транспортни средства (лични автомобили и транспорт за доставка на фуражи и бюфет за посетители), както и с визуалната обратна връзка от тренировъчните съоръжения – закрит манеж, открита тренировъчна площадка и зона за свободна езда. В доклада се разглеждат възможностите за използване на висящи дървени конструкции за преодоляване на по- големи подпорни разстояния.

**Ключови думи:** *Конюшни, Обекти за обществено обслужване, Дървени покривни конструкции*

---

<sup>1</sup> гл. ас. д-р арх. Борислава Александрова Манчева, ВСУ „Л. Каравелов” 1373  
София, ул. Суходолска 175; e-mail: [BOBImancheva@abv.bg](mailto:BOBImancheva@abv.bg)

<sup>2</sup> Рая Руменова Конева, студент IV курс, специалност архитектура от ВСУ „Л.  
Каравелов”,  
e-mail: [rai4eto\\_991@abv.bg](mailto:rai4eto_991@abv.bg)

<sup>3</sup> Фатима Салихова Байрямова, студент IV курс, специалност архитектура от ВСУ  
„Л. Каравелов”,  
e-mail: [fatimabayramova@abv.bg](mailto:fatimabayramova@abv.bg)

## HORSE BASES IN SUBURBAN AREAS, ARCHITECTURAL PROBLEMS

Borislava Mancheva-Velkova, Raya Koneva, Fatima Bayryamova

**Abstract:** On the basis of studies made on examples from our country and abroad we have reached optimal exemplary solutions for horse breeding complexes with public service facilities. These sites are related to the access of outsiders and means of transport (private cars and transport for feed delivery and buffet for visitors), as well as visual feedback from the training facilities - indoor arena, outdoor training area and free riding area. The report discusses the options for using timber structures to overcome retaining distances.

**Keywords:** *stables, public service facilities, wooden roof structures*

---

<sup>1</sup> гл. ас. д-р арх. Борислава Александрова Манчева, ВСУ „Л. Каравелов” 1373  
София, ул. Суходолска 175; e-mail: [BOBImancheva@abv.bg](mailto:BOBImancheva@abv.bg)

<sup>2</sup> Рая Руменова Конева, студент IV курс, специалност архитектура от ВСУ „Л. Каравелов”,  
e-mail: [rai4eto\\_991@abv.bg](mailto:rai4eto_991@abv.bg)

<sup>3</sup> Фатима Салихова Байрямова, студент IV курс, специалност архитектура от ВСУ „Л. Каравелов”,  
e-mail: [fatimabayryamova@abv.bg](mailto:fatimabayryamova@abv.bg)



## 1-13. ЖИЛИЩЕ ЗА ВРЕМЕННО ОБИТАВАНЕ ЗА ИМИГРАНТИ

Борислава Манчева - Велкова<sup>1</sup>

**Резюме:** На основа изследване на примери за имигрантски жилища е потърсена долната граница свързвана с пространство, площ и функция (минимализъм) осигуряващи нормален начин на живот при непродължителен период на обитаване минимум една година.

Целта е типологично обобщение на жилището за имигранти, като отделна подгрупа и конкретизация на жилището за временно обитаване.

Обект на изследването е жилището за временно обитаване в конкретното си предназначение - временно жилище за имигранти.

*Ключови думи:* Жилище за временно обитаване домакинство, Фамилна къща, Общежитие, Имигрант и емигрант

---

Борислава Манчева, доц. д-р архитект, катедра "Градоустройство, теория и история на архитектурата", Архитектурен факултет, ВСУ „Любен Каравелов”, гр.София, e-mail: [bobimancheva@abv.bg](mailto:bobimancheva@abv.bg).

## HOUSING FOR TEMPORARY HOUSING FOR IMMIGRANTS

Borislava Mancheva

**Abstract:** Based on a study of examples of immigrant dwellings, the lower limits associated with space, area and function (minimalism) ensuring a normal way of life with a non-prolonged period of residence of at least one year was sought. The goal is a typological summary of immigrant housing as a distinct subgroup and specification of temporary housing. The object of their search is the housing for temporary living in its specific purpose – temporary housing for immigrants.

**Keywords:** *housing for temporary residence household, family house, dormitory, immigrant and emigrant*

---

Борислава Манчева, доц. д-р архитект, катедра "Градоустройство, теория и история на архитектурата", Архитектурен факултет, ВСУ „Любен Каравелов”, гр.София, e-mail: [bobimancheva@abv.bg](mailto:bobimancheva@abv.bg).

## 1-14. ВСУ И НОВИТЕ ТЕНДЕНЦИИ В АРХИТЕКТУРНОТО ОБРАЗОВАНИЕ ПО СВЕТА

Васил Кашукеев, Петя Александрова

**Резюме:** Човечеството навлезе в дигиталната ера стремително понесено от информационната вълна. Обемът на научните знания, както и скоростта на внедряването им в живота са нечувани за културната и научна сфера до сега. Това поражда много проблеми, особено в дидактичната област.

Актуалността на този проблем се изостря значително и поради ясно констатираните пробойни между архитектурното образование и архитектурната практика у нас.

Настоящата статия представлява интерес за всички, които са се заели с трудната, а според някои специалисти абсурдна и невъзможна задача на преподаване на архитектурното проектиране. Това е една Менделеева таблица на проблемите на архитектурния генезис, опит за тяхното подреждане по важност и тежест и тяхното опитомяване в общ, генерален алгоритъм. Този подход няма да доведе до опорочаване на творческия процес, а ще го освободи от познатите лутания и несигурност. Стремещт е да се придобие сила, увереност и творчески размах. Целта е не да се поставят ограничения, а да се разширяват хоризонти.

**Ключови думи:** *Преподаване, Архитектурно проектиране, Учебна натовареност, Иновативни методики*

---

<sup>1</sup> Васил Миленков Кашукеев, д-р архитект, ВСУ „Любен Каравелов“, ул. „Суходолска“ 175, 1373 София, [integra\\_consult\\_project@abv.bg](mailto:integra_consult_project@abv.bg);

Vasil Milenkov Kashukeev, PhD, architect, VSU “L. Karavelov”, Sofia, “Suhodolska” str. 175, [integra\\_consult\\_project@abv.bg](mailto:integra_consult_project@abv.bg);

<sup>2</sup> Петя Йотова Александрова, д-р архитект, ландшафтен архитект, ВСУ „Любен Каравелов“, гр. София 1373, ул. “Суходолска” № 175, [p.yotova.al.@gmail.com](mailto:p.yotova.al.@gmail.com);  
Petia Yotova Alexandrova, PhD, architect, landscape architect, VSU “L. Karavelov”, Sofia, “Suhodolska” str. 175, [p.yotova.al.@gmail.com](mailto:p.yotova.al.@gmail.com)

## VSU AND NEW TRENDS IN ARCHITECTURAL EDUCATION AROUND THE WORLD

Vasil Kashukeev<sup>1</sup>, Petia Alexandrova<sup>2</sup>

**Abstract:** Humanity entered the digital age, swept along by the information wave. The volume of scientific knowledge, as well as the speed of its implementation in life, are unheard of in the cultural and scientific sphere until now. This gives rise to many problems, especially in the didactic field. The relevance of this problem is significantly exacerbated due to the clearly established gaps between architectural education and architectural practice in our country. The present article is of interest to all who have undertaken the difficult, and according to some specialists, absurd and impossible task of teaching architectural design. It is a Mendeleevian table of the problems of architectural genesis, an attempt to arrange them in order of importance and weight and to tame them into a common, general algorithm. This approach will not lead to the vitiation of the creative process, but will free it from familiar wanderings and uncertainties. The aspiration is to gain strength, confidence and creative scope. The goal is not to set limits, but to expand horizons.

**Keywords:** *teaching, architectural design, educational workload, innovative methods*

---

<sup>1</sup>Васил Миленков Кашукеев, д-р архитект, ВСУ „Любен Каравелов“, ул. „Суходолска“ 175, 1373 София, [integra\\_consult\\_project@abv.bg](mailto:integra_consult_project@abv.bg);

Vasil Milenkov Kashukeev, PhD, architect, VSU “L. Karavelov”, Sofia, “Suhodolska” str. 175, [integra\\_consult\\_project@abv.bg](mailto:integra_consult_project@abv.bg);

<sup>2</sup>Петя Йотова Александрова, д-р архитект, ландшафтен архитект, ВСУ „Любен Каравелов“, гр. София 1373, ул. “Суходолска” № 175, [p.yotova.al.@gmail.com](mailto:p.yotova.al.@gmail.com);  
Petia Yotova Alexandrova, PhD, architect, landscape architect, VSU “L. Karavelov”, Sofia, “Suhodolska” str. 175, [p.yotova.al.@gmail.com](mailto:p.yotova.al.@gmail.com)

## **1-15. СЪЗДАВАНЕ НА ИНОВАТИВНИ УЧЕБНИ ПРОСТРАНСТВА ВЪВ ВСУ „Л. КАРАВЕЛОВ“**

Васил Кашукеев

**Резюме:** Настоящата разработка цели да постигне значително подобряване на работата в съвременните университети с преподаване на архитектура в България чрез разширяване на функцията и промяна на пространствената им организация, така че да се създаде особено оживление и климат в университетския комплекс.

Търсено е едно общо подобряване на пространствените характеристики на съвременните университетски сгради у нас, което като резултат ще промени радикално концепцията на този тип сгради. Това ще възвърне интереса на младите хора и ще доведе до превръщането на университета в един жив, интересен и пулсиращ организъм. Предложените реконструкции са на примера на ВСУ, но могат да намерят приложение във всяка образователна сграда, в която се преподава архитектура.

**Ключови думи:** *Учебни зали – работни ателиета, Академично оживление, Иновативни пространства*

## CREATION OF INNOVATIVE EDUCATIONAL SPACES AT VSU "L. KARAVELOV"

Vasil Kashukeev<sup>1</sup>

**Abstract:** The current development aims to achieve a significant improvement of the work in modern universities teaching architecture in Bulgaria by expanding the function and changing their spatial organization, so as to create a special liveliness and climate in the university complex. A general improvement of the spatial characteristics of modern university buildings in our country was sought, which as a result will radically change the concept of this type of buildings. This will regain the interest of young people and lead to the transformation of the university into a living, interesting and pulsating organism. The proposed reconstructions are based on the example of VSU, but can be used in any educational building where architecture is taught.

**Keywords:** *study halls - work studios, academic revitalization, innovative spaces*

---

Васил Миленков Кашукеев, д-р архитект, ВСУ „Любен Каравелов“, ул. „Суходолска“ 175, 1373 София, [integra\\_consult\\_project@abv.bg](mailto:integra_consult_project@abv.bg);  
Vasil Milenkov Kashukeev, PhD, architect, VSU “L. Karavelov”, Sofia, “Suhodolska” str. 175, [integra\\_consult\\_project@abv.bg](mailto:integra_consult_project@abv.bg);

## 1-16. КОНВЕРСИЯ НА КОНВЕНЦИОНАЛНИТЕ ЗЕЛЕНИ ПЛОЩИ В КОНТЕКСТА НА ВЕРТИКАЛНИТЕ ГРАДОВЕ

Веселин Рангелов<sup>1</sup>, Александър Прегъзов<sup>2</sup>

**Резюме:** Ускорените темпове на урбанизация предполагат към 2050-та година повече от 70% от населението на земята да живее в мегаполиси. Бързата миграция към големите градове и невъзможността за безкрайно разрастване на физическите им граници, налагат търсенето на нови решения, както за обитаване, така и за съпътстваща инфраструктура. Зелените площи не правят изключение, още повече, че те са от елементите на градската среда, които се нормират в количествено и качествено отношение, и от тях, до голяма степен, съдим за качеството на живот. Всичко това налага преосмисляне на утвърдените стандарти и търсене на нови възможности за осигуряване на необходимите зелени площи на всеки жител.

**Ключови думи:** Зелени площи, Зелени покриви, Вертикално озеленяване, Урбанизация, Зелена система

---

Веселин Рангелов, доцент, доктор, катедра Ландшафтна архитектура/факултет  
Екология и ландшафтна архитектура, бул. Климент Охридски 10,  
[veskorangelov@abv.bg](mailto:veskorangelov@abv.bg),

Veselin Rangelov, PhD Land Arch /Associate Professor, Department of landscape  
architecture, Faculty of ecology and landscape architecture, 10 Kliment Ohridski Blvd.,  
[veskorangelov@abv.bg](mailto:veskorangelov@abv.bg)

<sup>2</sup> Александър Прегъзов, студент, катедра Градоустройство, Архитектурен факултет,  
УАСГ, София 1164, бул. Христо Смирненски 1, [alex.pregyov@gmail.com](mailto:alex.pregyov@gmail.com);

Aleksandar Pregyov, student, Department of city planning, Faculty of Architecture, UACEG,  
Sofia 1164, 1 Hristo Smirnenski Blvd. , [alex.pregyov@gmail.com](mailto:alex.pregyov@gmail.com)

## CONVERSION OF CONVENTIONAL GREEN SPACES IN THE CONTEXT OF VERTICAL CITIES

Veselin Rangelov<sup>1</sup>, Aleksandar Pregyov<sup>2</sup>

**Abstract:** Accelerated rates of urbanization suggest that by 2050, more than 70% of the world's population will live in megacities. The rapid migration to big cities and the impossibility of endless expansion of their physical boundaries, necessitate the search for new solutions, both for housing and for accompanying infrastructure. Green areas are no exception, especially since they are among the elements of the urban environment that are standardized in terms of quantity and quality, and from them, to a large extent, we judge the quality of life. All this necessitates a rethinking of established standards and a search for new opportunities to provide the necessary green spaces for every resident.

*Keywords:* green areas, green roofs, vertical landscaping, urbanization, green system

---

<sup>1</sup> Веселин Рангелов, доцент, доктор, катедра Ландшафтна архитектура/факултет Екология и ландшафтна архитектура, бул. Климент Охридски 10, veskorangelov@abv.bg  
Veselin Rangelov, PhD Land Arch /Associate Professor, Department of landscape architecture, Faculty of ecology and landscape architecture, 10 Kliment Ohridski Blvd., veskorangelov@abv.bg

<sup>2</sup> Александър Прегъов, студент, катедра Градоустройство, Архитектурен факултет, УАСГ, София 1164, бул. Христо Смирненски 1, alex.pregyov@gmail.com;

Aleksandar Pregyov, student, Department of city planning, Faculty of Architecture, UACEG, Sofia 1164, 1 Hristo Smirnenski Blvd. , alex.pregyov@gmail.com



## 1-17. ПРИЛОЖЕНИЕ НА СЕЛСКОСТОПАНСКИТЕ ОТПАДЪЦИ В АРХИТЕКТУРАТА

Владимир Колев<sup>1</sup>

**Резюме:** Докладът разглежда възможните приложения на селскостопанските отпадъци в областта на строителството и архитектурния дизайн. Изследвани са множество примери от България и други страни. Прилагайки принципите на кръговата икономика, е направен опит да се изведат ползите от разработването на нови материали и строителни техники.

*Ключови думи:* Архитектура, Селскостопански отпадъци, Кръгова икономика

## APPLICATION OF AGRICULTURAL WASTE IN ARCHITECTURE

Vladimir Kolev<sup>1</sup>

**Abstract:** The report examines possible applications for agricultural waste in construction and architectural design. Numerous examples from Bulgaria and other countries have been studied. By applying the principles of the circular economy, an attempt has been made to bring out the benefits of developing new materials and construction techniques.

*Keywords:* architecture, agro-waste, circular economy

---

<sup>1</sup> Владимир Колев, ас. д-р, арх., катедра „Технология на архитектурата“, Архитектурен факултет, УАСГ, гр. София, ул. «Хр. Смирненски» №1, [vkolev\\_far@uacg.bg](mailto:vkolev_far@uacg.bg);  
Vladimir Kolev, MSc arch., PhD, Department Technology of Architecture”, Faculty of Architecture, «Hr. Smirnenski”1 str., Sofia, Bulgaria, [vkolev\\_far@uacg.bg](mailto:vkolev_far@uacg.bg);

## 1-18. АРХИТЕКТУРНИ НАМЕСИ ПРИ ОБНОВЯВАНЕ НА СГРАДИТЕ НАД КОТА КОРНИЗ

Дима Иванова<sup>1</sup>

**Резюме:** Мерките по обновяване съставляват около 40 на сто от строителните дейности в страните от Централна Европа. Спектърът от дейности е широк – от реконструкция до текущ ремонт, от консервация на сгради до цялостно градско обновяване. Обновяването на горните части на сградите, над кота корниз, се е превърнало в успешна практика за съвременния европейски град. При нея се модифицира градския силует, подобрява се енергийната ефективност и се постига по-здравословна среда на обитаване. В българската нормативна уредба са залегнали понятия, които не дават пълна яснота за различните видове архитектурни намеси. Затова в настоящата публикация е направен опит за алтернативно дефиниране на понятията с цел процесите по обновяването на сградите над кота корниз да бъдат легално регламентирани.

**Ключови думи:** Архитектура, Сгради, Обновяване, Надстрояване, Енергийна ефективност, Здравословна среда, Микроклимат, Градски силует, Норми

---

<sup>1</sup> Дима Иванова, докторант, катедра Технология на Архитектурата, Архитектурен факултет, Университет по архитектура, строителство и геодезия, гр. София, e-mail: ivanovadima.di@gmail.com; Dima Ivanova, PhD student, Department Technology of Architecture, Faculty of Architecture, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Sofia, e-mail: ivanovadima.di@gmail.com

## ARCHITECTURAL INTERVENTIONS IN ROOFTOP RENEWAL OF BUILDINGS

Dima Ivanova<sup>1</sup>

**Abstract:** Around 40% of the building industry is concentrated on renewal. Building interventions are diverse – from reconstruction to maintenance, from conservation to comprehensive urban renewal. The upgrade of the rooftop parts of buildings has become a successful practice in many European cities. It results in renewed urban silhouette, improved energy efficiency and healthier living environment. The local Bulgarian legislation does not give clear definitions regarding the possible architectural interventions. In the current publication there is an attempt of an alternative definition of the possible architectural interventions in the upper parts of buildings aiming at their legal regulation.

**Keywords:** *architecture, renewal, rooftop, energy efficiency, living environment, renewed urban silhouette, legislation*

---

<sup>1</sup> Дима Иванова, докторант, катедра Технология на Архитектурата, Архитектурен факултет, Университет по архитектура, строителство и геодезия, гр. София, e-mail: ivanovadima.di@gmail.com; Dima Ivanova, PhD student, Department Technology of Architecture, Faculty of Architecture, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Sofia, e-mail: ivanovadima.di@gmail.com

## 1-19. КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА НА ОБНОВЯВАНЕТО НА СГРАДИ НАД КОТА КОРНИЗ

Дима Иванова<sup>1</sup>

**Резюме:** Горните части на сградите интензивно участват в изграждането на градския пейзаж. Те са най-подходящи за обновяване, тъй като най-бързо се амортизират, уязвими са на пожари и атмосферни влияния. Чрез обновяването на сградите над кота корниз се подобряват експлоатационните характеристики на сградата от една страна, подобрява се нейната енергийна ефективност от втора и се естетизират горните части на сградите от трета. Но как може да се определи кое обновяване изпълнява тази триада и кое не? В публикацията е предложен критериален апарат за оценка на обновяването на сградите над кота корниз като се установяват зависимостите между ключови критерии.

**Ключови думи:** Архитектура, Сгради, Обновяване, Оценка, Градски силует

---

<sup>1</sup> Дима Иванова, докторант, катедра Технология на Архитектурата, Архитектурен факултет, Университет по архитектура, строителство и геодезия, гр. София, e-mail: ivanovadima.di@gmail.com; Dima Ivanova, PhD student, Department Technology of Architecture, Faculty of Architecture, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Sofia, e-mail: ivanovadima.di@gmail.com

## CRITERIA FOR EVALUATION OF ROOFTOP RENEWAL OF BUILDINGS

Dima Ivanova<sup>1</sup>

**Abstract:** The upper parts of buildings actively take part in the formation of the urban landscape. Rooftops are prone to renewal as they get depreciated more quickly than other parts of the building and become vulnerable to fires and atmospheric conditions. The results of rooftop retrofit are improved building exploitation characteristics on one side, improved energy efficiency on second and renewed urban silhouette on third. Which rooftop renewal could be considered to fulfil the triad? The current publication presents an evaluation scale to determine the relations between key criteria in relation to rooftop renewal of buildings.

**Keywords:** *architecture, buildings, renewal, evaluation, urban silhouette*

---

<sup>1</sup> Дима Иванова, докторант, катедра Технология на Архитектурата, Архитектурен факултет, Университет по архитектура, строителство и геодезия, гр. София, e-mail: ivanovadima.di@gmail.com; Dima Ivanova, PhD student, Department Technology of Architecture, Faculty of Architecture, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Sofia, e-mail: ivanovadima.di@gmail.com

## 1-20. ЛАНДШАФТНА АРХИТЕКТУРА В УСТРОЙСТВОТО НА РЕКРЕАЦИОННИТЕ ОСИ ОТ КРАЙГРАДСКАТА ТЕРИТОРИЯ

Димитър Власарев, Петя Александрова

**Резюме:** Докладът разглежда някои примери за интегриране на системите „Обитаване“ и „Отдых“, приложени върху част от територията на малък град. Анализирани са проблемите на краткотрайния отдых, като са проучени възможностите за насърчаване на пешеходното и велосипедното движение. Предложени са примери за екологични решения на развитие на интегриран велосипеден транспорт в системата „Отдых“. Търсен е баланс между интересите на градските общности, развитието на туризма и инвестиционната програма на местното управление.

Разгледани са част от студентските проекти по дисциплината Ландшафтна архитектура към Архитектурен факултет на ВСУ „Л. Каравелов“ като пример за чувствителността и отношението на младите проектанти към предложената проблематика.

**Ключови думи:** *Устойчиво градско развитие, Ландшафт, Рекреационна ос, Зелени системи, Обитаване и отдых*

---

<sup>1</sup> Димитър Стефанов Власарев, професор, д-р, архитект, ВСУ „Любен Каравелов“, ул. „Суходолска“ 175, 1373 София, [dvlasarev@abv.bg](mailto:dvlasarev@abv.bg);  
Dimitar Stefanov Vlasarev, Prof./PhD, Univ. Struct. Eng. and Arch., VSU “L.Karavelov”, Sofia, “Suhodolska” str. 175, [dvlasarev@abv.bg](mailto:dvlasarev@abv.bg)

<sup>2</sup> Петя Йотова Александрова, д-р архитект, ландшафтен архитект, ВСУ „Любен Каравелов“, гр. София 1373, ул. “Суходолска” № 175, [p.yotova.al@gmail.com](mailto:p.yotova.al@gmail.com);  
Petia Yotova Alexandrova, PhD, architect, landscape architect, VSU “Lyuben Karavelov”, Sofia, “Suhodolska” str. 175, [p.yotova.al@gmail.com](mailto:p.yotova.al@gmail.com)

## LANDSCAPE ARCHITECTURE IN THE ARRANGEMENT OF THE RECREATION AXES OF THE SUBURBAN TERRITORY

Dimitar Vlasarev<sup>1</sup>, Petia Alexandrova<sup>2</sup>

**Abstract:** The report examines some examples of the integration of the Habitation and Recreation systems applied on part of the territory of a small town. The problems of shortterm recreation have been analyzed, and the possibilities for promoting pedestrian and bicycle traffic have been studied. Examples of ecological solutions for the development of integrated bicycle transport in the Recreation system are offered. A balance was sought between the interests of the urban communities, the development of tourism and the investment program of the local government. Some of the student projects in the Landscape Architecture discipline at the Faculty of Architecture of VSU "L. Karavelov" were examined as an example of the sensitivity and attitude of young designers to the proposed issues.

**Keywords:** *sustainable urban development, landscape, recreational axis, green systems, habitation and recreation*

---

<sup>1</sup> Димитър Стефанов Власарев, професор, д-р, архитект, ВСУ „Любен Каравелов“, ул. „Суходолска“ 175, 1373 София, [dvasarev@abv.bg](mailto:dvasarev@abv.bg);  
Dimitar Stefanov Vlasarev, Prof./PhD, Univ. Struct. Eng. and Arch., VSU “L.Karavelov”, Sofia, “Suhodolska” str. 175, [dvasarev@abv.bg](mailto:dvasarev@abv.bg)

<sup>2</sup> Петя Йотова Александрова, д-р архитект, ландшафтен архитект, ВСУ „Любен Каравелов“, гр. София 1373, ул. “Суходолска” № 175, [p.yotova.al@gmail.com](mailto:p.yotova.al@gmail.com);  
Petia Yotova Alexandrova, PhD, architect, landscape architect, VSU “Lyuben Karavelov”, Sofia, “Suhodolska” str. 175, [p.yotova.al@gmail.com](mailto:p.yotova.al@gmail.com)

## **1-21. СИЛОЗНИ СТОПАНСТВА ЗА СЪХРАНЕНИЕ И ПРЕРАБОТКА НА ЗЪРНЕНИ ХРАНИ, УСТРОЙСТВЕНИ ПРОБЛЕМИ И РЕШЕНИЯ.**

Димитър Власарев<sup>1</sup>, Илиана Романова<sup>2</sup>, Владислав Христов<sup>2</sup>

**Резюме:** Докладът разглежда актуални проблеми при планирането на териториите на складови бази за зърнени храни с предвидени силозни стопанства. Имайки предвид актуалния проблем, възникнал от световната продоволствена криза, планирането и изграждането на силозни стопанства на територията на България е належаща териториално-устройствена задача в устройствените планове от полските и полупланински райони на страната.

**Ключови думи:** *Силозни стопанства, Устройство на територията*

---

<sup>1</sup>Димитър Стефанов Власарев проф., д-р. архитект, ВСУ „Л. Каравелов” 1373 София, ул.Суходолска 175; e-mail: [dvlasarev@abv.bg](mailto:dvlasarev@abv.bg), , Dimitar Vlasarev, doctor, professor, “Urban Planning, Theory and History of Architecture”/”Architecture”

<sup>2</sup>Илиана Романова, студент IV курс, специалност архитектура, ВСУ „Л. Каравелов”; VSU “„L.Karavelov”

<sup>3</sup>Владислав Христов, студент IV курс, специалност архитектура, ВСУ „Л. Каравелов”; VSU „L.Karavelov”



## 1-22. АТРИУМЪТ В СЪВРЕМЕННИТЕ МУЗЕИ

Екатерина Любенова-Драганова<sup>1</sup>

**Резюме:** Разгледани са значението и основните варианти на пространственото ядро в структурата на музейните сгради. Края на 20 век и 21 век настъпват значителни промени в културата и изкуството, следователно и в архитектурата на музеите. Централното пространствено ядро започва да губи значението на храм, мемориал и постепенно се превръща във функционален, комуникационен, зрелищен и накрая абстрактно изразен композиционно планировъчен център.

**Ключови думи:** *Съвременни музеи, Атриум, Пространствено ядро*

---

<sup>1</sup> Екатерина Любенова- Драганова, д-р арх. гл. ас/ кат. интериор и дизайн за архитектурата, Архитектурен факултет, УАСГ, e-mail: [elubenova@abv.bg](mailto:elubenova@abv.bg)/ Ekaterina Lyubanova- Draganova, Chief Assist. Prof. Dr. Arh/ dep. Interior and Design, Faculty of Architecture, UACEG, e-mail: [elubenova@abv.bg](mailto:elubenova@abv.bg)

## THE ATRIUM OF THE CONTEMPORARY MUSEUMS

Ekaterina Lyubanova- Draganova<sup>1</sup>

**Abstract:** The article outlines the main trends that are observed of the spacial core in the structure of museums buildings. The end of the 20th century and the 21st saw significant changes in culture and art, therefore also in the architecture of museums. The central spatial core began to lose the meaning of a temple, memorial and gradually became functional, communicative, spectacular and finally abstractly expressed compositional planning center.

**Keywords:** *museum, contemporary museum, atrium, composition of the space*

---

<sup>1</sup> Екатерина Любенова- Драганова, д-р арх. гл. ас/ кат. интериор и дизайн за архитектурата, Архитектурен факултет, УАСГ, e-mail: [elubanova@abv.bg](mailto:elubanova@abv.bg)/ Ekaterina Lyubanova- Draganova, Chief Assist. Prof. Dr. Arh/ dep. Interior and Design, Faculty of Architecture, UACEG, e-mail: [elubanova@abv.bg](mailto:elubanova@abv.bg)

## 1-23. АРХИТЕКТУРА НА СЪВРЕМЕННИТЕ МУЗЕИ

Екатерина Любенова-Драганова<sup>1</sup>

**Резюме:** Архитектурата на музейните сгради на 21 век е отражение на културата и научно-техническото развитие на съвременното общество. Днес те се превръщат в многофункционални сгради със социално значение. На базата на анализ на множество примери на реализирани обекти са дефинирани основни тенденции в тяхната архитектура.

*Ключови думи:* Съвременни музеи, Архитектура, Тенденции

## CONTEMPORARY MUSEUMS ARCHITECTURE

Ekaterina Lyubenova- Draganova<sup>1</sup>

**Abstract:** The architecture of museums of the 21st century is a reflection of the culture and scientific and technical development of modern society. Today they are becoming multifunctional buildings of social importance. Based on the analysis of specific examples of modern museum buildings, the trends in the development of their architecture are determined.

*Keywords:* contemporary museums, architecture, tendencies

---

<sup>1</sup> Екатерина Любенова- Драганова, д-р арх. гл. ас/ кат. интериор и дизайн за архитектурата, Архитектурен факултет, УАСГ, e-mail: [elubanova@abv.bg](mailto:elubanova@abv.bg)/ Ekaterina Lyubenova- Draganova, Chief Assist. Prof. Dr. Arh/ dep. Interior and Design, Faculty of Architecture, UACEG, e-mail: [elubanova@abv.bg](mailto:elubanova@abv.bg)

## **1-24. ПАРКЪТ "КРИЧИМ" И ЗНАЧИМОСТТА МУ В КОНТЕКСТА НА ОПАЗВАНЕ НА КУЛТУРНОТО НАСЛЕДСТВО**

Мила Александрова, Димитър Димитров

**Резюме:** Докладът разглежда историческото развитие на ловна резиденция Кричим и запазените свидетелства от различните строителни периоди от създаването му до днес. Подробно се анализира необходимостта от деклариране групова недвижима културна ценност, обединяваща образци на архитектурата и градинско-парковото изкуство. Разглежда се съвместимостта и противоречията със статута му на защитена природна територия - защитена местност, даден му през 2000 година.

**Ключови думи:** *Опазване на културното наследство, Паметник на градинско-парковото изкуство, Недвижимо културно наследство, Комплексен паметник*

## THE KRICHIM PARK AND ITS SIGNIFICANCE IN THE CONTEXT OF CULTURAL HERITAGE PROTECTION

Mila Aleksandrova, Dimitar Dimitrov

**Abstract:** The report examines the historical development of the Krichim hunting residence and the preserved evidence from the various construction periods from its creation until today. The necessity of declaring a group immovable cultural value that unites examples of architecture and garden-park art is analyzed in detail. The compatibility and contradictions with its status as a protected natural area - a protected locality given in 2000 are also discussed.

**Keywords:** *Preservation of cultural heritage, a monument of garden-park art, immovable cultural heritage, complex monument.*

## 1-25. РОДОВАТА КЪЩА - СПЕЦИФИКА

Пламен Генов<sup>1</sup>

**Резюме:** Търсене на спецификата на функцията, плановото, обемно-пространственото и художествено решение на родовата къща като основа за обогатяване на класификацията на жилището във връзка с обитаването му.

Цел е извеждането на родовата къща извън обхвата на фамилната и многофамилна къща за постоянно обитаване от времето на пред индустриалната, индустриалната и постиндустриална епоха и обособяването и в отделна категориална група на съвременна къща със своя специфика и формални характеристики.

Обект на изследването са функционално-плановите, обемно-пространствените и архитектурно-художествени особености на реално изпълнени родови къщи.

**Ключови думи:** *Родова къща, Пред индустриална, Индустриална и постиндустриална къща, Типология на архитектурната форма, Еволюция на архитектурната форма*

---

<sup>1</sup> Пламен Генов, гл.ас. д-р, архитект, катедра "Сградостроителство и архитектурни конструкции", Архитектурен факултет, ВСУ „Любен Каравелов”, гр.София, e-mail: [arch\\_genov@abv.bg](mailto:arch_genov@abv.bg)

## THE GENEALOGICAL HOUSE - SPECIFICATIONS

Plamen Genov

**Abstract:** Search for the specifics of the function, plan, volume-spatial and artistic solution of the ancestral house as a basis for enriching the classification of the dwelling in relation to its occupancy. The aim is to move the ancestral house out of the scope of the family and multi-family house for permanent residence from the time of the preindustrial, industrial and post-industrial era and to separate and into a separate categorical group a modern house with its specifics and formal characteristics. The object of the research is the functional-plan, volumetric-spatial and architectural-artistic features of real family houses.

**Keywords:** *ancestral house, pre-industrial, industrial and post-industrial house, typology of architectural form, evolution of architectural form*

---

<sup>1</sup> Пламен Генов, гл.ас. д-р, архитект, катедра "Сградостроителство и архитектурни конструкции", Архитектурен факултет, ВСУ „Любен Каравелов”, гр.София, e-mail: [arch\\_genov@abv.bg](mailto:arch_genov@abv.bg)

## 1-26. АРХИТЕКТУРНИЯТ ДЕТАЙЛ В ПОСМОДЕРЕН КОНТЕКСТ

Пламен Генов<sup>1</sup>

**Резюме:** Преформатиране на посланието на стиловите особености на детайла от класическата гръко-римска древност, италианският ренесанс и барок, средновековието за целта на едно съвременно решено постмодерно обвързване.

Цел е изграждането на концептуален модел позволяващ съчетание на често срещащи се мотиви от елементи на детайла от различни стилови направления и оставането им в обхвата на постмодернизма, без с това да се навлиза в еkleктиката .

Обект на изследването са елементи на малката архитектурна форма извадени от конкретния исторически времеви контекст и свързването им в едно постмодерно решение на една реално изпълнена сграда.

*Ключови думи:* Архитектурен детайл, Малка архитектура, Постмодернизъм, Силови особености, Архитектурен и архитектурно-художествен синтез

---

<sup>1</sup> Пламен Генов, гл.ас. д-р, архитект, катедра "Сградостроителство и архитектурни конструкции", Архитектурен факултет, ВСУ „Любен Каравелов”, гр.София, e-mail: [arch\\_genov@abv.bg](mailto:arch_genov@abv.bg)



## THE ARCHITECTURAL DETAIL IN A POSTMODERN CONTEXT

Plamen Genov

**Abstract:** Reformatting the message of the stylistic features of the detail from classical Greco-Roman antiquity, the Italian Renaissance and Baroque, the Middle Ages for the purpose of a contemporary resolved postmodern engagement. The goal is the construction of a conceptual model allowing a combination of frequently occurring motifs from elements of the detail from different stylistic trends and remaining within the scope of postmodernism, without thereby entering into eclecticism. The object of the study are elements of the small architectural form taken out of the specific historical time context and their connection in a postmodern solution of a real building.

**Keywords:** *Architectural detail, small architecture, postmodernism, stylistic features, architectural and architectural-artistic synthesis*

---

<sup>1</sup> Пламен Генов, гл.ас. д-р, архитект, катедра "Сградостроителство и архитектурни конструкции", Архитектурен факултет, ВСУ „Любен Каравелов”, гр.София, e-mail: [arch\\_genov@abv.bg](mailto:arch_genov@abv.bg)

## 1-27. УНИВЕРСАЛЕН ДИЗАЙН НА ДОСТЪПНА СРЕДА В ИНДУСТИАЛНИ СГРАДИ

Стела Скрижовска-Колева<sup>1</sup>, Николай Истатков<sup>2</sup>

**Резюме:** В доклада е засегнат достъпът на лица с намалена физическа активност до производствените сгради. Представени са ергонометрически изисквания за движение и организация на средата извън и вътре в предприятията съгласно нормативни уредби. Посочени са основни насоки за проектиране на помещения, обслужващи работници с увреждания.

**Ключови думи:** *Универсален дизайн, Достъпна среда, Архитектура, Индустиални сгради*

## UNIVERSAL DESIGN OF ACCESSIBLE ENVIRONMENTS IN INDUSTRIAL BUILDINGS

Stela Skrizhovska-Koleva, Nikolay Istatkov

**Abstract:** The access of persons with reduced physical activity to production buildings is affected in the report. Ergonomic requirements for movement and organization of the environment outside and inside enterprises are presented according to regulations. Basic guidelines for the design of premises serving workers with disabilities are indicated.

**Keywords:** *universal design, accessible environment, architecture, industrial buildings*

---

<sup>1</sup> Стела Скрижовска-Колева, доктор/гл. ас. арх., Индустиални сгради/Архитектурен факултет, гр. София, бул. Арсеналски 15, stela\_skrizhovska@abv.bg  
Stela Skrizhovska-Koleva, prof. doctor/ chief assist. arch., Industrial Buildings, Faculty of Architecture, Sofia, 15 Arsenalski blvd., stela\_skrizhovska@abv.bg

<sup>2</sup> Николай Истатков, ас. арх., Индустиални сгради/Архитектурен факултет, гр. София, ул. Дъбница 16, nistatkov\_far@uacg.bg  
Nikolay Istatkov, assist. arch, Industrial Buildings, Faculty of Architecture, Sofia, 16 Dabnitsa str., nistatkov\_far@uacg.bg

## **1-28. ПУБЛИЧНА СЪЩНОСТ И ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ЕДИННИЯ ПУБЛИЧЕН РЕГИСТЪР ПО УСТРОЙСТВО НА ТЕРИТОРИЯТА**

Христо Харлов

**Резюме:** Регистърните производства, касаещи дейности по устройство на територията, не са част от типичните административни процеси, а произтичат от разпоредби на Закона за устройство на територията. Регистрирането на информация за издадени административни актове и извършени удостоверителни действия от компетентните органи е дейност, която допълва административното производство, но стои встрани от синхрона на основните принципи, ръководещи административнопроцесуалните действия. Доколкото ценността на регистрирането е следствие не толкова от извършване на самата дейност, а от видът и количеството на вписаната в регистър информация, както и от възможностите за нейното използване, настоящата статия цели да изясни потребния обхват на публичната информация за взети решения по устройство територията, която следва да бъде вписвана в Единния публичен регистър по устройство на територията.

**Ключови думи:** *Управление на територията, Устройство на територията, Регистрова реформа, Административен процес, Регистърно производство*

---

<sup>1</sup>Христо Харлов, архитект, „Национален център за териториално развитие“ ЕАД, ул. „Алабин“ №16-20, гр. София 1000, hristoharlov@abv.bg.  
Hristo Harlov, Architect, National Centre for Regional Development Plc., 1000 Sofia, 16-20 Alabin str., hristoharlov@abv.bg

## ESSENCE AND CHARACTERISTICS OF SPATIAL PLANNING REGISTRATION PROCEDURES

Hristo Harlov<sup>1</sup>

**Abstract:** Registration of land-use activities as treated by the provisions of Spatial Planning Law is not part of typical administrative processes. The action of registering data about issued administrative acts and performed actions of certification by the competent authorities complements the administrative proceedings, but stands apart from the synchronization of the basic principles guiding the administrative procedural actions. Insofar as the value of the registration is a consequence not so much of the performance of the activity itself, but of the type and quantity of the information entered in the register, as well as the possibilities for its use, this article aims to clarify the necessary scope of public information for decision-making, which should be entered in the Spatial Planning Unified Public Register.

**Keywords:** *Territorial governance, Land-use planning, Spatial planning, Administrative procedures, Register reform, Register procedure*

---

<sup>1</sup>Христо Харлов, архитект, „Национален център за териториално развитие“ ЕАД, ул. „Алабин“ №16-20, гр. София 1000, [hristoharlov@abv.bg](mailto:hristoharlov@abv.bg).  
Hristo Harlov, Architect, National Centre for Regional Development Plc., 1000 Sofia, 16-20 Alabin str., [hristoharlov@abv.bg](mailto:hristoharlov@abv.bg)

## 1-29. АНАЛИЗ НА СЕБЕПОДОБНИ ФОРМИ ПРИ ОРГАНИЗИРАНЕ НА НОВИ АРХИТЕКТУРНИ СТРУКТУРИ

Янко Александров<sup>1</sup>

**Резюме:** В статията се разглеждат себеподобни форми при организиране на нови архитектурни структури, отчитащи съвременните тенденции в архитектурното творчество. Показани са екзоскелети (Zaha Hadid architects, хотел Morphous, град Макао); фрактали (определение, видове, Nautilus Eco-resort); атрактори (определение, видове, странен атрактор - бръснарят на Окам); тенсегрит-структури, като комбинация от корави огънати дебели (от дърво) и тънки едномерни (стомана); зоо-форми (меките движения на плоския червей - фактор на формообразуване в съвременното творчество (окачена фасадна стена на Кривата къща в Сопот); 3D-принтиране (принтер-робот; проект на „замък“, изпълнен с помощта на 3D-технология).

**Ключови думи:** Анализ, Себеподобни форми, Организиране, Нови архитектурни структури, (екзоскелети, Фрактали, Атрактори, Тенсегрит-структури, Зоо-форми, 3D-принтиране)

---

<sup>1</sup> Професор доктор на науките арх. Янко Александров, ВСУ “Любен Каравелов”, София; yanko.aleksandrov@live.com

## ANALYSIS OF SIMILAR FORMS IN ORGANIZING NEW ARCHITECTURAL STRUCTURES

Yanko Aleksandrov<sup>1</sup>

**Abstract:** The article examines similar forms in the organization of new architectural structures, whereby several world trends in architectural creativity are reviewed, i.e. exoskeletons (Zaha Hadid architects, Morpheus Hotel, Macau), fractals (definition, types, Nautilus Eco-resort), attractors (definition, types, strange attractor - Occam's razor), tensegrity structures as a combination of rigid thick (wood) and thin (steel) one-dimensional forms, zoo-forms (the soft movements of the flatworm - a form factor in contemporary creativity - hanged facade wall of the Crooked House in Sopot) and 3D printing (robot printer; project of a "castle" executed with 3D printing).

**Keywords:** *analysis, similar forms, organization, new architectural structures (exoskeletons, fractals, attractors, tensegrity structures, zoo-forms, 3D printing).*

---

<sup>1</sup> Професор доктор на науките арх. Янко Александров, ВСУ “Любен Каравелов”, София; yanko.aleksandrov@live.com

**II. ИЗКУСТВО И ОПАЗВАНЕ НА  
АРХИТЕКТУРНОТО НАСЛЕДСТВО**

**II. ART AND CONSERVATION OF  
ARCHITECTURAL HERITAGE**





## 2-1. CONVERSION OF BUILDINGS OF HISTORICAL IMPORTANCE IN ORDER TO PRESERVE THEM- CASE STUDY “HOUSE OF STAMBOLIJSKI”, NIŠ

Dušan Stajić<sup>1</sup>, Ana Momčilović Petronijević<sup>2</sup>, Ivana Cvetković<sup>3</sup>

**Abstract:** The subject of the paper is the analysis of the possibility of conversion of buildings of historical importance into objects of culture, tourism, catering and other purposes, all with the aim of preserving them. The analysis includes the "House of the Stambolijski" in Niš, a representative example of a traditional Balkan town house from the 19th century. Due to the ravages of time and neglect, the building was in a state of collapse in the middle of the 20th century. As its reconstruction was not possible, with a radical move - dismantling the elements the house was completely demolished and then a new house was built based on the original. In this way, the conditions were created so that the object does not lose its status as a cultural monument and to continue its protection. The building received a new function – catering facility, which made it sustainable. The analysis of “The Stambolijski house” includes the history of its creation, the architecture of the original state and the state after the conversion. The aim of the paper is to indicate that buildings of historical importance are threatened due to the ever-increasing construction industry expansion, as well as the proposal that conversion and revitalization can save them from disappearing.

**Keywords:** *Traditional architecture, Revitalization, Conversion, Folk architecture, House of Stambolijski*

---

Dušan Stajić, PhD Student, Faculty of Civil Engineering and Architecture, University of Niš, Aleksandra Medvedeva 14, 18000 Niš, e-mail: dusan.stajicgl@gmail.com

<sup>2</sup> Ana Momčilović Petronijević, PhD, Associate Professor, Faculty of Civil Engineering and Architecture, University of Niš, Aleksandra Medvedeva 14, 18000 Niš, e-mail: ana.momcilovic.petronijevic@gaf.ni.ac.rs

<sup>3</sup> Ivana Cvetković, BArch conservator, Institute for Cultural Heritage Preservation Niš, Dobrička 2, 18000 Niš, e-mail: ivana.cvetkovic.ct@gmail.com

## 2-2. ЦИФРОВИЗИРАНЕ НА ЕЛЕМЕНТИ, ДЕТАЙЛИ И ОРНАМЕНТИ ОТ БЪЛГАРСКАТА ВЪЗРОЖДЕНСКА КЪЩА

Борислав Господинов Козарев

**Резюме:** На базата на детайлно изследване, запознаване и заснемане на представителна извадка от различни видове архитектурни обекти на възрожденски сгради на територията на Република България, се създават строго организирани и структурирани информационни модели (прецизно изчертани) от елементи (врати, прозорци, комини и др.) и детайли (орнаменти на первази, корниз, еркери, мазилки, капаци на прозорци и др.). Организират се в модули, блокове и фамилии, готови за директно вмъкване в проекта или с редактиране на близък до желанието обект. Тук под цифровизиране се разбира не самото заснемане на обект с цифров фотоапарат или сканиране на литературен източник, а използването им, като допълнение към архитектурното заснемане за създаване на файл във векторен вид, който може да се редактира и използва според нуждите на проектанта. Снимките и сканирания материал се използват като подложки за векторизиране на обектите от заснемането.

При разработването на проекта усилията са насочени основно към изследване на литературни източници. Голямото разнообразие от такива позволява да се постави началото на проекта като организация, да се структурира базата от данни, която се натрупва с цел бърз и лесен достъп до всеки обект на цифровизиране.

Съвременното общество е длъжно да запази и обогати за бъдещите поколения културните богатства, като с това не само обществото търпи развитие, но и се съкращава дистанцията между поколенията.

Опит в това направление е сборникът от чертежи, които са оформени като каталог в PDF формат. Каталогът е със заглавие: „Цифровизиране на елементи, детайли и орнаменти от български възрожденски сгради“ и може да се зареди свободно от облачното пространство.

**Ключови думи:** *Цифровизиране, AutoCAD, Компютърна графика*

1 Борислав Господинов Козарев, асистент, 1373 София, ул. „Суходолска“ № 175, [boko.cad@gmail.com](mailto:boko.cad@gmail.com)

## **2-3. СЪГЛАСУВАНОСТ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НА РЕЖИМИТЕ ЗА ОПАЗВАНЕ И СПЕЦИФИЧНИТЕ ПРАВИЛА И НОРМАТИВИ КЪМ УСТРОЙСТВЕНИТЕ ПЛАНОВЕ СЪГЛАСНО ЗАКОНА ЗА КУЛТУРНОТО НАСЛЕДСТВО В БЪЛГАРИЯ**

Радосвета Кирова-Делчева

**Резюме:** Съгласно постановките на националното законодателство за опазване на културното наследство, специфичните правила и нормативи към общите и подробните устройствени планове за територии със защитен статут съгласно действащия Закон за културното наследство (2009), се изготвят в съответствие с режимите за опазване на недвижимите културни ценности (НКЦ). Анализът върху взаимодействието специфичните правила и нормативи към към общите и подробните устройствени планове за територии, в които попадат единични и групови недвижими културни ценности - исторически зони и исторически селища с действащи или респективно липсващи режими на опазване, очертават проблемите и предизвикателствата за синхронизацията на националната юридическа рамка.

**Ключови думи:** *режими за опазване, специфични правила и нормативи, общи и подробни устройствени планове, Закон за културното наследство*

## **CORRELATION AND INTERACTION BETWEEN THE PRESERVATION REGIMES AND THE SPECIFIC RULES AND REGULATIONS OF THE URBAN DEVELOPMENT PLANS OF TERRITORIES UNDER THE CULTURAL HERITAGE LAW IN BULGARIA**

**Radosveta Kirova-Delcheva**

**Abstract:** According to the provisions of the national legislation for the protection of cultural heritage, the specific rules and regulations for the general and detailed development plans for the territories of singular or group objects of protected status according to the current Cultural Heritage Law (2009) should be framed and elaborated in accordance with the regimes of heritage preservation. Analysis of the correspondence of the specific rules and regulations of the general or detailed urban development plans for territories under the protection of the Cultural Heritage Law of individual or group objects – historical zones or historical settlements, protected by operating preservation regimes or respectively of absent preservation regimes, outlines the problems of coherence, lacunas and challenges for the synchronization of the national legislation frame.

**Keywords:** *preservation regimes, specific rules and regulations, general and detailed urban development plans, Cultural Heritage Law*

**III. СТРОИТЕЛНА МЕХАНИКА.  
СЕИЗМИЧНО ИНЖЕНЕРСТВО.**

**III. CONSTRUCTION MECHANICS.  
SEISMIC ENGINEERING.**



### **3-1. ASSESSMENT METHODS FOR LOAD CARRYING CAPACITY OF BRICKWORK OR NATURAL STONE MASONRY VAULTED ARCH BRIDGES**

Philippe Van Bogaert<sup>1</sup>

**Abstract:** Masonry vaulted arch bridges are found in many European countries, mostly in Italy, the UK, Portugal, Spain, France, Germany, Switzerland and also quite some in Belgium. Most of these structures have been built either in the 19th century or in the first decades of the 20th century. The available materials and construction methods used to build these bridges are no longer efficient today. However, the heritage of this type of bridges may well be sufficiently functional and has a large cultural, even aesthetic value. The arch shape contributes to a balanced appearance and appeals to the human spirit. Yet, as traffic loads have evolved and because of structural aging and possible deterioration, the load carrying capacity of these vaulted arches has to be verified accordingly.

Various methods have been developed to assess the structural performance or vaulted arches. Some of these allow to account for defects, detected during monitoring. The failure of masonry arches is characterized by its sudden appearance. Either the intrados masonry layer peels off from the rest of the vault near the arch centre, or a mechanism of 4 hinges is formed at those locations of reduced cross-sections, due to cracking. The latter mechanism may be announced by heavy required degree of accuracy. The design traffic loads are generally considered the main factor for discussion, in case the structure does not meet present requirements. In those cases fragility analysis, governed by the ratio of performance to demand, is an effective method. Vertical traffic loads, may be supplemented by horizontal loads, independent from traffic or wind and generated by sudden rise of a subjacent river. The latter include wave impact and collision of debris on the bridge piers.

However in this paper the calculation methods are the main focus. By far the fastest assessment is made by the Mexe-method, as developed in the UK. A few equations render a conservative value of the load carrying capacity. A more refined method is rigid block analysis. The failure mechanism is of the second type, as failure occurs after formation of 4 hinges between solid masonry blocks. This method also allows to account for deteriorated areas. It certainly renders less conservative results. However, the failure mechanism cannot include 3-D effects in wider vaulted arches. Therefore, FE-analysis may be used, provided nonlinear

material and geometric behaviour is included. For the material nonlinearity, the laws of Mohr-Coulomb or alternatively Drucker-Prager are closest to real behaviour. Finally, those parts where failure occurs, can be analysed more in detail by simulating every element of the masonry, meaning the natural stone blocks or bricks and the mortar. The characteristics of these materials are quite different and this in-depth type of analysis results in more critical behaviour.

To illustrate these various methods, examples of vaulted arches are taken. These include a bridge across river Senne in Brussels, the covering of river Scheldt in the historic centre of Ghent, the Devil's bridge across river Arda near Dyadovtsi in Bulgaria and the Candia viaduct across river Sesia in Northern Italy. One of the main objectives of the research for these last structures has been to establish whether the impact of risen water waves is more detrimental than the effect of debris. In other cases the latter seemed to be more critical. A parametric study supplements this outcome.

***Keywords:*** *Load carrying capacity, masonry arch bridge, nonlinear analysis, fast rising river torrent, brittle failure*

---

<sup>1</sup> Philippe Van Bogaert, Prof di ir/ em sr full professor, civil engineering Dept, Faculty of Engineering and Architecture, Ghent University, Technologiepark 60 B 9052 Gent (Belgium), Philippe.vanbogaert@ugent.be



### 3-2. КОМПЮТЪРНИ АНАЛИЗИ В ГЕОТЕХНИЧЕСКОТО ПРОЕКТИРАНЕ

Лена Михова<sup>1</sup>

**Резюме:** Докладът е посветен на численото моделиране по МКЕ в областта на геомеханиката и геотехниката. Акцентира се върху особеностите на механичното поведение на почви и на съвременните концепции в конститутивното моделиране на геоматериали. Физическа нелинейност, съпроводена с еласто-пластично деформиране, зависимост на поведението от траекторията на натоварване, уякчаване и отслабване на материала, анизотропия, деградация на коравината, работа на макрониво при водонасищане като двуфазна или трифазна механична система, феномените дилатация и втечняване са характеристики на сложното реагиране на строителните почви при товарни въздействия. Моделирането на взаимодействието «почва-конструкция» е най-голямото и най-важното предизвикателство в съвременното геотехническо инженерство. Докладът представя набор от геотехнически инженерни проблеми и подходите за тяхното решаване със съвременни методи за компютърен анализ.

**Ключови думи:** *Soil constitutive modeling, Soil-structure interaction, Computer analysis*

---

<sup>1</sup>Лена Михова, проф. д-р инж., УАСГ, кат. „Геотехника“, бул. „Хр. Смирненски“ №1, София; Lena Mihova, Prof. PhD Eng., Department of Geotechnics, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Hr. Smirnenski 1 Str., l\_mihova@yahoo.com

## COMPUTER ANALYZES INGEOTECHNICAL DESIGN

L. Mihova<sup>1</sup>

**Abstract:** The report considers FEM numerical modeling in the field of geomechanics and geotechnics. Emphasis is placed on the mechanical behavior of soils and on new concepts in the constitutive modeling of geomaterials. Physical nonlinearity including elasto-plastic deformation, stress path dependence, material hardening and softening, anisotropy, stiffness degradation, dilatation and behavior of saturated soils as a three-phase mechanical system are some features of the complex response of soils to load impacts. Modeling the soil-structure interaction is the biggest and most important challenge in the geotechnical engineering. The report presents a set of geotechnical problems and approaches to solving them with advanced methods of computer analysis.

**Keywords:** *soil constitutive modeling, soil-structure interaction, computer analysis*

---

<sup>1</sup>Лена Михова, проф. д-р инж., УАСГ, кат. „Геотехника“, бул. „Хр. Смирненски“ №1, София; Lena Mihova, Prof. PhD Eng., Department of Geotechnics, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Hr. Smirnenski 1 Str., l\_mihova@yahoo.com

### 3-3. A NUMERICAL PROBABILISTIC APPROACH FOR POUNDING EFFECTS ON THE SEISMIC RESPONSE OF ADJACENT RC STRUCTURES IN DUAL SYSTEMS STRENGTHENED BY TENSION-TIES

An. Liolios<sup>1</sup>, K. Liolios<sup>2</sup>, D. Partov<sup>3</sup>, B. Folic<sup>4</sup>

**Abstract:** Dual systems of reinforced concrete (RC) moment frames with concrete shear walls have been used as common lateral load resisting systems in earthquake prone countries. In order to overcome damages caused by seismic actions in the above systems, a strengthening by cable-like members (tension-only tie-elements) can be used. In the present study, a numerical treatment for the pounding problem concerning the seismic interaction between adjacent structures strengthened by cable-ties in such dual RC systems is presented. This problem concerns the elastoplastic-fracturing unilateral contact between neighbouring structures during earthquakes and is considered as an inequality problem of dynamic structural contact mechanics. The purpose here is to estimate numerically and to control actively the influence of the cable-ties on the seismic response of the adjacent structures. Finally, in a practical case of two structures in a dual system, the effectiveness of the proposed methodology is shown.

**Keywords:** *Seismic Pounding, Dual RC systems, Strengthening by cables-ties*

---

<sup>1</sup> School of Science and Technology, Hellenic Open University, Patras, Greece, [aliolios@civil.duth.gr](mailto:aliolios@civil.duth.gr), [liolios.angelos@ac.eap.gr](mailto:liolios.angelos@ac.eap.gr)

<sup>2</sup> Institute of Information and Communication Technologies, Bulgarian Academy of Sciences (BAS), Sofia, Bulgaria, [kostisliolios@gmail.com](mailto:kostisliolios@gmail.com), and School of Science and Technology, Hellenic Open University, Patras, Greece, [liolios.konstantinos@ac.eap.gr](mailto:liolios.konstantinos@ac.eap.gr)

<sup>3</sup> University of Structural Engineering & Architecture "Lyuben Karavelov" (VSU), Sofia, Bulgaria, [partov@vsu.bg](mailto:partov@vsu.bg).

<sup>4</sup> University of Belgrade, Fac. of Mech. Enging, Belgrade, Serbia, [boris.folic@gmail.com](mailto:boris.folic@gmail.com).

### 3-4. STRENGTH AND DUCTILITY CAPACITY OF RC COLUMNS STRENGTHENED WITH CFRP

Artur Roshi<sup>1</sup>, Golubka Nechevska-Cvetanovska<sup>2</sup>, Julijana Bojadjieva<sup>3</sup>, Jordan Bojadjiev<sup>4</sup>

**Abstract:** The focus of research in the frames of the this paper will be Application of Innovative Materials for Repair and Strengthening of RC Buildings in seismic active regions. In order to make a contribution towards development and application of new innovative materials in engineering practice, experimental, quasi-static tests were carried out in the Dynamic Testing Laboratory at UKIM-IZIIS – Skopje, R.N. Macedonia, and laboratory tests on materials were done at the Institute for Material Testing – ZIM, AD Skopje, R.N.Macedonia . To define the real bearing and deformability capacity of the built column models, the values on quality of built-in concrete and reinforcement obtained for both vertical and transverse reinforcement, as well as the type of used CFRP were used. In the first phase, the real M- $\Phi$  (moment – curvature) relationships of the column cross-sections were computed by applying axial force, the real M-N diagrams, and then, based on the obtained M- $\Phi$  diagrams, the strength and deformability capacity of each model was defined. In this paper, selected results from laboratory testing of built-in materials, part of analytical results and part of quasi-static experimental investigations of models designed and constructed by use of CFRP-materials are presented.

**Keywords:** *Quasi-static tests; innovative materials; CFRP; strength; ductility.*

---

<sup>1</sup> Ph.D., Metropolitan University, Tirana, Albania, [artur.roshi@yahoo.com](mailto:artur.roshi@yahoo.com)

<sup>2</sup> emeritis Professor, Ph.D., UKIM-IZIIS Ss. Cyril and Methodius University-Skopje, R.N.Macedonia,  
[golubkapero@yahoo.com](mailto:golubkapero@yahoo.com)

<sup>3</sup> Assoc. Professor, Ph.D., UKIM-IZIIS Ss. Cyril and Methodius University-Skopje, R.N.Macedonia,  
[jule@iziis.ukim.edu.mk](mailto:jule@iziis.ukim.edu.mk)

<sup>4</sup> Ass. Professor , International Balkan University, Skopje, R.N.Macedonia,  
[bojadziev@gmail.com](mailto:bojadziev@gmail.com)

### 3-5. COMPRESSIVE STRENGTH AND ELASTICITY MODULE OF CONCRETE CYLINDERS CONFINED WITH CFRP - LABORATORY STUDY

Artur Roshi<sup>1</sup>, Golubka Nechevska-Cvetanovska<sup>2</sup>, Julijana Bojadjieva<sup>3</sup>, Jordan Bojadjiev<sup>4</sup>

**Abstract:** The field of research in the frames of the this paper will be Application of Innovative Materials for Repair and Strengthening of RC Buildings in seismic active regions. The need for repair and strengthening of RC buildings and their structural elements occurs when their elements do not possess sufficient strength, stiffness and/or ductility out of different reasons or due to slighter or more severe damages most frequently caused by earthquakes. Within the frames of this paper, special emphasis will be put on RC buildings where, during construction, the built-in concrete has not achieved the designed concrete class and/or buildings that cannot satisfy the required strength, stiffness and deformation characteristics particularly in earthquake conditions due to built additional storeys or enlargements. In these cases, it is necessary to take measures for repair and strengthening of both individual structural elements and whole structures using traditional and Innovative Materials. To present the possibilities and the benefits of use of these innovative construction materials in strengthening of structural elements of buildings and integral building structures, ample laboratory research for definition of the characteristics of these materials with different technologies of strengthening by CFRP (Carbon Fiber Reinforced Polymers) materials are carried out at the Institute of earthquake Engineering and Engineering Seismology – IZIIS, Skopje. In this paper, technology of strengthening of RC columns with traditional materials as well as characteristics and types of innovative materials are introduced. Results from laboratory research and experimental investigations of RC concrete specimens cylinders with different technologies of strengthening by CFRP are presented.

**Keywords:** *Repair and Strengthening, Seismically active regions, Traditional and Innovative Materials, Concrete jacketing, Compressive strength, Elasticity module, CFRP*

---

<sup>1</sup> Ph.D., Metropolitan University, Tirana, Albania, [artur.roshi@yahoo.com](mailto:artur.roshi@yahoo.com)

<sup>2</sup> emeritis Professor, Ph.D., UKIM-IZIIS Ss. Cyril and Methodius University-Skopje, R.N.Macedonia, [golubkapero@yahoo.com](mailto:golubkapero@yahoo.com)

<sup>3</sup> Assoc. Professor, Ph.D., UKIM-IZIIS Ss. Cyril and Methodius University-Skopje, R.N.Macedonia, [jule@iziis.ukim.edu.mk](mailto:jule@iziis.ukim.edu.mk)

<sup>4</sup> Ass. Professor, International Balkan University, Skopje, R.N.Macedonia, [bojadziev@gmail.com](mailto:bojadziev@gmail.com)

### **3-6. ON THE STRUCTURAL RELEVANCE OF RESIDUAL WELDING STRESSES**

Hartmut Pasternak<sup>1</sup>

**Abstract:** In steel construction, non-uniform heating caused by welding during fabrication is unavoidable. This is how residual welding stresses and deformations occur. The processing conditions result in important differences in residual stress distribution and magnitude. In the paper the structural relevance will be analysed: the buckling of girders, welded knee joint and a longitudinal stiffened box girder.

*Keywords: Beams, Welding, Residual welding stresses*

---

<sup>1</sup> Prof. Dr.-Ing. habil., Brandenburg University of Technology, Cottbus, Germany, hartmut.pasternak(@b-tu.de

### 3-7. THE INFLUENCE OF DAMPING RATIOS ON EARTHQUAKE RESPONSE OF REINFORCED CONCRETE FRAME STRUCTURES

Horatiu Alin MOCIRAN<sup>1</sup>, Adina Victorța LĂPUȘTE<sup>1</sup>

**Abstract:** This paper provides a comparison of the seismic performance indices of a five story steel frame building with three different damping ratios (5%, 20% and 30%) and two structural systems (moment frame and viscously damped frame). A novel approach for earthquake hazard mitigation is the use of viscous dampers. The objective of this approach is to dissipate earthquake-induced energy in devices designed especially for this purpose, and to eliminate or minimize energy dissipation demand and inelastic action in primary structural members. The non-dimensional performance indices considered for the models are: Peak Drift ratio, Pick Base Shear and Peak Level Acceleration.

The moment frame structure is situated in Iași and was designed according to Romanian seismic code P100-1/2013. The structure was then modified by addition of fluid viscous dampers to improve the seismic performance, with no attempt made to redesign the main frame elements.

Linear viscous dampers of Taylor Devices type will be installed with a diagonal brace configuration. The inherent damping ratio of the structure is assumed to be 5%, and the total effective damping ratio of the whole system is designated at 20% and 30% of critical.

The seismic performance of these structures was studied using linear response-history analysis. Three artificial earthquakes of Vrancea type, that matched on average a P100-1/20013 Provisions response spectrum were used for analysis.

The results of the time history analyses are presented and discussed. Comparisons are made of estimated base shear, interstory drift and floor acceleration.

The numerical results are presented in both, graphical and table form.

The seismic performance indices indicate that these viscous dampers when incorporated into the structure reduce the earthquake response significantly in proportion to the amount of damping supplied in these devices.

**Ключови думи:** *Fluid viscous dampers, Damping ratio, Seismic response*

<sup>1</sup> Horatiu-Alin Mociran, Lecturer, Department of Structural Mechanics, Faculty of Civil Engineering, Str. C. Daicoviciu nr. 15, 400020, Cluj-Napoca, Romania, horatiu.mociran@mecon.utcluj.ro

<sup>2</sup> Adina-Victorita Lapuste, Junior Lecturer, Department of Structural Mechanics, Faculty of Civil Engineering, Str. C. Daicoviciu nr. 15, 400020, Cluj-Napoca, Romania, adina.lapuste@mecon.utcluj.ro

### **3-8. MODEL REDUCTION FOR SEISMIC ANALYSIS OF LARGE-SCALE CONCRETE STRUCTURE**

Milko Miloshev<sup>1</sup>

**Abstract:** The paper demonstrates an approach for model reduction for seismic analysis of a large-scale concrete structure. The model reduction is performed by the component mode synthesis using the LS-Dyna software package by the explicit time integration scheme. The verification of the approach is performed by comparison of in-structure response spectra computed for the reduced model to those computed for full-scale finite element model of the structure which is referred to as a baseline model. The reduced model is tested with varying number of normal and constraint modes whereas the run time is also compared to the baseline model. The performed analyses demonstrate very good agreement between the outcome of the reduced models and the baseline model.

**Keywords:** *Seismic analysis, Component mode synthesis, Response spectra, Explicit time integration*

---

<sup>1</sup> Structural Engineer, PhD candidate, VSU Sofia



### 3-9. BIAXIAL FATIGUE DUE TO DISTORTION EFFECT IN RIBS OF ORTHOTROPIC STEEL BRIDGE DECK PLATES

Philippe Van Bogaert<sup>1</sup>

**Abstract:** Orthotropic bridge decks contain many places that are susceptible to fatigue damage due to the crossing of wheel loads of vehicles. By far most of research has focused on the rib to deck plate detail that has limited fatigue strength, especially due to the joint weld between the two parts. Much less attention has been given to the effect of the alternating distortion stresses in the web plate of closed ribs. This distortion occurs as the rib passes through the web plate of the cross beams and is particularly pronounced if there is a high cope hole in that web plate. Experimental has been carried out in on this distortion effect at Ghent University. During 2 series of tests, similar results for the vertical rib web stress were found. However, the vertical stress due to distortion combines with longitudinal bending stress of the rib web and shear. The corresponding strains were found from rosette measurements. Obviously, the various stress variations must be combined for fatigue assessment. This requires to use hot spot stress. In theory, the variation of the principal stress should be compared with the hot spot stress limit. This limit value is of course different for the 2 principal directions of the stress variations. Multi-directional stress variations are not recognized in any code or recommendation. Therefore, the modified critical plane offers a solution and gives more favourable results with longer fatigue endurance. In particular the Findley criterion that uses normal stress instead of shear, proves to be efficient in this type of problem. In order to link the results to simpler calculations, an attempt has been made to constitute a graph, which should allow a quick approximation for a first design.

**Keywords:** *Fatigue, Distortion, Orthotropic plated deck, Biaxial fatigue*

---

Philippe Van Bogaert, Prof di ir/ em sr full professor, civil engineering Dept, Faculty of Engineering and Architecture, Ghent University, Technologiepark 60 B 9052 Gent (Belgium), [Philippe.vanbogaert@ugent.be](mailto:Philippe.vanbogaert@ugent.be)

### 3-10. SEISMIC DAMAGE AND FRAGILITY OF RC BUILDINGS

Radomir Folić<sup>1</sup>, Miloš Čokić<sup>2</sup>, Boris Folić<sup>3</sup>, Angelos Liolios<sup>4</sup>

**Abstract:** Earthquake actions cannot be predicted in time, location or intensity. Serious earthquake actions can cause the occurrence of different levels of damage of the elements and the structure as a whole, which can even lead to their collapse. The methods for evaluation of seismic performance of structures are discussed in this paper and the focus of the paper is on reinforced concrete (RC) buildings. Building structures are designed and built according to different standards that were valid at the time of their construction. Those standards were, more or less, less demanding than the current European, American and other modern standards. Criteria for the determination of damage degree are discussed in the paper. Review and comparison of international Code provisions related to this topic are discussed as well.

Fragility analysis of existing buildings with different structural systems is a rational approach, based on the application of probabilistic methods. They are applied in order to determine and predict the structural performance and probable levels of damage. The classification of damage level and residual bearing capacity is essential after strong earthquake. This is necessary in order to decide the appropriate interventions, such as shoring and others. They are evaluated based on the condition of structures, considering: residual deformations, cracks, crush of concrete and so on. The methods of nonlinear analyses are used in order to determine the structural response and the results of the analysis are used for the fragility assessment. Post-earthquake assessment and analysis of seismic performance are analysed.

**Keywords:** *Earthquake actions, Seismic damage assessment, Reinforced concrete buildings, Residual seismic capacity, Post earthquake evaluation*

---

<sup>1</sup> Professor Emeritus, Dr. Ing., University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia, [folic@uns.ac.rs](mailto:folic@uns.ac.rs)

<sup>2</sup> PhD, Structural Engineer, Termoenergo Inženjering. Bulevar kralja Aleksandra 298, Belgrade, Serbia, [cokicmilos@gmail.com](mailto:cokicmilos@gmail.com)

<sup>3</sup> Dr. Ing., University of Belgrade, Faculty of Mechanical Engineering, Innovative Centre, Belgrade, Serbia, [boris.r.folic@gmail.com](mailto:boris.r.folic@gmail.com)

<sup>4</sup> PhD School of Science and Technol., Hellenic Open University, Patras, Greece, [liolios.angelos@ac.eap.gr](mailto:liolios.angelos@ac.eap.gr)

### 3-11. SOME DAMAGE OF RC BRIDGES STRONG EARTHQUAKE

Radomir Folić<sup>1</sup>, Miloš Čokić<sup>2</sup>, Boris Folić<sup>3</sup>

**Abstract:** Highway bridges in seismically active regions are often subjected to multiple earthquakes, including multiple main shocks during their service. Repeated seismic events result in reduced structural capacity and may lead to bridge collapse, causing disruption in the normal service. Serious earthquake events cause damage of the elements, with different damage level, even causing them to collapse. It is very important to save the damaged or weakened structures by emergency supporting or/and later strengthening, and to perform rehabilitation of their seismic resistance. The methods of evaluation of seismic resistance of damaged elements and structures are discussed in this paper. After evaluation of the damage degree and determination of the required demands and available seismic resistance of structures, redesign must be performed. Also, the method of rehabilitation of the elements and entire damaged bridge structures are analysed, including both traditional and advanced techniques. The focus of this paper is on reinforced concrete (RC) bridges. Post-earthquake assessment and analysis of the seismic performance of the bridges are analysed. Review and comparison of the international Code provisions related to topic are discussed as well. Criteria for the choice of structural interventions are discussed, as well.

**Keywords:** *Strong earthquake, Damage, Assessment, Performance, Seismic resistance, Rehabilitation, Bridges*

---

<sup>1</sup> Professor Emeritus, Dr. Ing., University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia, [folic@uns.ac.rs](mailto:folic@uns.ac.rs)

<sup>2</sup> PhD, Structural Engineer, Termoenergo Inženjering. Bulevar kralja Aleksandra 298, Belgrade, Serbia, [cokicmilos@gmail.com](mailto:cokicmilos@gmail.com)

<sup>3</sup> Dr. Ing., University of Belgrade, Faculty of Mechanical Engineering, Innovative Centre, Belgrade, Serbia, [boris.r.folic@gmail.com](mailto:boris.r.folic@gmail.com)

### **3-12. НЕЦЕНТРИЧНО ПОДПРЯНА ГРЕДА С ДОПЪЛНИТЕЛНИ ЕЛАСТИЧНИ ОПОРИ, РАЗПОЛОЖЕНИ ПО ВИСОЧИНАТА НА ГРЕДАТА И НАТОВАРЕНА С РАЗПРЕДЕЛЕН НАПРЕЧЕН ТОВАР**

Албена Дойчева<sup>1</sup>

**Резюме:** При моделирането на строителните конструкции се залага връзката на отделните конструктивните елементи най-често да се осъществява при предпоставката за тяхното центрично свързване при предаването на усилията, както и центричното разполагане на опорните устройства в крайните сечения. На практика обаче строителните конструкции изобилстват от примери за нецентрично подпирание (подкранови греди, мостови греди) и нецентрично свързване. В някои случаи при експлоатацията на съоръженията се наблюдават големи деформации, които водят до нарушения в целостта на конструктивните елементи и отместване на положението на опорите, водещо до възникването на нецентричност. Точното моделиране на реагирането на телата от гредови тип при това положение води до интересни заключения, заслужаващи вниманието.

Разглежда се статически неопределима, призматична и симетрична греда в условията на специално огъване, еластичен материал и хипотеза на Бернули-Ойлер. Разположена е върху две нецентрични опори, които променят положението си по височина на гредата, тръгвайки от оста на гредата (центрично разположение) и достигат до долен ръб греда. Те са снабдени с хоризонтални линейни пружини с променящи се по линейен закон пружинни константи, зададени като функции на собствените коравини на гредата на центричен опън (натиск). Въвеждат се две двойки допълнителни хоризонтални опори с линейни пружини и променлива коравина, които са разположени симетрично от двете страни на оста на гредата. Гредата е натоварена със разпределен напречен товар. Изведени са изразите за възникващите хоризонтални опорни реакции. Направени са сравнения на големините им при различни напречни сечения на гредата с вариране на положенията на опорите. Разгледано е влиянието върху големината на възникващите хоризонтални опорни реакции и от променящите се коравини на линейните пружини, както и от отчитането и пренебрегването на линейните деформации на гредата.

***Ключови думи:** Греда, Нецентрични опори, Еластични опори, Големи премествания, Разпределени товари, Хоризонтални опорни реакции, Линейни деформации*

---

<sup>1</sup>Албена Дойчева, доктор/гл. асистент, катедра „Техническа механика/Хидротехнически факултет, гр. София, бул. „Христо Смирненски“ №1, [a\\_doicheva@abv.bg](mailto:a_doicheva@abv.bg) ;  
Albena Doicheva, PhD/Chief Assist. Prof., Department Technical Mechanics, Faculty of Hydraulic Engineering, 1 Hr. Smirnenki Blvd., Sofia 1046, [doicheva\\_fhe@uacg.bg](mailto:doicheva_fhe@uacg.bg)

## OFF-CENTER SUPPORTED BEAM WITH ADDITIONAL ELASTIC SUPPORTS, LOCATED ALONG THE HEIGHT OF THE BEAM AND LOADED WITH A DISTRIBUTED TRANSVERSE LOAD

Albena Doicheva

**Abstract:** In some cases, during the exploitation of the facilities, large deformations are observed, which lead damage to the integrity of the structural elements and displacement of the position of the supports, provocative of the occurrence eccentricity (off-center supports). A prismatic Bernoulli-Euler beam of linearly elastic material on symmetrical, vertical supports is considered in this paper. The beam is supported on two horizontal springs supports, which change their position along the height of the beam, starting from the axis of the beam (centric position) and reaching the bottom edge of the beam (off-center position). Two pairs of additional horizontal supports with linear springs and variable stiffness are introduced. They are located symmetrically on both sides of the beam axis. The beam is statically indeterminate and symmetrical relative to the middle crosssection, and it is in the conditions of special bending. The beam is loaded with a distributed transverse load. The formulas for the horizontal support reactions are deduced. Comparisons of their sizes for different beam cross-sections with varying supports positions are made. The influence on the magnitude of the resulting horizontal support reactions from the changing stiffness of the linear springs, as well as from the consideration and neglect on the linear deformations of the beam, are considered.

**Keywords:** *Bernoulli-Euler beam, Off-center supports, Spring supports, Large deformations, Distributed loads, Horizontal support reactions, Linear deformations*

---

<sup>1</sup>Албена Дойчева, доктор/гл. асистент, катедра „Техническа механика/Хидротехнически факултет, гр. София, бул. „Христо Смирненски“ №1, [a\\_doicheva@abv.bg](mailto:a_doicheva@abv.bg) ;  
Albena Doicheva, PhD/Chief Assist. Prof., Department Technical Mechanics, Faculty of Hydraulic Engineering, 1 Hr. Smirnenski Blvd., Sofia 1046, [doicheva\\_fhe@uacg.bg](mailto:doicheva_fhe@uacg.bg)

### **3-13. СРАВНЕНИЕ НА СЕИЗМИЧНОТО РЕАГИРАНЕ НА СТОМАНОБЕТОНЕН ГРЕДОВИ МОСТ С ЕЛАСТОМЕРНИ И ОЛОВНО-ГУМЕНИ ЛАГЕРИ**

Александър Илиев, Димитър Стефанов

**Резюме:** Мостовите конструкции са критични компоненти на пътно-транспортната мрежа на една страна. Наличието на сеизмична опасност (хазарт) от друга страна може да доведе до тяхното частично или цялостно повреждане. Това е по-вероятно за старите съоръжения, които са проектирани и изпълнени по стари нормативни документи и за които са използвани материали с по-ниски якостни характеристики. В настоящето изследване е анализирано сеизмичното поведение на конструкцията на седемотворен стоманобетонен гредови мост с обща дължина 154м. Проведени са група линейни динамични анализи посредством Методът на Крайните Елементи. Предмет на изчисленията е сравнение на влиянието на вида на лагерите между надлъжните греди и ригела над колоните върху сеизмичния капацитет на моста. Разгледани са два варианта на лагерите-еластомерни и оловно-гумени. Получени са резултати във вид на графики в история на времето (реакции в основата, премествания и ускорения над колоната и в средата на отвора). Направени са съответни изводи за влиянието на типа лагери върху капацитета на конструкцията за поемане на хоризонтални натоварвания.

**Ключови думи:** *Стоманобетонни мостове, Сеизмика, Земертърс, Еластомерни лагери, Оловно-гумени лагери*

---

<sup>1</sup>Александър Илиев, гл. ас. д-р инж., НИГГГ-БАН. ул. Акад. Георги Бончев, бл.3, eng.alexander.iliev@gmail.com/ Alexander Iliev, assist. prof. ph.d, NIGGG-BAS, Acad. Georgi Bonchev str., bl.3, eng.alexander.iliev@gmail.com.

<sup>2</sup> Димитър Стефанов, доц. д-р инж. НИГГГ-БАН, ул. Акад. Георги Бончев, бл.3, dstefanov@geophys.bas.bg/ Dimitar Stefanov, assoc. prof. ph.d, NIGGG-BAS, Acad. Georgi Bonchev str., bl.3, dstefanov@geophys.bas.bg

## COMPARISON OF THE SEISMIC RESPONSE OF A REINFORCED CONCRETE BEAM BRIDGE WITH ELASTOMER AND LEAD-RUBBER BEARINGS

Alexander Iliev, Dimitar Stefanov

**Abstract:** Bridge structures are critical components of a country's road transport network. The presence of a seismic hazard on the other hand can lead to their partial or total damage. This is more likely for old facilities that were designed and built according to old codes and for which materials with lower strength characteristics were used. In the present study, the seismic behavior of the structure of a seven-span reinforced concrete girder bridge with a total length of 154m has been analyzed. A set of linear dynamic analyzes were performed using the Finite Element Method. The subject of the calculations is a comparison of the influence of the type of bearings between the longitudinal beams and the crossbeam above the columns on the seismic capacity of the bridge. Two types of the bearings were considered - elastomeric and lead-rubber. Results are obtained in the form of time history graphs (reactions at the base, displacements and accelerations over the column and at the middle of the span). Corresponding conclusions have been drawn about the influence of the type of bearings on the capacity of the structure to resist horizontal loads.

**Keywords:** *reinforced concrete bridges, seismic, earthquake, elastomeric bearings, lead-rubber bearings*

---

<sup>1</sup>Александър Илиев, гл. ас. д-р инж., НИГГГ-БАН. ул. Акад. Георги Бончев, бл.3, eng.alexander.iliev@gmail.com/ Alexander Iliev, assist. prof. ph.d, NIGGG-BAS, Acad. Georgi Bonchev str., bl.3, eng.alexander.iliev@gmail.com.

<sup>2</sup>Димитър Стефанов, доц. д-р инж. НИГГГ-БАН, ул. Акад. Георги Бончев, бл.3, dstefanov@geophys.bas.bg/ Dimitar Stefanov, assoc. prof. ph.d, NIGGG-BAS, Acad. Georgi Bonchev str., bl.3, dstefanov@geophys.bas.bg

### 3-14. ИЗСЛЕДВАНЕ НА ЯКОСТ И КОРАВИНА НА СФЕРИЧНИ КУПОЛИ

Анита Хандрулева<sup>1</sup>

**Резюме:** В тази статия е изследвано напрегнатото и деформирано състояние на еднослойни дискретни сферични куполи при статично натоварване. Като обекти на изследване са разгледани седемдесет модела на куполи. Изчислителните модели се различават по вида на граничните опорни условия, структурната решетка и височината им (във функция на централния полуъгъл и радиуса на сферичната повърхност). Избраните представители на дискретни сферични куполи групирани в два типа изчислителни модели (според вида на граничните опорни условия), а всеки тип съдържа съответно по пет варианта (според морфологията на структурната решетка). От своя страна всеки вариант има по седем представители (в зависимост от височината). Изследването на дискретните сферични куполи е проведено чрез програмен продукт, базиран на Метод на крайните елементи. За изграждане на изчислителните модели на еднослойни дискретни сферични куполи са използвани едномерни крайни елементи тип Frame. Натоварването е вертикална проекция на условно ососиметрично натоварване, равномерно разпределено върху хоризонтална площ, равна на основата на купола. Интензивността е приета  $q=5\text{kN/m}^2$ , която приблизително отчита натоварването от постоянни товари (собствено тегло на конструкцията и покритието) и временен товар от сняг. Проведено е параметрично изследване чрез серия числени опити върху прътови куполи с постоянен радиус на основата  $r_0=15,0\text{m}$  и нарастваща височина, отговаряща на централен полуъгъл, изменящ се в интервала от 30 до 90 градуса със стъпка 10 градуса. След проведеното статическо изчисляване с програмен продукт SAP2000, численото сравнение е направено по следните признаци:

- изменение на нормалните усилия в прътите от решетката;
- местоположение на неутралната линия, разделяща натискови и опънни усилия в пръстените на куполите;
- вертикално преместване на характерни възли.

**Ключови думи:** дискретен сферичен купол, напрегнато и деформирано състояние, Метод на крайните елементи

---

<sup>1</sup> Анита Хандрулева, доц. д-р инж., Строителен факултет, катедра „Механика и математика”, ВСУ „Л. Каравелов” - София, ул. „Суходолска” № 175, e-mail: [anita\\_handruleva@abv.bg](mailto:anita_handruleva@abv.bg) ;



## STUDY OF STRENGTH AND STIFFNESS OF SPHERICAL DOMES

Anita Handruleva<sup>1</sup>

**Abstract:** In this paper, the stressed and deformed state of single-layer discrete spherical domes under static loading is investigated. Seventy models of domes were considered as research objects. The computational models differ in the type of boundary support conditions, the structural grid and their height (as a function of the central semi-angle and the radius of the spherical surface). The selected representatives of discrete spherical domes are grouped into two types of computational models (according to the type of boundary support conditions), and each type contains respectively five variants (according to the morphology of the structural grid). In turn, each variant has seven representatives (depending on the height). The study of the discrete spherical domes was carried out using a software product based on the Finite Element Method. To build the computational models of single-layer discrete spherical domes, one-dimensional finite elements of the Frame type were used. The load is a vertical projection of a conditional axisymmetric load uniformly distributed over a horizontal area equal to the base of the dome. The intensity is assumed to be  $q=5\text{kN/m}^2$ , which approximately takes into account the load from permanent loads (own weight of the structure and coating) and temporary snow load. A parametric study was carried out through a series of numerical experiments on rod domes with a constant radius of the base  $r_0=15.0\text{m}$  and an increasing height corresponding to a central semi-angle varying in the interval from 30 to 90 degrees with a step of 10 degrees. After the static calculation with the SAP2000 software product, the numerical comparison was made according to the following characteristics: - variation of the normal forces in the lattice bars; - location of the neutral line separating compressive and tensile forces in the rings of the domes; - vertical displacement of characteristic nodes.

**Keywords:** *discrete spherical dome, stressed and deformed state, Finite Element Method*

---

<sup>1</sup> Anita Handruleva, Assoc. prof., PhD, Eng. USEA /VSU/ “Lyuben Karavelov”, Faculty of Construction, Department “Mechanics and Mathematics”, 1373 Sofia, 175 Suhodolska str., e-mail: [anita\\_handruleva@abv.bg](mailto:anita_handruleva@abv.bg)

### 3-15. ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ОПТИМИЗАЦИЯ НА ТЕГЛОТО НА ПРЪТОВИ КУПОЛИ

Анита Хандрулева<sup>1</sup>

**Резюме:** При фиксиран основен диаметър и височина на купола минимизацията на теглото се търси чрез вариране на типа на структурната решетка. При по-комплексен подход оптимизацията (по-точно, минимизацията) на теглото се постига, като се фиксира само основния диаметър, а при всеки отделен тип решетка централния полуъгъл, който определя височината на купола, се изменя на равни интервали в практически познатите граници. Оптимизацията предполага възможност за ефективно статическо решение на най-сложните куполни решетки, независимо от тяхната "неопределимост" в силов смисъл. Обект на изследване са еднослойните куполи с често използвани традиционни решетки. Минимизацията на теглото на сферичните куполи се извършва за площно натоварване с условна или действителна интензивност, което се привежда към съсредоточени възлови сили.

Възловите връзки между прътите от куполите са приети като корави, а подпирането върху основния пръстен - неподвижно. Оптимизацията ще се извърши при вариране на дължините на прътите от решетката и усилията в тях, във функция на променящия се централен полугъл при постоянна условна или действителна интензивност на натоварването. Огъващите моменти, които се пораждаат в коравите възли на прътите, на този етап ще бъдат пренебрегнати.

**Ключови думи:** купол, минимизация на тегло, оптимизация

---

<sup>1</sup> Анита Хандрулева, доц. д-р инж., Строителен факултет, катедра „Механика и математика”, ВСУ „Л. Каравелов” - София, ул. „Суходолска” № 175, e-mail: [anita\\_handruleva@abv.bg](mailto:anita_handruleva@abv.bg)

## POSSIBILITIES FOR OPTIMIZING THE WEIGHT OF ROD TUROMES

Anita Handruleva<sup>1</sup>

**Abstract:** With fixed base diameter and dome height, weight minimization is sought by varying the type of structural grid. In a more complex approach, the optimization (more precisely, the minimization) of the weight is achieved by fixing only the main diameter, and for each individual type of grid, the central semi-angle, which determines the height of the dome, is changed at regular intervals within the practically known limits. The optimization implies the possibility of an effective static solution of the most complex dome grids, regardless of their "indeterminacy" in the force sense. The object of study is single-layer domes with commonly used traditional grids. The minimization of the weight of the spherical domes is carried out for an area load of notional or actual intensity, which is reduced to concentrated nodal forces. The nodal connections between the bars of the domes are assumed to be rigid, and the support on the base ring is assumed to be fixed. The optimization will be carried out by varying the lengths of the bars of the grid and the forces in them, as a function of the changing central semi-angle at a constant notional or actual load intensity. The bending moments that arise in the stiff joints of the members will be neglected at this stage.

**Keywords:** *dome, weight minimization, optimization*

---

<sup>1</sup> Anita Handruleva, Assoc. prof., PhD, Eng. USEA /VSU/ "Lyuben Karavelov", Faculty of Construction, Department "Mechanics and Mathematics", 1373 Sofia, 175 Suhodolska str., e-mail: [anita\\_handruleva@abv.bg](mailto:anita_handruleva@abv.bg)

### **3-16. ВЛИЯНИЕТО НА НЕСИМЕТРИЧНО ВЕРТИКАЛНО НАТОВАРВАНЕ ВЪРХУ НАПРЕГНАТОТО И ДЕФОРМИРАНО СЪСТОЯНИЕ НА СФЕРИЧНИ КУПОЛИ**

Анита Хандрулева<sup>1</sup>

**Резюме:** В тази статия е изследвано напрегнатото и деформирано състояние на дискретни сферични куполи, подложени на несиметрично вертикално натоварване. Като обекти на изследване са разгледани четиридесет модела на дискретни куполи, за генерирането на които са използвани frame крайни елементи. Изчислителните модели се различават по вида на структурната решетка. Направена е и съпоставка с гладки непрекъснати куполи, като за целта са изградени три допълнителни модела. Споменатите куполи са генерирани с shell крайни елементи с различна размерност на дискретизационната мрежа. Съблюдавано е условието за еднаквост на преместването на приложната точка на силата, съпоставено с дискретните модели. Вертикалното натоварване е концентрирана сила, която се прилага в различни възли по радиалните ферми. Като основен параметър за съпоставка на изчислителните модели са избрани опорните реакции. Резултатите са представени в графичен и табличен вид.

**Ключови думи:** *сферичен купол, дискретен купол, структурна решетка*

---

<sup>1</sup> Анита Хандрулева, доц. д-р инж., Строителен факултет, катедра „Механика и математика”, ВСУ „Л. Каравелов” - София, ул. „Суходолска” № 175, e-mail: [anita\\_handruleva@abv.bg](mailto:anita_handruleva@abv.bg)

## THE EFFECT OF UNSYMMETRICAL VERTICAL LOADING ON THE STRESSED AND DEFORMED STATE OF SPHERICAL DOMES

Anita Handruleva<sup>1</sup>

**Abstract:** In this paper, the stressed and deformed state of discrete spherical domes subjected to asymmetric vertical loading is investigated. Forty models of discrete domes, for the generation of which frame finite elements were used, were considered as objects of research. Computational models differ in the type of structural lattice. A comparison with smooth continuous domes was also made, and three additional models were built for this purpose. The mentioned domes are generated with shell finite elements of different dimensionality of the discretization grid. The condition of uniformity of displacement of the point of application of the force compared to the discrete models was observed. The vertical load is a concentrated force that is applied at various nodes along the radial trusses. The support reactions were chosen as the main parameter for comparison of the computational models. The results are presented in graphical and tabular form.

**Keywords:** *spherical dome, discrete dome, structural lattice*

---

<sup>1</sup> Anita Handruleva, Assoc. prof., PhD, Eng. USEA /VSU/ “Lyuben Karavelov”, Faculty of Construction, Department “Mechanics and Mathematics”, 1373 Sofia, 175 Suhodolska str., e-mail: [anita\\_handruleva@abv.bg](mailto:anita_handruleva@abv.bg)

### **3-17. ИЗКЪЛЧВАНЕ НА СТРОЕН ТЕЖЪК ПРЪТ, ЛЕЖАЩ ВЪРХУ АБСОЛЮТНО КОРАВА ОСНОВА**

Димитър Лолов, Светлана Лилкова-Маркова

**Резюме:** Разгледана е задачата за устойчивост на тежък, центрично натоварен, ставно подпрян в двата си края прът, лежащ върху абсолютно корава основа. Критичната сила е определена при следните два случая на отчитане на теглото на пръта: а) като вертикална концентрирана сила в средата на пръта; б) като равномерно разпределен товар.

Ключови думи: Строен прът, Изкълчване, Тежък прът

### **LOSS OF STABILITY OF A SLENDER HEAVY ROD, RESTING ON A RIGID FOUNDATION**

Svetlana Lilkova-Markova<sup>1</sup>, Dimitar Lolov<sup>2</sup>

**Abstract:** The article considers the stability problem of a heavy, centrally loaded rod. The rod is hinged at its both ends and rests on a perfectly rigid foundation. The self-weight of the rod is considered as a vertical concentrated load in the middle of the rod.

**Keywords:** *slender rod, loss of stability, heavy rod*

---

<sup>1</sup> Светлана Лилкова-Маркова, професор, доктор, гр. София, бул. „Христо Смирненски“ №1, e-mail: lilkovasvetlana@gmail.com

<sup>2</sup> Димитър Лолов, доцент, доктор, гр. София, бул. „Христо Смирненски“ №1, e-mail: dlolov@yahoo.com

### **3-18. МОДЕЛИ НА ВРЪЗКАТА КОЛОНА-ГЛАДКА ПЛОЧА. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА НОСИМОСПОСОБНОСТТА НА СРЯЗВАНЕ ПРИ ПРОДЪНВАНЕ НА ГЛАДКА ПЛОЧА СЪГЛАСНО ДЕЙСТВАЩИ НОРМИ.**

Илиана Стойнова<sup>1</sup>

**Резюме:** Приложението на системата на безредови стоманобетонни плочи в съвременното строителство е обусловено от техните икономически и функционални преимущества. При тях от съществено значение е осигуряването на връзката колона – гладка плоча при продънване, което се дължи на прехвърлянето на срязващи сили и неуравновесени моменти. В настоящия доклад са представени модели на връзката колона – плоча. Разгледани изчислителните модели и препоръките на норми за проектиране за изчисляване носимоспособността на срязване при центрично продънване на гладка плоча, без наличие на неуравновесени моменти.

*Ключови думи:* Продънване, Гладка плоча, Статичен анализ

---

<sup>1</sup> Илиана Стойнова, доц. д-р инж., ВСУ „Любен Каравелов“, Строителен факултет, Катедра „Механика и математика“, 1373 София, ул. „Суходолска“ №175, e-mail: [stoynova@vsu.bg](mailto:stoynova@vsu.bg)  
Iliana Stoynova, Assoc. prof., PhD, Eng. USEA /VSU/ “Lyuben Karavelov”, Faculty of Construction, Department “Mechanics and Mathematics”, 1373 Sofia, 175 Suhodolska str., e-mail: [stoynova@vsu.bg](mailto:stoynova@vsu.bg)

**MODELS OF THE COLUMN-FLAT SLAB CONNECTION.  
DETERMINATION OF SHEAR BEARING CAPACITY AT FLAT SLAB  
PUNCHING ACCORDING TO APPLICABLE CODES.**

Ilana Stoyanova

**Abstract:** The application of the system of reinforced concrete flat slabs in modern construction is determined by their economic and functional advantages. With them, it is essential to ensure the column-flat slab connection in case of punching, which is due to the transfer of shear forces and unbalanced moments. In this paper, column-slab connection models are presented. Computational models and recommendations of design codes for calculating the shear capacity for centric punching of a flat slab, without the presence of unbalanced moments, are reviewed.

**Keywords:** *Punching, flat slab, Static analysis*

---

<sup>1</sup> Илиана Стойнова, доц. д-р инж., ВСУ „Любен Каравелов“, Строителен факултет, Катедра „Механика и математика“, 1373 София, ул. „Суходолска“ №175, e-mail: [stoyanova@vsu.bg](mailto:stoyanova@vsu.bg)  
Ilana Stoyanova, Assoc. prof., PhD, Eng. USEA /VSU/ “Lyuben Karavelov”, Faculty of Construction, Department “Mechanics and Mathematics”, 1373 Sofia, 175 Suhodolska str., e-mail: [stoyanova@vsu.bg](mailto:stoyanova@vsu.bg)



### 3-19. ЕДНОМЕРЕН КРАЕН ЕЛЕМЕНТ С ЕЛАСТИЧНО ПОДДАВАЕМИ ВЪЗЛИ

Лилия Б. Петрова<sup>1</sup>

**Резюме:** В едномерен краен елемент (КЕ) с шест степени на свобода при известна апроксимация на преместванията, изрази за функциите на формата и елементи на матрицата на коравина, са определени коефициентите на податливост във възлите на елемента, които определят степента на еластична поддаваемост на възлите на елемента с гранични случаи - неподдаваем елемент, еластично поддаваем елемент, неподпрян във възлите елемент. Задачата е с елемент на пространственост. Направен е анализ в постановката, извършени са матрични операции. Изведена е матрицата на податливост на елемента с еластичноподдаваеми опорни връзки - премествания във възлите на елемента с еластично поддаваеми опорни връзки при единични кинематични въздействия. Изведена е матрица на податливост на елемента с еластичноподдаваеми опорни връзки при външен товар – възлови премествания на елемента при прсизволен товар. Указано е извеждането на матрицата на податливост на елемента при други въздействия. Показана е зависимостта елементи на матрицата на податливост – функции на формата на елемента с еластичноподдаваеми опорни връзки. Проследено е развитието на преместванията с изменение коефициентите на коравина на еластичните опорни връзки. Определени са отношенията единично натоварван – податливост на еластичните опори при известни коефициенти на коравина на опорните връзки. Направен е анализ в изследването.

**Ключови думи:** *Едномерен краен елемент, Коефициенти на коравина на опорните връзки, Еластична поддаваемост на възлите*

---

<sup>1</sup> доц. д-р инж.-мат., кат. “Механика”, ВТУ “Т. Каблешков”, бул. “Гео Милев” 158, София 1574, [lbphr@abv.bg](mailto:lbphr@abv.bg)

## ONE DIMENSIONAL FINITE ELEMENT WITH ELASTICITY SUSCEPTIBLE JOINTS

Liliya B. Petrova

**Abstract:** In one dimensional finite element with six degrees of freedoms with known approximation of displacements, an expressions for the shape functions and an elements of the stiffness matrix are determined the coefficients of susceptibility of joints of elements, which determine a degree of elasticity susceptible joint's elements with boundary cases - unsusceptible, elasticity susceptible element, unsupported in joints element. The problem is with an element of spatiality. It is made an analysis in treatment, it is bend a matrix operations. It is take out a matrix of susceptibility of element with elasticity susceptible joints - joint's displacements from a single kinematics displacements. It is take out a matrix of susceptibility of element with elasticity susceptible joints from an arbitrary load. It is indicated a take out of matrix of susceptibility of the element at other action. It is shown the relation coefficients of stiffness - elements of matrix of susceptibility – a shapes functions of elements with elasticity susceptible joints. It is traced the development of displacements with change coefficients of stiffness of elastics joint's supports. It is determined the relations single load – susceptibility of elastics support with known stiffness coefficients. It is made an analysis in an investigation.

**Keywords:** *one dimensional finite element, coefficients of stiffness of joint's support, elasticity susceptible of joints*

---

<sup>1</sup> доц. д-р инж.-мат., кат. "Механика", ВТУ "Т. Каблешков", бул. "Гео Милев" 158, София 1574, [lbphr@abv.bg](mailto:lbphr@abv.bg)

### 3-20. МЕТОД НА ГАУС ЗА СИСТЕМИ ЛИНЕЙНИ АЛГЕБРИЧНИ УРАВНЕНИЯ СЪС СИМЕТРИЧНА МАТРИЦА

Лилия Б. Петрова<sup>1</sup>

**Резюме:** It is investigated a Gaus method for solving of system linear algebraic equations with symmetrical matrix and arbitrary measurement. The method and the transformations of the system are shown in analytical kind. The system linear algebraic equations are applied for solving of frame system with a method of displacements. The matrix of a system linear algebraic equations is not full completed. The transformations and the solutions of the system are set in a table. It is made a verification of the solution. It is show a method's application for a several solutions (inverse matrix).

**Ключови думи:** *System linear algebraic equations, Symmetrical matrix, Arbitrary measurement – solution, Application, Inverse matrix*

---

<sup>1</sup> Доц. д-р инж., Кат. “Механика”, ВТУ “Т. Каблешков”, 158 Гео Милев, София 1574, България, lbphr@abv

## GAUS'S METHOD FOR SISTEM LINEAR ALGEBRAIC EQUATIONS WITH SIMMETRICAL MATRIX

Liliya B. Petrova

**Abstract:** It is investigated a Gaus method for solving of system linear algebraic equations with symmetrical matrix and arbitrary measurement. The method and the transformations of the system are shown in analytical kind. The system linear algebraic equations are applied for solving of frame system with a method of displacements. The matrix of a system linear algebraic equations is not full completed. The transformations and the solutions of the system are set in a table. It is made a verification of the solution. It is show a method's application for a several solutions (inverse matrix).

**Keywords:** *System linear algebraic equations, symmetrical matrix, arbitrary measurement – solution, application, inverse matrix*

---

<sup>1</sup> Доц. д-р инж., Кат. “Механика”, ВТУ “Т. Каблешков”, 158 Гео Милев, София 1574, България, lbphr@abv

### **3-21. АДАПТИВНИ МЕТОДИ ЗА ЧИСЛЕНО ИНТЕГРИРАНЕ В СТРОИТЕЛНАТА МЕХАНИКА. СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ.**

Неделчо Ганчовски

**Резюме:** Адаптивните методи за числено интегриране ни помагат да постигнем необходимата точност с по-малко на брой възли, спрямо неадаптивните. Едновременно с това, те ни осигуряват и надеждно средство за оценка на грешката от апроксимация. В настоящата публикация, са разгледани три адаптивни алгоритъма, базирани на различни видове квадратурни формули: на Нютън-Коутс, Гаус и Такахаши и Мори (двойно-експоненциална трансформация). Проведени са числени експерименти с различни видове функции. За целта, алгоритмите са реализирани като процедури на програмния език C#. Направен е сравнителен анализ на тяхната ефективност, с оглед на приложението им за изчисляване на строителни конструкции.

**Ключови думи:** *Строителна механика, Числено интегриране, Квадратурни формули, Адаптивни методи.*

---

<sup>1</sup> Неделчо Ганчовски, магистър строителен инженер, докторант към катедра Строителна механика към УАСГ, 1164 София, бул. Христо Смирненски 1, email: [proektsoft.bg@gmail.com](mailto:proektsoft.bg@gmail.com).

Nedelcho Gančovski, MSc Structural Engineer, PhD student at Structural Mechanics dept., UASEG, 1164 Sofia, 1 Hristo Smirnenki blvd, email: [proektsoft.bg@gmail.com](mailto:proektsoft.bg@gmail.com).

## ADAPTIVE METHODS FOR NUMERICAL INTEGRATION IN STRUCTURAL MECHANICS. COMPARATIVE ANALYSIS.

Nedelcho Ganchovski<sup>1</sup>

**Abstract:** Adaptive methods for numerical integration help us to achieve the required precision with less nodes than conventional methods. At the same time, they provide reliable means for assessment of approximation errors. In this paper, three adaptive methods are discussed, based on different types of quadrature formulas: Newton-Cotes, Gauss and Takahashi and Mori (double exponential transform). Numerical experiments are conducted, using different kinds of functions. For that purpose, the respective algorithms are implemented in the C# programming language. Comparative analysis is performed with respect to their efficient application in structural mechanics.

**Keywords:** *structural mechanics, numerical integration, quadrature formulas, adaptive methods*

---

<sup>1</sup> Неделчо Ганчовски, магистър строителен инженер, докторант към катедра Строителна механика към УАСГ, 1164 София, бул. Христо Смирненски 1, email: [proektsoft.bg@gmail.com](mailto:proektsoft.bg@gmail.com).

Nedelcho Ganchovski, MSc Structural Engineer, PhD student at Structural Mechanics dept., UASEG, 1164 Sofia, 1 Hristo Smirnenski blvd, email: [proektsoft.bg@gmail.com](mailto:proektsoft.bg@gmail.com).

### 3-22. ПРИМЕРИ ЗА АНАЛИТИЧНО ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ЦЕНТЪР НА КОРАВИНА

Теодор Тодоров

**Резюме:** В настоящата статия са разгледани примери за приблизително аналитично определяне на центъра на коравина на типов етаж от сграда със стоманобетонна носеща конструкция. Дадени са някои главни теоретични постановки. Основната част от статията е посветена на практическото изчисление на центъра на коравина. Разгледани са примери със стенна и рамкова носеща конструкция. Коментирани са някои характерни особености при решенията.

*Ключови думи:* Коравина, Център на коравина, Геометрия

### EXAMPLES OF ANALYTICAL DETERMINATION OF CENTER OF STIFFNESS

Teodor Todorov<sup>1</sup>

**Abstract:** In the current paper examples of approximate analytical determination of the center of stiffness of a floor plan of a building with a reinforced concrete load bearing structure are considered. Some general theoretical aspects are given. The main part of the paper is devoted to the practical calculation of the center of stiffness. Examples with wall and frame load bearing structures are considered. Some characteristic features of the solutions are commented.

*Keywords:* stiffness, center of stiffness, geometry

---

<sup>1</sup> Теодор Тодоров, ас. инж., катедра „Техническа механика“, ХТФ, УАСГ, София, бул. „Христо Смирненски“ №1, e-mail: [tstodorov\\_fhe@uacg.bg](mailto:tstodorov_fhe@uacg.bg)  
Teodor Todorov, Assist. Prof. Eng. , Department of Technical Mechanics, FHE, UACEG, Sofia, 1 Hristo Smirnenski boulevard, e-mail: [tstodorov\\_fhe@uacg.bg](mailto:tstodorov_fhe@uacg.bg)





**IV. СТРОИТЕЛНИ КОНСТРУКЦИИ.  
ФУНДИРАНЕ И ГЕОТЕХНИКА.**

**IV. BUILDING CONSTRUCTIONS.  
FOUNDATION AND GEOTECHNICS.**



#### 4-1. 150 YEARS SINCE THE BIRTH OF THE GREAT SWISS CIVIL ENGINEER ROBERT MAILLART AND HIS BRIDGES

Anton Gorolomov<sup>1</sup>, Doncho Partov<sup>2</sup>, Dobromir Dinev<sup>3</sup>, Angelos Liolios<sup>4</sup>,  
Antoaneta Dimitrova<sup>5</sup>

**Abstract:** Robert Maillart (1872-1940) was a Swiss civil engineer graduated at the Federal Institute of Technology (ETH), Zurich in 1894. The engineering structures designed by R. Maillart are remarkable with their beauty, simplicity and effectiveness. The deck-stiffened arches are the pioneering structures widely used by Maillart. Robert Maillart was the designer of the 34 bridges and the pioneer of the application of the deck-stiffened arch bridges[4]. This innovative bridge system can be described by an arch connected by vertical elements (cross walls) to a deck beam. The deck stiffens the arch in such a way that the arch carries almost no bending moments and can therefore be elegantly thin [5]. This solution was dictated by economic considerations. It resulted in very light arches and hence minimum scaffolding costs. Maillart always took into account the composite action of the concrete arch and the scaffolding to resist construction loads resulting from casting of the deck. The most interesting Maillart's bridges are briefly described along with the application of the deck-stiffened arch system in Bulgaria.

**Keywords:** *Robert Maillart, Deck-stiffened arch, 150 years anniversary of born of RM*

---

<sup>1</sup> Anton Gorolomov, Assist. Professor, Dr., USEA, L.Karavelov, e-mail: [anton.gorolomov@vsu.bg](mailto:anton.gorolomov@vsu.bg)

<sup>2</sup> Doncho Partov, Prof. Dr., USEA "L. Karavelov", Sofia, [partov@vsu.bg](mailto:partov@vsu.bg)

<sup>3</sup> Dobromir Dinev, Assoc. Prof. Dr. UACEG, Sofia, [ddinev\\_fce@uacg.bg](mailto:ddinev_fce@uacg.bg)

<sup>4</sup> Angelos Liolios, PhD, Civ.Eng., Hellenic Open University, School of Science and Technology, Patra, Greece, [aliolios@civi.duth.gr](mailto:aliolios@civi.duth.gr)

<sup>5</sup> Antoaneta Dimitrova, Assist Prof., USEA "L. Karavelov", Sofia, [tonnie\\_d@hotmail.com](mailto:tonnie_d@hotmail.com)

**4-2. 110 YEARS SINCE THE BIRTH OF THE GREAT BULGARIAN ENGINEER ASSOC. PROF. DR. ENG. BORISLAV B. BANKOV AND HIS STEEL BRIDGES (AUTHOBIOGRAPHY, CASE STUDY:1-4, PART I)**

Doncho Partov<sup>1</sup>, Dobromir Dinev<sup>2</sup>, Georgi Hristov<sup>3</sup>

**Abstract:** In this paper the author present a short autobiography of the great Bulgarian engineer and lecture assoc. prof. Dr. Eng. Borislav B. Bankov. It is given short information about his education and scientific works in Brno and Darmstadt. Attention is drawn to six realized steel bridges projected himself.

**Keywords:** *Education, 110 years anniversary, Steel bridges, Autobiography*

---

<sup>1</sup> Doncho Partov, Prof. D-r. Eng.,d-r h.c., FEng, USEA,VSU “L. Karavelov”, Sofia, [partov@vsu.bg](mailto:partov@vsu.bg)

<sup>2</sup> Dobromir Dinev, Assoc. Prof. D-r. Eng.UACEG, Sofia, [ddinev\\_fce@uacg.bg](mailto:ddinev_fce@uacg.bg)

<sup>3</sup> Georgi Hristov, Institute of Roads and Bridges, Sofia, Bulgaria

**4-3. 110 YEARS SINCE THE BIRTH OF THE GREAT BULGARIAN ENGINEER ASSOC. PROF. DR. ENG. BORISLAV B. BANKOV AND HIS STEEL BRIDGES (CASE STUDY: 5-8, PART II)**

Doncho Partov<sup>1</sup>, Dobromir Dinev<sup>2</sup>, Georgi Hristov<sup>3</sup>

**Abstract:** In this paper the author present a short autobiography of the great Bulgarian engineer and lecture assoc. prof. Dr. Eng. Borislav B. Bankov. It is given short information about his education and scientific works in Brno and Darmstadt. Attention is drawn to six realized steel bridges projected himself.

**Keywords:** *Education, 110 years anniversary, Steel bridges, Autobiography*

---

<sup>1</sup> Doncho Partov, Prof. D-r. Eng.,d-r h.c., FEng, USEA,VSU “L. Karavelov”, Sofia, [partov@vsu.bg](mailto:partov@vsu.bg)

<sup>2</sup> Dobromir Dinev, Assoc. Prof. D-r. Eng.UACEG, Sofia, [ddinev\\_fce@uacg.bg](mailto:ddinev_fce@uacg.bg)

<sup>3</sup> Georgi Hristov, Institute of Roads and Bridges, Sofia, Bulgaria

#### **4-4. CALCULATION OF REINFORCED CONCRETE BUILDING WITH 76M HEIGHT AND CANTILEVER AXIS USING NONLINEAR CONSTRUCTION STAGE ANALYSIS**

Hristian Neshev<sup>1</sup>

**Abstract:** This article discusses twenty-storey reinforced concrete building with 76 m height. The structure is designed with a cantilevered axis from the fifteenth storey to the roof level. The behavior of the structure using linear and nonlinear construction staged analysis has been studied. Two sequence approaches of execution of reinforced concrete elements have been adopted. Conclusions, comparisons and recommendations for practical application are made.

**Keywords:** *Cantilever buildings, Nonlinear construction staged analysis, Nonlinear FEM, Tall buildings*

---

<sup>1</sup> University of Architecture, Civil engineering and Geodesy (UACEG)

#### 4-5. MODAL ANALYSIS OF CYLINDRICAL RF TANKS

Norbert Jendzelovsky<sup>1</sup>

**Abstract:** This paper deals with a problem of natural frequencies of completely filled cylindrical tank rested on a rigid or elastic foundation. The cylindrical tank is reinforcement construction. We present the calculation of the mode shapes and frequencies of cylindrical tanks using the FEM software. We have used three different theories for modelling the cylindrical tank load. In the first mathematical model, we assigned a corresponding mass of water gradually to individual nodes of the shell. The second method was The Housner - Epstein method. In the third mathematical model, the volume of the fluid area was modelled using the FLUID elements. In this paper, we compared three methods of modelling of the tank filling and their effect on the magnitude of natural frequencies.

**Keywords:** *Cylindrical tank, FEM, Modal analysis, Concret*

---

<sup>1</sup> Norbert Jendzelovsky, Prof., PhD., STU Faculty of Civil Engineering, Radlinskeho 11, 810 05 Bratislava, Slovakia, norbert.jendzelovsky@stuba.sk

#### **4-6. STUDY OF HISTORICAL ARCH BRIDGES MADE OF MASSIVE STONE MASONRY UNDER SELF-WEIGHT LOADING AND EARTHQUAKE USING THE FINITE ELEMENT METHOD**

Petar Grekov<sup>1</sup>, Anton Gorolomov<sup>2</sup>, DonchoPartov<sup>3</sup>

**Abstract:** An attempt has been made in the report to give a brief description of the existing state of the problem defined above, in the light of its relevance and modern scientific research around the world. According to the authors of the report, the debate on this topic is important for our country, due to its great importance for our cultural-historical architectural heritage, examples of which can be seen in the centuries-old Bulgarian examples, namely: Kadin Bridge, Svilengrad Bridge, Devil's Bridge and Koljo Ficheto Bridge.

*Keywords: Masonry arch bridges, Deteriorations, Damage, Failure patterns; load-bearing capacity, MFE*

---

<sup>1</sup> Petar Grekov, Assoc.Professor, PhD, USEA, VSU, L. Karavelov, e-mail: petar\_grekov@abv.bg

<sup>2</sup> Anton Gorolomov, Assist. Professor, PhD Student, USEA, VSU, L.Karavelov, e-mail: anton.gorolomov@vsu.bg

<sup>3</sup> Doncho Partov, Professor, PhD, FEng, USEA, VSU, L.Karavelov, e-mail: partov@vsu.bg



## 4-7. REINFORCEMENT AND BENDING MOMENT DISTRIBUTION IN FLAT SLABS

Tanya Chardakova

**Abstract:** Contemporary design of reinforced concrete flat slabs almost always relies on finite element analysis. There are numerous approaches for the design of the reinforcement. Conservative approaches use peak bending moments in an area. More economical approaches exist, but they are usually approximate. For a more economical, and yet more exact design, one may turn to strip division, similar to the one used in classical analysis methods, such as the equivalent frame method. However, in modern architecture, the layout of the columns and shear walls is often irregular, which makes it difficult to use such approach. This paper analyses the moment distribution and the possible approaches for the distribution of the corresponding longitudinal reinforcement for different cases of regular and irregular layout of the supports. Some general conclusions, concerning this distribution are drawn, and practical suggestions for effective design of the longitudinal reinforcement in flat slabs are given.

**Keywords:** *Flat slab, Apportionment factors, Column and middle strip, Linear supports*

---

<sup>1</sup> Tanya Chardakova, PhD, Chief Assist. Prof., Department of Reinforced Concrete Structures, Faculty of Structural Engineering, UACEG, Sofia, 1 Hr. Smirnenski Blvd., E-mail: tanya.chardakova@gmail.com

#### **4-8. ABOUT THE INFLUENCE OF COMPRESSION REINFORCEMENT ON STRESS REDISTRIBUTION IN CONCRETE ELEMENTS, SUBJECTED TO BENDING**

Veselin Slavchev

**Abstract:** Some specific features about the influence of compression reinforcement on stresses in concrete and both tension and compression reinforcements in concrete elements, subjected to bending, will be treated in this article. The paper includes essential conclusions and recommendations for designers.

**Keywords:** *Concrete elements, Bending, Reinforcement, Stresses*

---

<sup>1</sup> Veselin Slavchev, Associated Professor, Department “Building structures”, Faculty of construction, 175 Suhodolska Str., 1373 Sofia, Bulgaria, E-mail: slavchev@vsu.bg.

#### 4-9. СИЛОЗИ ЗА СЪХРАНЕНИЕ НА ГИПС В ТЕЦ

Валентина Тодорова, Станислав Цветков

**Резюме:** В доклада са представени общи сведения за изграждането на високо специализирани съоръжения за складиране на продукт, снабдени с технологично оборудване. Силозите представляват два огледални (съседни) цилиндрични резервоари - черупки от стоманобетон, върху обща фундаментна плоча. Конструкциите са част от сложна система за сяроотчистването в ТЕЦ, където веществото се съхранява и заедно с: пепелина, вода и кислород (в определени пропорции) се смесва на депо за заравяне в земята. Показани са стойности на разрезните усилия и получени армировки.

**Ключови думи:** *Стоманобетонен силоз, Гипс, Топлоелектрическа централа, Черупка, Армиране*

---

<sup>1</sup> Валентина Тодорова, магистър инженер ССС-СК, Valentina Todorova, Master of Engineering Building constructions

<sup>2</sup> Станислав Цветков, доц. д-р инж., катедра „Строителни конструкции“, Строителен факултет, гр. София, ул. Суходолска 175, e-mail: [st.cvetkov@vsu.bg](mailto:st.cvetkov@vsu.bg); Stanislav Tsvetkov, Associate Professor Dr. Eng., Department of Building Structures, Faculty of Construction, Address: Bulgaria, Sofia 175 Suhodolska str., E-mail: [st.cvetkov@vsu.bg](mailto:st.cvetkov@vsu.bg)

## SILOS FOR GYPSUM STORAGE IN TPP

Valentina Tododrova<sup>1</sup>, Stanislav Tsvetkov<sup>2</sup>

**Abstract:** The report presents general information on the construction of highly specialized facilities for product storage, equipped with technological equipment. The silos are two mirrored (adjacent) cylindrical tanks - shells of reinforced concrete, on a common foundation plate. The constructions are part of a complex desulphurization system in the thermal power plant, where the substance is stored and, together with: ash, water and oxygen (in certain proportions), is mixed in a landfill for burial in the ground. Values of shear forces and resulting reinforcements/internal forces are shown.

**Keywords:** *reinforced concrete silo, gypsum, thermal power plant, shell, reinforcements/internal forces*

---

<sup>1</sup> Валентина Тодорова, магистър инженер ССС-СК, Valentina Todorova, Master of Engineering Building constructions

<sup>2</sup> Станислав Цветков, доц. д-р инж., катедра „Строителни конструкции“, Строителен факултет, гр. София, ул. Суходолска 175, e-mail: [st.cvetkov@vsu.bg](mailto:st.cvetkov@vsu.bg) ; Stanislav Tsvetkov, Associate Professor Dr. Eng., Department of Building Structures, Faculty of Construction, Address: Bulgaria, Sofia 175 Suhodolska str., E-mail: [st.cvetkov@vsu.bg](mailto:st.cvetkov@vsu.bg)

#### **4-10. ПРОГНОЗИРАНЕ НА ДЕФОРМАЦИИТЕ НА ПЪТНИ НАСИПИ В СТРОИТЕЛЕН И ЕКСПЛОАТАЦИОНЕН ПЕРИОД**

Ирена Сулай<sup>1</sup>, Мария Топалска<sup>2</sup>, Лена Михова<sup>2</sup>

**Резюме:** Разгледани са редица аспекти на деформационното поведение на пътни насипи. Особено внимание е обърнато върху слягането на ниво пътна настилка. Коментирани са въпросът за оценка на слягането в строителен период, което е възможно да бъде компенсирано, а също така и за приноса към общото слягане на слягането на насипното тяло и на земната основа. Показани са особеностите при наличие на високо ниво на подземните води и процес на консолидация. Представени са резултати от натурни измервания на деформации при насипи и на такива от числени анализи.

*Ключови думи:* Земна основа, Пътен насип, Слягане, Консолидация, МКЕ

---

<sup>1</sup> Irena Sulay, Eng. PhD, Diplomingenieur Poltnigg & Klammer ZT GmbH, Vienna, [irenasulay@abv.bg](mailto:irenasulay@abv.bg)

<sup>2</sup> Мария Топалска, инж., УАСГ, кат, „Геотехника“, бул. „Хр. Смирненски“ №1, София; Maria Topalska, Eng., Department of Geotechnics, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Hr. Smirnenski 1 Str., [m.topalska12@abv.bg](mailto:m.topalska12@abv.bg)

<sup>3</sup> Лена Михова, проф. д-р инж., УАСГ, кат, „Геотехника“, бул. „Хр. Смирненски“ №1, София; Lena Mihova, Prof. PhD Eng., Department of Geotechnics, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Hr. Smirnenski 1 Str., [l\\_mihova@yahoo.com](mailto:l_mihova@yahoo.com)

## PREDICTION OF ROAD EMBANKMENTS DEFORMATIONS IN CONSTRUCTION AND SERVICE PERIOD

I. Sulay<sup>1</sup>, M. Topalska<sup>2</sup>, L. Mihova<sup>3</sup>

**Abstract:** Some aspects of the deformation behavior of road embankments are considered. Main attention is paid to the subsidence at the level of the road surface. The question of estimating the settlement during the construction period, which can be compensated and the additional settlement during the service period, as well as the contribution to the total settlement of the settlement of the embankment and the soil ground, are commented. The features in the presence of high level of groundwater and a consolidation process are shown. Results of in-situ measurements of deformations at embankments and of those from numerical analyzes are presented.

**Keywords:** *soil ground, road embankment, settlement, consolidation, FEM*

---

<sup>1</sup> Irena Sulay, Eng. PhD, Diplomingenieur Poltnigg & Klammer ZT GmbH, Vienna, [irenasulay@abv.bg](mailto:irenasulay@abv.bg)

<sup>2</sup> Мария Топалска, инж., УАСГ, кат, „Геотехника“, бул. „Хр. Смирненски“ №1, София; Maria Topalska, Eng., Department of Geotechnics, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Hr. Smirnenski 1 Str., [m.topalska12@abv.bg](mailto:m.topalska12@abv.bg)

<sup>3</sup> Лена Михова, проф. д-р инж., УАСГ, кат, „Геотехника“, бул. „Хр. Смирненски“ №1, София; Lena Mihova, Prof. PhD Eng., Department of Geotechnics, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Hr. Smirnenski 1 Str., [l\\_mihova@yahoo.com](mailto:l_mihova@yahoo.com)

#### **4-11. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ ЗЕМНА ОСНОВА/КОНСТРУКЦИЯ И ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ПРУЖИННИ КОНСТАНТИ ПРИ ПИЛОТНИ ФУНДАМЕНТИ НА ИНТЕГРАЛЕН МОСТ**

Кристина Илиева<sup>1</sup>

**Резюме:** Коректното определяне на пружинните константи, описващи взаимодействието конструкция-земна основа е от съществено значение за правилната оценка на поведението на конструкцията. Класическите методи описват взаимодействието чрез линейна апроксимация а константите най често се приемат на база таблични стойности. Съществуват и алтернативни методи на получаване на пружинни константи като например при известни (от тест) или очаквани премествания, на база контактни напрежения. Съвременните модели използват множество почвени параметри, които дефинират нелинейното поведение на земната основа и нейната коравина при малки деформации. Настоящото изследване се явява сравнителен анализ между класически, алтернативни и модерни методи, за определянето на хоризонтални пружинни константи при пилоти натоварени с характеристични въздействия. В статията се систематизират и описват методите на получаване на пружинните константи по изброените горе методики, а за еластопластичното решение е приложен 3D модел на Plaxis, в който са приложени няколко конститутивни модела.

**Ключови думи:** Конститутивни модели, Пружинни константи, Взаимодействие, Земна основа, Конструкция

---

<sup>1</sup> УАСГ – докторант

## **INTERACTION BETWEEN GROUND FOUNDATION/STRUCTURE AND DETERMINATION OF SPRING CONSTANTS AT PILE FOUNDATIONS OF AN INTEGRAL BRIDGE**

Kristina Ilieva<sup>1</sup>

**Abstract:** The correct determination of the spring constants describing the structure-earth foundation interaction is essential for the correct assessment of the behaviour of the structure. Classical methods describe the interaction by linear approximation, and XXIII МЕЖДУНАРОДНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ BCU'2023 XXIII INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE VSU'2023 constants are most often adopted on a tabular basis. There are also alternative methods of obtaining spring constants such as known (from a test) or expected displacements based on contact stresses. Modern models use numerous soil parameters that define the nonlinear behavior of the Earth's foundation and its stiffness under small deformations. This study is a comparative analysis between classical, alternative and modern methods for the determination of horizontal spring constants in piles loaded with characteristic effects. The paper systematizes and describes the methods of obtaining the springs, and for the elasto-plastic solution a 3D model of Plaxis has been applied, in which several constitutive models have been applied.

**Keywords:** *springs, spring constants, methods, construction, ground foundation*



## 4-12. ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ПЛАВАЕМОСТТА НА ВЪНШНИ ЕДНОПАЛУБНИ ПЛАВАЩИ ПОКРИВИ

Любомир Здравков<sup>1</sup>

**Резюме:** Плаващите покриви са най-разпространеният метод за намаляване на загубите при съхраняване на силно летливи петролни продукти. Това се дължи на факта, че те плават върху течността, в непрекъснат контакт с нея, което премахва наличието на свободна повърхност, през която продуктът да се изпарява. Фирмата, която първа ги е измислила, построила и въвела в експлоатация през далечната 1923 г., е „*Chicago Bridge&Iron*”.

В стандартите за проектиране на вертикални стоманени цилиндрични резервоари API Std 650 [1], BS 2654:1989 [2], EN 14015:2004 [3] са записани следните изчислителни условия, при които плаващите покриви не трябва да потънат:

- а) 250 mm воден стълб от дъжд за период от 24 h, като водосливът е запушен/повреден и не може да отвежда попадналата върху покрива вода;
- б) едновременно са пробити два съседни понтона и мембраната.

В стандарти [1-3] няма указания как да бъдат проектирани плаващите покриви, че да бъдат удовлетворени посочените в тях изисквания. Очевидно всеки проектант е оставен да се оправя сам. В резултат, методите за изчисляване и конструиране на плаващи покриви са резултат от вътрешни фирмени разработки и научни изследвания. Това често води до нежеланието да се споделят с по-широк кръг от проектант, поради което те остават сравнително непознати.

При работата си като проектант на стоманени вертикални резервоари, до автора е достигнала аналитична методика за проверка на плаваемостта на еднопалубните покриви. Тя е прилагана и изпитана при голям брой резервоари в Европа, Азия, Африка. Въпреки безпроблемната експлоатация на покривите, авторът е пожелал да провери валидността получените чрез аналитичната методика резултати.

**Ключови думи:** *Еднопалубен плаващ покрив, Понтон, Мембрана, Плаваемост, Напрежения, Roark*

---

<sup>1</sup> Любомир Здравков, доц. д-р инж., кат. „Метални, дървени и пластмасови конструкции”, СФ, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, корпус „Б“, 1046 София, e-mail: [zdravkov\\_fce@uacg.bg](mailto:zdravkov_fce@uacg.bg).

## CALCULATION OF THE BUOYANCY OF EXTERNAL SINGLE DECK FLOATING ROOFS

Lyubomir Zdravkov<sup>1</sup>

**Abstract:** Floating roofs remain the most used method of reducing losses when storing volatile petroleum products. This is due to the fact that they float on the liquid and are in continuous contact with it, which eliminates the presence of a free surface through which the product can evaporate. In the standards for design of vertical steel cylindrical tanks API Std 650, BS 2654:1989, EN 14015:2004 are written only the conditions under which floating roofs should not sink. Unfortunately, there are no instructions in them how to design the floating roofs to meet the specified requirements. Obviously, each designer is left to survive alone. During his work as a designer of steel vertical tanks, the author came across an analytical methodology for checking the buoyancy of single-deck roofs. It has been applied and tested on a significant number of tanks in Europe, Asia and Africa. Despite the trouble-free operation of the roofs, the author wishes to verify the validity of the results, obtained by analytical methods.

**Keywords:** *single deck floating roof, pontoon, membrane, buoyancy, stresses, Roark*

---

<sup>1</sup> Любомир Здравков, доц. д-р инж., кат. „Метални, дървени и пластмасови конструкции”, СФ, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, корпус „Б“, 1046 София, e-mail: [zdravkov\\_fce@uacg.bg](mailto:zdravkov_fce@uacg.bg).

#### **4-13. РАЗВИТИЕ НА ФАСАДНИТЕ КОНСТРУКЦИИ – ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВИ**

Любомир Карадех<sup>1</sup>

**Резюме:** Фасадните конструкции бележат бурно развитие през последните няколко десетилетия. В исторически план концепцията на съвременните фасадни конструкции е свързана с възникналата преди повече от сто години идея фасадите да се конструират, като „обвивка“ на сградата. От няколко години все повече се дискутира темата за качествено ново развитие на фасадните конструкции. Тази дискусия, донякъде е провокирана от развитието на новите технологии, материали и изисквания за сградите и фасадите.

*Ключови думи:* Фасадни конструкции, Фасада \"обвивка\", Окачени фасади

#### **DEVELOPMENT OF FACADE STRUCTURES -HISTORY AND PERSPECTIVES**

Lyubomir Karadeh

**Abstract:** Facade constructions have seen rapid development in the last few decades. Historically, the concept of modern facade constructions is related to the idea that arose more than a hundred years ago that facades should be constructed as a building envelope. For several years, the topic of qualitative new development of facade structures has been increasingly discussed. This discussion is somewhat provoked by the development of new technologies, materials and requirements for buildings and facades.

*Key words:* curtain walls, facade structures, adaptive facades

---

<sup>1</sup> гл. ас. д-р инж. Любомир Карадех, ВСУ „Л. Каравелов“ 1373 София, ул. Суходолска 175, e-mail: karadeh@abv.bg

#### 4-14. АЛУМИНИЕВИ СПЛАВИ В СТРОИТЕЛСТВОТО

Любомир Карадех<sup>1</sup>

**Резюме:** Днес в световен мащаб 25% от производството на алуминий се реализира в строителния сектор. Алуминиевите конструкции притежават редица предимства като висока стойност на отношението якост към тегло, ниска маса, висока корозионна устойчивост, антимагнитност, липса на искрообразуване и дълговечност. В строителството се използват различни сплави на алуминия, защото в чист вид той има много малка якост. За изменение или повишаване на механичните свойства на алуминиевите сплави се прилагат студена обработка каквато е студено уякчаване, температурна обработка с естествено или изкуствено стареене и други обработки.

**Ключови думи:** *Алуминиеви сплави, Окачени фасади, Алуминиеви конструкции*

---

<sup>1</sup> гл. ас. д-р инж. Любомир Карадех, ВСУ „Л. Каравелов” 1373 София, ул. Суходолска 175, e-mail: [karadeh@abv.bg](mailto:karadeh@abv.bg)

## ALUMINUM ALLOYS IN THE CONSTRUCTION

Lyubomir Karadeh

**Abstract:** Today, globally, 25% of aluminum production is realized in the construction sector. Aluminum constructions have a number of advantages, such as a high strength-to-weight ratio, low mass, high corrosion resistance, anti-magnetism, lack of sparking and durability. Various alloys of aluminum are used in construction, because in its pure form it has very little strength. To change or increase the mechanical properties of aluminum alloys, cold treatment such as cold hardening, temperature treatment with natural or artificial aging and other treatments are applied.[5, 8].

**Keywords:** *aluminum alloys, aluminumfacades, aluminum structures*

---

<sup>1</sup> гл. ас. д-р инж. Любомир Карадех, ВСУ „Л. Каравелов” 1373 София, ул. Суходолска 175, e-mail: karadeh@abv.bg

#### **4-15. ОЦЕНКА НА РЕАКЦИЯТА НА ОГЪВАЕМА ПОДПОРНА СТЕНА ПРИ „TIME HISTORY“ ЗЕМЕТРЪСНИ АНАЛИЗИ**

Мария Топалска<sup>1</sup>

**Резюме:** Огъваема подпорна стена е изследвана за динамично поведение при земетръсни въздействия. Анализите са проведени с набор от реални и изкуствени акселерограми с различни стойности на параметрите амплитуда, честота и продължителност. Получена е реакцията на системата „конструкция-земна основа“, като за целта е съставен модел по МКЕ със софтуера Plaxis 2D. Земната основа е моделирана с конститутивния модел HSsmall, който работи с над 10 броя материални параметри и отчита важни аспекти на сложното механично поведение на почвата, включително деградацията на коравината ѝ при динамично натоварване. Направена е оценка на влиянието на входните параметри на решенията, отнасящи се за конструкцията, земната основа и въздействието, и са направени заключения относно меродавните земетръсни анализи при проектиране на подпорни стени.

**Ключови думи:** *Огъваема подпорна стена, Земетръс, Акселерограма, Time history анализ*

---

<sup>1</sup> Мария Топалска, инж., кат. „Геотехника“, УАСГ, бул. „Христо Смирненски“ №1, 1046 София, e-mail: m.topalska12@abv.bg

## ESTIMATION AND INTERPRETATION OF EMBEDDED RETAINING WALL RESPONSE TO TIME HISTORY SEISMIC ANALYSIS

Maria Topalska

**Abstract:** An embedded retaining wall is investigated for dynamic behavior under earthquake impacts. The analyses were carried out with a set of real and artificial accelerograms with different values of the amplitude, frequency and duration parameters. The reaction of the soil-structure system was obtained, and for this purpose an FEM model was created with Plaxis 2D software. The soil is modeled with the HSsmall constitutive model, which works with over 10 material parameters and takes into account important aspects of the complex mechanical behavior of the soil including the degradation of its stiffness under dynamic loading. The influence of input parameters relating to the structure, ground and impact is evaluated and conclusions are drawn regarding the earthquake analyses and design of retaining wall.

**Keywords:** *embedded retaining wall, seismic impact, accelerogram, time history analysis*

---

<sup>1</sup> Мария Топалска, инж., кат. „Геотехника“, УАСГ, бул. „Христо Смирненски“ №1, 1046 София, e-mail: m.topalska12@abv.bg

#### **4-16. ТЕОРИИ ЗА ОРАЗМЕРЯВАНЕ НА ДИСПЕРСНО АРМИРАНИ ТУНЕЛНИ ОБЛИЦОВКИ ОТ ПРЪСКАН БЕТОН. FIBRE REINFORCED SHOTCRETE TUNNEL LININGS. THEORIES FOR DESIGN**

Мартин Петков<sup>1</sup>

**Резюме:** Подземните конструкции са със сложно за прогнозиране поведение, спрямо въздействието от масива, и поради наличието на фактори и неизвестни, които са извън нормалните възможности за проучване и сложната връзка на реакция земен масив - конструкция. С прилагане на дисперсна армировка при тунелните облицовки се реализират съществени преимущества спрямо армировка от прътова армировка или такава със заварени мрежи. Технологично облицовките се полагат/ изпълняват по – бързо и безопасно, тъй като фибрите са част от разтвора. Облицовките имат капацитет да поемат много големи деформации, след границата на образуване на пластична зона и пукнатинообразуване. Сечението работи като линейно еласто – пластичен материал. Публикация се фокусира върху теоритичните основи за проектиране на дисперсно армирани сечения въз основа на техният капацитет за поемане на енергия и връзката между отделните влакна и циментовият камък/ циментовата матрица в резултат на триене, сцепление и механично закотвяне. С дисперсна армировка по – добре се контролира/ ограничава съсъхването и облицовките имат подобрена дълготрайност, тъй като няма кухини и сенки, типични за тунелни облицовки с прътова армировка.

Тунелните и подземните съоръжения са високо отговорни съоръжения, които би следвало да бъдат проектирани съгласно Европейската система от конструктивни Еврокодове. Понастоящем обаче не е наличен модел/ теория позволяващ еднозначно провеждане на оразмерителна проверка по метода на гранични състояния, съгласно Еврокод 2 на дисперсно армирани сечения. Налични са различни методики за конструктивен анализ (оразмеряване) на дисперсно армирани сечения, базиращи се основно на енергетични теории и на резултати от изпитвания на образци, както и апроксимацията на резултатите към реалните условия (модел аналог). Основният параметър който се разглежда е остатъчната опънна якост на образеца и/ или капацитета за поемане на допълнително натоварване след границата на образуване на пластични деформации в сечението (капацитет/ якост след напукване).

**Ключови думи:** Дисперсно армирани тунелни облицовки с фибри, Теория на прилагане на конструктивни фибри, Пръскан бетон, Тунел Fiber reinforced tunnel lining, Shotcrete, Tunnel Design

---

<sup>1</sup> Мартин Петков, Инж., докторант в кат. „Хидротехника и хидромелиорации”, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, 1046 София, e-mail: [marto@gbg.bg](mailto:marto@gbg.bg),  
Martin Petkov, M.Sc. Civil Engineering, PhD Student at dept. “Hydraulic, Irrigation and Drainage Engineering”, UACEG, 1 H. Smirnenski Blvd., Sofia 1046, e-mail: [marto@gbg.bg](mailto:marto@gbg.bg).



## FIBRE REINFORCED SHOTCRETE TUNNEL LININGS. THEORIES FOR DESIGN

Martin Petkov<sup>1</sup>

**Abstract:** With the application of fibre-reinforced shotcrete linings, significant advantages are available in comparison with bar or wire mesh reinforcement. As the dispersed reinforcement (the structural fibres) is part of the concrete mix, tunnel linings are easy to apply, which also gives a major advantage to increasing the safety conditions during tunnel construction. Those linings have the capacity to take in and to absorb large displacements, beyond the limit of plastic zone formation and cracking of section. The concrete section works as a linear elastic-plastic material. The focus of this paper is to explain the theory of fibre-reinforced design based on the capacity of energy absorption and the relationship between fibres and cement matrix, including the connectivity between fibres and cement matrix through frictional, adhesion, and mechanical means. Fibre-reinforced linings have better control of shrinkage and better durability performance as the cracks in the cement matrix are restrained or bridged. Tunnels and underground structures are always classified as high-risk structures, and they should be designed according to the Eurocode system, but in the current development of the Eurocode system, the design model and procedure for design checks of fibre-reinforced structures are not available. Various (non-code/ non-regulation) models for dimensioning are available, but they are all based mainly on energy theories and results from specimen tests and their approximations to real conditions. The main parameter is the residual flexural or tensile strength—the capacity to take additional load after the limit of plastic deformation forming in the section (strength after cracking).

**Keywords:** *Fiber reinforced tunnel lining, Shotcrete, Tunnel Design*

---

<sup>1</sup> Мартин Петков, Инж., докторант в кат. „Хидротехника и хидромелиорации”, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, 1046 София, e-mail: [marto@gbg.bg](mailto:marto@gbg.bg),  
Martin Petkov, M.Sc. Civil Engineering, PhD Student at dept. “Hydraulic, Irrigation and Drainage Engineering”, UACEG, 1 H. Smirnenski Blvd., Sofia 1046, e-mail: [marto@gbg.bg](mailto:marto@gbg.bg).

#### **4-17. ВОДНИ КУЛИ - ПРЪСТЕНОВИДНИ УСИЛИЯ И АРМИРОВКИ В ЧАШАТА, ПРИ РАЗЛИЧНИ РЕШЕНИЯ НА ОПОРНАТА И ФУНДАМЕНТНА КОНСТРУКЦИИ**

Станислав Цветков<sup>1</sup>, Николай Неделчев<sup>1</sup>

**Резюме:** В доклада са представени анализи на водни кули с решетъчна (рамкова) опорна конструкция. Във вариантите са решени: опорните условия (с и без фундаментна плоча; с и без пиедестал) и пространственото укрепване (с изправени и наклонени колони по периферията; с и без укрепващи X-вертикални връзки между колоните). Резултатите са сравнени по видове подобни конструкции и са дадени изводи за получените стойности.

**Ключови думи:** *Водни кули, Укрепващи X-връзки (вертикални), Фундаментна плоча, Пиедестал - фундаментен пръстен, Запъване*

---

<sup>1</sup> Станислав Цветков, доц. д-р инж., катедра „Строителни конструкции“, Строителен факултет, гр. София, ул. Суходолска 175, e-mail: [st.cvetkov@vsu.bg](mailto:st.cvetkov@vsu.bg) ; Stanislav Tsvetkov, Associate Professor Dr. Eng., Department of Building Structures, Faculty of Construction, Address: Bulgaria, Sofia 175 Suhodolska str., E-mail: [st.cvetkov@vsu.bg](mailto:st.cvetkov@vsu.bg)

<sup>2</sup> Николай Неделчев, магистър инженер ССС-СК, Nikolai Nedelchev, Master of Engineering Building constructions

## **WATER TOWERS -INTERNAL CIRCUMFERENTIAL FORCES AND REINFORCEMENT BARS IN THE TANKS, WITH DIFFERENT SOLUTIONS OF SUPPORTING AND FOUNDATION STRUCTURES**

Stanislav Tsvetkov, Nikolai Nedelchev

**Abstract:** The report presents analyzes of water towers with a lattice (frame) support structure. In the options, the support conditions (with and without a foundation plate; with and without a pedestal) and spatial strengthening (with vertical and inclined columns along the periphery; with and without steel X-vertical connections between the columns) are solved. The results are compared by types of similar constructions and conclusions are given about the obtained values.

**Keywords:** *water towers, steel X-ties (vertical), foundation plate, pedestal - foundation ring-beam, single foundation*

---

<sup>1</sup> Станислав Цветков, доц. д-р инж., катедра „Строителни конструкции“, Строителен факултет, гр. София, ул. Суходолска 175, e-mail: [st.cvetkov@vsu.bg](mailto:st.cvetkov@vsu.bg) ; Stanislav Tsvetkov, Associate Professor Dr. Eng., Department of Building Structures, Faculty of Construction, Address: Bulgaria, Sofia 175 Suhodolska str., E-mail: [st.cvetkov@vsu.bg](mailto:st.cvetkov@vsu.bg)

<sup>2</sup> Николай Неделчев, магистър инженер CCC-CK, Nikolai Nedelchev, Master of Engineering Building constructions

#### **4-18. РЕВИЗИЯ НА КОНСТРУКТИВНИТЕ РЕШЕНИЯ НА СТОМАНЕНИТЕ ПОКРИВНИ ФЕРМИ ВЪВ ВРЪЗКА С 10 ГОДИШНИЯ ОПИТ ОТ ВЪВЕЖДАНЕТО НА СИСТЕМАТА ЕВРОКОДОВЕ В БЪЛГАРИЯ – ЧАСТ 1**

Тодор Д. Георгиев<sup>1</sup>

**Резюме:** В доклада ще бъде направена ревизия на конструктивните решения на покривните конструкции със стоманени ферми на базата на натрупания опит от прилагането на системата конструктивни Еврокодове у нас. Ще бъде направено сравнение на натоварванията върху този вид конструкции по старите национални норми и постановките на Еврокодовете. Ще бъдат сравнени старите композиционни решения и практиката при новите условия.

**Keywords:** Ферми, Покривни, Еврокодове, Ревизия

#### **REVISION OF THE STRUCTURAL SOLUTIONS OF THE STEEL ROOFTRUSSES IN CONNECTION WITH THE 10-YEAR EXPERIENCE OF THE OF THE EUROCODE SYSTEM IN BULGARIA–PART 1**

Todor Georgiev

**Abstract:** Times In this part of the report, a revision of the structural solutions of the roof structures with flat steel trusses is made, based on the experience gained from the application of the structural Eurocodes system in our country. A comparison was made of the loads on this type of construction according to the old national standards and the Eurocodes. The natural development of these constructions in recent years is also examined. The problems encountered are described.

**Keywords:** Revision, steel, roof, trusses, experience, Eurocode, Bulgaria, problems

---

<sup>1</sup> Доц. д-р инж., ВСУ „Л. Каравелов” София

#### **4-19. ЯКОСТНИ И ДЕФОРМАЦИОННИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА БЕТОНА СЪГЛАСНО ПРЕДВАРИТЕЛНИЯ ЕВРОПЕЙСКИ СТАНДАРТ PREN 1992-1-1:2021 (E)**

Христиан Нешев<sup>1</sup>, Мария Георгиева<sup>2</sup>

**Резюме:** В следващите няколко години се очаква въвеждане на нова генерация стандарти „Еврокод“ за конструктивно и геотехническо проектиране на сгради и инженерни съоръжения в Р. България. В настоящия доклад се разглеждат промените, свързани с якостните и деформационни характеристики на бетона в предварителния стандарт prEN 1992-1-1:2021 в сравнение с действащия към момента стандарт БДС EN 1992-1-1:2005. Извършен е сравнителен анализ на сечения, оразмерени на огъване съгласно двата стандарта. Направени са изводи и препоръки.

*Ключови думи:* Якостни и деформационни характеристики на бетона; огъване на правоъгълни стоманобетонни сечения

#### **STRESS-STRAIN RELATIONSHIPS FOR CONCRETE ACCORDING TO DRAFT EUROPEAN STANDARD prEN 1992-1-1:2021(E)**

Hristian Neshev<sup>1</sup>, Maria Georgieva<sup>2</sup>

**Abstract:** In the next few years, introduction of a new generation of construction design codes “Eurocode” in the Republic of Bulgaria is expected. This report examines the changes to the strength and deformation properties of concrete in the draft proposal prEN 1992-1-1:2021 of the currently valid design code BDS EN 1992-1-1:2005. A comparative analysis of designed sections for bending according to the two standards is performed. Conclusions and recommendations are made.

*Keywords:* strength and deformation properties of concrete; bending of reinforced concrete rectangular sections

---

<sup>1</sup> Христиан Нешев, доктор, инж., гл. ас., кат. „Масивни конструкции“, УАСГ, neshev\_bg@abv.bg

<sup>2</sup> Мария Георгиева, дипломант, УАСГ, mgg@abv.bg



**V. СТРОИТЕЛНИ МАТЕРИАЛИ И  
ТЕХНОЛОГИИ. СТРОИТЕЛНА ФИЗИКА  
И ЗДРАВΟΣЛОВНА ЖИЗНЕНА СРЕДА.  
ТЕХНОЛОГИЯ И УПРАВЛЕНИЕ НА  
СТРОИТЕЛСТВОТО.**

**V. CONSTRUCTION MATERIALS AND  
TECHNOLOGIES. BUILDING PHYSICS  
AND HEALTHY LIVING ENVIRONMENT.  
CONSTRUCTION TECHNOLOGY AND  
MANAGEMENT.**





## 5-1. SOLUTIONS FOR THE REHABILITATION OF A ROAD AFFECTED BY NATURAL DISASTERS

Diana-Nicoleta DIMA<sup>1</sup>, Răzvan CHIRILĂ<sup>2</sup>, Silviu-Cristian IRICIUC<sup>3</sup>

**Abstract:** Due to the action of the environment, some of the public roads in Romania are affected by natural disasters. In order to protect the inhabitants lives and to ensure their access to care, education and points of economic interest, the administrators of these roads must intervene urgently in the disaster areas in order to immediately restore the traffic. Currently, these interventions are defined either by building bypasses or by making a temporary arrangement. Wanting to help the administrators, the experts and the designers work together to find optimal intervention solutions, which can be implemented in the shortest possible time, but which also take into account the limited budgets available.

For this paper, the authors focus on a sector of road strongly affected by the excessive moisture that appeared after a period of heavy rains, with excesses of the average precipitation amounts recorded in the area over time. Thus, numerous forms of structural failure of the road structure and supporting elements (gabions) appeared, together with the embankment slope. The identified causes of the degradations were the excess of moisture corroborated with the forms of erosion specific to leak from the slopes.

The authors propose a comprehensive presentation of how to restore the road structure and ensure the stability of the slope in the area affected by the calamities. The aim is to present the works that eliminate the causes that led to the appearance of the degradations, and in order to avoid the accentuated degradation of the existing works, emergency intervention works will be recommended. These works are represented by specific protection, consolidation and development works, all aimed at providing an appropriate degree of safety.

This work is part of an extensive research program in the field of roads affected by natural disasters. The program is developed by the Faculty of Constructions and Installations of the "Gheorghe Asachi" Technical University of Iasi.

**Keywords:** *Road sector, Natural disasters, Degradation, Consolidation, Rehabilitation solutions*

---

<sup>1</sup> Gheorghe Asachi Technical University of Iasi-Romania, Department of Transportation Infrastructure and Foundations, Blvd. Mangeron, No. 1, 700050, Iasi, Romania

<sup>2</sup>GeotehnIS Concept S.R.L., Iasi, Romania

<sup>3</sup> Gheorghe Asachi Technical University of Iasi-Romania, Department of Transportation Infrastructure and Foundations, Blvd. Mangeron, No. 1, 700050, Iasi, Romania

## 5-2. MODERNIZATION WORKS OF THE LONGEST CANTILEVER ROAD VIADUCT IN ROMANIA

Gheorghita Boaca<sup>1</sup>, Maria-Cristina Scutaru<sup>2</sup>, Gelu-Răzvan Gimiga<sup>3</sup>

**Abstract:** Throughout time, bridges have been built to fulfill various roles, their generic names emphasizing the purpose of their construction. With the development of industry, the need for new transit routes arose to provide connections between developed cities or neighborhoods and industrial areas. These new links serve a dual purpose, namely to provide access for personnel to and from factories or enterprises located in the area, as well as to facilitate the transport of goods to markets. The peak period of industrial development in Romania was in the 1960s, a time when much emphasis was placed on the steel industry. One of the most important industrial platforms at that time was the SIDEX platform in Galați, and a road viaduct was built to facilitate access to the area. The SIDEX viaduct is the structure we will focus on in this article. The construction has a total length of 1070 m, with 15 openings of different lengths (47.40 m + 13\*75.00 m + 47,40 m). The supporting structure consists of 7 prestressed concrete frames linked together by joints. This article focuses on providing an overview description of the chosen viaduct, emphasizing its importance both in terms of serving users and in terms of construction and structure. Additionally, the second part of the article will describe significant deterioration observed after approximately 45 years of use, due to the lack of a proper maintenance program and monitoring of the structure's behavior over time and the rehabilitation works that will be carried out on the structure.

**Keywords:** *Bridge, Rehabilitation, Cantilever, Viaduct, Degradations*

---

<sup>1</sup> Lecturer, Department of Transportation Infrastructure and Foundations, Faculty of Civil Engineering and Building Services, street D. Mangeron no.1, Iași, Romania, [gheorghita.boaca@academic.tuiasi.ro](mailto:gheorghita.boaca@academic.tuiasi.ro)

<sup>2</sup> Assistant professor, Department of Transportation Infrastructure and Foundations, Faculty of Civil Engineering and Building Services, street D. Mangeron no.1, Iași, Romania, [maria-cristina.scutaru@academic.tuiasi.ro](mailto:maria-cristina.scutaru@academic.tuiasi.ro)

<sup>3</sup> Lecturer, Department of Transportation Infrastructure and Foundations, Faculty of Civil Engineering and Building Services, street D. Mangeron no.1, Iași, Romania, [gelu-razvan.gimiga@academic.tuiasi.ro](mailto:gelu-razvan.gimiga@academic.tuiasi.ro)

### 5-3. ASPHALT MIXTURES USED IN BINDER LAYERS USING STEEL SLAG WASTE

Iriciuc Silviu Cristian<sup>1</sup>, Gimiga Gelu Răzvan<sup>1</sup>, Gălușcă Narciza Izabela<sup>1</sup>

**Abstract:** Experience has shown that waste recovery through recycling presents both an ecological and an economic motivation. That's why, talking about waste as a source of profit, both aspects must be taken into account: the ecological profit and the economic profit. Current concerns aim both at reducing the amount of waste at source, with the help of modernizing installations and optimizing processes, as well as at an increased degree of valorization by expanding the market. In sectors where waste cannot be reduced or eliminated, their recovery and reuse in the internal or external technological flow is considered. Thus, we propose the use of steel slag waste in the asphalt binding layers, replacing quarry and ballast aggregates. The opportunity to use steel slag aggregates in asphalt layers, which are already used in foundation layers for roads, would reduce waste deposits and green the areas around the steel plants.

**Keywords:** *Steel slag, Waste, Binder, Recycling, Steel industry*

---

<sup>1</sup> Iriciuc Silviu Cristian, lecturer Ph.d. Department of Transportation Infrastructure and Foundations, Faculty of Civil Engineering and Building Services, Str. Prof. Bulevardul Profesor Dimitrie Mangeron nr 1 Iasi, silviu-cristian.iriciuc@academic.tuiasi.ro

<sup>2</sup> Gimiga Gelu Răzvan, lecturer Ph.d. Department of Transportation Infrastructure and Foundations, Faculty of Civil Engineering and Building Services, Str. Prof. Bulevardul Profesor Dimitrie Mangeron nr 1 Iasi, gelu-razvan.gimiga@academic.tuiasi.ro

<sup>3</sup> Gălușcă Narciza Izabela, lecturer Ph.d. Department of Transportation Infrastructure and Foundations, Faculty of Civil Engineering and Building Services, Str. Prof. Bulevardul Profesor Dimitrie Mangeron nr 1 Iasi, narciza-izabela.galusca@academic.tuiasi.ro

#### **5-4. EFFECTS OF BORON AND PHOSPHATE COMPOUNDS ON FIRE PROPERTIES OF MEDIUM DENSITY FIBERBOARD (MDF)**

Nadir Ayrilmis<sup>1</sup>

**Abstract:** Effects of various fire-retardant chemicals on fire properties of medium density fiberboard (MDF) produced under laboratory conditions were investigated. An exterior liquid phenol formaldehyde resin with 47% solid content was used as adhesive. There was no addition of any hardener and filler in the production of MDF. Boron compounds such as, borax and boric acid, and phosphate compounds such as, monoammonium phosphate and diammonium phosphate were used as fire retardant chemicals in the OSB panels. The chemicals in powder form were added into the resin blender at contents of 2%, 4%, and 6% based on oven-dry wood weight. The fire properties were determined according to the DIN 4102 standard. The results showed that all the chemicals improved the fire resistance of the panels as compared to the control group. Borax and DAP chemicals significantly increased the fire resistance of the MDF panels.

**Keywords:** *Fiberbord, Fire-retardant, Boron compounds, Phosphate compounds*

---

<sup>1</sup> Istanbul University-Cerrahpaşa, Forestry Faculty, Bahcekoy, 34473, Sariyer, Istanbul, Turkey, [nadiray@istanbul.edu.tr](mailto:nadiray@istanbul.edu.tr)

## 5-5. USING OF NATURAL FIBERS IN POLYMER COMPOSITES AND INDUSTRIAL APPLICATIONS

Nadir Ayrilmis<sup>1</sup>

**Abstract:** Natural fibers have been used in various fields due to their superior properties such as low-cost, renewability, availability, non-toxic, good mechanical strength, environmental friendly and abrasion resistance during processing. In 19th century, an appreciable quantum of research have been carried out to develop petroleum-based synthetic polymers. As a result a great revolution was made in the composite industry, too. The composite materials finds its importance due to its low-cost, high performance, ease production technology, controlling fiber properties well and excellent weathering performance. However, environmental pollution, climate change, increased public awareness, laws enforced by goverment, the synthetic fibers has been noteworthy to be replaced natural fibers with in the polymer composite industry in last two decades, in particular automotive and construction industries. Natural fibers can be obtained from three sources such as animal fibers, plant fibers, and mineral fibers. In this study, the properties and industrial applications of plant fibers were extensively reviewed.

**Keywords:** *Natural fibers, Plant fibers, Biocomposites, Polymer composites, Automotive industry*

---

<sup>1</sup> Istanbul University-Cerrahpaşa, Forestry Faculty, Bahcekoy, 34473, Sariyer, Istanbul, Turkey

## 5-6. ENERGY EFFICIENCY ASSESSMENT OF TRADITIONAL ARCHITECTURAL BUILDINGS USING THERMAL VISION SYSTEM

Natalija Kostic, Jelena Stevanovic, Dragan Kostic

**Abstract:** Increasing of energy efficiency is one of the main goals during the design process of new objects, as well as reconstruction of existing ones, considering the constant growth of final energy consumption in building sector. Of significant importance is the improvement of the existing building capacities in order to meet adequate conditions of interior comfort. In this paper, assessment of thermal characteristics of the traditional building envelope elements using thermal camera is presented. The paper contains a description of the methodology, an example of measuring surface temperatures with a thermovision camera based on which overall heat transfer coefficient was obtained and comparison with calculated values of the coefficient. Main goal of this paper is to indicate the possibility of determining the energetic characteristics of a building using non-destructive methods.

**Keywords:** *Energy efficiency, Overall heat transfer coefficient, Traditional architecture, Thermal vision system*

---

<sup>1</sup> Natalija Kostić, Bachelor with Honours in Architecture, Architecture, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Aleksandra Medvedeva 14, Niš, natalijadkostic@gmail.com.

<sup>2</sup> Jelena Stevanović, Master in Architecture, Architecture, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Aleksandra Medvedeva 14, Niš, jelena.stevanovic@gaf.ni.ac.rs.

<sup>3</sup> Dragan Kostić, Full Professor, Architecture, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Aleksandra Medvedeva 14, Niš, dragan.kostic@gaf.ni.ac.rs.

## 5-7. MICROSTRUCTURAL AND SPECTROSCOPIC INVESTIGATIONS OF CEMENT MORTARS WITH POZZALANIC ADDITIVE

Ventseslav Stoyanov<sup>1,2</sup>, Vilma Petkova<sup>3</sup>, Bilyana Kostova<sup>4</sup>, Katerina Mihailova<sup>3</sup>

**Abstract:** The advanced tendencies in building materials development are related to the design of cement composites with a reduced amount of Portland cement, contributing reduced CO<sub>2</sub> emissions, sustainable development of used non-renewal raw materials, and decreased energy consumption. In the present work, a white cement mortar with high content of natural zeolite was studied. To investigate the phase formation, various samples were prepared, which differed in: cement composites and water-to-cement ratio. Besides properties of the structure after 28 and 120 days of water curing of samples, their phase compositions were defined using X-Ray powder diffraction, SEM and Infra-Red Spectroscopy measurements. By powder X-ray diffraction, SEM and FTIR spectroscopy, the redistribution of CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, SiO<sub>4</sub><sup>4-</sup>, AlO<sub>4</sub><sup>5-</sup>, and OH<sup>-</sup> (as O-H bond in structural OH- anions and O-H bond belonging to crystal bonded water molecules) from raw minerals to newly formed minerals have been studied, and the scheme of samples hydration has been defined. The results and their analysis show that the cement mortars in which part of cement was replaced with zeolites form new phases, the amount of which is greater when using a larger amount of water was used.

These results have both practical (architecture and construction) and fundamental applications.

*Acknowledgements.* This work was supported by the Operational Program "Science and Education for Intelligent Growth", co-financed by the European Union through the European Structural and Investment Funds under grant BG05M2OP001-1.001-0008 of National Centre for Mechatronics and Clean Technology (V.P.)

**Keywords:** Cement mortars, Zeolite, River sand, IR spectroscopy, SEM, XRD analysis

---

<sup>1</sup>University of Structural Engineering and Architecture (VSU) „Lyuben Karavelov“

<sup>2</sup>MOI Academy; Faculty of Fire Safety and Civil Protection

<sup>3</sup>Institute of Mineralogy and Crystallography “Acad. Iv. Kostov”, Bulgarian Academy of Sciences

<sup>4</sup>New Bulgarian University; Department of Natural Sciences

## 5-8. THE IMPORTANCE OF PROPER ARRANGEMENT OF THERMAL INSULATION AND VAPOR BARRIER IN STRUCTURAL ELEMENTS

Vesna Bulatović, Anka Starčev-Ćurčin, Miloš Šešlija, Tiana Milović

**Abstract:** The basis of energy efficiency in buildings means lower energy consumption with providing comfort in the space intended for living. An important concept, in this meaning, is the building envelope, in which all components should work together and function in the right way in order to achieve the intended goals. The main requirements, for accomplishment of these aims, are the use of quality materials with proper installation. Placing thermal insulation as well as layers to protect against excessive moisture is quite a common practice today, but it is necessary to follow the principles of building physics and properly arrange the layers in the thermal envelope. The paper shows the importance of the correct position of the thermal insulation layer made of mineral wool and the vapor barrier, as well as the purpose of using the vapor barrier, through numerical examples of the external wall and roof. The amount of water vapor retained inside the structural element was taken as a parameter. It has been shown that in the case of a wall, classic thermal insulation can be applied even on the inside (where it is usually not recommended), but with the proper use of a vapor barrier. In the case of the roof, the necessity of using a vapor barrier was confirmed through a practical example.

**Keywords:** *Energy efficiency, Thermal insulation, Vapor barrier, Condensation*

---

<sup>1</sup> Vesna Bulatović, Associate Professor/PhD, Department of Civil Engineering, Faculty of Technical Sciences, Trg Dositeja Obradovića 6, Novi Sad, [vesnam@uns.ac.rs](mailto:vesnam@uns.ac.rs)

<sup>2</sup> Anka Starčev-Ćurčin, Associate Professor/PhD, Department of Civil Engineering, Faculty of Technical Sciences, Trg Dositeja Obradovića 6, Novi Sad, [astarcev@uns.ac.rs](mailto:astarcev@uns.ac.rs)

<sup>3</sup> Miloš Šešlija, Assistant Professor/PhD, Department of Civil Engineering, Faculty of Technical Sciences, Trg Dositeja Obradovića 6, Novi Sad, [sele@uns.ac.rs](mailto:sele@uns.ac.rs)

<sup>4</sup> Tiana Milović, Research Associate/PhD, Department of Civil Engineering, Faculty of Technical Sciences, Trg Dositeja Obradovića 6, Novi Sad, [tiana.milovic@uns.ac.rs](mailto:tiana.milovic@uns.ac.rs)



## 5-9. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ОПАСНИ ЛЕТЛИВИ ЗАМЪРСИТЕЛИ В ЗАКРИТИ ОБЕКТИ В ЮГОИЗТОЧНА БЪЛГАРИЯ

В. Петкова<sup>1</sup>, Е. Серафимова<sup>2</sup>, В. Стоянов<sup>3,4</sup>

**Резюме:** Едно от основните основни изисквания за строителните работи и материали е те да не са заплаха за хигиената или здравето и безопасността на обитателите. Опасните ефекти се дължат на наличието на различни замърсители на въздуха (леки органични замърсители - ЛОС), които се излъчват от строителни вградени или използвани материали в закрити помещения.

Настоящата работа е насочена към определяне на вида и съдържанието на опасни замърсители за въздуха в затворени помещения, известни като леки органични замърсители (ЛОС). За определяне на такива леки органични замърсители на вътрешен въздух като бензен, толуен, етилбензен и ксилол, са използвани Radiello-тип датчици, прилагайки пасивен метод за вземане на проби. Обектите на измерване на замърсителите на вътрешен въздух са закрити помещения в жилищни сгради, училища и детски градини, обществени сгради (болница, спортна зала, кметство, почивна база) в някои от големите градове на Югоизточна България: Кърджали, Смолян, Хасково, Златоград.

Възможните въздействия на ЛОС от строителните материали върху хората са в зависимост от вида и количеството, излъчвани от тях в периода на използване на сгради и продължителността на пребиваване в закритите помещения.

Благодарности. Тази работа е разработена с финансовата подкрепа от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейските структурни и инвестиционни фондове по грант BG05M2OP001-1.001-0008 на Национален център по мехатроника и чисти технологии (В. П.)

*Ключови думи: Indoor Air Pollution, Volatile organic compounds (VOCs), Passive sampling method*

---

<sup>1</sup>Вилма Петкова, проф. д-р, Институт по минералогия и кристалография „Акад. Ив. Костов“, Българска академия на науките, 1113, София, ул. „Акад. Г. Бончев“, бл. 107, e-mail:vilmapetkova@gmail.com

<sup>2</sup>Екатерина Серафимова, доц. д-р, Химико-технологичен и металургичен университет, 1756, София, бул. „Кл. Охридски“ No8, e-mail:ekaterina\_sr@uctm.edu

<sup>3</sup>Венцеслав Стоянов, доц. д-р, Висше строително училище (ВСУ) „Л. Каравелов“, 1373, София ул. „Суходолска“ 175, e-mail:vensy.stoyanov@gmail.com

<sup>4</sup>Академия на МВР, Факултет “Пожарна безопасност и защита на населението”

## DETERMINATION OF HAZARD VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS (VOCs) IN THE INDOOR ENVIRONMENT OF SOUTHEAST BULGARIA

V. Petkova<sup>1</sup>, E. Serafimova<sup>2</sup>, V. Stoyanov<sup>3,4</sup>

**Abstract:** One of the main basic requirements for construction works is that they do not be a threat to the hygiene or health and safety of occupants. The hazardous effects are due to the presence of various indoor air pollutants, which are emitted from built materials. For their production, cleaning and high-temperature processes of raw materials are traditionally used, which can lead to an increase in the concentration of hazardous substances. The problem becomes even more significant when using construction wastes as raw materials for new products. For this reason, research efforts in the field of building materials are directed towards the characterization of their raw materials. The present work is aimed at determining the type and content of hazardous indoor air pollutants of Radiello-type samplers for the determination of Volatile organic compounds (VOCs- Benzene, Ethylbenzene, Toluene, Xylenes, Formaldehyde and Xylene), using a passive sampling method. The objects of measurement of indoor air pollutants are schools in the big cities of South-Eastern Bulgaria.

**Keywords:** *Indoor Air Pollution, Volatile organic compounds (VOCs), passive sampling method*

---

<sup>1</sup>Вилма Петкова, проф. д-р, Институт по минералогия и кристалография „Акад. Ив. Костов“, Българска академия на науките, 1113, София, ул. „Акад. Г. Бончев“, бл. 107, e-mail: vilmapetkova@gmail.com

<sup>2</sup>Екатерина Серафимова, доц. д-р, Химико-технологичен и металургичен университет, 1756, София, бул. „Кл. Охридски“ No8, e-mail: ekaterina\_sr@uctm.edu

<sup>3</sup>Венцеслав Стоянов, доц. д-р, Висше строително училище (ВСУ) „Л. Каравелов“, 1373, София ул. „Суходолска“ 175, e-mail: vensy.stoyanov@gmail.com

<sup>4</sup>Академия на МВР, Факултет “Пожарна безопасност и защита на населението”

## 5-10. ЕТАПИ НА РИСК АНАЛИЗ ПРИ УПРАВЛЕНИЕ НА ЛОГИСТИКАТА В СТРОИТЕЛСТВОТО

Веселина Желязкова<sup>1</sup>

**Резюме:** Строителството като клон на материалното производство се характеризира с консумацията и използването на значителни количества ресурси – материали, полуфабрикати, детайли, полуготови конструкции и др. Това налага използването на логистични процеси свързани с материално-техническото осигуряване на строителното производство. Управлението на логистичните процеси в строителството е от съществено значение за постигане на целите на инвестиционните строителни проекти. Всяка система и процес се повлиява от някакъв риск и управлението на логистичните процеси в строителството не прави изключение. В доклада са разгледани етапите на риск анализ при управление на логистичните процеси свързани с доставките в строителството.

**Ключови думи:** *Инвестиционни проекти, Управление на проекти в строителството, Организация на строителството, Управление на логистиката в строителството, Управление на риска*

---

<sup>1</sup> Веселина Желязкова, гл.ас. д-р инж., кат. Организация и икономика на строителството, УАСГ, бул., „Христо Смирненски“ №1, 1046 София, e-mail: [veselina2001@abv.bg](mailto:veselina2001@abv.bg)  
Veselina Zhelyazkova, Chief Assist. Prof. PhD. Eng., Department of Construction Management and Economics, Faculty of Structural Engineering, UACEG, 1 Hristo Smirnenski Blvd., Sofia 1164

## STAGES OF RISK ANALYSIS IN CONSTRUCTION LOGISTICS MANAGEMENT

Veselina Zhelyazkova<sup>1</sup>

**Abstract:** Construction as a branch of material production is characterized by the consumption and use of significant amounts of resources - materials, semi-finished products, details, semi-finished structures, etc. This requires the use of logistic processes related to the material and technical provision of construction production. The management of logistics processes in construction is essential to achieve the goals of investment construction projects. Every system and process is affected by some risk and the management of logistics processes in construction is no exception. The report examines the stages of risk analysis in the management of logistics processes related to the supply of building materials in construction.

**Keywords:** *investment projects, construction project management, construction organization, construction logistics management, risk management*

---

<sup>1</sup> Веселина Желязкова, гл.ас. д-р инж., кат. Организация и икономика на строителството, УАСГ, бул., „Христо Смирненски“ №1, 1046 София, e-mail: [veselina2001@abv.bg](mailto:veselina2001@abv.bg)  
Veselina Zhelyazkova, Chief Assist. Prof. PhD. Eng., Department of Construction Management and Economics, Faculty of Structural Engineering, UACEG, 1 Hristo Smirnenki Blvd., Sofia 1164

## 5-11. РИСКОВИ ФАКТОРИ ПРИ УПРАВЛЕНИЕ НА ЛОГИСТИЧНИТЕ ПРОЦЕСИ В СТРОИТЕЛСТВОТО

Веселина Желязкова<sup>1</sup>

**Резюме:** В областта на строителството доминиращите логистични процеси са свързани с поръчване, транспортиране, приемане, съхранение на различни видове ресурси. Управлението на тези процеси се повлиява от различни фактори, които могат да се окажат рискови по отношение на инвестиционните строителни проекти. В статията се разглеждат някои рискови фактори при управлението на логистичните процеси в строителството.

**Ключови думи:** *Инвестиционни проекти, Управление на проекти в строителството, Организация на строителството, Управление на логистиката в строителството, Управление на риска*

---

<sup>1</sup> Веселина Желязкова, гл.ас. д-р инж., кат. Организация и икономика на строителството, УАСГ, бул.,„Христо Смирненски“ №1, 1046 София, e-mail: [veselina2001@abv.bg](mailto:veselina2001@abv.bg)  
Veselina Zhelyazkova, Chief Assist. Prof. PhD. Eng., Department of Construction Management and Economics, Faculty of Structural Engineering, UACEG, 1 Hristo Smirnenski Blvd., Sofia 1164

## 5-12. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА КОЕФИЦИЕНТА НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ (U) ПО АНАЛИТИЧЕН НАЧИН И ОПИТНО – ЧРЕЗ ИНФРАЧЕРВЕНА ТЕРМОГРАФИЯ (IRT) И ЧРЕЗ ТЕРМОМЕТРИЧЕН МЕТОД (ТНМ) В ЖИВОТНОВЪДНИ СГРАДИ С КОНТРОЛИРАН МИКРОКЛИМАТ

К. Колева<sup>1</sup>, Пл. Чобанов<sup>2</sup>, Ив. Дойков<sup>3</sup>

**Резюме:** РВ сградите, в които се отглеждат някои видове животни за производство на месо, са с контролиран микроклимат. Там се поддържа постоянна температура. Разглеждат се топлотехнически показатели на ограждащата конструкция, чрез които може да се оцени степента на енергийната ефективност на сградите.

Сградния фонд в Република България в този сектор на производството е създаден основно около средата на миналия век.

Топлотехнически ограждащата обвивка е оразмерена въз основа на нормативните изисквания тогава, което означава, че стойностите на топлотехническите показатели не отговарят на тези, които са актуални сега съгласно действащите нормативи и наредби.

Също така дългият период на използване на сградите, който е свързан със стареене и промяна в структурата на използваните строителни и изолационни материали, е причина за така наречената разлика - “performance gap” – съществуваща разлика между аналитично получените и опитно определените стойности на топлотехническите показатели. Тя е около 15-20% (30).

Определяме разликата между аналитичната стойност на коефициента на топлопреминаване U и опитно определените чрез избрани “in-situ” методи.

**Ключови думи:** Термодинамика, Топлинен поток, Сградна обвивка, Теплоизолация, Инфрачервена термография (IRT), Термални изображения, Термометричен метод (ТНМ)

---

<sup>1</sup> Катерина Колева, докторант, инженер, кат. „Строителни материали и изолации”, Строителен факултет, УАСГ, София, e-mail: [katerinakolev@gmail.com](mailto:katerinakolev@gmail.com)

<sup>2</sup> Пламен Чобанов, професор, доктор, инженер, кат. „Строителни материали и изолации”, Строителен факултет, УАСГ, София, e-mail: [chobanov\\_fce@uacg.bg](mailto:chobanov_fce@uacg.bg)

<sup>3</sup> Иван Дойков, доцент, доктор, инженер, кат. „Строителни материали и изолации”, Строителен факултет, УАСГ, София, e-mail: [doikov\\_fce@uacg.bg](mailto:doikov_fce@uacg.bg)

**VI. ОРГАНИЗАЦИЯ НА  
СТРОИТЕЛСТВОТО.  
СТРОИТЕЛЕН МЕНИДЖМЪНТ И  
ПРЕДПРИЕМАЧЕСТВО.  
СТРОИТЕЛНО ПРАВО И НЕДВИЖИМИ  
ИМОТИ.**

**VI. CONSTRUCTION ORGANIZATION.  
CONSTRUCTION MANAGEMENT AND  
ENTREPRENEURSHIP.  
CONSTRUCTION LAW AND REAL  
ESTATE.**





## 6-1. KEY PERFORMANCE INDICATORS FOR CONSTRUCTION EQUIPMENT

Predrag Petronijević, Nenad Ivanišević, Dejan Marinković, Nikola Knežević

**Abstract:** The key performance indicators (KPI) are financial and non-financial measures (metrics) used at different levels in an organisation to assess success in achieving defined goals, critical success factors, strategies and plans, respectively, as the level of meeting the expectations of different business participants. For a construction company to successfully manage the work of machinery, it is of great importance to choose key performance indicators. The paper presents a proposal of indicators that need to be measured, the method of their measurement as well as the expected values.

Keywords: Key Performance Indicators, Construction Equipment

---

<sup>1</sup> Predrag Petronijević, Associate Professor, University of Belgrade, Faculty of Civil Engineering, Department for construction project management, Bul. Kralja Aleksandra 73, Belgrade, pecap@grf.bg.ac.rs

<sup>2</sup> Nenad Ivanišević, Professor, University of Belgrade, Faculty of Civil Engineering / Department for construction project management, Bul. Kralja Aleksandra 73, Belgrade, nesa@grf.bg.ac.rs

<sup>3</sup> Dejan Marinković, Associate Professor, University of Belgrade, Faculty of Civil Engineering / Department for construction project management, Bul. Kralja Aleksandra 73, Belgrade, dejan@grf.bg.ac.rs

<sup>4</sup> Nikola Knežević, Teaching Assistant, University of Belgrade, Faculty of Civil Engineering / Department for construction project management, Bul. Kralja Aleksandra 73, Belgrade, nikolaknezevic2020@gmail.com



**VII. БЕЗОПАСНОСТ И СИГУРНОСТ В  
СТРОИТЕЛСТВОТО. УСТОЙЧИВО  
СТРОИТЕЛСТВО И ЕКОЛОГИЧНА  
СИГУРНОСТ. ДИГИТАЛИЗАЦИЯ В  
СТРОИТЕЛСТВОТО, АРХИТЕКТУРАТА  
И ОБУЧЕНИЕТО**

**VII. SAFETY AND SECURITY IN  
CONSTRUCTION. SUSTAINABLE  
CONSTRUCTION AND ENVIRONMENTAL  
SECURITY. DIGITIZATION IN  
CONSTRUCTION, ARCHITECTURE AND  
EDUCATION.**



## 7-1. ПРОГРАМИРАНЕТО КАТО СРЕДСТВО ЗА РАЗВИТИЕ НА АЛГОРИТМИЧНОТО МИСЛЕНЕ

Любен Любенов<sup>1</sup>

**Резюме:** Докладът разглежда програмирането, като средство за развитие на алгоритмично мислене и навици за анализиране и критично мислене при решаване на даден проблем. Разгледани са и са анализирани чисто приложни примери във връзка с реални проблеми. Направени са съответните изводи.

*Ключови думи:* Програмиране, Алгоритми, Обучение, Анализ

## PROGRAMMING AS A TOOL FOR DEVELOPING ALGORITHMIC THINKING

Lyuben Lyubenov

**Abstract:** This report examines programming as a means of develop algorithmic and analytic thinking when solving a given problem. Applied examples in relation to real problems are examined and analyzed. Relevant conclusions have been drawn.

*Keywords:* programming, algorithmics, education, analysis

---

<sup>1</sup> Любен Любенов, доктор / доцент, катедра ИВИК / Архитектурен факултет, ул. „Суходолска 175“.

## **7-2. НЕОБХОДИМОСТ И ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ НА УСКОРИТЕЛНИ И ЗАБАВИТЕЛНИ ШЛЮЗОВЕ ПРИ ПЪТНИ ВЪЗЛИ. СРАВНЕНИЕ НА НОРМАТИВНА БАЗА ЗА ПРОЕКТИРАНЕ НА УСКОРИТЕЛНИ И ЗАБАВИТЕЛНИ ШЛЮЗОВЕ В БЪЛГАРИЯ, АВСТРИЯ И САЩ(КАЛИФОРНИЯ).**

Марин Желев, Валентин Николов

**Резюме:** Докладът разглежда и анализира предназначението на ускорителни и забавителни шлюзове при пътни възли на две нива.

За изработването на доклада е използвана нормативна база за проектирането на ускорителни и забавителни шлюзове от България, Австрия и САЩ - Калифорния.

Сравнени са подробно проектите елементи на ускорителните и забавителните шлюзове, широчини и дължини на лентите, преходни зони, ъгли на вливане и отловане, напречно наклони.

Изводите на доклада са дадени като насоки за добрата практика при проектирането на пътни възли.

**Ключови думи:** *Ускорителни и забавителни шлюзове, Предназначение, Сравнение на геометричните елементи.*

**NECESSITY AND PURPOSE OF ACCELERATING AND  
DECELERATING LANES AT ROAD JUNCTIONS. COMPARISON OF  
THE REGULATORY FRAMEWORK FOR THE DESIGN OF  
ACCELERATION AND DECELERATION LANES IN BULGARIA,  
AUSTRIA AND THE USA (CALIFORNIA)**

Marin Zhelev, Valentin Nikolov

**Abstract:** The report examines and analyzes the purpose of acceleration and deceleration lanes at two-level road interchanges. For the preparation of the report is used a normative base for the design of acceleration and deceleration lanes from Bulgaria, Austria and the USA –California. The design elements of the acceleration and deceleration lanes are compared in detail. Widths and lengths of lanes, transition zones, angles and slopes. The conclusions of the report are given as guidelines for good practice in the design of road interchanges at one and two levels.

**Keywords:** *acceleration and deceleration lanes, purpose, comparison of geometrical elements.*

### 7-3. НЕОБХОДИМОСТ И ПОЛЗИ ОТ ЦИФРОВА ПАСПОРТИЗАЦИЯ НА ЗАСТРОЕНАТА СРЕДА

Мария Тодорова<sup>1</sup>

**Резюме:** Сградите и съоръженията у нас са устояли във времето на много различни природни въздействия. При някои инфраструктурни обекти с времето постепенно се увеличава екалоатационното натоварване. Нормите за проектиране и строителство у нас се развиват с доста по-бързо темпо от процесите на оценка на същинското състояние на строежите и осигуряването им по отношение на съвременните изискванията противоземетръсна устойчивост и/или енергийна ефективност. Разработване на целеви политики за анализ и оценка на уязвимостта на застроената среда както и за тяхното целесъобразно прилагане налага осигуряването на реалистична картина на застроената среда по отношение на строително-конструктивна система и период на проектиране и изграждане. Систематизирането и структурирането на събраната информация, както и бъдещото събиране с онлайн анкета за попълване на електронни технически паспорти е първа стъпка към качествена оценка на уязвимостта и риска на системата „застроена околна среда“. Генерална цел на съвременното общество е осигуряване на дългосрочна ефективност и устойчивост на сградния фонд. Постигането на тази цел е силно затруднено от неефективното запазване на данни и информация, генерирани в продължение на целия жизнения цикъл на строежите. В този доклад са споделени изводи от критичния преглед на документите, в които се дефинира съдържанието на техническия паспорт. Коментирани са също възможностите за формализиране на описанието на тази структура и надграждането и в посока пълноценен цифров паспорт / досие / на строеж, в който се съдържат и данни и информация, създадени в периода на експлоатация на строежа. В своята пълна дигитална реализация паспортът / досието на строежа е система от моментни снимки на състоянието на строежа, която дава възможност за въвеждане, достъп и визуализация на цялата информация, свързана с жизнения цикъл на строежа. Ползите от цифровия паспорт са: подобрена ефективност, по-голяма прозрачност, намаляване на риска, подобрена основа за информирани решения за покупко-продажба, насърчаване на иновациите, потенциал за създаване на пътни карти за ремонт, мониторинг на потреблението на ресурси и т.н.

**Ключови думи:** *Паспорт, Застроена среда, Цифровизация*

<sup>1</sup> Мария Тодорова, инж. докторант, катедра Автоматизация на инженерния труд, Строителен факултет, гр. София, [m.todorova\\_fce@uacg.bg](mailto:m.todorova_fce@uacg.bg)



## NEED AND BENEFITS OF DIGITAL PASSPORTING OF THE BUILT ENVIRONMENT

Mariya Todorova<sup>1</sup>

**Abstract:** Building and structures in Bulgaria have faced natural impacts over time. Some infrastructure objects experience increasing operational loads. However, the design and construction norms in Bulgaria are progressing faster than the assessment of structural conditions and compliance with modern requirements for seismic resistance and energy efficiency. To develop targeted policies for analyzing vulnerability and ensuring compliance, it is necessary to obtain a realistic understanding of the construction systems, design, and construction periods. This involves systematizing and structuring gathered information and implementing online surveys to fill out electronic technical passports. The ultimate goal is to ensure the long-term efficiency and sustainability of the building stock. However, achieving this is hindered by inefficient preservation of data throughout the structures' life cycles. This report concludes with a critical review of the technical passport documents. It suggests formalizing the description of the structure and enhancing it into a comprehensive digital passport/file. This digital implementation would consist of snapshots representing the construction's state, allowing for input, access, and visualization of all information related to its life cycle. The benefits of a digital passport include improved efficiency, transparency, risk reduction, informed buying/selling decisions, promotion of innovation, roadmap creation for repairs, resource consumption monitoring, and more.

**Keywords:** *Technical passport, build environment, digitalization, innovations, building stock, integrated information system*

---

<sup>1</sup> Мария Тодорова, инж. докторант, катедра Автоматизация на инженерния труд, Строителен факултет, гр. София, [m.todorova\\_fce@uacg.bg](mailto:m.todorova_fce@uacg.bg)

## **7-4. ПРИЛАГАНЕ НА НОВ ВАРИАНТ ЗА ЗАМЕСТВАНЕ И ИГНОРИРАНЕ НА ЗАВАРЕНИТЕ МЕТАЛНИ ВРЪЗКИ В ЕДРОПАНЕЛНИ ЖИЛИЩНИ СГРАДИ**

Николай Въжаров

**Резюме:** В доклада са представени принципи за инсталиране на проектирани от автора сухи фрикционни демпфери в съществуващи панелни сгради, които освен че са лесно приложимо и ефективно средство за амортизиране и разсейване на енергията, постъпваща в конструкциите при земетресения, дават възможност за да се игнорира поведението на старите дюбелни връзки и заварени метални съединения между панелите. Методиката позволява преодоляване на едно от ключовите „тесни места” при конструктивното обследване и последващо привеждане на ремонтираните панелни сгради в съответствие със съвременните нормативни изисквания, без необходимост от прилагане на комплекс от компромиси. Разгледани са поредица от анализи на сеизмичното поведение на панелни сгради, в търсене на причини за или против масовото приложение на разсейващи устройства. Очертани са няколко възможни варианта. Представени са последните публикувани текстове, които служат като помощно и нормативно средство за прилагане на такава защита. Описана е концептуална схема за използване на сравнително евтин фрикционен антисеизмичен демпфер, който позволява икономично постигане на антисеизмична защита при саниране на панелни сгради и в същото време позволява да се „забравят” проблемите с практическото изследване на заварени метални съединения. Посочени са някои от предимствата на инсталирането на устройствата, без обитателите да освободят напълно третираните помещения. Разглежда се насока за последващи разработки в методичното приложение на описаните и подобни системи при саниране на панелни конструкции, с цел увеличаване сроковете на тяхната експлоатационна годност.

**Ключови думи:** Дисипативна защита, Демпфер, Фрикционен демпфер, Връзки между панели.

---

Национална асоциация за саниране на панелни сгради

## **IMPLEMENTING A NEW OPTION TO SUBSTITUTE AND IGNORE THE WELDED METAL JOINTS IN LARGE-PANEL RESIDENTIAL BUILDINGS**

Nikolay Vazharov

**Abstract:** The methodology reported here, allows for overcoming one of the key "bottlenecks" during the structural inspection and subsequently bringing repaired panel buildings in line with modern regulatory requirements, without necessarily implementing a complex of compromises. A series of analyses on the seismic behavior of panel buildings are considered, in searching pro or con reasons for massive application of dissipating devices. Is described a conceptual scheme for the use of a relatively inexpensive frictional anti-seismic damper, which allows an economical achievement of anti-seismic protection in renovating panel buildings and at the same time allows to "forget" the problems with the practical examination of the welded metal connections. There are indicated some of the advantages to installing the devices without the occupants completely vacate the treated premises. It is considered a direction for subsequent developments in the methodical application of the described and similar systems in the renovations of the panel constructions, in order to increase the terms of their serviceability.

**Keywords:** *dissipative protection, damper, friction damper, connections between panels.*

## 7-5. СЪСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМИ ПРИ ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПРОГРАМАТА „ДЪЛБОКО САНИРАНЕ”

Ячко Иванов<sup>1</sup>, Ана Янакиева<sup>2</sup>

**Резюме:** В Европейската и Национална програма за възстановяване и устойчивост значително внимание е отделено на подобряване на енергийната ефективност и удължаване на жизнения цикъл на сградите, съоръженията и паметниците на културата.

В предлагания доклад се разглежда мястото на така нареченото „Дълбоко саниране” в Националната програма за възстановяване и устойчивост, състоянието и проблемите, свързани със стартирането и изпълнение на дейностите свързани с него.

**Ключови думи:** възстановяване, устойчивост, дълбоко саниране, жизнен цикъл, сгради и съоръжения, *building branch*.

## STATE OF ART AND PROBLEMS IN THE RALIZATION OF THE PROGRAMME OF “DEEP SANITATION”

Yatchko Ivanov<sup>1</sup>, Ana Yanakieva<sup>2</sup>

**Abstract:** In the European and National Recovery and Sustainability considerable attention is paid to energy efficiency and the life cycle of buildings, facilities, and monuments of culture.

The present paper examines the place of „Deep sanitation” in the National Plan for Recovery and Sustainability”, the conditions and the problems to the initiation and implementation of the deep remediation activities.

**Keywords:** *recovery, sustainability, deep sanitation, life cycle, buildings, and facilities, building branch.*

---

<sup>1</sup>Ячко Иванов, акад., *HTССБ* София, ул. Г.С. Раковски 108 и Европейски политехнически университет, 2300 гр. Перник, ул. "Св. Св. Кирил и Методий"23; Yatchko Ivanov, acad., NTSSB, Sofia, 108 G. S. Rakovski Str. And European Polytechnical University, Bulgaria, 23 Sv. Sv. Cyril and Methodius Str.; [yadir\\_1@abv.bg](mailto:yadir_1@abv.bg);

<sup>2</sup>Ана Янакиева, Институт по механика, Българска академия на науките, 1113 София, ул. Г. Бончев, бл.4; Ana Yanakieva, Assoc.Prof. Eng., Institute of Mechanics, Bulgarian Academy of Sciences, G. Bonchev str.,4; [aniyanakieva@imbm.bas.bg](mailto:aniyanakieva@imbm.bas.bg)

## **VIII. СТУДЕНТСКА СЕКЦИЯ**

## **VIII. STUDENT SECTION**



## 8-1. CORRELATION BETWEEN GEOMETRY AND FORM IN DIGITAL MEDIA

Jovana Vukanić

**Abstract:** The use of digital media has an impact that could be described analogically. Contemporary practice explores the relation between contemporary technology, culture and architecture. Digital technologies are used to create new transformative effects in the cultural, social and political fields. The tradition of architecture binds architecture to exhausted rules and potential, certain approaches led architectural processes through which they create forms that are burdened with their representation and produce predetermined effects that are not part of the process of cultural proliferation. Generative processes leave this model and develop independently from it.

The boundary between art and design is necessary insofar as all artefacts can be said to have elements of both within them and whether objects are conventionally classified as art objects or designed objects. Based on the place they occupy in society, all objects necessarily have a specific function (this may include the function of rejection as worthless which reinforces the evaluative limit of utility) and all objects must be created in some imaginary process where the creator imagines them in their finished state before it is actually built.

**Keywords:** *Digital media, Modern technologies, Geometry, Form, Art*

---

<sup>1</sup> Jovana Vukanic, PhD. Student, University of Belgrade – Faculty of Architecture, Serbia, jovanavukanic96@gmail.com

## 8-2. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ЦЕНТЪРА НА КОРАВИНИ ПРИ СГРАДИ СЪС СТЕННИ КОНСТРУКТИВНИ СИСТЕМИ

Драган Попов<sup>1</sup>

**Резюме:** Показан е вариант за разположение на четири броя шайби. Приложени са четири варианта за намиране на координатите на съответните шайби. Във Вариант 1 и Вариант 2 са зададени точни размери на шайбите, клас на бетона, както и брой етажи и чрез няколко поетапни формули са намерени коравини на шайбите и съответно техните координати на центъра на коравините по осите „X” и „У”. Във Вариант 3 при задаване на размерите на шайбите е вкаран неизвестен параметър, като по този начин стройността и коравината на съответната шайба не е известно. Неизвестните числа, като стойности на коравини на шайбите са заместени в първоначалните и използвани формули в предните варианти за „Хцк” и „Уцк”. Чрез математически правила за съкращение и е достигнато до уравнение за „Хцк” и „Уцк”, като и при двете уравнения не сеналага използване на “Е-бетон” – т.е доказано е, че координатите на центъра на коравините не зависят от класа на бетона, съответно от модула на еластичност и от широчината на шайбите /0,25m дадено по условие/. Уравненията са проверени със стойностите от „Вариант 1” и „Вариант 2” ! Последният Вариант 4 е използван отново неизвестен параметър, но всичките шайби са с еднакви размери. След преобразования е достигнат извод:

Координатите винаги имат получените стойности ако:  
- 1 случай: всички шайби имат еднакви размери;  
- 2 случай: шайбите в едното направление имат еднакви размери /Ш1=Ш2 и Ш3=Ш4/.

Ключови думи: Стена (Шайба), Център на коравина, Стенна конструктивна система, Стоманобетонна плоча

---

<sup>1</sup> студент, Строителен факултет, ВСУ Л. Каравелов - София, [dragan619@abv.bg](mailto:dragan619@abv.bg)



## DETERMINING THE CENTER OF STIFFNESS IN BUILDINGS WITH WALL CONSTRUCTION SYSTEMS

Dragan Popov

**Abstract:** Four variants with varying pulley sizes are considered, showing different conclusions about the location of the center of stiffness. The solutions were carried out manually with mathematical rules according to the author's algorithm, from which formulas were arrived at, through which zero influence of the "E-module" of the used concrete class is proven. These analyzes are compared with the generally accepted methodology in practice.

**Keywords:** *Shear wall, Center of Rigidity, Wall system, R.C. slab*

## DETERMINING THE CENTER OF STIFFNESS IN BUILDINGS WITH WALL CONSTRUCTION SYSTEMS

Dragan Popov<sup>1</sup>

**Abstract:** Four variants with varying pulley sizes are considered, showing different conclusions about the location of the center of stiffness. The solutions were carried out manually with mathematical rules according to the author's algorithm, from which formulas were arrived at, through which zero influence of the "E-module" of the used concrete class is proven. These analyzes are compared with the generally accepted methodology in practice.

**Keywords:** *Shear wall, Center of Rigidity, Wall system, R.C. slab*

---

<sup>1</sup> Драган Попов, студент, Строителен факултет, ВСУ Л. Каравелов - София, [dragan619@abv.bg](mailto:dragan619@abv.bg), Dragan Popov, student, Faculty of Construction, Higher School of Civil Engineering "Lyuben Karavelov"- Sofia, [dragan619@abv.bg](mailto:dragan619@abv.bg)

### **8-3. ПРОЕКТИРАНЕ НА НЕРЕГУЛЯРНА ПО ВИСОЧИНА СТОМАНОБЕТОННА СТЕННА КОНСТРУКЦИЯ НА МНОГОЕТАЖНА СГРАДА**

Еркан Бейти<sup>1</sup>, Таня Чардакова<sup>2</sup>

**Резюме:** Нерегулярните по височина конструкции на сгради изискват повишено внимание при проектиране за поемане на сеизмични въздействия. Настоящият доклад разглежда една такава многоетажна сграда с ясно изразена нерегулярност по височина. Разгледани са вариантни идейни решения на конструкцията и е направена обосновка за избрания вариант. Представени са два различни подхода за проверка на междуетажните премествания. Специално внимание е обърнато на особеностите при получените диаграми на разрезните усилия в дуктилните стени, както и на възможните подходи за тяхната капацитивна корекция. Анализирани са разликите в усилията във фундаментната плоча под високата и под ниската част. Разгледани са възможностите за оптимизирането ѝ.

**Ключови думи:** *Капацитивно проектиране, Нерегулярност по височина, Дуктилна стена*

---

<sup>1</sup> Еркан Бейти, студент специалност ССС, УАСГ, София, erkanbeyti@gmail.com; Erkan Beyti, student of Structural Engineering, UACEG, Sofia, erkanbeyti@gmail.com.

<sup>2</sup> Таня Чардакова, гл.ас. д-р инж., катедра „Масивни конструкции“, Строителен факултет, УАСГ, София, бул. Христо Смирненски 1, каб. 431, tanya.chardakova@gmail.com; Tanya Chardakova, chief assist, prof, PhD Eng., Department of Reinforced Concrete Structures, Faculty of Structural Engineering, UACEG, Sofia, 1 Hristo Smirnenski Blvd., office 431, tanya.chardakova@gmail.com

## DESIGN OF IRREGULAR INELEVATION REINFORCED CONCRETE WALL STRUCTURE OF A MULTI-STORY BUILDING

Erkan Beyti, Tanya Chardakova

**Abstract:** The irregular by elevation building structures should be designed for seismic action extra carefully. The subject of this paper is one such multi-story building with pronounced irregularity in elevation. Variant conceptual design solutions are considered, and a justified choice is made. Two different approaches are presented to verify the interstory drifts. Special attention is paid to the peculiarities of the obtained diagrams of the action effects in a ductile wall, as well as to the possible approaches for their capacity design correction. The possibilities for initial choice of the dimensions of the mat foundation are considered.

**Keywords:** *Capacity design, Irregularity by elevation, Ductile wall*

---

<sup>1</sup> Erkan Beyti, студент специалност CCC, УАСГ, София, erkanbeyti@gmail.com; Erkan Beyti, student of Structural Engineering, UACEG, Sofia, erkanbeyti@gmail.com.

<sup>2</sup> Таня Чардакова, гл.ас. д-р инж., катедра „Масивни конструкции“, Строителен факултет, УАСГ, София, бул. Христо Смирненски 1, каб. 431, tanya.chardakova@gmail.com; Tanya Chardakova, chief assist, prof, PhD Eng., Department of Reinforced Concrete Structures, Faculty of Structural Engineering, UACEG, Sofia, 1 Hristo Smirnenski Blvd., office 431, tanya.chardakova@gmail.com

## 8-4. ПРАКТИЧЕСКИ АСПЕКТИ В ИЗПОЛЗВАНЕТО НА СМАРТ ТЕХНОЛОГИИ ЗА РАЗВИТИЕ НА ИНТЕЛИГЕНТНИ ГРАДОВЕ

Николай Николов<sup>1</sup>

**Резюме:** Перспективата на интелигентните градове са тайната към задоволяването на повишаваните изисквания на гражданите. Използването на смарт технологии може да увеличи ефективността на градските инфраструктури, да подобри качеството на живот и да намали негативните екологични въздействия на градската среда. Практическите аспекти на използването на смарт технологии за развитие на интелигентни градове включват внедряването на сензори, управление на енергията, автоматизация на транспорта, управление на отпадъците, умни системи за осветление и др. Освен това, интелигентните градове предоставят възможности за взаимодействие между жителите и управляващите органи чрез мобилни приложения, онлайн услуги и дигитални платформи. В статията се разглежда приложението на различни технологии за развитие на интелигентните градове.

Ключови думи: Интелигентни градове, Технологии, Транспорт, Дом

---

<sup>1</sup> Николай Николов, маг. инж., катедра „Мениджмънт на съобщенията“ към ВУТП, ул. „Акад. Стефан Младенов“ 1, София, България, докторант, niki.nikolow87@gmail.com; Nikolay Nikolov, mag. eng, University of Telecommunications and Posts, Department of Management, Sofia, 1 Akad. Stefan Mladenov str, PhD student, niki.nikolow87@gmail.com

## **PRACTICAL ASPECTS IN THE USE OF SMART TECHNOLOGIES FOR THE DEVELOPMENT OF SMART CITIES**

Nikolay Nikolov

**Abstract:** The smart city perspective is the secret to meeting the increased demands of citizens. The use of smart technologies can increase the efficiency of city infrastructures, improve the quality of life and reduce the negative environmental impacts of the urban environment. The practical aspects of using smart technologies for the development of smart cities include the implementation of sensors, energy management, transportation automation, waste management, smart lighting systems, etc. In addition, smart cities provide opportunities for interaction between residents and governing bodies through mobile applications, online services and digital platforms. The article examines the application of various technologies for the development of smart cities.

**Keywords:** *smart cities, technologies, transport, home*

---

<sup>1</sup> Николай Николов, маг. инж., катедра „Мениджмънт на съобщенията“ към ВУТП, ул. „Акад. Стефан Младенов“ 1, София, България, докторант, niki.nikolow87@gmail.com; Nikolay Nikolov, mag. eng, University of Telecommunications and Posts, Department of Management, Sofia, 1 Akad. Stefan Mladenov str, PhD student, niki.nikolow87@gmail.com





СБОРНИК РЕЗЮМЕТА  
XXIII МЕЖДУНАРОДНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ ВСУ'2023

**Редактор**

Илиана Стойнова, доц. д-р инж.

BOOK OF ABSTRACTS  
XXIII INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE VSU'2023

**Editor**

Iliana Stoynova, Assoc. Prof. PhD Eng.

ISSN: 1314-071X



