



**ВИСШЕ СТРОИТЕЛНО УЧИЛИЩЕ  
"ЛЮБЕН КАРАВЕЛОВ"**

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

---

**XXIV  
МЕЖДУНАРОДНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ  
VSU'2024**

**СБОРНИК РЕЗЮМЕТА**

*10-12 октомври 2024 г., София, България*

**VSU'2024**

---

**XXIV  
INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE  
VSU'2024**

**BOOK OF ABSTRACTS**

*10-12 October 2024, Sofia, Bulgaria*

## **Редактор**

Илиана Стойнова, доц. д-р инж.

## **Editor**

Iliana Stoynova, Assoc. Prof. PhD, Eng.

XXIV МЕЖДУНАРОДНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ ВСУ'2024

се организира със съдействието на

**Фонд "Научни изследвания"**

Административен договор № ФНИ-КП-06-МНФ/32 от 12.08.2024 г.



XXIV INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE VSU'2024

is organized with the assistance of the

**Bulgarian Research Fund**

Administrative contract № FNI-KP-06-MNF/32 from 12.08.2024 г.

Висше строително училище „Любен Каравелов“ благодари за оказаната финансова подкрепа от Фонд „Научни изследвания“ за организирането на XXIV Международна конференция ВСУ2024.

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  
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  
Union of Architects in Bulgaria



## МЕЖДУНАРОДЕН НАУЧЕН КОМИТЕТ

### Председател:

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

### Членове:

**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

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

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

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

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

**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

**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

**Лъчезар Хрисчев**, доц. д-р инж., Университет по архитектура,  
строителство и геодезия, НТССБ

**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

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

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

**Пенчо Добрев**, проф. д-р л.арх., 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  
**Стефа Ташева**, доц. д-р арх., Лесотехнически университет  
**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., Ghent University, Belgium  
**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  
**Цветослава Зарева – Пеева**, доц. д-р, 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

**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

**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

**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 Republic

**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

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

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

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

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

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

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

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

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

**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

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



**Stela Tasheva, Prof. Ph.D. Arch.**, University of Forestry, Bulgaria  
**Teodor Roshavelov, Prof. D.Sc. Eng.**, USEA (VSU) „Lyuben Karavelov“, Bulgaria  
**Todor Georgiev, Assoc. Prof. Ph.D. Eng.**, USEA (VSU) „Lyuben Karavelov“, Bulgaria  
**Tsvetoslava Zareva-Peeva, Assoc. Prof. Ph.D.**, USEA (VSU) „Lyuben Karavelov“  
**Valeri Ivanov, Prof. Ph.D. Arch.**, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy  
**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**

Цветослава Зарева-Пеева, доц. д-р

### **Членове**

Дончо Партов, проф. д-р инж.

Юлия Илиева, доц. д-р арх.

Станислав Цветков, доц. д-р инж.

Владислава Гогова-Илиева, гл. ас. д-р инж.

Антоанета Димитрова, ст. преп. Английски език

Светослав Церовски, студент

## **ORGANIZING COMMITTEE**

### **Chair**

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

### **Vice-chair**

Tsvetoslava Zareva-Peeva, Assoc. Prof. Ph.D.

### **Members**

Doncho Partov, Prof. Ph.D. Eng.

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

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

Vladislava Gogova-Ilieva, Ch. Assistant Prof. Ph.D. Eng.

Antoaneta Dimitrova, Senior Lecturer - English

Svetoslav Tserovski, student



**СЪДЪРЖАНИЕ/  
TABLE OF CONTENTS**

<b>I</b>	<b>АРХИТЕКТУРА И УРБАНИЗЪМ. ОПАЗВАНЕ НА АРХИТЕКТУРНОТО НАСЛЕДСТВО.</b> <b>ARCHITECTURE AND URBANISM. PRESERVATION OF ARCHITECTURAL HERITAGE.</b>	<b>23</b>
<b>1-1</b>	<b>THE ORIGIN OF TRICONCH AND BASIC TYPOLOGY OF ITS ARCHITECTURAL FORM</b> Nadja Kurtović Folić	<b>25</b>
<b>1-2</b>	<b>ABOUT TRADITION OF PAINTED CEILINGS IN RESIDENTIAL BUILDINGS.</b> Natasa Zivaljevic Luxor, Hartmut Pasternak	<b>26</b>
<b>1-3</b>	<b>THE WAY OF INTEGRATING OF THE STEEL CONSTRUCTED PAVILIONS IN GIARDINI VENICE, OF KOREA AND CANADA, WITH THEIR EXHIBITIONS IN THE BIENNALE ARTE DI VENEZIA 2024</b> Yesim Kamile Aktuglu	<b>27</b>
<b>1-4.</b>	<b>BUILT HERITAGE AT THE ORIGIN OF CREATIVITY: HARMONIZATION OF HISTORICAL WATERFRONTS WITH MODERN NEEDS</b> Nadja Kurtovic Folic, Natasa Zivaljevic Luxor	<b>28</b>
<b>1-5</b>	<b>RESTORATION OF BUILDINGS OF CULTURAL-HISTORICAL SIGNIFICANCE USING THE PRINCIPLES OF SUSTAINABLE ARCHITECTURE</b> Dušan Stajić, Ana Momčilović Petronijević	<b>29</b>
<b>1-6</b>	<b>BIOPHILIC DESIGN OF EDUCATIONAL BUILDINGS</b> Danica Stankovic, Milan Tanic, Aleksandra Rancic, Aleksandra Cvetanovic	<b>30</b>
<b>1-7</b>	<b>THE IMPORTANCE AND EXPERIENCES IN REACTIVATING INDUSTRIAL HERITAGE - THE CASE OF THE CITY OF LESKOVAC IN SERBIA</b> Aleksandra Rančić, Danica Stanković	<b>31</b>
<b>1-8</b>	<b>SYSTEMS FOR ENERGY SAVINGS IN BUILDINGS TOWARD A LOW- CARBON BUILT ENVIRONMENT: A CASE STUDY OF STP NIŠ</b> Vojislav Nikolić, Milan Tanić, Slaviša Kondić	<b>32</b>
<b>1-9</b>	<b>CHARACTERISTICS, CULTURAL VALUE AND CONDITION OF THE SAINT GEORGE OF THE GREEKS CHURCH IN FAMAGUSTA</b> Philippe Van Bogaert, Yesim K Aktuglu	<b>33</b>

<b>1-10</b>	<b>ASPECTS OF INTERIOR DECORATIVE WALL ELEMENTS AS A MEANS FOR IMPROVING ROOM COMFORT AND SUPPORT SUSTAINABLE DEVELOPMENT</b> Ivanka Marinova	<b>34</b>
<b>1-11</b>	<b>ASPECTS OF EXTERIOR DECORATIVE WALL ELEMENTS AS A MEANS FOR IMPROVING BUILDING COMFORT AND SUPPORT SUSTAINABLE DEVELOPMENT</b> Ivanka Marinova	<b>35</b>
<b>1-12</b>	<b>ПОКРИВИТЕ НА ИНДУСТРИАЛНИТЕ СГРАДИ КАТО ВЪНШНИ МЕЖДИННИ ПРОСТРАНСТВА. АРХИТЕКТУРНИ ТРАНСФОРМАЦИИ</b> Радина Писарска	<b>36</b>
	<b>ROOFS OF INDUSTRIAL BUILDINGS AS EXTERIOR INTERMEDIATE SPACES. ARCHITECTURAL TRANSFORMATIONS</b> Radina Pisarska	<b>37</b>
<b>1-13</b>	<b>ВЪЗРАЖДАНЕТО НА ВИДИНСКАТА СИНАГОГА</b> Илиана Стойнова, Анита Хандрулева, Галина Антова, Марк Тачев, Манол Станков	<b>38</b>
	<b>THE REVIVAL OF THE VIDIN SYNAGOGUE</b> Iliana Stoynova, Anita Handruleva, Galina Antova, Mark Tachev, Manol Stankov	<b>39</b>
<b>1-14</b>	<b>ЗЕЛЕНИ МОДЕЛИ НА ВЪЗДЕЙСТВИЕ ИЛИ КАКВО ПРОМЕНЯ ЕМОЦИОНАЛНОСТТА НА ХОРАТА В ГОЛЕМИЯ ГРАД</b> Петя Александрова	<b>40</b>
	<b>GREEN IMPACT MODELS OR WHAT CHANGES THE EMOTIONALITY OF PEOPLE IN THE BIG CITY</b> Petia Alexandrova	<b>41</b>
<b>1-15</b>	<b>ПЛАНОВИ СХЕМИ И АРХИТЕКТУРЕН ОБРАЗ НА САКРАЛНИТЕ СГРАДИ</b> Пламен Генов	<b>42</b>
	<b>PLAN SCHEMES AND ARCHITECTURAL IMAGE OF SACRED BUILDINGS</b> Plamen Genov	<b>43</b>
<b>1-16</b>	<b>ПЛАНОВИ СХЕМИ И АРХИТЕКТУРЕН ОБРАЗ НА СПЕЦИАЛНИТЕ СГРАДИ</b> Пламен Генов	<b>44</b>
	<b>PLAN SCHEMES AND ARCHITECTURAL IMAGE OF THE SPECIAL BUILDINGS</b> Plamen Genov	<b>45</b>
<b>1-17</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ НА ДИГИТАЛНИ ИЗОБРАЗИТЕЛНИ СРЕДСТВА В ИНВЕСТИЦИОННИЯ ПРОЦЕС</b> Велко Стратиев	<b>46</b>

	<b>APPLICATION OF DIGITAL VISUALIZATION TOOLS IN THE INVESTMENT PROCESS</b> Velko Stratiev	<b>47</b>
<b>1-18</b>	<b>ПОКРИВЪТ- НОВА ВИЗИЯ ЗА ГРАДСКИЯ ПАРК</b> Мила Йорданова Попова–Лазова	<b>48</b>
	<b>THE ROOFTOP: A NEW VISION FOR THE URBAN PARK</b> Mila Popova-Lazova	<b>49</b>
<b>1-19</b>	<b>MINERALOGICAL CHARACTERIZATION OF CERAMIC FROM ARCHAEOLOGICAL SITES IN THE AREA OF THE VILLAGE OF ALEXANDROVO, POMORIE MUNICIPALITY</b> Bilyana Kostova, Zhivko Uzunov, Katerina Mihaylova, Ralitzza Berberova	<b>50</b>
<b>1-20</b>	<b>НОВИ УСТРОЙСТВЕНИ ПОХВАТИ ПРИ ПЛАНИРАНЕТО НА ТЕРИТОРИЯТА НА ГРАД КОСТИНБРОД В ЧЕРТИТЕ НА ОБЩИЯ МУ УСТРОЙСТВЕН ПЛАН</b> Димитър Власарев, Борислава Манчева-Велкова	<b>51</b>
	<b>THE SATELLITE TOWN - THE CENTRE OF ATTRACTION OF ALL ACTIVITIES (THE EXAMPLE OF THE TOWN OF KOSTINBROD)</b> Dimitar Vlasarev, Borislava Mancheva-Velkova	<b>52</b>
<b>1-21</b>	<b>НОВИ ТЕХНОЛОГИИ ЗА ФОРМООБРАЗУВАНЕ НА АРХИТЕКТУРНИ СТРУКТУРИ</b> Янко Александров, Людмила Александрова	<b>53</b>
	<b>NEW TECHNOLOGIES FOR THE FORMATION OF ARCHITECTURAL STRUCTURES</b> Yanko Aleksandrov, Lyudmila Aleksandrova	<b>54</b>
<b>1-22</b>	<b>ХАРМОНИЧНО ВПИСВАНЕ В ОКОЛНАТА СРЕДА НА АРХИТЕКТУРНИ ОБЕКТИ</b> ( <i>анализ на 3 избрани решения, описание и изисквания към средата и обектите в нея</i> ) Янко Александров	<b>55</b>
	<b>HARMONIOUS INTEGRATION OF ARCHITECTURAL OBJECTS INTO THE SURROUNDING ENVIRONMENT</b> ( <i>analysis of 3 selected solutions, description and requirements for the environment and the objects in it</i> ) Yanko Aleksandrov	<b>56</b>
<b>II</b>	<b>СТРОИТЕЛНА МЕХАНИКА. СЕИЗМИЧНО ИНЖЕНЕРСТВО.</b> <b>STRUCTURAL MECHANICS. SEISMIC ENGINEERING.</b> .....	<b>57</b>
<b>2-1</b>	<b>POST-EARTHQUAKE EVALUATION OF CONCRETE BRIDGES</b> Radomir Folić, Miloš Čokić, Boris Folić	<b>59</b>
<b>2-2</b>	<b>NON-DESTRUCTIVE TESTING METHODS FOR DETECTING STRUCTURAL MATERIAL CONDITIONS</b> Kenneth C. Crawford	<b>60</b>

<b>2-3</b>	<b>J2 VON-MISES PLASTICITY WITH APPLIED ELEMENT METHOD</b> Serdar Mermer, Serkan Bekiroğlu	<b>61</b>
<b>2-4</b>	<b>EVALUATION OF FRICTION BEHAVIOR IN METAL-METAL CONTACT SURFACES UNDER CYCLIC MOTIONS FOR SEISMIC DAMPING</b> Tunahan Koyuncu, Serkan Bekiroğlu, Orkun Yılmaz, Fatih Alemdar, M. Ozan Yılmaz, Z. Fırat Alemdar, Barış Sevim, Güray Arslan, Yusuf Ayvaz	<b>62</b>
<b>2-5</b>	<b>SOIL SETTLEMENT EFFECT ON THE CENTRAL VAULT OF THE "TREPONTI" IN COMACCHIO: A PRELIMINARY NUMERICAL ANALYSIS</b> Gaetano Pianese, Gabriele Milani, Antonio Formisano	<b>63</b>
<b>2-6</b>	<b>SEISMIC ANALYSIS OF ASYMMETRIC DUCTILE RC WALLSTRUCTURES BASED ON EUROCODE 8</b> Burbuge Shatri, Golubka Nechevska-Cvetanovska	<b>64</b>
<b>2-7</b>	<b>RAPID VISUAL SCREENING (RVS): A LITERATURE REVIEW</b> Burbuge Shatri, Golubka Nechevska-Cvetanovska	<b>65</b>
<b>2-8</b>	<b>SEISMIC RESILIENCE OF RC BUILDING COLUMNS USING CFRP</b> Artur Roshi, Golubka Nechevska-Cvetanovska, Jordan Bojadjiev	<b>66</b>
<b>2-9</b>	<b>MODELING AND ANALYTICAL SOLUTION OF A TRAPEZOIDAL IMPULSE LOAD APPLIED ON A SINGLE DEGREE OF FREEDOM SYSTEM</b> Alexander Taushanov, Elena Spasova	<b>67</b>
<b>2-10</b>	<b>ANALYSIS OF A SIMPLE RC STRUCTURE WITH "PLASTIC HINGES" CONSIDERING CRACK DEVELOPMENT</b> Irina Kerelezova, Emre Yusuf	<b>68</b>
<b>2-11</b>	<b>ESSENTIAL CHARACTERISTICS, CONSTRUCTION AND FIELD OF APPLICATION OF FIRE DOORS</b> Neli Simeonova	<b>69</b>
<b>2-12</b>	<b>TYPES OF DOORS WITH FIRE CHARACTERISTICS AND UPCOMING CHANGES IN THEIR DOCUMENTS FOR INCORPORATION</b> Neli Simeonova	<b>70</b>
<b>2-13</b>	<b>ДЕФИНИРАНЕ НА МОДЕЛНИТЕ ПАРАМЕТРИТЕ НА МКЕ ЗА СЕИЗМИЧЕН АНАЛИЗ, С ИЗПОЛЗВАНЕ НА АКСЕЛЕРОГРАМИ, НА ВКОПАНИ ТРАНСПОРТНИ МОСТОВЕ</b> Константин Казаков, Лена Михова, Дончо Партов	<b>71</b>
	<b>DEFINING OF FEM PARAMETERS FOR SEISMIC ANALYSIS OF BURIED BRIDGES USING REAL ACCELEROGRAMS</b> Konstantin Kazakov, Lena Mihova, Doncho Partov	<b>72</b>

2-14	<b>SHEAR LAG ANALYSIS OF A STEEL CANTILEVER ORTHOTROPIC PLATE STRUCTURE, USED TO SUPPORT AN ADVERTISING COMPOSITION CALLED "SUSPENSION CAR"</b> Doncho Partov, Dobromir Dinev, Angelos Liolios	73
2-15	<b>АНАЛИЗ НА ГЛАДКА ПЛОЧА ПО КЛАСИЧЕСКИТЕ МЕТОДИ. ЦИФРОВИ МОДЕЛИ И АНАЛИЗ НА ГЛАДКА ПЛОЧА.</b> Илиана Стойнова	74
	<b>STATIC ANALYSIS OF A FLAT SLAB BY THE CLASSICAL METHODS. NUMERICAL MODELS AND STATIC ANALYSIS OF A FLAT SLAB.</b> Iliana Stoynova	75
2-16	<b>MATRIX OF SUSCEPTIBILITY AND JOINT'S STIFFNESS MATRIX OF ONEDIMENTIONAL (FRAME) FINITE ELEMENT</b> Liliya B. Petrova	76
2-17	<b>АНАЛИЗ НА РАВНИННИ РАМКИ ПО МКЕ С CALCPAD</b> Неделчо Ганчовски	77
	<b>ANALYSIS OF PLANE FRAMES BY FEM WITH CALCPAD</b> Nedelcho Ganchovski	78
2-18	<b>УСТОЙЧИВОСТ НА ЕЛАСТИЧНО ЗАПЪНАТИ ДЪГИ, ОЧЕРТАНИ ПО ОКРЪЖНОСТ И НАТОВАРЕНИ С РАДИАЛЕН РАВНОМЕРНО РАЗПРЕДЕЛЕН ТОВАР</b> Димитър Лолов, Станислава Стоилова, Светлана Лилкова-Маркова	79
	<b>STABILITY OF ELASTIC CANTILEVERED ARCHES, OUTLINED ALONG A CIRCUMFERENCE AND SUBJECTED TO RADIAL UNIFORM COMPRESSIVE LOAD</b> Dimitar Lolov, Stanislava Stoilova, Svetlana Lilkova-Markova	80
2-19	<b>АНАЛИЗ НА ДИСКРЕТНИ СФЕРИЧНИ КУПОЛИ ЗА ЯКОСТ И КОРАВИНА.</b> Анита Хандрулева	81
	<b>ANALYSIS OF DISCRETE SPHERICAL DOMES FOR STRENGTH AND STIFNESS.</b> Anita Handruleva	82
2-20	<b>ПРОУЧВАНЕ НА ПРОЦЕДУРАТА ЗА ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕГЛАТА НА СФЕРИЧНИ ПРЪТОВИ КУПОЛИ.</b> Анита Хандрулева	83
	<b>STUDY OF THE OPTIMIZATION PROCEDURE FOR THE WEIGHTS OF SPHERICAL ROD DOMES.</b> Anita Handruleva	83



2-21	<b>ДИСКРЕТНИ СФЕРИЧНИ КУПОЛИ, ПОДЛОЖЕНИ НА НЕСИМЕТРИЧНО ВЕРТИКАЛНО НАТОВАРВАНЕ ПРИ РАДИАЛНО ПОДВИЖНИ ОПОРИ – АНАЛИЗ НАПРЕГНАТОТО И ДЕФОРМИРАНО СЪСТОЯНИЕ.</b> Анита Хандрулева	<b>84</b>
	<b>DISCRETE SPHERICAL DOMES SUBJECTED TO ASYMMETRIC VERTICAL LOADING AT RADIALY MOVABLE SUPPORTS – STRESS AND STRAIN ANALYSIS.</b> Anita Handruleva	<b>85</b>
2-22	<b>ДИСКРЕТНИ СФЕРИЧНИ КУПОЛИ, ПОДЛОЖЕНИ НА НЕСИМЕТРИЧНО ВЕРТИКАЛНО НАТОВАРВАНЕ ПРИ НЕПОДВИЖНИ ОПОРИ – АНАЛИЗ НАПРЕГНАТОТО И ДЕФОРМИРАНО СЪСТОЯНИЕ.</b> Анита Хандрулева	<b>86</b>
	<b>DISCRETE SPHERICAL DOMES SUBJECTED TO ASYMMETRIC VERTICAL LOADING AT FIXED SUPPORTS - STRESS AND STRAIN ANALYSIS.</b> Anita Handruleva	<b>87</b>
2-23	<b>КОМПЮТЪРЕН АНАЛИЗ НА ЗОНИТЕ ЗА ПОЛУЧАВАНЕ НА ЕКСТРЕМНИ СТОЙНОСТИ ЗА УСИЛИЯТА В ПРЪТИТЕ ОТ ДИСКРЕТНИ СФЕРИЧНИ КУПОЛИ</b> Анита Хандрулева	<b>88</b>
	<b>COMPUTER ANALYSIS OF ZONES OF EXTREME VALUES FOR THE FORCES IN THE BARS OF DISCRETE SPHERICAL DOMES</b> Anita Handruleva	<b>89</b>
2-24	<b>ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ПОВЪРХНИНИ НА ВЛИЯНИЕ ЗА НОРМАЛНО УСИЛИЕ В ПРЪТИТЕ ОТ ДИСКРЕТНИ СФЕРИЧНИ КУПОЛИ</b> Анита Хандрулева	<b>90</b>
	<b>DETERMINATION OF INFLUENCE SURFACES FOR NORMAL STRESS IN MEMBERS OF DISCRETE SPHERICAL DOMES</b> Anita Handruleva	<b>91</b>
2-25	<b>ПРИЛАГАНЕ НА КИНЕМАТИЧЕН МЕТОД ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ПОВЪРХНИНИ НА ВЛИЯНИЕ ЗА ДИСКРЕТНИ СФЕРИЧНИ КУПОЛИ</b> Анита Хандрулева	<b>92</b>
	<b>APPLICATION OF A KINEMATIC METHOD IN THE DETERMINATION OF INFLUENCE SURFACES FOR DISCRETE SPHERICAL DOMES</b> Anita Handruleva	<b>93</b>
<b>III.</b>	<b>СТРОИТЕЛНИ КОНСТРУКЦИИ.</b>	

	<b>ФУНДИРАНЕ И ГЕОТЕХНИКА. BUILDING STRUCTURES. FOUNDATION AND GEOTECHNICS.</b>	<b>95</b>
<b>3-1</b>	<b>CONSIDERATIONS REGARDING THE PLACEMENT OF PHOTOVOLTAIC SYSTEMS ON EXISTING BUILDINGS</b> Adina Victorița Lăpuște, Horațiu Alin Mociran	<b>97</b>
<b>3-2</b>	<b>DIFFERENT METHODS OF REHABILITATION AND STRENGTHENING OF EXISTING TIMBER FLOOR STRUCTURES</b> Predrag Petronijevic, Miloš Milic, Ana Momcilovic Petronijevic	<b>98</b>
<b>3-3</b>	<b>RHS PROFILES AS UPPER FLANGE FOR MODERATE SPAN STEEL-CONCRETE BRIDGES</b> Philippe Van Bogaert	<b>99</b>
<b>3-4</b>	<b>REGULATORY LIMITATIONS IN THE DESIGN OF SPORTS BUILDINGS AND FACILITIES WITH WOODEN STRUCTURES AND APPROACHES FOR OVERCOMING THEM</b> Anton Angelov	<b>100</b>
<b>3-5</b>	<b>ПРОВЕРКА ЕФЕКТИВНОСТТА ПРИ ПРОЕКТИРАНЕ НА СТОМАНОБЕТОННА КОНСТРУКЦИЯ НА СГРАДА, С ФОКУСИРАНЕ ВЪРХУ РЗП И ВИСОЧИНА</b> Лъчезар Славчев, Станислав Цветков	<b>101</b>
	<b>PERFORMANCE CHECK IN DESIGN OF REINFORCED CONCRETE BUILDING STRUCTURE, FOCUSING ON FLOOR AND HEIGHT</b> Lachezar Slavchev, Stanislav Tsvetkov	<b>102</b>
<b>3-6</b>	<b>ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ХОРИЗОНТАЛНИ УСИЛИЯ ПРИ ЦИЛИНДИЧНИ СТОМАНОБЕТОННИ РЕЗЕРВОАРИ ЗА ВОДА, ПОДЛОЖЕНИ НА СЕИЗМИЧНИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ</b> Станислав Цветков	<b>103</b>
	<b>DETERMINATION OF HORIZONTAL FORCES IN CYLINDRICAL REINFORCED CONCRETE WATER TANKS SUBJECTED TO SEISMIC IMPACTS</b> Stanislav Tsvetkov	<b>104</b>
<b>3-7</b>	<b>УСИЛВАНЕ НА МОСТ НА КМ 41+860 НА АМ ХЕМУС</b> Иво Дилчев	<b>105</b>
	<b>STRENGTHENING OF BRIDGE AT KM 41+860 ON AM HEMUS</b> Ivo Dilchev	<b>105</b>
<b>3-8</b>	<b>ADVANCED INTERACTION DIAGRAM FOR CONCRETE COLUMNS DESIGN</b> Veselin Slavchev	<b>106</b>

<b>3-9</b>	<b>ВЛИЯНИЕ НА ПЕРИФЕРНИТЕ ГРЕДИ ВЪРХУ УСИЛИЯТА И ДЕФОРМАЦИИТЕ НА КОНСТРУКТИВНИТЕ ЕЛЕМЕНТИ ПРИ СГРАДА</b> Станислав Цветков, Михаил Кутулов	<b>107</b>
	<b>EFFECT OF PERIPHERAL BEAMS ON STRESSES AND DEFORMATIONS OF STRUCTURAL ELEMENTS IN A BUILDING</b> Stanislav Tsvetkov, Mihail Kutulov	<b>108</b>
<b>3-10</b>	<b>ПРИЗМАТИЧНИ РЕЗЕРВОАРИ – ВЛИЯНИЕ НА СЪХРАНЯВАНАТА ВОДА ВЪРХУ КОНСТРУКЦИИТЕ ИМ, ПРИ ХИДРОСТАТИЧНО И ХИДРОДИНАМИЧНО ВЪЗДЕЙСТВИЯ</b> Станислав Цветков, Иван Николов	<b>109</b>
	<b>PRISMATIC TANKS - INFLUENCE OF STORED WATER ON THEIR STRUCTURES, UNDER HYDROSTATIC AND HYDRODYNAMIC IMPACTS</b> Stanislav Tsvetkov, Ivan Nikolov	<b>110</b>
<b>3-11</b>	<b>PUNCHING SHEAR RESISTANCE OF CONCRETE FLAT SLABS ACCORDING TO THE NEW VERISON OF EUROCODE 2</b> Nikola Angelov	<b>111</b>
<b>3-12</b>	<b>ЕФЕКТИ ОТ ЧАСТИЧНА СМЯНА НА ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕТО И ПРЕУСТРОЙСТВО НА ЖИЛИЩНА СГРАДА ВЪРХУ КОНСТРУКЦИЯТА Й</b> Танита Митова, Таня Чардакова	<b>112</b>
	<b>EFFECTS FROM PARTIAL RECONSTRUCTION AND CHANGE OF OCCUPANCY OF A RESIDENTIAL BUILDING ON ITS STRUCTURE</b> Tanita Mitova, Tanya Chardakova	<b>113</b>
<b>3-13</b>	<b>EFFICIENCY OF PILE GROUP FOR COMPRESSIVE LOAD STATE OF THE ART: PART1 - ANALYTICAL EXPRESSIONS</b> Пилян Марков	<b>114</b>
<b>3-14</b>	<b>EFFICIENCY OF PILE GROUP FOR COMPRESSIVE LOAD: STATE OF THE ART. PART2 - EMPIRICALLY OBTAINED RESULTS</b> Пилян Марков	<b>115</b>
<b>3-15</b>	<b>ЗНАЧЕНИЕ НА ПОКРИВНИТЕ ПАНЕЛИ ЗА ОРАЗМЕРЯВАНЕТО НА ПОКРИВНИТЕ СТОМАНЕНИ ФЕРМИ</b> Любомир Карадех	<b>106</b>
	<b>IMPORTANCE OF THE ROOF PANELS ON THE DESIGNE OF ROOF STEEL TRUSSES</b> Lyubomir Karadeh	<b>117</b>
<b>3-16</b>	<b>ОБСЛЕДВАНЕ И ОЦЕНКА НА ТЕХНИЧЕСКОТО СЪСТОЯНИЕ НА СГЛОБЯЕМА СТОМАНОБЕТОННА КОНСТРУКЦИЯ ОТ СТРОИТЕЛНО КОНСТРУКТИВНАТА СИСТЕМАТА СКС-УС-73</b> Христиан Нешев	<b>118</b>

	<b>INSPECTION AND EVALUATION OF THE TECHNICAL CONDITION OF A PRECAST REINFORCED CONCRETE STRUCTURE FROM CONSTRUCTION SYSTEM SKS-US-73</b> Hristian Neshev	<b>119</b>
<b>IV.</b>	<b>СТРОИТЕЛНИ МАТЕРИАЛИ И ТЕХНОЛОГИИ. СТРОИТЕЛНА ФИЗИКА И ЗДРАВΟΣЛОВНА ЖИЗНЕНА СРЕДА. ТЕХНОЛОГИЯ И УПРАВЛЕНИЕ НА СТРОИТЕЛСТВОТО.</b>  <b>STRUCTURAL MATERIALS AND BUILDING TECHNOLOGIES. CONSTRUCTION PHYSICS AND HEALTHY LIVING ENVIRONMENT. CONSTRUCTION TECHNOLOGY AND MANAGEMENT.</b>	<b>121</b>
<b>4-1</b>	<b>NOVEL IDEAS FOR SOLVING THE PROBLEMS OF TENSIONED MEMBRANE STRUCTURES</b> Vuk Milošević, Dragan Kostić	123
<b>4-2</b>	<b>MULTIWALL CARBON NANOTUBES MWCNT “A.R.T. NANO P” BASED ADMIXTURE “A.R.T. NANO WD – CEMENT&amp; CONCRETE” IMPLEMENTATION IN CONCRETES</b> Ivailo Traikov, Dimitar Georgiev, Sjarhei A. Zhdanok	124
<b>4-3</b>	<b>ПРОИЗВОДСТВО НА АСФАЛТОБЕТОН. СЪВРЕМЕННИ ТЕХНОЛОГИИ В ИНСТАЛАЦИИТЕ.</b> Иван Чанев	125
	<b>PRODUCTION OF ASPHALT. MODERN TECHNOLOGIES IN INSTALLATIONS</b> Ivan Chanev	126
<b>4-4</b>	<b>ИЗСЛЕДВАНЕ НА ОСТАТЪЧНАТА НОСИМОСПОСОБНОСТ ПОД ЦИМЕНТО-СТАБИЛИЗИРАНИЯ ПЛАСТ НА ПОЛУ-ТВЪРДАТА ПЪТНА НАСТИЛКА.</b> Марин Дончев	127
	<b>INVESTIGATIONS ABOUT THE RESIDUAL BEARING CAPACITY UNDER THE CEMENT-STABILIZED LAYER OF THE SEMI-RIGID ROAD PAVEMENT</b> Marin Donchev	128
<b>4-5</b>	<b>ИЗСЛЕДВАНЕ НА МЕРОДАВНОТО ЗА ОРАЗМЕРЯВАНЕ СЪСТОЯНИЕ НА СТАБИЛИЗИРАН С HRB 12,5 ФРЕЗОВАН МАТЕРИАЛ ОТ АСФАЛТОВА ПЪТНА НАСТИЛКА.</b> Марин Дончев	129
	<b>INVESTIGATIONS REGARDING THE DESIGN CONDITION OF A STABILIZED WITH HRB 12,5 RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT MATERIAL</b> Marin Donchev	130

4-6	<b>SUSTAINABLE CONSTRUCTION PRACTICES: A FOCUS ON THERMAL INSULATION TECHNOLOGIES</b> Vasilena Koteva, Petar Vladimirov	131
V.	<b>ОРГАНИЗАЦИЯ НА СТРОИТЕЛСТВОТО. СТРОИТЕЛЕН МЕНИДЖМЪНТ И ПРЕДПРИЕМАЧЕСТВО. БЕЗОПАСНОСТ И СИГУРНОСТ В СТРОИТЕЛСТВОТО. ПОЖАРНА БЕЗОПАСНОСТ. УСТОЙЧИВО СТРОИТЕЛСТВО И ЕКОЛОГИЧНА СИГУРНОСТ. ДИГИТАЛИЗАЦИЯ В СТРОИТЕЛСТВОТО, АРХИТЕКТУРАТА И ОБУЧЕНИЕТО.</b> <b>ORGANIZATION OF CONSTRUCTION. CONSTRUCTION MANAGEMENT AND ENTREPRENEURSHIP. SAFETY AND SECURITY IN CONSTRUCTION. FIRE SAFETY. SUSTAINABLE CONSTRUCTION AND ENVIRONMENTAL SECURITY. DIGITIZATION IN CONSTRUCTION, ARCHITECTURE, AND EDUCATION.</b>	133
5-1	<b>ЗДРАВΟΣЛОВНИТЕ И БЕЗОПАСНИ УСЛОВИЯ НА ТРУД – АНАЛИЗ НА НЯКОИ АСПЕКТИ ЗА ТРУДОВИЯ ТРАВМАТИЗЪМ В СТРОИТЕЛСТВОТО</b> Венцислав Стоянов	135
	<b>HEALTH AND SAFE WORKING CONDITIONS – ANALYSIS OF SOME ASPECTS OF OCCUPATIONAL INJURY IN CONSTRUCTION</b> Ventsislav Stoyanov	136
5-2	<b>НОРМАТИВНИ ИЗИСКВАНИЯ ПРИ РЕАЛИЗИРАНЕТО НА ИНВЕСТИЦИОННИ ПРОЕКТИ ФИНАНСИРАНИ ПО ПРОГРАМАТА ЗА РАЗВИТИЕ НА СЕЛСКИТЕ РАЙОНИ</b> Мария Могилска, Владислава Гогова	137
	<b>REGULATORY REQUIREMENTS FOR THE IMPLEMENTATION OF INVESTMENT PROJECTS FINANCED BY RURAL DEVELOPMENT PROGRAMME (RDP)</b> Mariya Mogilska, Vladislava Gogova	138
5-3	<b>УПРАВЛЕНИЕ НА ИНВЕСТИЦИОНЕН ПРОЕКТ ЗА ИЗГРАЖДАНЕ НА ЦЕЛОДНЕВЕН ДЕТСКИ ЦЕНТЪР С ПОДЗЕМЕН ГАРАЖ, КВ. МЛАДОСТ 2, ГР.СОФИЯ</b> Борислава Докузова, Владислава Гогова, Сотир Илиев	139

	<b>MANAGEMENT OF AN INVESTMENT PROJECT FOR THE CONSTRUCTION OF A FULL-DAY CHILDREN'S CENTER WITH AN UNDERGROUND GARAGE, SQ. MLADOST 2, SOFIA</b> Borislava Dokuzova, Vladislava Gogova, Sotir Iliev	140
<b>5-4</b>	<b>УПРАВЛЕНИЕ НА ДОСТАВКИТЕ В СТРОИТЕЛСТВОТО В УСЛОВИЯТА НА ГЕОПОЛИТИЧЕСКИ КОНФЛИКТ</b> А. Койчева, В. Желязкова	141
	<b>CONSTRUCTION SUPPLY MANAGEMENT IN THE CONTEXT OF GEOPOLITICAL CONFLICTS</b> A. Koycheva, V. Zhelyazkova	142
<b>5-5</b>	<b>МОДУЛ ЗА ИЗЧЕРТАВАНЕ НА КОФРАЖЕН ПЛАН С ТРИ ПОЛЕТА ЗА КОНСТРУКТИВНИ ПЛАНОВЕ В AUTOCAD СРЕДА</b> Борислав Козарев	143
	<b>MODULE FOR DRAWING A FORMWORK PLAN WITH THREE FIELDS IN CONSTRUCTION PLANS IN AUTOCAD ENVIRONMENT)</b> Borislav Kozarev	143
<b>5-6</b>	<b>МАТЕМАТИЧЕСКО ПРОГНОЗИРАНЕ НА ПОСЛЕДИЦИТЕ СЛЕД ЕКСПЛОЗИЯ В ГАЗИФИЦИРАНА ЖИЛИЩНА СГРАДА</b> Теодоси Цанков	144
	<b>MATHEMATICAL PREDICTION OF THE CONSEQUENCES AFTER AN EXPLOSION IN A GASIFIED RESIDENTIAL BUILDING</b> Teodosi Tsankov	145
<b>5-7</b>	<b>ХВЪРЛЕНА СЯНКА ОТ ТЕЛА С ОСНОВА В <math>\mu</math> ЧРЕЗ ПРОЕКТИРАЩИ РАВНИНИ</b> Цветослава Зарева-Пеева	146
	<b>SHADOW CAST BY BODIES WITH BASE IN <math>\mu</math> BY PROJECTING PLANES</b> Tsvetoslava Zareva-Peeva	147
<b>5-8</b>	<b>ПРОЕКТИРАЩИ РАВНИНИ ПРИ ХВЪРЛЕНА СЯНКА ОТ ТЕЛА С ОСНОВА В <math>\nu</math> ИЛИ <math>\pi</math></b> Цветослава Зарева-Пеева	148
	<b>PROJECTING PLANES IN THE SHADOW CAST BY BODIES WITH A BASE IN <math>\nu</math> OR <math>\pi</math></b> Tsvetoslava Zareva-Peeva	149
<b>VI.</b>	<b>СТУДЕНТСКА СЕКЦИЯ STUDENTS SECTION.</b>	<b>151</b>

6-1	<b>THE POTENTIALS OF WINE VILLAGES FOR TOURISM DEVELOPMENT AND HERITAGE PRESERVATION: AN OVERVIEW OF DESIGN PROPOSAL FOR THE RENEWAL AND FUNCTIONAL ADAPTATION OF LUKAREVINA WINE VILLAGE IN SERBIA</b> Anđela Stevčić	153
6-2	<b>TURNING TORSO: АРХИТЕКТУРНО ЧУДО</b> Марк Тачев	154
	<b>TURNING TORSO: AN ARCHITECTURAL WONDER</b> Mark Tachev	155
6-3	<b>ОСЛЪНЧАВАНЕ И СЛЪНЦЕЗАЩИТА</b> Мария Николова, Йозлем Чешли	156
6-4	<b>АКУСТИЧЕН КОМФОРТ ЗА БЛАГОПРИЯТЕН КЛИМАТ</b> Йоана Тонева	157
6-5	<b>ENERGY - EFFICIENT ARCHITECTURE</b> Agan Azari, Tomislav Solunov	158
6-6	<b>КЛИМАТИЧНИ ОСОБЕНОСТИ НА ПОДЗОНА 4 ЗА БЪЛГАРИЯ И СВЪРЗАНИ С ТЯХ ОСНОВНИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ АРХИТЕКТУРНАТА СРЕДА</b> Йоана Братованова Виктория Цветкова	159
6-7	<b>BUILDING DECARBONISATION:</b> Can Kyuchyuk	160
6-8	<b>ОПТИМИЗАЦИЯ НА ОСВЕТЛЕНИЕТО В УЧЕБНА ЗАЛА</b> Селяй Селим, Дона Трифончовска	161
6-9	<b>ВЪЗОБНОВЯЕМИ ИЗТОЧНИЦИ НА ЕНЕРГИЯ</b> Стилияна Рудолф Александра Кръстева	162
6-10	<b>ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА АРХИТЕКТУРА ПРИ ЖИЛИЩНОТО СТРОИТЕЛСТВО</b> Сребрин Сребрев, Мария Григорова	163

**I. АРХИТЕКТУРА И УРБАНИЗЪМ.  
ОПАЗВАНЕ НА АРХИТЕКТУРНОТО  
НАСЛЕДСТВО.**

**I. ARCHITECTURE AND URBANISM.  
PRESERVATION OF ARCHITECTURAL  
HERITAGE.**





## 1-1. THE ORIGIN OF TRICONCH AND BASIC TYPOLOGY OF ITS ARCHITECTURAL FORM

Nadja Kurtović Folić<sup>1</sup>

**Abstract:** The term triconch in architecture means the space structure composed of a central core to which three conches, apses, are attached on three sides under the right angle. The subject of the first part of the paper is the origin of that shape that has been present in the development of architecture since the pre-history. With defining of triconch shape and consideration of its importance, the clear idea of space organization and relation of functions with its specific shape has been achieved. On the basis of analysis of the documentary material, definition of triconch type and discussion about its symbolic the basic typology of triconch types is given. In the second part of the paper all shapes of triconchal types are divided into independent and complex types. The independent types differ depending on the relation of apses and the central core. The complex buildings are divided into shapes created by space connecting and those created by organic interaction. The typology of triconch shapes show that the interdependence of function, symbolic and space structure in forming of specific types exists. The diversity of combinations where the triconch shape is present gives to it the outstanding place within the group of central plan buildings.

**Keywords:** *triconch, Architectural form*

---

<sup>1</sup> Nadja Kurtovic Folic, Professor, Faculty of Technical Sciences, University of Novi Sad, D, Obradovica 6, Novi Sad, [nfolic@uns.ac.rs](mailto:nfolic@uns.ac.rs)

## 1-2. ABOUT TRADITION OF PAINTED CEILINGS IN RESIDENTIAL BUILDINGS.

Natasa Zivaljevic Luxor<sup>1</sup>, Hartmut Pasternak<sup>2</sup>

**Abstract:** Tradition of painting ceiling is widely known to public due to churches. Paintings on the ceiling appear regardless the shape of the ceiling. Even when these paintings do not reach even partially artistic heights of famous examples as the paintings of Sistine chapel by Michelangelo Buonarotti, the use of paint contribute significantly to the quality of perception of interior space. Painted elements of construction are particularly interesting in this matter. Flat ceilings and beams in the churches were typologically in the focus of the research. Furthermore, there are historic examples of paintings on wooden beams and flat ceilings in both countryside and urban palaces - buildings that serve residential and not public purposes. In this paper, we used two such examples for case study as contribution to research of this tradition in Europe.

**Ключови думи:** *Painted ceiling, Beams, Residential buildings, Europe*

---

<sup>1</sup> Nataša Živaljević Luxor, Dr., National Heritage Foundation, Belgrade, Serbia, luxornatasa@gmail.com

<sup>2</sup> Hartmut Pasternak, Prof. Dr.-Ing. habil., University of Technology, Cottbus, Germany, hartmut.pasternak@b-tu.de

### 1-3. THE WAY OF INTEGRATING OF THE STEEL CONSTRUCTED PAVILIONS IN GIARDINI VENICE, OF KOREA AND CANADA, WITH THEIR EXHIBITIONS IN THE BIENNALE ARTE DI VENEZIA 2024

Yesim Kamile Aktuglu<sup>1</sup>

**Abstract:** The Korea Pavilion, built in 1994-1995, designed by Seok Chul Kim and the Canada Pavilion, built in 1956-1957, designed by BBPR, have special exhibitions in this year, 2024, in the Art Biennale Venice which are successfully integrated with the architecture of the pavilions, supported by structural steel in construction. The stories of the exhibitions, as the theme of the Korea Pavilion, which is about “Odorama Cities”, and the theme of the Canada Pavilion, which is about “Trinklet- consists of conterie(in Italian), known as seed beads, have a very well created integration with the architecture of the Pavilions. In the paper, it is aimed to underline the basic features of the pavilions to be a successful base for the exhibition through structural steel in construction, which lets the spaces be simple having no presence but sure there is. Also the way of the daylight coming in the pavilions, affects the outcomes of an exhibition in a perfect manner. The main entrance door of the pavilion and the other exit doors of the pavilion direct the visitors in the most effective way while they are visiting the exhibitions. The selected material as structural steel in the design of pavilions, also defines a modular construction, which will define an industrialized construction, will save the time and also the money with a clear appearance of the Pavilion, both in plan design and also in its shell design together with facades and the roof, altogether. In the paper, how the integration of the steel-structural system of the architectural design with the exhibition in the pavilion is successfully managed, will be defined with reasons.

**Key words:** *The Korea Pavilion in Giardini, the Canada Pavilion in Giardini, La Biennale Arte di Venezia 2024, structural steel*

---

Prof.Dr.arch. Yesim Kamile Aktuglu, Department of Architecture, Faculty of Architecture, Dokuz Eylul University- Izmir, Turkiye yesim.aktuglu@deu.edu.tr

#### **1-4. BUILT HERITAGE AT THE ORIGIN OF CREATIVITY: HARMONIZATION OF HISTORICAL WATERFRONTS WITH MODERN NEEDS**

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

**Abstract:** The topic of the paper is built-heritage as the waterfront development potential. The main task of society nowadays is to recognize every potential which may contribute cultural (and not only cultural) welfare. The "heritage planning" is discussed as one of the possible methods to incorporate the historic waterfronts in the spatial, urban, social and economic policy of local governments. Tangible and intangible values of historic waterfronts are stressed out as the main cultural and spiritual relations with the peoples, who inhabited the territories along the waterfronts, which is of the great importance in planning the European future.

**Keywords:** *Built heritage, Historic waterfront, Heritage planning, Harmonizing modern needs, Danube*

---

<sup>1</sup> Nadja Kurtovic Folic, Professor, Faculty of Technical Sciences, University of Novi Sad, D, Obradovica 6, Novi Sad, nfolic@uns.ac.rs

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

## 1-5. RESTORATION OF BUILDINGS OF CULTURAL-HISTORICAL SIGNIFICANCE USING THE PRINCIPLES OF SUSTAINABLE ARCHITECTURE

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

**Abstract:** Buildings of cultural and historical importance represent material assets that have exceptional value for the understanding and preservation of the cultural and historical heritage of a nation or community. Their importance is reflected in the presentation of the spirit and identity of the people and their cultural, historical, economic, and social development. The preservation and protection of these buildings is crucial for future generations. Given the age of these buildings, some of which have existed for centuries, their periodic restoration is inevitable to preserve them from deterioration. The paper deals with researching the possibility of restoration of buildings of cultural and historical importance by applying the principles of sustainable architecture. Analyzing examples of good practice in the work indicates sustainable principles' possibilities, advantages, and limitations in restoring historical buildings.

**Keywords:** *Sustainable architecture, Restoration, Cultural heritage*

---

<sup>1</sup> Dušan Stajić, PhD Student, Faculty of Civil Engineering and Architecture, University of Niš, Aleksandra Medvedeva 14, 18000 Niš, e-mail: [dusan.stajicgl@gmail.com](mailto: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](mailto:ana.momcilovic.petronijevic@gaf.ni.ac.rs)

## 1-6. BIOPHILIC DESIGN OF EDUCATIONAL BUILDINGS

Danica Stankovic<sup>1</sup>, Milan Tanic<sup>2</sup>, Aleksandra Rancic<sup>3</sup>, Aleksandra Cvetanovic<sup>4</sup>

**Abstract:** Children spend many hours per year in school buildings, and these learning environments impact their health, well-being, and children's ability to learn. Biophilic design offer schools way to bring an overall sense of calming - greenery, natural materials, ample natural light and wide views of the natural environment. These factors are widely accepted as mood and performance boosters. The primary objective of the research is to investigate current tendencies and strategies in the field of biophilic architectural design, as well as to explore successful design approaches. The research begins with elaboration of basic characteristics of modern biophilic design. Later, different types of educational buildings were analyzed using relevant case studies. In conclusion, the further applicability of biophilic design in wider practice is discussed and certain limitations are stated.

**Key words:** *Nature, Biophilic design, Educational building, Well-being, Environments*

---

<sup>1</sup> Danica Stankovic, PhD/Full Professor, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Faculty, Aleksandra Medvedeva 14, Nis, Serbia, danica.stankovic@gaf.ni.ac.rs,

<sup>2</sup> Milan Tanic, PhD/Full Professor, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Faculty, Aleksandra Medvedeva 14, Nis, Serbia, milan.tanic@gaf.ni.ac.rs,

<sup>3</sup> Aleksandra Rancic, PhD Student /Assistant, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Faculty, Aleksandra Medvedeva 14, Nis, Serbia, aleksandra.rancic.arh@gmail.com

<sup>4</sup> Aleksandra Cvetanovic, PhD Student/Trainee researcher, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Faculty, Aleksandra Medvedeva 14, Nis, Serbia, aleksandracvarch@gmail.com

## 1-7. THE IMPORTANCE AND EXPERIENCES IN REACTIVATING INDUSTRIAL HERITAGE - THE CASE OF THE CITY OF LESKOVAC IN SERBIA

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

**Abstract:** As a consequence of intensive urbanization and technological development, industrial zones have been displaced to the periphery of urban centres, leading to the decline of industries previously established in the narrower city centres. This process has generated a substantial inventory of buildings with significant architectural, historical, technological, social, and scientific values. Serbia has a considerable stock of industrial heritage buildings, but these resources still do not receive adequate attention. To improve the preservation of industrial heritage, applicable patterns of converting old factory buildings are researched. This paper explores the potential and benefits these locations offer by examining various theoretical concepts and analysing successful site activations. It also includes an analysis of the current state of the rich industrial heritage in Leskovac, an economic, tourist, and cultural centre in southern Serbia, formerly known as the Serbian Manchester. The general intention is to explore and emphasize the opportunities and significance of repurposing industrial heritage buildings to sustain urban centres' culture, history, and economy, and to establish reputable patterns.

**Key words:** *Industrial heritage, importance, possible patterns, new purpose, reactivation, Leskovac*

---

<sup>1</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).

<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)



## 1-8. SYSTEMS FOR ENERGY SAVINGS IN BUILDINGS TOWARD A LOW- CARBON BUILT ENVIRONMENT: A CASE STUDY OF STP NIŠ

Vojislav Nikolić<sup>1</sup>, Milan Tanić<sup>2</sup>, Slaviša Kondić<sup>3</sup>

**Abstract:** Buildings consume large amounts of energy during the construction and exploitation phases. Reducing energy consumption leads to lower carbon emissions and a more sustainable built environment. This paper explores different systems that both reduce energy consumption and produce energy in buildings. The case study of Science and Technology Park (STP) Niš will be analyzed. The construction of phase 2 of this building has already begun, with an expected completion date in December 2025. Several advanced systems will be applied to make this building greener, including prefabrication, double-skin facades, heat pumps, and building-integrated photovoltaic technology. All of these systems will be discussed in detail in this paper. Recommendations about the application of these systems will be given. This should facilitate their use in other similar buildings.

**Key words:** *architectural design, sustainable built environment, energy consumption, green building technologies*

---

<sup>1</sup> Teaching Assistant, Faculty of Civil Engineering and Architecture, University of Niš, Aleksandra Medvedeva 14, Niš, Serbia, vojislavn@gmail.com

<sup>2</sup> Full Professor, Faculty of Civil Engineering and Architecture, University of Niš, Aleksandra Medvedeva 14, Niš, Serbia, tanicmilan@gmail.com

<sup>3</sup> Assistant Professor, Faculty of Civil Engineering and Architecture, University of Niš, Aleksandra Medvedeva 14, Niš, Serbia, skondic555@gmail.com

## 1-9. CHARACTERISTICS, CULTURAL VALUE AND CONDITION OF THE SAINT GEORGE OF THE GREEKS CHURCH IN FAMAGUSTA

Philippe Van Bogaert<sup>1</sup>, Yesim K Aktuglu<sup>2</sup>

**Abstract:** The remains of the Saint George of the Greeks church in Famagusta are an excellent example of mixed gothic and Byzantine styles. At the time of its construction, Cyprus was ruled by the French Lusignan kings, yet with large colonies of Greeks and Nestorian people. The church was seriously damaged by bombardments during the conquest of Cyprus by the Ottomans in 1571 and further demolished by the earthquake of 1735. It is not clear which of these events caused the largest damage. Presently, visitors merely see parts of the apses and some lower parts of the side walls. Therefore, it might become necessary to determine whether the remains of the church would resist future earthquake. Both Saint George of the Greeks church and Lala Mustafa Pasa in GaziMagosa are having a similar architectural plan and structural solution, except the frontal wall of Saint George of the Greeks has three circular walls, over an ending wall as a portal.

To verify this, a numerical model has been built which allows to assess the effect of an earthquake with gradually increasing intensity. The formulation of Eurocode 8 has been assumed for the seismic spectrum. A detail was taken from the global model in which a material model with damage was used, the maximum tensile strength being 5% of the compressive strength. Sliding occurs as soon as the shear stress reaches 30% of the compression.

A clear relationship exists between the strength of the masonry and the intensity of the quake, expressed as the maximum acceleration of the spectrum. Failure occurs due to the development of cracks, combined with shear. In its current condition, the structure is able to resist the dead weight and wind loads. However, the seismic effect according to the Eurocode spectrum requires sufficient strength of the masonry. Conversely, the required strength has been derived from the maximum acceleration of the quake, as far as the Eurocode response can be assumed.

**Key words:** Gothic medieval church, Partial collapse, Eurocode seismic spectrum, Nonlinear FE- simulation, Wind load

---

<sup>1</sup> Philippe Van Bogaert, MSCE, PhD, Em Sr Full Professor, Civil Engineering Dept, Engineering and architecture faculty, Technologiepark 60 B 9052 Gent (Belgium), [Philippe.vanbogaert@ugent.be](mailto:Philippe.vanbogaert@ugent.be).

<sup>2</sup> Yesim Kamile Aktuglu, Arch, PhD, Sr full Professor, Department of Architecture, Faculty of Architecture, Dokuz Eylul University- Tinaztepe Yerleskesi, Dogus Cad.209 Buca/Izmir (Turkiye), [yesim.aktuglu@deu.edu.tr](mailto:yesim.aktuglu@deu.edu.tr)

## 1-10. ASPECTS OF INTERIOR DECORATIVE WALL ELEMENTS AS A MAENS FOR IMPROVING ROOM COMFORT AND SUPPORT SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Ivanka Marinova<sup>1</sup>

**Abstract:** The paper studies different kinds of interior wall decoration panels, their geometry, position in the room and materials and production technology in order to create combined evaluation of their contribution to aesthetical quality of interior environment, their impact upon energy efficiency aspects of the room elements and of the way they support of sustainable development.

**Key words:** *Color, Decorative wall element, Materials, Energy efficiency, Thermal behavior, Sustainable development*

---

<sup>1</sup> assist. prof. arch, USEA (VSU) "L.Karavelov" - Sofia

## 1-11. ASPECTS OF EXTERIOR DECORATIVE WALL ELEMENTS AS A MAENS FOR IMPROVING BUILDING COMFORT AND SUPPORT SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Ivanka Marinova<sup>1</sup>

**Abstract:** Besides having main aesthetic and integration role in living environment, colors in combination with materials are nowadays acknowledged also as a means for creating and improving living comfort and energy efficiency.

The field in which colors and materials find their upmost manifestation is art and decorative elements in architectural environment. The ones that cover whole wall or part of it can be assumed as additional layer interfering with wall's overall behavior.

The paper studies aspects of exterior decorative wall elements impact upon wall materials' behavior.

The study includes most common wall exterior decorative wall elements and their materials and colors, the main aspects of thermal processes in vertical solid layered building elements and possibilities of decorations affecting the thermal processes.

Theoretical, practical studies and examples are included. Theoretical and practical references are generated and guidelines for further studies are set.

**Key words:** *Color, Decorative wall element, Materials, Energy efficiency, Thermal behavior, Sustainable development*

---

<sup>1</sup> assist. prof. arch, USEA (VSU) "L.Karavelov" - Sofia

## 1-12. ПОКРИВИТЕ НА ИНДУСТРИАЛНИТЕ СГРАДИ КАТО ВЪНШНИ МЕЖДИННИ ПРОСТРАНСТВА. АРХИТЕКТУРНИ ТРАНСФОРМАЦИИ

Радина Писарска<sup>1</sup>

**Резюме:** Докладът разглежда използваемия покрив в съвременната индустриална сграда като външно междинно пространство с комплексни функции. То не само е белег за устойчиво развитие и за хармонично вписване на сградата в заобикалящата я среда, а и фактор с трансформиращо влияние в промишлената архитектура. Наред с други междинни пространства в обхвата на индустриалната сграда, използваемият покрив се откроява като подход на цялостно ѝ преосмисляне - от изолирана от обществения живот структура до формиране на публична среда с добавена социална функция. Чрез анализи на съвременни световни примери се разглежда влиянието на тези промени в архитектурен аспект.

---

<sup>1</sup>Радина Писарска, асистент катедра „Индустриални сгради“, Архитектурен факултет УАСГ, София, бул.

Христо Смирненски №1, E-mail: radiana.pissarska@gmail.com, GSM: +359 88 710 4993.

Radina Pisarska, assistant professor, Department of Industrial Buildings, Faculty of Architecture UASG, Sofia, 1 Hristo Smirnenski Blvd., E-mail: radiana.pissarska@gmail.com, GSM: +359 88 710 4993

## ROOFS OF INDUSTRIAL BUILDINGS AS EXTERIOR INTERMEDIATE SPACES. ARCHITECTURAL TRANSFORMATIONS

Radina Pisarska<sup>1</sup>

**Abstract:** The report considers the usable roof in the modern industrial building as an external in-between space with complex functions. It is not only a sign of sustainable development and a harmonious integration of the building into its surroundings, but also a factor with a transforming influence in industrial architecture. Among other in-between spaces within the area of the industrial building, the usable roof stands out as an approach of a complete rethinking of the industrial building - from a structure isolated from public life to forming a public environment with an added social function. Through analyzes of modern world examples, the influence of these changes in an architectural aspect is examined.

**Key words:** *usable industrial roofs, industrial building, in-between spaces, transformations industrial architecture, sustainable architecture*

---

<sup>1</sup>Радина Писарска, асистент катедра „Индустириални сгради“, Архитектурен факултет УАСГ, София, бул. Христо Смирненски №1, E-mail: radiana.pissarska@gmail.com, GSM: +359 88 710 4993.  
Radina Pisarska, assistant professor, Department of Industrial Buildings, Faculty of Architecture UASG, Sofia,  
1 Hristo Smirnenski Blvd., E-mail: radiana.pissarska@gmail.com, GSM: +359 88 710 4993

### 1-13. ВЪЗРАЖДАНЕТО НА ВИДИНСКАТА СИНАГОГА

Илиана Стойнова<sup>1</sup>, Анита Хандрулева<sup>2</sup>, Галина Антова<sup>3</sup>, Марк Тачев<sup>4</sup>,  
Манол Станков<sup>5</sup>

**Резюме:** В този доклад са разгледани извършените експлоатационни и реставрационни работи по сградата на Видинската синагога. Видинската синагога е втората по големина синагога в България след софийската, но се смята за по-красива. Първоначално през 1964 г. сградата е обявена за архитектурно-строителен паметник от местно значение, а през 1975 г. е обявена за паметник на културата от национално значение. С влизането в сила на новия Закон за културното наследство тя придобива статут на недвижима културна ценност от национално значение. Сградата е обществено-обслужваща с религиозна функция и се състои от един партерен етаж и галерии на второ ниво. Тя е трикорабна, с правоъгълна форма, с петъгълна олтарна апсида и четири кули в краищата си. На входа е изграден вестибюл. Изградена е изцяло с тухлена зидария. Синагогата функционира до около 1950 г. След това е превърната в склад за театрални декори. Около 1980 г. започва реставрацията на сградата. През 2017 г. собственикът на синагогата - Организацията на евреите в България "Шалом", дари сградата на община Видин. През 2021 г. ще започне реставрация на сградата с цел синагогата да се превърне в културен център. Реставрационните дейности по сградата и околното пространство ще приключат през 2023 г., като Видинската синагога ще стане Културен център „Жул Паскин“.

**Key words:** *Реставрационни работи, Конструктивно усилване, Синагога, Недвижима културна ценност, Храм*

---

<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) ;

Ilana 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) .

<sup>2</sup> Анита Хандрулева, доц. д-р инж., ВСУ «Любен Каравелов», Строителен факултет, катедра «Механика и математика», 1373 София, ул. «Суходолска» №175, e-mail: [anita\\_handruleva@abv.bg](mailto:anita_handruleva@abv.bg);

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);

<sup>3</sup> Галина Антова, архитект, e-mail: [galaanto@abv.bg](mailto:galaanto@abv.bg);

Galina Antova, Architect, e-mail: [galaanto@abv.bg](mailto:galaanto@abv.bg);

<sup>4</sup> Марк Тачев, студент, ВСУ «Любен Каравелов», Архитектурен факултет, 1373 София, ул. «Суходолска» №175;

Mark Tachev, student, USEA /VSU/ “Lyuben Karavelov”, 1373 Sofia, 175 Suhodolska str.

<sup>5</sup> Манол Станков, студент, ВСУ «Любен Каравелов», Архитектурен факултет, 1373 София, ул. «Суходолска» №175;

Manol Stankov, student, USEA /VSU/ “Lyuben Karavelov”, 1373 Sofia, 175 Suhodolska str.

T

H

E.

Iliana Stoynova<sup>1</sup>, Anita Handruleva<sup>2</sup>, Galina Antova<sup>3</sup>, Mark Tachev<sup>4</sup>,

Manol Stankov<sup>5</sup>

**Abstract:** In this paper shows the past exploitation and restoration works on the building of the Vidin Synagogue. The Vidin synagogue is the second largest synagogue in Bulgaria, after the one in Sofia, but it is considered more beautiful. Initially, in 1964, the building was declared an architectural and construction monument of local importance, and in 1975 it was declared a cultural monument of national importance. With the entry into force of the new Law on Cultural Heritage, it acquires the status of an Immovable Cultural Property of National Importance. The building is public - serving with a religious function and consists of one ground floor and galleries on the second level. It is three-nave, rectangular in shape, with a pentagonal altar apse and four towers at its ends. A vestibule has been built at the entrance. It is entirely built with brickwork. The synagogue functioned until around 1950. It was then converted into a warehouse for theater sets. Around 1980, the restoration of the building began. In 2017, the owner of the synagogue - the Organization of Jews in Bulgaria "Shalom" donated the building to the municipality of Vidin. In 2021, restoration of the building will begin with the goal of turning the synagogue into a cultural center. Restoration works on the building and the surrounding area will be completed in 2023, with the Vidin Synagogue becoming the Cultural Center, „Jules Pascin“.

**Key words:** *Restoration work, structural reinforcement, synagogue, immovable cultural property, temple*

---

<sup>1</sup> 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) .

<sup>2</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);

<sup>3</sup> Galina Antova, Architect, e-mail: [galaanto@abv.bg](mailto:galaanto@abv.bg);

<sup>4</sup> Mark Tachev, student, USEA /VSU/ “Lyuben Karavelov”, 1373 Sofia, 175 Suhodolska str.

<sup>5</sup> Manol Stankov, student, USEA /VSU/ “Lyuben Karavelov”, 1373 Sofia, 175 Suhodolska str.



## 1-14. ЗЕЛЕНИ МОДЕЛИ НА ВЪЗДЕЙСТВИЕ ИЛИ КАКВО ПРОМЕНЯ ЕМОЦИОНАЛНОСТТА НА ХОРАТА В ГОЛЕМИЯ ГРАД

Петя Александрова<sup>1</sup>

**Резюме:** В големия град хората не са себе си, не са това, което биха били в естествената си природна среда. До какво води „смилането в градската машина“ и как се лекува то?

Проблемът е разгледан в няколко аспекта:

- „Матрицата“ на големия град;
- Отражение върху човешките ценности;
- Въздействие на природния компонент;
- Модели на влияние – примери;
- Възпитаване на чувствителност към средата.

**Keywords:** Град, Ландшафт, Природа, Устойчивост, Агресия, Здраве, Равновесие

---

<sup>1</sup> Петя Йотова Александрова, д-р архитект, ландшафтен архитект, ВСУ „Любен Каравелов“, гр. София, 1373, ул. “Суходолска” № 175, p.yotova.al.@gmail.com;

Petia Yotova Alexandrova, PhD, architect, landscape architect, VSU “Lyuben Karavelov”, Sofia, “Suhodolska” str. 175, p.yotova.al.@gmail.com

## GREEN IMPACT MODELS OR WHAT CHANGES THE EMOTIONALITY OF PEOPLE IN THE BIG CITY

Petia Alexandrova<sup>1</sup>

**Abstract:** In the big city, people are not themselves. They are not what they would be in their natural environment. What does the "grinding in the urban machine" lead to, and how can it be treated?

The problem is examined from several aspects:

- The "matrix" of the big city;
- Impact on human values;
- Influence of the natural component;
- Influence models – examples;
- Cultivating sensitivity to the environment.

**Keywords:** *city, landscape, nature, sustainability, aggression, health, balance*

---

<sup>1</sup> Петя Йотова Александрова, д-р архитект, ландшафтен архитект, ВСУ „Любен Каравелов“, гр. София, 1373, ул. “Суходолска” № 175, p.yotova.al.@gmail.com;

Petia Yotova Alexandrova, PhD, architect, landscape architect, VSU “Lyuben Karavelov”, Sofia, “Suhodolska” str. 175, p.yotova.al.@gmail.com

## 1-15. ПЛАНОВИ СХЕМИ И АРХИТЕКТУРЕН ОБРАЗ НА САКРАЛНИТЕ СГРАДИ

Пламен Генов<sup>1</sup>

**Резюме:** През последните години на територията на Р. България се изградиха сгради и съоръжения на нетрадиционни за страната ни вероизповедания. В доклада са показани различията и спецификите им.

Целта на изследването е създаването на коректна дефиниция на понятията "свято", "свещено" и "светско" и как това намира изражение в архитектурата на новопроектираните сакрални сгради и прилежащите ѝ съоръжения.

Обект на изследването е проект за сакрална сграда и прилежащите и съоръжения и представяне теоритично основание за проектирането ѝ.

Изследването е във връзка с необходимостта от подобряване на плановите схеми и цялостната архитектура на сакралните сгради и съоръжения.

**Ключови думи:** Сакрални сгради и съоръжения, Планови схеми, Архитектурен образ, Геометрични, Смесови, Емоционални връзки и нравствени предикати.

---

<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

## PLAN SCHEMES AND ARCHITECTURAL IMAGE OF SACRED BUILDINGS

Plamen Genov<sup>1</sup>

**Abstract:** In recent years, buildings and facilities of non-traditional for our country religious denominations have been built on the territory of the Republic of Bulgaria. The report shows the differences and their specifics.

The purpose of the research is to create one or another definition of the concepts "holy", "sacred" and "secular" and how this is expressed in the architecture of a newly designed sacred building and its adjacent facilities.

The object of the study is a project for a sacral building and the adjacent facilities of a specific religion, which is recognized in the Republic of Bulgaria, along with the traditional two religions, and presenting a theoretical basis for its design.

The study is related to the need to improve planning schemes and the overall architecture of sacred buildings and facilities.

**Key words:** *Sacred buildings and facilities, planning schemes, architectural image, geometric, semantic, emotional connections and moral predicates.*

## 1-16. ПЛАНОВИ СХЕМИ И АРХИТЕКТУРЕН ОБРАЗ НА СПЕЦИАЛНИТЕ СГРАДИ

Пламен Генов<sup>1</sup>

**Резюме:** Строителството на специални сгради и съоръжения върви успоредно със строителството на традиционните сгради и съоръжения. В доклада са показани различията и спецификите им.

Целта на изследването е намиране на коректна дефиниция на понятията за специални сгради и съоръжения в отличие от сградите и съоръженията на специалното строителство и как това намира изражение в архитектурата новопроектираните специални сгради.

Обект на изследването е проект за специална сграда и представяне на теоретичното основание за проектирането ѝ.

Изследването е във връзка с необходимостта от създаване на методика за проектирането на специални сгради и съоръжения, във връзка с подобряване на плановите им схеми и цялостната им архитектура.

**Ключови думи:** *Специални сгради, Сгради на специалното строителство, Планови схеми, Архитектурен образ, Геометрични, Смесови и емоционални връзки и нравствени предикати.*

---

<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

## PLAN SCHEMES AND ARCHITECTURAL IMAGE OF THE SPECIAL BUILDINGS

Plamen Genov<sup>1</sup>

**Abstract:** The construction of special buildings and facilities runs parallel to the construction of traditional buildings and facilities. The report shows the differences and their specifics.

The purpose of the research is to find one or another definition of the concepts of special buildings and facilities in contrast to the buildings and facilities of special construction and how this finds expression in the architecture of a newly designed special building.

The object of the study is a project for a special building and presentation of the theoretical basis for its design.

The research is related to the need to create a methodology for the design of special buildings and facilities, in relation to improving their planning schemes and their overall architecture.

**Keywords:** *Special buildings, buildings of special construction, planning schemes, architectural image, geometric, semantic and emotional connections and moral predicates*

## 1-17. ПРИЛОЖЕНИЕ НА ДИГИТАЛНИ ИЗОБРАЗИТЕЛНИ СРЕДСТВА В ИНВЕСТИЦИОННИЯ ПРОЦЕС

Велко Стратиев<sup>1</sup>

**Резюме:** Визуализацията е незаменим инструмент, който позволява на всеки етап от проектирането на различни архитектурни обекти да се видят и оценят комплексно всички решения. Тя дава възможност за разглеждане на всеки детайл в сградата и за наблюдение от различни ъгли. Качеството на тримерното изображение е толкова високо, че на пръв поглед е трудно да се различи от обикновените фотографски снимки. Днес 3D визуализацията не само е неразделна част от всеки инвестиционен процес, но и представлява мощен инструмент за продажба на инвеститорите, предоставяйки възможност за визуално и разбираемо представяне на конкретен проект.

**Ключови думи:** Архитектура, Дизайн, Визуализации

---

<sup>1</sup> архитект, Университет по архитектура, строителство и геодезия, vstratiev\_far@uacg.bg

## APPLICATION OF DIGITAL VISUALIZATION TOOLS IN THE INVESTMENT PROCESS

Velko Stratiev

**Abstract:** Visualization is an indispensable tool that allows for a comprehensive assessment of all design solutions at every stage of architectural project development. It enables the examination of every detail of the building from different angles. The three-dimensional quality of the images is so high that it can be difficult to distinguish from regular photographic images. Today, 3D visualization is not only an integral part of every architectural project but also a powerful tool for selling construction projects, often being the only way to visually and clearly present an object.

**Key words:** *Architecture, Design, Visualization*



## 1-18. ПОКРИВЪТ- НОВА ВИЗИЯ ЗА ГРАДСКИЯ ПАРК

Мила Йорданова Попова–Лазова<sup>1</sup>

**Резюме:** Увеличаващата се гъстота на градското население и интензивното застрояване на урбанизираните територии представляват нови тенденции, които формират развитието на съвременните градове. Процесите в градовете с висока плътност рефлектират пряко върху намаляване на обема на зелените площи, чиято загуба неминуемо води и до редуциране на откритите обществени пространства. Всичко това дава директно отражение върху качеството на живот в големите градски центрове. В настоящата статия се разглеждат покривите като потенциални повърхности, предлагащи решение за проблема с липсата на обществени рекреационни зони в централните градски части. Покривните пространства предоставят възможност за създаване на нови висококачествени и функционални паркови площи, отговарящи на нуждите на нарастващия брой градски жители в плътно застроената урбанизирана среда.

**Ключови думи:** *Използваем покрив, Парк на покрива, Обществено пространство, Градско пространство*

---

<sup>1</sup> Мила Попова-Лазова, докторант, катедра <sup>2</sup>Технология на архитектурата<sup>2</sup>, Архитектурен факултет, УАСГ, София 1146, бул. „Хр.Смирненски“ №1, arch.mpopova@gmail.com; Mila Popova-Lazova, doctoral student, Technology of Architecture Department, Faculty of Architecture, UACEG, Sofia 1164, 1 Hr.Smirenski Blvd, arch.mpopova@gmail.com

## THE ROOFTOP: A NEW VISION FOR THE URBAN PARK

Mila Popova-Lazova<sup>1</sup>

**Abstract:** The increasing density of urban populations and the intensive development of urbanized areas represent new trends shaping the growth of contemporary cities. The processes occurring in high-density cities directly impact the reduction of green spaces, and their loss inevitably leads to a decrease in open public areas. All of this has a direct effect on the quality of life in major urban centers. This paper examines rooftops as potential surfaces offering a solution to the problem of the lack of public recreational zones in central urban areas. Rooftop spaces provide an opportunity to create new high-quality and functional park areas that meet the needs of the growing number of urban residents in densely built urban environments.

**Key words:** *Rooftop, Rooftop park, Public space, Urban space,*

---

<sup>1</sup> Мила Попова-Лазова, докторант, катедра <sup>2</sup>Технология на архитектурата<sup>2</sup>, Архитектурен факултет, УАСГ, София 1146, бул. „Хр.Смирненски“ №1, arch.mpopova@gmail.com; Mila Popova-Lazova, doctoral student, Technology of Architecture Department, Faculty of Architecture, UACEG, Sofia 1164, 1 Hr.Smirenski Blvd, arch.mpopova@gmail.com

## 1-19. MINERALOGICAL CHARACTERIZATION OF CERAMIC FROM ARCHAEOLOGICAL SITES IN THE AREA OF THE VILLAGE OF ALEXANDROVO, POMORIE MUNICIPALITY

Bilyana Kostova<sup>1\*</sup>, Zhivko Uzunov<sup>2</sup>, Katerina Mihaylova<sup>3</sup>, Ralitza Berberova<sup>1</sup>

**Abstract:** A mineralogical characterization of ceramic from the vicinity of Mesambria Pontica, the village of Alexandrovo was made. The sites were dated to the Hellenistic complexes of farmstead type, comprising buildings with stone architecture and roofs made of several types of tiles. Four samples of source clay from outcrops at the village of Orizare and Poroy were investigated. Powder X-ray phase analysis was used for the mineralogical characterization of the ceramic and clay samples. The raw clay used for the production of the ceramic was determined through portable XRF combined with hierarchical cluster analysis. The results obtained have a fundamental archaeological and practical significance for restoration and conservation activities.

**Keywords:** Ceramic, Hellenistic period, Mesambria Pontica, X-ray phase analysis

---

<sup>1</sup> Bilyana Kostova, Assos. Prof., PhD, New Bulgarian University, Department of Natural Sciences, 21 Montevideo Str., Sofia, Bulgaria; [bkostova@nbu.bg](mailto:bkostova@nbu.bg)

<sup>1</sup> Ralitza Berberova, Assos. Prof., PhD, New Bulgarian University, Department of Natural Sciences, 21 Montevideo Str., Sofia, Bulgaria; [rberberova@nbu.bg](mailto:rberberova@nbu.bg)

<sup>2</sup> Zhivko Uzunov, Assist. Prof. PhD, New Bulgarian University, Department of Archaeology, 21 Montevideo Str., Sofia, Bulgaria; [zhuzunov@nbu.bg](mailto:zhuzunov@nbu.bg)

<sup>3</sup> Katerina Mihaylova, Master Student, Institute of Mineralogy and Crystallography “Acad. Ivan Kostov” – Bulgarian Academy of Sciences, 107 “Acad. Georgi Bonchev” str., Sofia, Bulgaria; [kate\\_mih@imc.bas.bg](mailto:kate_mih@imc.bas.bg)

## 1-20. НОВИ УСТРОЙСТВЕНИ ПОХВАТИ ПРИ ПЛАНИРАНЕТО НА ТЕРИТОРИЯТА НА ГРАД КОСТИНБРОД В ЧЕРТИТЕ НА ОБЩИЯ МУ УСТРОЙСТВЕН ПЛАН

Димитър Власарев<sup>1</sup>, Борислава Манчева<sup>2</sup>

**Резюме:** В съвременния градски ландшафт на град Костинброд устройствените системи определят все по-важна роля на притегателни центрове за различни дейности, предлагащи баланс между градски комфорт и извънградски отдих. Резюмето обобщава същността на изследването с предмет на изследване град Костинброд. Проучвайки неговото стратегическо местоположение, устойчива инфраструктура, културна характеристика и икономическа динамика, доклада разкрива превръщането на Костинброд в привлекателен център за различни дейности. От добре свързани инфраструктурни мрежи до нови смесено-функционални райони и територии за отдих.

Докладът разглежда приноса на студентите от Архитектурния факултет на СУ "Л. Каравелов" към градския ландшафт на Костинброд. Интегрирайки нови перспективи и устройствени решения, тези студенти ревитализираха обществените пространства, преосмислиха архитектурни забележителности и решения за нови смесено-многофункционални зони на града с усещане за съвременност.

**Ключови думи:** *Устойчиво градско развитие, Ландшафт, Рекреационна ос, Зелени системи, Обитаване и отдих, Качество на живот, Икономика, Централни градски части*

---

<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> Борислава Манчева-Велкова, доцент, д-р, архитект, ВСУ „Любен Каравелов“, ул. „Суходолска“ 175, 1373 София, [bobimancheva@abv.bg](mailto:bobimancheva@abv.bg);

<sup>2</sup> Borislava Mancheva-Velkova, Ass. Prof./, Univ. Struct. Eng., VSU „L. Karavelov“, Sofia, „Suhodolska“, str.175, [bobimancheva@abv.bg](mailto:bobimancheva@abv.bg).

## THE SATELLITE TOWN - THE CENTRE OF ATTRACTION OF ALL ACTIVITIES (THE EXAMPLE OF THE TOWN OF KOSTINBROD)

Dimitar Vlasarev<sup>1</sup>, Borislava Mancheva-Velkova<sup>2</sup>

**Abstract:** In the modern urban landscape of the city of Kostinbrod, the planning systems define an increasingly important role of attraction centers for various activities, offering a balance between urban comfort and non-urban recreation. The summary summarizes the essence of the research with the subject of research the city of Kostinbrod. Exploring its strategic location, sustainable infrastructure, cultural character and economic dynamics, the report reveals Kostinbrod's transformation into an attractive center for various activities. From well-connected infrastructure networks to new mixed-use areas and recreation areas.

The report examines the contribution of students from the Faculty of Architecture of SU "L. Karavelov" to the urban landscape of Kostinbrod. Integrating new perspectives and planning solutions, these students revitalized public spaces, reimagined architectural landmarks and solutions for new mixed-multifunctional areas of the city with a contemporary feel.

**Key words:** *sustainable urban development, landscape, recreational axis, green systems, habitation and recreation, quality of life, economy, central urban parts*

---

<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> Борислава Манчева-Велкова, доцент, д-р, архитект, ВСУ „Любен Каравелов“, ул. „Суходолска“ 175, 1373 София, [bobimancheva@abv.bg](mailto:bobimancheva@abv.bg);

<sup>2</sup> Borislava Mancheva-Velkova, Ass. Prof./, Univ. Struct. Eng., VSU „L. Karavelov“, Sofia, „Suhodolska“, str.175, [bobimancheva@abv.bg](mailto:bobimancheva@abv.bg).

## 1-21. НОВИ ТЕХНОЛОГИИ ЗА ФОРМООБРАЗУВАНЕ НА АРХИТЕКТУРНИ СТРУКТУРИ

Янко Александров<sup>1</sup>, Людмила Александрова<sup>2</sup>

**Резюме:** Показано е селище, разположено в долината „Вагинела“, Италия. Селището е с удължено слънчево греене от 6 часа, с помощта на огледала, поставени на хълма, срещу залязващото слънце. Решението е използвано като прототип за създаване на иновативно авторско решение за тесен речен пролом, каньон в САЩ. (Конкурсен проект за ЕКСПО 2013). Решението е предназначено за овладяване на пустеещи терени с комплекс от нискоетажни жилищни сгради с външна охлювообразна форма. Огледалните овални повърхности са разположени върху обвивката на охлювообразните форми, монтирани в левия и десния склон на пролома. Слънчевите лъчи се разсейват от огледалните овални повърхности надолу, към дъното на пролома. По този начин се удължава дневното слънчево греене. Дадена е и една „зелена“ технология за изпълнение на църква от дървета, която е в контраст със „сухия“ ландшафт от територията на речния пролом, каньон в САЩ.

**Ключови думи:** *Хармонично вписване, Околната среда, Архитектурни обекти*

---

<sup>1</sup> Янко Александров, доктор на науките, професор, архитект, катедра „Сградостроителство и архитектурни конструкции“, Архитектурен факултет, адрес: София 1373, „Суходолска № 175“ [aleksandrov@vsu.bg](mailto:aleksandrov@vsu.bg); [yanko.aleksandrov@live.com](mailto:yanko.aleksandrov@live.com)

<sup>2</sup> Людмила Александрова, доктор, доцент, архитект, [aleksandrov@vsu.bg](mailto:aleksandrov@vsu.bg); [yanko.aleksandrov@live.com](mailto:yanko.aleksandrov@live.com)

<sup>1</sup> Yanko Aleksandrov, doctor of sciences, professor, architect, Department of "Building Construction and Architectural Constructions", Faculty of Architecture, address: Sofia 1373, "Suhodolska No. 175" [aleksandrov@vsu.bg](mailto:aleksandrov@vsu.bg); [yanko.aleksandrov@live.com](mailto:yanko.aleksandrov@live.com)

<sup>2</sup> Liudmila Aleksandrova, doctor, associate professor, architect, [aleksandrov@vsu.bg](mailto:aleksandrov@vsu.bg); [yanko.aleksandrov@live.com](mailto:yanko.aleksandrov@live.com)

## NEW TECHNOLOGIES FOR THE FORMATION OF ARCHITECTURAL STRUCTURES

Yanko Aleksandrov<sup>1</sup>, Lyudmila Aleksandrova<sup>2</sup>

**Abstract :** A settlement located in the Vaginella Valley, Italy is showcased. The settlement has extended sunshine of 6 hours, with the help of mirrors placed on the hill, against the setting sun. The solution was used as a prototype to create an innovative proprietary solution for a narrow river gorge canyon in the USA (project for EVOLO 2013). The solution is intended for mastering wasteland with a complex of low-rise residential buildings with an external snail-like shape. Mirrored oval surfaces are located on the shell of snail-shaped forms installed on the left and right slopes of the gorge. The sunrays are scattered from the mirrored oval surfaces downwards, towards the bottom of the gorge. In this way, the daily sunshine is extended. A "green" technology for the implementation of a tree church is also given, which contrasts with the "dry" landscape of the territory of the canyon.

**Key words:** *new technologies, shape formation, architectural structures*

---

<sup>1</sup> Янко Александров, доктор на науките, професор, архитект, катедра „Сградостроителство и архитектурни конструкции“, Архитектурен факултет, адрес: София 1373, „Суходолска № 175“ [aleksandrov@vsu.bg](mailto:aleksandrov@vsu.bg); [yanko.aleksandrov@live.com](mailto:yanko.aleksandrov@live.com)

<sup>2</sup> Людмила Александрова, доктор, доцент, архитект, [aleksandrov@vsu.bg](mailto:aleksandrov@vsu.bg); [yanko.aleksandrov@live.com](mailto:yanko.aleksandrov@live.com)

<sup>1</sup> Yanko Aleksandrov, doctor of sciences, professor, architect, Department of "Building Construction and Architectural Constructions", Faculty of Architecture, address: Sofia 1373, "Suhodolska No. 175" [aleksandrov@vsu.bg](mailto:aleksandrov@vsu.bg); [yanko.aleksandrov@live.com](mailto:yanko.aleksandrov@live.com)

<sup>2</sup> Liudmila Aleksandrova, doctor, associate professor, architect, [aleksandrov@vsu.bg](mailto:aleksandrov@vsu.bg); [yanko.aleksandrov@live.com](mailto:yanko.aleksandrov@live.com)

## 1-22. ХАРМОНИЧНО ВПИСВАНЕ В ОКОЛНАТА СРЕДА НА АРХИТЕКТУРНИ ОБЕКТИ (АНАЛИЗ НА 3 ИЗБРАНИ РЕШЕНИЯ, ОПИСАНИЕ И ИЗИСКВАНИЯ КЪМ СРЕДАТА И ОБЕКТИТЕ В НЕЯ)

Янко Александров<sup>1</sup>

**Резюме:** Разгледани са сгради, архитектурни паметници на духа и вярата на стръмен терен. Това са: Църквата "Мадона дела Корона" в Северна Италия; Уникална църква, "кацнала" върху 40-метрова варовикова скала- църквата на върха на каменния стълб Кацхи; (малка църква с името на Св. Максим Изповедник, разположена недалече от грузинския град Чиатура). Показана е архитектурата на Чивита ди Баньореджо, като удачен пример за вписване в околната среда. Описани са характерни особености, касаещи изисквания към терасите, разположени на терена; изисквания към сградите, разположени на терасите; изисквания за опазване на околната среда.

**Ключови думи:** *Хармонично вписване, Околната среда, Архитектурни обекти*

---

<sup>1</sup>Янко Александров, доктор на науките, професор, архитект, катедра „Сградостроителство и архитектурни конструкции“, Архитектурен факултет, адрес: „Суходолска № 175“ [aleksandrov@vsu.bg](mailto:aleksandrov@vsu.bg); [yanko.aleksandrov@live.com](mailto:yanko.aleksandrov@live.com)



## HARMONIOUS INTEGRATION OF ARCHITECTURAL OBJECTS INTO THE SURROUNDING ENVIRONMENT

*(analysis of 3 selected solutions, description and requirements for the environment and the objects in it)*

Yanko Aleksandrov<sup>1</sup>

**Abstract:** Several buildings and architectural monuments of spirit and faith on a steep terrain have been examined. These are: the Church "Madonna della Corona" in Northern Italy, a unique church "landed" on a 40-meter limestone rock - the church on top of the Katchi stone pillar (a small church with the name of St. Maxim the Confessor, located not far from the Georgian city of Chiatura). The architecture of Civita di Bagnoreggio is showcased as a good example of perfect integration into the environment. The specific requirements for integration of the terraces located on the terrain and the requirements for the buildings located on these terraces as well as the requirements for environmental protection are elaborated.

**Key words:** *harmonious integration, environment, architectural objects*

---

<sup>1</sup> Янко Александров, доктор на науките, професор, архитект, катедра „Сградостроителство и архитектурни конструкции“, Архитектурен факултет, адрес: „Суходолска № 175“ [aleksandrov@vsu.bg](mailto:aleksandrov@vsu.bg); [yanko.aleksandrov@live.com](mailto:yanko.aleksandrov@live.com)

**II. СТРОИТЕЛНА МЕХАНИКА.**

**СЕИЗМИЧНО ИНЖЕНЕРСТВО.**

**II. STRUCTURAL MECHANICS.**

**SEISMIC ENGINEERING.**



## 2-1. POST-EARTHQUAKE EVALUATION OF CONCRETE BRIDGES

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

**Abstract:** The assessment of the seismic performance is of primary importance for the management traffic after an earthquake, especially important is for bridges designed according to outdated codes that did not address current requirements for seismic resistance. The aim of seismic evaluation is to assess the possible seismic response of structures. The procedure is based on an approach to determine existing structural conditions. The seismic demand of the bridges can be assessed using a model that describes the behaviour of bridge structures and the characteristics of the ground motion.

This paper presents a review and comparison of relevant literature, Codes and Recommendations related to post-earthquake evaluation of bridges, from countries that are often affected by strong earthquakes, USA, Japan; India, New Zealand, Turkey and others. Based on that and the analyses of damage state threshold values (for three substructure models), for a seismic assessment of a bridge. As a case study, some recommendations for evaluation of a bridge are listed as a basis for making a decision on the kind of structural intervention on a bridge or their demolition and removal.

**Key words:** *Concrete bridges, Seismic vulnerability, Seismic damage, Post-earthquake evaluation, Structural intervention*

---

<sup>1</sup> Professor Emeritus, University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad; e-mail [r.folic@gmail.com](mailto:r.folic@gmail.com) or [folic@uns.ac.rs](mailto:folic@uns.ac.rs)

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

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

## 2-2. NON-DESTRUCTIVE TESTING METHODS FOR DETECTING STRUCTURAL MATERIAL CONDITIONS

Kenneth C. Crawford<sup>1</sup>

**Abstract:** The purpose of this paper is to examine a non-destructive testing (NDT) method developed for identifying hidden flaws (debonding) in laminated structural material such as CFRP-concrete and paint-steel plate. The method is based on the impact-echo principle using a small hammer on a wheeled mobile device that can be rolled across laminated surface, such as a concrete beam, and across a steel plate on a ship's hull. The mobile impact machine is designed to produce multiple impacts per meter across a surface producing low-frequency acoustic signals. The signal is an 5-6 msec impulse with a decaying sinusoidal wave with a specific resonant frequency. The frequency identifies the condition of the structure tested. A change in the impact frequency indicates a change in the structure material condition. The results of two field tests using the impact NDT method are discussed. The first test in 2019, tested the CFRP bonding on 12 strengthened bridges on the M2 in North Macedonia. The second test in 2022, in Halifax Nova Scotia, in a sandbox by the Canadian MOD, was to identify hidden corrosion above and below water on naval ships. Tests were conducted on a number of steel hull plate configurations on a naval ship. The impact testing identified changes in steel plate thickness caused by corrosion.

---

<sup>1</sup> Institute for Bridge Reinforcement and Rehabilitation

## 2-3. J2 VON-MISES PLASTICITY WITH APPLIED ELEMENT METHOD

Serdar Mermer<sup>1</sup>, Serkan Bekiroğlu<sup>2</sup>

**Abstract:** Applied Element Method (AEM) is a relatively new and advanced numerical analysis method by which structural behavior from elastic range to total collapse can be simulated. AEM combines the advantages and capabilities of Finite Element Method (FEM) and Discrete Element Method (DEM). The structural system is modeled as an assemblage of small rigid body elements with this method. The neighboring elements are connected by pairs of zero-length normal and shear springs. In this study, *J2 Von-Mises Plasticity* with AEM is presented. Some 2D numerical models including steel frames and joints are generated, and the analysis results are compared with FEM results. It can be said that AEM could be used for numerical analysis of Elasto-Plasticity for structural systems with appropriate mesh and connections successfully. A modeling approach for advanced computer model and application development studies is given and a foundation for advanced numerical analyses is constructed for further studies of researchers.

**Key words:** *Applied Element Method (AEM), Finite Element Method (FEM), Rigid Body, Shear and Normal Spring, J2 Von-Mises Plasticity, Steel Frames*

---

<sup>1</sup> Serdar MERMER, PhD Candidate, Department of Civil Engineering, Bursa Technical University, Bursa, Turkey, serdar.mermer@btu.edu.tr

<sup>2</sup> Serkan BEKİROĞLU, Prof. Dr, Ph.D., Faculty of Civil Engineering, Department of Civil Engineering, İstanbul, Turkey, serkanb@yildiz.edu.tr

## 2-4. EVALUATION OF FRICTION BEHAVIOR IN METAL-METAL CONTACT SURFACES UNDER CYCLIC MOTIONS FOR SEISMIC DAMPING

Tunahan Koyuncu<sup>1</sup>, Serkan Bekiroğlu<sup>2</sup>, Orkun Yılmaz<sup>1</sup>, Fatih Alemdar<sup>ii</sup>, M. Ozan Yılmaz<sup>iii</sup>, Z. Fırat Alemdar<sup>iv</sup>, Barış Sevim<sup>v</sup>, Güray Arslan<sup>3</sup>, Yusuf Ayvaz<sup>4</sup>

**Abstract:** Within the scope of the study, the friction behaviors of metal-metal contact surfaces in the hysterical cycle were examined to better understand the behavior of friction based seismic dampers. In the literature, friction experiments conducted to use a system called pin-on-disk. Instead of the pin-on-disk system, the experiments were performed with cycling motion regimes in this study. The torque value applied to the bolt connecting the metal plates, the number of cycles, the amplitude of the friction distance, and temperature were the factors that were examined during the experiments to see how these factors affect the coefficient of friction between the sliding metal surfaces. Consequently, it was aimed to determine the number of cycles at which the coefficient of friction reaches critical values due to wear and temperature effects.

**Key words:** *Friction based seismic dampers, coefficient of friction, repeated motions, cyclic motions, sliding metal surfaces*

---

<sup>1</sup> Tunahan Koyuncu, MSc Student, Department of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering, Yıldız Technical University, Davutpaşa Campus, 34220 Esenler, Istanbul, Turkey, [tunahan.koyuncu@std.yildiz.edu.tr](mailto:tunahan.koyuncu@std.yildiz.edu.tr)

<sup>2</sup> Serkan Bekiroğlu, Professor Dr., Department of Civil Engineering,, Faculty of Civil Engineering, Yıldız Technical University, Davutpaşa Campus, 34220 Esenler, Istanbul, Turkey, [serkanb@yildiz.edu.tr](mailto:serkanb@yildiz.edu.tr)

<sup>3</sup> Orkun Yılmaz, Assistant Professor, Department of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering, Yıldız Technical University, Davutpaşa Campus, 34220 Esenler, Istanbul, Turkey, [yilmazo@yildiz.edu.tr](mailto:yilmazo@yildiz.edu.tr)

<sup>4</sup> Fatih Alemdar, Associate Professor, Department of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering, Yıldız Technical University, Davutpaşa Campus, 34220 Esenler, Istanbul, Turkey, [falemdar@yildiz.edu.tr](mailto:falemdar@yildiz.edu.tr)

<sup>5</sup> M. Ozan Yılmaz, Research Assistant Dr., Department of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering, Yıldız Technical University, Davutpaşa Campus, 34220 Esenler, Istanbul, Turkey, [moyilmaz@yildiz.edu.tr](mailto:moyilmaz@yildiz.edu.tr)

<sup>6</sup> Z. Fırat Alemdar, Associate Professor, Department of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering, Yıldız Technical University, Davutpaşa Campus, 34220 Esenler, Istanbul, Turkey, [zalemdar@yildiz.edu.tr](mailto:zalemdar@yildiz.edu.tr)

<sup>7</sup> Barış Sevim, Professor Dr., Department of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering, Yıldız Technical University, Davutpaşa Campus, 34220 Esenler, Istanbul, Turkey, [basevim@yildiz.edu.tr](mailto:basevim@yildiz.edu.tr)

<sup>8</sup> Güray Arslan, Professor Dr., Department of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering, Yıldız Technical University, Davutpaşa Campus, 34220 Esenler, Istanbul, Turkey, [aguray@yildiz.edu.tr](mailto:aguray@yildiz.edu.tr)

<sup>9</sup> Yusuf Ayvaz, Professor Dr., Department of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering, Yıldız Technical University, Davutpaşa Campus, 34220 Esenler, Istanbul, Turkey, [yayvaz@yildiz.edu.tr](mailto:yayvaz@yildiz.edu.tr)

## 2-5. SOIL SETTLEMENT EFFECT ON THE CENTRAL VAULT OF THE "TREPONTI" IN COMACCHIO: A PRELIMINARY NUMERICAL ANALYSIS

Gaetano Pianese<sup>1</sup>, Gabriele Milani, Antonio Formisano

**Abstract:** This paper offers a preliminary numerical analysis of the "Treponti" bridge in Comacchio (Ferrara, Italy), a distinctive landmark recognized for its unique design. The first section of the paper discusses the history of the bridge and provides context on the city and the region that influenced such a structure. Additionally, details about the construction are included. The paper then elaborates on the numerical analysis performed using the Finite Element (FE) software Abaqus, where the central vault of the bridge was modeled with a concrete damage plasticity (CDP) model. This analysis examines soil settlement at one of the piers of the bridge, a phenomenon observed through surveys. The results, quantified in terms of tensile damage, were compared with actual observed damage. The primary objective was to explore the failure mechanisms induced by soil settlement. Furthermore, although still in the early stages, this comparison also aimed to partially validate the numerical model.

**Key words:** *Treponti, Masonry, Groin vault, Soil settlement, Finite Element Method (FEM), Concrete Damage Plasticity (CDP).*

---

<sup>1</sup> Politecnico di Milano



## 2-6. SEISMIC ANALYSIS OF ASYMMETRIC DUCTILE RC WALLSTRUCTURES BASED ON EUROCODE 8

Burbuqe Shatri<sup>1</sup>, Golubka Nechevska-Cvetanovska<sup>2</sup>

**Abstract:** In this paper, the focus is on the seismic provisions of Eurocode 8 of ductile reinforced concrete (RC) walls that serve as the lateral load-resisting systems in multi-storey building structures. Specifically, the paper considers using different-length seismic walls that are asymmetrically distributed along the building's base perimeter. The approach in the paper assumes that the shear demand at the base of the flexural wall can be obtained from the lateral force distribution, which leads to the determination of the design base moment. The paper presents two methods for analyzing seismic behavior: a handmade calculation approach and a Tower Software analysis. The purpose of presenting both methods is to compare and assess the consistency of results between the two approaches. By considering the seismic provisions of Eurocode 8, utilizing the behavior factor  $q$  based on response design spectra, and comparing the handmade calculation with software analysis, the paper aims to explore the seismic design of ductile RC walls in multi-storey buildings.

**Key words:** *Eurocode 8, Design spectra, Behavior factor, Lateral force, Period of oscillations, Tower Software analysis.*

---

<sup>1</sup> Burbuqe Shatri, PhD., Mr.Sc Ing., Teaching Assistant, University of Pristina, Faculty of Civil Engineering, Construction Department, Pristina, Kosovo, [burbuqe.shatri@uni-pr.edu](mailto:burbuqe.shatri@uni-pr.edu)

<sup>2</sup> Golubka Nechevska-Cvetanovska, Professor Emeritus, Dr. Ing., Ss. Cyril and Methodius University, Institute of Earthquake Engineering and Engineering Seismology -IZIIS, Skopje, North Macedonia, [golubkaper@yahoo.com](mailto:golubkaper@yahoo.com)

## 2-7. RAPID VISUAL SCREENING (RVS): A LITERATURE REVIEW

Burbuqe Shatri<sup>1</sup>, Golubka Nechevska-Cvetanovska<sup>2</sup>

**Abstract:** The destruction caused by recent earthquakes worldwide highlights the urgent need to assess buildings, especially those in medium-high-seismic-prone areas. Over the past few decades, advances in earthquake engineering have led to new methods to evaluate the hazard levels in buildings. Several seismic evaluation methods have been developed across the world. One such method, which is both rapid and cost-effective, is Rapid Visual Screening (RVS).

In this paper, a detailed investigation has been done on the developed RVS methodologies in the field. Seismic evaluation guidelines from, the USA, Canada, Japan, and New Zealand, are reviewed from the perspective of their applicability. Each method is briefly outlined, highlighting its key features, applications, and contributions to seismic vulnerability assessment. According to most of the guidelines used worldwide, the work of various researchers was also presented.

**Keywords:** *Rapid Visual Screening (RVS), Methods, Earthquakes, Seismic, Building, Vulnerability, Assessment, Urban.*

---

<sup>1</sup> Burbuqe Shatri, PhD., Mr.Sc Ing., Teaching Assistant, University of Pristina, Faculty of Civil Engineering, Construction Department, Pristina, Kosovo, [burbuqe.shatri@uni-pr.edu](mailto:burbuqe.shatri@uni-pr.edu)

<sup>2</sup> Golubka Nechevska-Cvetanovska, Professor Emeritus, Dr. Ing., Ss. Cyril and Methodius University, Institute of Earthquake Engineering and Engineering Seismology -IZIIS, Skopje, North Macedonia, [golubkapero@yahoo.com](mailto:golubkapero@yahoo.com)

## 2-8. SEISMIC RESILIENCE OF RC BUILDING COLUMNS USING CFRP

Artur Roshi<sup>1</sup>, Golubka Nechevska-Cvetanovska<sup>2</sup>, Jordan Bojadzhev<sup>3</sup>

**Abstract:** The field of research in the frames of this paper is 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. 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 tested.

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. Based on the analysis of values obtained from nonlinear static and nonlinear time history analyses, it can be concluded that the ductility capacity for displacement of models strengthened with CFRP is greater than 60%, while its strength capacity is greater than 7.7% when compared to the values obtained for the models without CFRP.

It can generally be concluded that CFRP systems are a very practical tool for strengthening and retrofitting RC building structures, as they can extensively improve flexural strengthening, shear strengthening, column confinement and ductility, thus, contributing towards better seismic resilience of the structures.

**Keywords:** *RC columns; 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> Emeritus Professor, Ph.D., UKIM-IZIIS Ss. Cyril and Methodius University-Skopje, R.N.Macedonia, [golubkaper@yahoo.com](mailto:golubkaper@yahoo.com)

<sup>3</sup> Assist. Professor, International Balkan University, Skopje, R.N.Macedonia, [bojadzhev@gmail.com](mailto:bojadzhev@gmail.com)

## 2-9. MODELING AND ANALYTICAL SOLUTION OF A TRAPEZOIDAL IMPULSE LOAD APPLIED ON A SINGLE DEGREE OF FREEDOM SYSTEM

Alexander Taushanov<sup>1</sup>, Elena Spasova<sup>2</sup>

**Abstract:** The duration of the impact load on the structure is very short. Using civil engineering software, the impact variation can usually be modeled with a triangular or trapezoidal function. The current paper aims to investigate the influence of pulse geometry applied on a single degree of freedom system. A comparison is made of the results for rectangular, trapezoidal and triangular pulse force. The results presented are the displacement of the SDOF system and its time derivatives: velocity, acceleration and jerk functions. The response of the structure is compared with different values of the trapezoidal pulse geometry. The conclusions drawn provide guidance on what trapezoidal pulse shape to use in impact modeling.

**Key words:** *dynamics, Impact, Impulse load, Jerk function, Single degree of freedom system*

---

Alexander Taushanov, Assoc. Prof. Dr. Eng., Dept. “Structural Mechanics”, UACEG, 1 H. Smirnenski Blvd., Sofia 1046, Bulgaria, e-mail: [taushanov@uacg.bg](mailto:taushanov@uacg.bg)

Elena Spasova, Assist. Prof. Eng., Dept. “Structural Mechanics”, UACEG, 1 H. Smirnenski Blvd., Sofia 1046, Bulgaria, e-mail: [espasova\\_fce@uacg.bg](mailto:espasova_fce@uacg.bg)

## 2-10. ANALYSIS OF A SIMPLE RC STRUCTURE WITH “PLASTIC HINGES” CONSIDERING CRACK DEVELOPMENT

Irina Kerelezova<sup>1</sup>, Emre Yusuf<sup>2</sup>

**Abstract:** In the present study an idea of combination of fracture mechanics and limit state analysis is presented. The model of the “plastic hinges” is made by using theory of fracture mechanics. Analysis of a simple RC structure by means of fracture mechanics is performed by taking into account crack development. Reinforcement plastification and nonlinear behavior of concrete are considered in the numerical model. Comparisons with a simple Limit State Analysis plastic hinge model are made. The numerical analysis is made by using ANSYS software product. This research is part of a project aimed at determining the maximum bending moment in a beam subjected to bending with the methods of fracture mechanics and the definition of a simplified formula specifying the one obtained by the limit State Analysis.

**Key words:** *Limit State Analysis, Fracture mechanics, RC-structure, ANSYS*

---

<sup>1</sup> Irina Kerelezova, PhD, Associate Professor, Structural Mechanics, Faculty of Civil Engineering, 1 H. Smirnenski Blvd, 1146 Sofia, Bulgaria, igk\_fce@uacg.bg.

<sup>2</sup> Emre Yusuf, Eng., BMCC Ltd, 7b Acad. Jordan Trifonov str., 1700, Sofia, Bulgaria, emre00yu@gmail.com.

2

-  
1  
Neli Simeonova<sup>1</sup>

·  
**Abstract:** The report provides specifics related to the fire resistance, smoke control and self-closing characteristics of fire doors. Given their importance in limiting the spread of fire and ensuring safe evacuation, the field of application of the doors and the requirements for their installation are emphasised.

**Key words:** *fire resistance, smoke control, self-closing, fire door, field of application, installation*

---

<sup>1</sup> Faculty of Fire Safety and Civil Protection at the Academy of the Ministry of Interior

Neli Simeonova<sup>1</sup>

**Abstract:** After the harmonisation of the product standard EN 16034, whereby the European Journal of the European Union explicitly specified that it must be applied with EN 14351-1 or EN 13241, the world of incorporating "fire doors" in construction has changed significantly. Doors have been divided into groups depending on their intended use and place of installation. The documents for their incorporation have changed accordingly. For internal pedestrian doors, another change is to be made relating to the authorisation of Conformity Assessment Persons. The types of doors depending on their purpose and place of installation, as well as the documents required for their incorporation in the construction works, together with the forthcoming changes, are analysed and presented in detail in this report.

**Key words:** *types of fire door, documents required for incorporation in the construction works, EN 16034, EN 14351-1, EN 13241*

---

<sup>1</sup> Faculty of Fire Safety and Civil Protection at the Academy of the Ministry of Interior

## 2-13. ДЕФИНИРАНЕ НА МОДЕЛНИТЕ ПАРАМЕТРИТЕ НА МКЕ ЗА СЕИЗМИЧЕН АНАЛИЗ, С ИЗПОЛЗВАНЕ НА АКСЕЛЕРОГРАМИ, НА ВКОПАНИ ТРАНСПОРТНИ МОСТОВЕ

Константин Казаков<sup>1</sup>, Лена Михова<sup>2</sup>, Дончо Партов<sup>3</sup>

**Резюме:** Статията представя последователните стъпки и свързаните с тях процедури и особености при изграждане на модели по МКЕ за динамичен сеизмичен анализ на вкопани мостове, които са съоръжения на транспортната инфраструктура. Представени са критериите за дискретизация в пространствената и времевата области, както и подборът на подходящи акселерограми за анализа, с цел удовлетворяване на сходимост и точност на решението. В числените модели по МКЕ се дефинира ограничена област от земната основа и земетръсното натоварване, дефинирано чрез акселерограма, се задава на долната граница на модела. Необходимо е граничните условия да симулират неограниченото разпространение на сеизмичните вълни, елиминирайки отражението им в границите на модела. Тъй като болшинството от записите на земетресенията (акселерограмите), налични в достъпните бази данни, са направени на теренната повърхност, е необходимо извършването на процедурата деконволузия с оригиналната акселерограма за получаване на „моделната“ акселерограма. Представени и дискутирани са основните подходи за извършване на процедурата деконволузия. При динамично натоварване коравината на почвата деградира. Отчитането на тази особеност се извършва с използването на подходящ конститутивен модел за материала, какъвто е HSSmall моделът. Представената методология е илюстрирана с изграждане на модел по МКЕ на вкопания сводов мост „Триводици“ с помощта на софтуера Plaxis 2D.

**Ключови думи:** *Земетресение, Акселерограма, Вкопан мост, МКЕ, HSSmall модел, Деконволузия*

---

<sup>1</sup> Prof.DSc, [kazakov@vsu.bg](mailto:kazakov@vsu.bg)

<sup>2</sup> Prof. PhD, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Sofia, Bulgaria, [lmihova\\_fte@uacg.bg](mailto:lmihova_fte@uacg.bg)

<sup>3</sup> Prof. PhD, University of Structural Engineering and Architecture, Sofia, Bulgaria, [partov@vsu.bg](mailto:partov@vsu.bg)



N  
G  
F  
E  
M

Konstantin Kazakov<sup>1</sup>, Lena Mihova<sup>2</sup>, Doncho Partov<sup>3</sup>

**Abstract:** The article presents the successive steps and the related procedures and features in the construction of models according to the FEM for dynamic seismic analysis of buried bridges, which are facilities of the transport infrastructure. The criteria for discretization in the spatial and temporal domains are presented, as well as the selection of appropriate accelerograms for the analysis, in order to satisfy convergence and accuracy of the solution. In FE models, a limited domain of the ground is accepted and the earthquake load defined by an accelerogram is applied at the bottom boundary of the model. That is why the boundary conditions in the FE model must simulate the unlimited propagation of seismic waves, eliminating their reflection at the boundaries. Since most of the earthquakes records (accelerograms) available ground motion databases were recorded on the ground surface, it is necessary to perform the deconvolution procedure with the original accelerogram to obtain the "model" accelerogram. The main approaches for performing the deconvolution procedure are presented and discussed. Under dynamic loading, soil stiffness degrades. This feature is taken into account using an appropriate constitutive model, such as the HSSmall model. The presented methodology is illustrated by creating a model according to the FEM of the buried bridge "Trivoditsi" using the Plaxis 2D software.

**Key words:** *earthquake, accelerogram, buried bridge, FEM, HSSmall model, accelerogram deconvolution*

---

<sup>1</sup> Prof.DSc,Sofia,Bulgaria, [kazakov@vsu.bg](mailto:kazakov@vsu.bg)

<sup>2</sup> Prof. PhD, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Sofia, Bulgaria, [lmihova\\_fte@uacg.bg](mailto:lmihova_fte@uacg.bg)

<sup>3</sup> Prof. PhD, University of Structural Engineering and Architecture, Sofia, Bulgaria, [partov@vsu.bg](mailto:partov@vsu.bg)

## 2-14. SHEAR LAG ANALYSIS OF A STEEL CANTILEVER ORTHOTROPIC PLATE STRUCTURE, USED TO SUPPORT AN ADVERTISING COMPOSITION CALLED “SUSPENSION CAR”

Doncho Partov<sup>1</sup>, Dobromir Dinev<sup>2</sup>, Angelos Liolios<sup>3</sup>

**Abstract:** The paper deals with the design, construction and structural analysis of the steel cantilever orthotropic plate structure. The structure consists from two separately loaded cantilever parts: 5.45 m long and 0.95 m width. The cantilever parts are designed from hot-rolled, with “I” steel cross-sections, playing the role of the longitudinal main and transversal secondary beams, covered by a steel plate, ribbed on its underside with ribs of strip steel sheet. All these structural elements form an orthotropic plate structure. The cantilever parts are connected together by steel braces and attached to the main building structure by anchors and a special designed support structure. The complete structure is analyzed for gravity and earthquake loads. The shear lag effect of the bottom flange is studied by a finite element analysis. The above mentioned structure is placed into the Hyundai show room in Sofia. It is used to support an advertising composition called “Suspension car”.

**Key words:** *Cantilever structure, Orthotropic plate, Torsional-flexural buckling*

---

<sup>1</sup> Doncho Partov, PhD, Professor, VSU “L. Karavelov”, 175 Suhodolska str. Sofia 1373, Bulgaria, e-mail: partov@vsu.bg

<sup>2</sup> Dobromir Dinev, PhD, UACEG, 1 Smirnenki blvd, Sofia 1046, Bulgaria, e-mail: ddinev\_fce@uacg.bg

<sup>3</sup> Angelos Liolios, PhD, Civ.Eng., Hellenic Open University, School of Science and Technology, Patra, Greece, aliolios@civi.duth.gr

## 2-15. АНАЛИЗ НА ГЛАДКА ПЛОЧА ПО КЛАСИЧЕСКИТЕ МЕТОДИ. ЦИФРОВИ МОДЕЛИ И АНАЛИЗ НА ГЛАДКА ПЛОЧА.

Илиана Стойнова<sup>1</sup>

**Резюме:** В тази статия е представен преглед на класическите теории за еластични плочи – теорията на Кирхоф за тънките еластични плочи, теорията на плочите на Райснер-Миндлин и теорията от висок ред на Левинсон. Представен е сравнителен анализ на решения на свободно подпряна по контура плоча, натоварена с равномерно разпределено натоварване по класическите модели – на Маркус и Навие. Представени са решения със специализиран софтуер за статични и динамичен анализ. Изследвани са резултатите от статичен анализ на модели с използване на различни типове крайни елементи. Анализирано е влиянието върху резултатите на вида на крайния елементи и гъстота на дискретизационната мрежа.

**Ключови думи:** *Гладка плоча, Изчислителен модел, Статичен анализ на плоча, МКЕ*

---

<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

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 .

F  
L  
A  
I

Iliana Stoynova<sup>1</sup>

S  
L  
A  
B  
N  
U  
M  
E  
R  
I

**Abstract:** This paper presents an overview of the classical elastic plate theories—Kirchhoff's theory of thin elastic plates, Reissner-Mindlin plate theory and Levinsohn's high-order theory. A comparative analysis of solutions of a freely supported plate along the contour, loaded with a uniformly distributed load according to the classical models- of Markus and Navier - is presented. Solutions with specialized software for static and dynamic analysis are presented. The results of static analysis of models using different types of finite elements are investigated. The influence on the results of the type of finite elements and density of the discretization grid was analyzed.

C

**Key words:** *Flat slab, Numerical model, Static analysis of slab, FEM*

L  
F  
L  
A  
T

S  
L  
A  
B

---

<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

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 .

## 2-16. MATRIX OF SUSCEPTIBILITY AND JOINT'S STIFFNESS MATRIX OF ONEDIMENTIONAL (FRAME) FINITE ELEMENT

Liliya B. Petrova<sup>1</sup>

**Abstract:** It is investigated a matrix of susceptibility and matrix joint's stiffness, associated toward one dimensional (frame) element, rigid or elastic susceptibility with finite element method. The matrix is taking out in the local, oriented in the axes of rectilinear frame element coordinate system and in a global for the investigated system coordinate system. For a initial element is used console, clamped first in the left end and after console, clamped in to right end. In the investigation the joint's matrix of displacements is used the principle of virtual displacements. In the investigation a stiffness matrix is used a matrix of displacements of initial frame element, a stiffness coefficients of a initial element with additionally put ties in the joints in the direction of degree of freedoms of initial elements, a stiffness matrix of the one dimensions frame element with six degree of freedoms through "cross out" of rows and columns correspondly of the introduced support connections in initial element again in the local coordinate system. It shown the matrix transformation of the frame element, local-global, respectively global-local coordinate system. The joint is formulated like as "right" and like as "left", in dependence of the elements, toward with is connected in the system investigation. The joint is formulated and a linear or non linear elastic susceptibility in the three direction (into axis, into transverse axe's, into bending) of the local, respectively global coordinate system. In dependence of the coefficients of stiffness of elastic susceptibility joint are shown possibility's applications of joint like as support or internal. It is indicated a possibilities and it is made transformation of joint's stiffness matrix to jointed for plain pin joint frame systems. The formulation of pin jointed is made through rend an account of support conditions and through condensation of degree of freedoms in the joint's stiffness matrix. The formulation of joint is again done like as "right" and like as "left" in respect to connected with the him frame elements. It is considered a possibility a connected of joint with the elements with the same dimension. It is shown a part of stiffness matrix, compounds only of joints – plain pin joint system. It is indicate a possibility for joint's transformation to spatial for investigation of structures, compounds of frame rigid or jointed connected. It is indicated a possibility applications of the joint's stiffness matrix. It is made an analysis in the treatment and eventuality applications.

**Ключови думи:** *Finite element method, Matrix of displacements - joint's stiffness matrix–rigid or elastic susceptibility*

---

<sup>1</sup> PhD Eng. -Math., E-mail: [lbphr@abv.bg](mailto:lbphr@abv.bg), Univ. of Transport "T. Kableshkov", 158 Geo Milev Str., Sofia 1574, Bulgaria

## 2-17. АНАЛИЗ НА РАВНИННИ РАМКИ ПО МКЕ С CALCRAD

Неделчо Ганчовски<sup>1</sup>

**Резюме:** В последните версии на Calcrad бяха разработени функции за векторни и матрични изчисления, по-важните от които са: „декомпозиции на матрици, норма, число на обусловеност, ранг, следа, детерминанта, обратна матрица, системи линейни уравнения, собствени числа и вектори. В настоящата публикация се разглежда приложението на новите функции в строителната механика и по-специално - за съставянето на компютърна програма за автоматизирано изчисляване на равнинни рамкови конструкции в Calcrad.

*Ключови думи: Calcrad, Вектори, Матрици, Статически анализ, Рамкови конструкции*

---

<sup>1</sup> Неделчо Ганчовски, строителен инженер - магистър, докторант към Строителен факултет, катедра „Строителна механика“, гр. София, бул. Христо Смирненски 1, имейл: [ganchovski\\_fce@uacg.bg](mailto:ganchovski_fce@uacg.bg);

Nedelcho Ganchovski, MSc Structural Engineer, PhD student, Structural Mechanics Department, Structural Faculty, 1 Hristo Smirnenski blvd, E-mail: [ganchovski\\_fce@uacg.bg](mailto:ganchovski_fce@uacg.bg)

## ANALYSIS OF PLANE FRAMES BY FEM WITH CALCPAD

Nedelcho Ganchovski<sup>1</sup>

**Abstract:** In the last version of Calcpad, new functions for vector and matrix calculations were developed. The most important of them are: matrix decompositions, norms, conditioning numbers, rank, trace, determinant, inverse matrix, systems of linear equations, eigenvalues and eigenvectors. This publication discusses the application of the new functions in structural mechanics and in particular – for the development of a computer program for analysis of plane frame structures with Calcpad.

**Keywords:** *structural mechanics, FEM, frame analysis, Calcpad*

---

<sup>1</sup> Неделчо Ганчовски, строителен инженер - магистър, докторант към Строителен факултет, катедра „Строителна механика“, гр. София, бул. Христо Смирненски 1, имейл: [ganchovski\\_fce@uacg.bg](mailto:ganchovski_fce@uacg.bg); Nedelcho Ganchovski, MSc Structural Engineer, PhD student, Structural Mechanics Department, Structural Faculty, 1 Hristo Smirnenski blvd, E-mail: [ganchovski\\_fce@uacg.bg](mailto:ganchovski_fce@uacg.bg)

## **2-18. УСТОЙЧИВОСТ НА ЕЛАСТИЧНО ЗАПЪНАТИ ДЪГИ, ОЧЕРТАНИ ПО ОКРЪЖНОСТ И НАТОВАРЕНИ С РАДИАЛЕН РАВНОМЕРНО РАЗПРЕДЕЛЕН ТОВАР**

Димитър Лолов<sup>1</sup>, Станислава Стоилова<sup>2</sup>, Светлана Лилкова-Маркова<sup>3</sup>

**Резюме:** Статията изследва проблема за устойчивост на дъги, очертани по окръжност в равнината, като се прилага класическата теория за устойчивост. Изследва се само загубата на устойчивост в симетрична форма. Разглежданата дъга е еластично запъната в двата си края и е натоварена с равномерно разпределен радиален товар.

**Ключови думи:** *Еластично запъната дъга, Устойчивост в равнината, Критичен товар, Загуба на устойчивост в симетрична форма*

---

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

<sup>2</sup> Станислава Стоилова, доцент, доктор, гр. София, бул. „Христо Смирненски“ №1, e-mail: stoilova\_fte@uacg.bg

<sup>3</sup> Светлана Лилкова-Маркова, професор, доктор, гр. София, бул. „Христо Смирненски“ №1, e-mail: lilkovasvetlana@gmail.com



## STABILITY OF ELASTIC CANTILEVERED ARCHES, OUTLINED ALONG A CIRCUMFERENCE AND SUBJECTED TO RADIAL UNIFORM COMPRESSIVE LOAD

Dimitar Lolov<sup>1</sup>, Stanislava Stoilova<sup>2</sup>, Svetlana Lilkova-Markova<sup>3</sup>

**Abstract:** The article considers the in-plane stability problem of arches, outlined along a circumference, using the classical buckling analysis. Only the buckle in a symmetrical snap-through buckling mode is studied. The investigated arch is elastically cantilevered at its both ends and is subjected to radial uniform compressive load.

**Key words:** *arch, in-plane stability, critical load, symmetrical snap-through buckling mode*

---

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

<sup>1</sup> Станислава Стоилова, доцент, доктор, гр. София, бул. „Христо Смирненски“ №1, e-mail: stoilova\_fte@uacg.bg

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

## 2-19. АНАЛИЗ НА ДИСКРЕТНИ СФЕРИЧНИ КУПОЛИ ЗА ЯКОСТ И КОРАВИНА.

Анита Хандрулева<sup>1</sup>

**Резюме:** В този доклад 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 са 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).

**Ключови думи:** купол, изчислителен модел, якост, коравина

---

<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)

## **ANALYSIS OF DISCRETE SPHERICAL DOMES FOR STRENGTH AND STIFNESS.**

Anita Handruleva<sup>1</sup>

**Abstract:** In this report, 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 lattice 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 lattice). In turn, each variant has seven representatives (depending on the height).

**Key words:** *dome, numerical model, strength, stiffness*

---

<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

## 2-20. ПРОУЧВАНЕ НА ПРОЦЕДУРАТА ЗА ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕГЛАТА НА СФЕРИЧНИ ПРЪТОВИ КУПОЛИ.

Анита Хандрулева<sup>1</sup>

**Резюме:** В този доклад е въведен нов параметър, който е означен като "линейна напрегнатост". Чрез него се оптимизират теглата на сферични прътови куполи с различни типове решетка при еднакъв основен диаметър и различни централни полуъгли, съответни на опорния паралел на купола. Ефектът при използване на параметъра "линейна напрегнатост" е че не е необходимо да се извършва реално статическо изчисляване и оразмеряване на прътите от куполната решетка.

*Ключови думи:* сферичен прътов купол, линейна напрегнатост, оптимизация на теглото

## STUDY OF THE OPTIMIZATION PROCEDURE FOR THE WEIGHTS OF SPHERICAL ROD DOMES.

Anita Handruleva<sup>1</sup>

**Abstract:** A new parameter is introduced in this report, which is labeled "line tension". It optimizes the weights of spherical bar domes with different grid types at the same base diameter and different central semi-angles corresponding to the support parallel of the dome. The effect of using the "linear stress" parameter is that there is no need to perform the actual static calculation and sizing of the dome truss members.

*Key words:* spherical rod dome, line tension, optimization procedure for the weights

---

<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)

<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)

**2-21. ДИСКРЕТНИ СФЕРИЧНИ КУПОЛИ, ПОДЛОЖЕНИ НА НЕСИМЕТРИЧНО ВЕРТИКАЛНО НАТОВАРВАНЕ ПРИ РАДИАЛНО ПОДВИЖНИ ОПОРИ – АНАЛИЗ НАПРЕГНАТОТО И ДЕФОРМИРАНО СЪСТОЯНИЕ.**

Анита Хандрулева<sup>1</sup>

**Резюме:** В този доклад 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:** *дискретен сферичен купол, несиметрично вертикално натоварване, радиално подвижни опори*

---

<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)

## DISCRETE SPHERICAL DOMES SUBJECTED TO ASYMMETRIC VERTICAL LOADING AT RADIALY MOVABLE SUPPORTS – STRESS AND STRAIN ANALYSIS.

Anita Handruleva<sup>1</sup>

**Abstract:** In this report, 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 grid. 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 calculation models. The results are presented in graphical and tabular form.

**Key words:** *discrete spherical dome, asymmetric vertical load, radially movable supports*

---

<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

**2-22. ДИСКРЕТНИ СФЕРИЧНИ КУПОЛИ, ПОДЛОЖЕНИ НА НЕСИМЕТРИЧНО ВЕРТИКАЛНО НАТОВАРВАНЕ ПРИ НЕПОДВИЖНИ ОПОРИ – АНАЛИЗ НАПРЕГНАТОТО И ДЕФОРМИРАНО СЪСТОЯНИЕ.**

Анита Хандрулева<sup>1</sup>

**Резюме:** Като обекти за изследване на пространствени прътови конструкции са разгледани двадесет и три представители на куполи. За конструктивните елементите са приети напречни сечения от тръбни профили. За елементите от двадесет и трите купола по меридианите и пръстените са приети еднакви геометрични характеристики на напречните сечения. При генерирането на изчислителните модели е прието: Гранични опорни условия: опорен пръстен върху радиално неподвижни опори; Корава връзка на елементите, съставляващи радиалните ферми; Ставна връзка между радиалните ферми и вътрешните пръстени от решетката; Възлово натоварване (концентрирана сила) с интензивност  $1000kN$ . За изграждане на изчислителните модели на дискретните сферични куполи са използвани гредови крайни елементи с 6 степени на свобода, тип frame. Изследването е параметрично с изменение на вида на структурната решетка и приложната точка на концентрираната сила (по височина на радиалната ферма). Като основен параметър за съпоставка на изчислителните модели са използвани опорните реакции.

**Ключови думи:** дискретен сферичен купол, несиметрично вертикално натоварване, неподвижни опори

---

<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)

## DISCRETE SPHERICAL DOMES SUBJECTED TO ASYMMETRIC VERTICAL LOADING AT FIXED SUPPORTS - STRESS AND STRAIN ANALYSIS.

Anita Handruleva<sup>1</sup>

**Abstract:** Twenty-three representatives of domes were considered as objects for the study of spatial rod structures. For the structural elements, cross-sections of tubular profiles are adopted. For the elements of the twenty-three domes along the meridians and rings, the same geometric characteristics of the cross-sections were adopted. When generating the computational models, the following boundary support conditions were adopted: support ring on radially fixed supports; Rigid connection of the elements making up the radial trusses; Joint connection between the radial trusses and the inner rings of the grid; Nodal load (concentrated force) with an intensity of 1000kN. Beam end elements with 6 degrees of freedom, frame type, were used to build the computational models of the discrete spherical domes. The study is parametric with a change in the type of structural grid and the point of application of the concentrated force (along the height of the radial truss). The support reactions were used as the main parameter for comparing the computational models.

**Key words:** *discrete spherical dome, asymmetric vertical load, fixed supports*

---

<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



## **2-23. КОМПЮТЪРЕН АНАЛИЗ НА ЗОНИТЕ ЗА ПОЛУЧАВАНЕ НА ЕКСТРЕМНИ СТОЙНОСТИ ЗА УСИЛИЯТА В ПРЪТИТЕ ОТ ДИСКРЕТНИ СФЕРИЧНИ КУПОЛИ**

Анита Хандрулева<sup>1</sup>

**Резюме:** Основните цели и задачи, свързани с изследването на повърхнините на влияние са: да се очертаят зоните за получаване на екстремни (натискови и опънни) стойности за усилията в прътите от купола с различна морфология на структурната решетка под действие на товар, вертикален към сферичната повърхнина; да се определят зоните на повърхнината на влияние, в които натоварването не влияе съществено върху изследваното прътово усилие, което би довело до опростяване на процедурата за търсене на екстремни усилия; да се изясни ролята на симетричен, несиметричен и локален товар върху състоянието на прътите. Повърхнините на влияние да се използват за изследване на куполите в стадий на гранично равновесие (загуба на устойчивост) и при изследване на загуба на носимоспособност на елементите.

**Ключови думи:** *дискретен сферичен купол, екстремни стойности на усилията*

---

<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)

## COMPUTER ANALYSIS OF ZONES OF EXTREME VALUES FOR THE FORCES IN THE BARS OF DISCRETE SPHERICAL DOMES

Anita Handruleva<sup>1</sup>

The main goals and tasks related to the study of the influence surfaces are: to outline the zones for obtaining extreme (compressive and tensile) values for the efforts in the rods of the dome with different morphology of the structural grid under the action of a load vertical to the spherical surface; to determine the zones of the influence surface in which the load does not significantly affect the studied bar effort, which would lead to a simplification of the procedure for searching for extreme efforts; to clarify the role of symmetric, asymmetric and local load on the condition of the bars. The influence surfaces should be used to study the domes in the stage of limit equilibrium (loss of stability) and to study the loss of bearing capacity of the elements.

**Key words:** *discrete spherical dome, extreme values for the forces*

---

<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)

## 2-24. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ПОВЪРХНИНИ НА ВЛИЯНИЕ ЗА НОРМАЛНО УСИЛИЕ В ПРЪТИТЕ ОТ ДИСКРЕТНИ СФЕРИЧНИ КУПОЛИ

Анита Хандрулева<sup>1</sup>

**Резюме:** Повърхнина на влияние за усилие (опорна реакция, прътово усилие, огъващ момент, напречно или нормално усилие), се нарича тримерната графика, която отразява изменението на тази величина, като функция от положението на подвижна съсредоточена сила с единична големина и постоянно направление, обхождаща "пътна" повърхнина. При плоски пространствени прътови системи тя е съвкупност от линии на влияние, построени за отделни взаимно ортогонални сечения през равни интервали върху площта на изследвания обект. При прътовите куполи обаче възникват редица затруднения, защото разстоянието между сеченията намалява по височина на меридиана, а геометричната област, върху която се строи повърхнината на влияние е с двойна кривина и трябва да се намери "четлива" форма за изобразяването ѝ. Въпросът е по какъв начин да се изобрази повърхнината на влияние – дали като проекция върху хоризонтална равнина, която илюстрира недостатъчно четливо изменението на повърхнината на влияние в зоните около опорния пръстен или в картографска проекция - чрез разгъване на сферичната повърхност върху вертикална равнина. В този случай разстоянията между меридианите близо до върха са силно преувеличени и деформират повърхността. Трета възможност е аксонометричното изобразяване на купола в избран поглед, като ординатите на повърхнината на влияние се нанасят вертикални. Тази възможност е възприета за по-нататъшно представяне. Пресмятането на ординатите на тази графика за пространствени системи по ръчен способ е почти невъзможно, поради високата им степен на статическа неопределимост по метода на преместванията и метода на силите. С използването на съвременни софтуерни програми по МКЕ (SAP2000, ANSYS и др.), изчисляването на ординатите на повърхнината на влияние за определено усилие обаче вече е улеснено. Както е известно от строителната статика, съществуват три метода за построяване на линии на влияние, които могат да се приложат и за построяване на повърхнините на влияние: статичен, кинематичен и комбиниран метод. При статичният метод се проследява изменението на разглежданата величина по стойност и знак при промяна на местоположението на подвижна единична сила в дефинирани пътни участъци. За всяко положение на тази сила се записва уравнението за равновесие и се пресмята търсената реакция, усилие и т.н. Кинематичният метод е основан на принципа на възможните премествания, при който се записват уравненията за работата на силите, действащи върху системата, чрез отстраняване на връзката, носеща усилието. Така статическата ѝ неопределимост се намалява с единица, а ако системата е била определена, се превръща в механизъм.

**Ключови думи:** повърхнина на влияние, нормално усилие, дискретен сферичен купол

<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)

## DETERMINATION OF INFLUENCE SURFACES FOR NORMAL STRESS IN MEMBERS OF DISCRETE SPHERICAL DOMES

Anita Handruleva<sup>1</sup>

**Abstract:** A surface of influence for a force (support reaction, bar force, bending moment, transverse or normal force), is called the three-dimensional graph that reflects the change of this quantity, as a function of the position of a moving concentrated force of unit magnitude and constant direction traversing "road" surface. In the case of flat spatial bar systems, it is a set of influence lines built for separate mutually orthogonal sections at equal intervals on the area of the object under study. However, with rod domes, a number of difficulties arise because the distance between the sections decreases along the height of the meridian, and the geometric area on which the influence surface is built has a double curvature and a "readable" form must be found for the representation. The question is how to depict the influence surface - whether as a projection on a horizontal plane, which illustrates the variation of the influence surface in the areas around the support ring, or in a cartographic projection - by unfolding the spherical surface on a vertical plane. In this case, the distances between the meridians near the top are greatly exaggerated and deform the surface. A third possibility is the axonometric rendering of the dome in a selected view, with the ordinates of the influence surface plotted vertically. This opportunity has been taken up for further presentation. Calculating the ordinates of this graph for spatial systems by hand is almost impossible due to their high degree of static indeterminacy by the method of displacements and the method of forces. However, with the use of modern FEM software programs (SAP2000, ANSYS, etc.), the calculation of the ordinates of the influence surface for a given effort is now facilitated. As known from building statics, there are three methods for constructing influence lines that can also be applied to constructing the influence surfaces: static, kinematic and combined method. With the static method, the change of the considered quantity in value and sign is tracked when the location of a moving unit force is changed in defined road sections. For each position of this force, write down the equilibrium equation and calculate the desired reaction, effort, etc. The kinematic method is based on the principle of possible displacements, in which the equations for the work of the forces acting on the system are written down by removing the connection carrying the effort. Thus, the static indeterminacy is reduced by one, and if the system was determinable, it becomes a mechanism.

**Key words:** *surface of influence, normal stress, discrete spherical dome*

---

<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)

## 2-25. ПРИЛАГАНЕ НА КИНЕМАТИЧЕН МЕТОД ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ПОВЪРХНИНИ НА ВЛИЯНИЕ ЗА ДИСКРЕТНИ СФЕРИЧНИ КУПОЛИ

Анита Хандрулева<sup>1</sup>

**Резюме:** Повърхнина на влияние за усилие (опорна реакция, прътово усилие, огъващ момент, напречно или нормално усилие), се нарича тримерната графика, която отразява изменението на тази величина, като функция от положението на подвижна съсредоточена сила с единична големина и постоянно направление, обхождаща "пътна" повърхнина. Кинематичният метод е основан на принципа на възможните премествания, при който се записват уравненията за работата на силите, действащи върху системата, чрез отстраняване на връзката, носеща усилието. Така статическата ѝ неопределимост се намалява с единица, а ако системата е била определима, се превръща в механизъм.

**Ключови думи:** дискретен сферичен купол, кинематичен метод, повърхнини на влияние

---

<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)

## APPLICATION OF A KINEMATIC METHOD IN THE DETERMINATION OF INFLUENCE SURFACES FOR DISCRETE SPHERICAL DOMES

Anita Handruleva<sup>1</sup>

**Abstract:** A surface of influence for a force (support reaction, bar force, bending moment, transverse or normal force), is called the three-dimensional graph that reflects the change of this quantity, as a function of the position of a moving concentrated force of unit magnitude and constant direction traversing "road" surface. The kinematic method is based on the principle of possible displacements, in which the equations for the work of the forces acting on the system are written down by removing the connection carrying the effort. Thus, the static and indeterminacy is reduced by one, and if the system was determinable, it becomes a mechanism.

**Keywords:** *discrete spherical dome, kinematic method, influence surfaces*

---

<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)



**III. СТРОИТЕЛНИ КОНСТРУКЦИИ.**

**ФУНДИРАНЕ И ГЕОТЕХНИКА.**

**III. BUILDING STRUCTURES.**

**FOUNDATION AND GEOTECHNICS.**





3

Adina Victorița Lăpuște <sup>1</sup>, Horațiu Alin Mociran <sup>2</sup>

**Abstract:** The paper aims to highlight, in a synthetic approach, the key aspects raised by the placement of photovoltaic systems on the roofs of existing buildings. Both common and specific aspects related to the type of roof structure are discussed.

The stages involved in this process are highlighted, starting with the identification of parameters that condition the solving of issues, and extending to the principal solutions for addressing them. The advantages and disadvantages of photovoltaic panel installation solutions are analysed based on the characteristics of the respective roof structure, its technical condition, load-bearing capacity, and the characteristics of wind action on the roof depending on its geometric parameters. Recommendations are made for optimizing the solutions for equipping roofs with photovoltaic systems.

By addressing and analysing these aspects, the paper contributes to the development of optimal practices for placing photovoltaic systems on various types of roofs under conditions of structural safety, aimed at energy production.

**Key words:** *Photovoltaic systems, Solar panels, Photovoltaic system integration, Existing building roofs, Energy efficiency*

---

<sup>1</sup> Adina Victorița Lăpuște, Lecturer, Department of Structural Mechanics, Faculty of Civil Engineering, Str. C. Daicoviciu nr. 15, 400020, Cluj-Napoca, Romania, [adina.lapuste@mecon.utcluj.ro](mailto:adina.lapuste@mecon.utcluj.ro).

<sup>2</sup> Horațiu 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](mailto:horatiu.mociran@mecon.utcluj.ro)

### 3-2. DIFFERENT METHODS OF REHABILITATION AND STRENGTHENING OF EXISTING TIMBER FLOOR STRUCTURES

Predrag Petronijevic<sup>1</sup>, Miloš Milic<sup>2</sup>, Ana Momcilovic Petronijevic<sup>3</sup>

**Abstract:** The possibility of applying different materials for the rehabilitation of existing timber floor structures in masonry structures was analyzed. A comparative analysis of different types of strengthening was performed: by adding timber elements, by substituting timber supports with steel supports, by joining the existing timber ceiling with a new layer of concrete (topping), by joining with a reinforced concrete (RC) slab with profiled sheets as a lost formwork, by using semi-prefabricated RC slab system. The specifics of the subsequent installation of horizontal RC ring beams in masonry buildings with low-strength stone or brick walls were discussed. The advantages and disadvantages of different solutions from the performance under dynamic excitation due to human walking were discussed. Characteristic design details were illustrated: connections, extensions, supports and anchors. The importance of increasing the bearing capacity of the connection between the walls and the floor slab structure was emphasized. Recommendations for connecting the newly designed structural elements with the existing masonry walls were given. Examples of successfully performed ceiling rehabilitations were presented.

**Key words:** *Timber structure, Rehabilitation, Strengthening, Storey structure, Composite construction*

---

<sup>1</sup> Predrag Petronijevic, Assistant professor, PhD, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Aleksandra Medvedeva 14, Niš, Serbia, [predrag.petronijevic@gaf.ni.ac.rs](mailto:predrag.petronijevic@gaf.ni.ac.rs)

<sup>2</sup> Milos Milic, Assistant, PhD, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Aleksandra Medvedeva 14, Niš, Serbia, [milos.cicevac@gmail.com](mailto:milos.cicevac@gmail.com)

<sup>3</sup> Ana Momcilovic Petronijevic, Associated Profesor, PhD, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Aleksandra Medvedeva 14, Niš, Serbia, [ana.momcilovic.petronijevic@gaf.ni.ac.rs](mailto:ana.momcilovic.petronijevic@gaf.ni.ac.rs)

### 3-3. RHS PROFILES AS UPPER FLANGE FOR MODERATE SPAN STEEL-CONCRETE BRIDGES

Philippe Van Bogaert<sup>1</sup>

**Abstract:** A disadvantage of the use of steel-concrete beams in bridges consists of the demand for load-bearing capacity of the steel beams due to their dead weight and the weight of the concrete slab. In addition; this building phase necessitates a rather elaborate bracing system, since the parallel I-beams have insufficient lateral stiffness to prevent lateral torsional buckling. The latter occurs because the steel beams are not connected by the concrete upper slab during this construction phase. Adding lateral stiffness to I-beams might be achieved by replacing the upper flange by a steel box element, preferably an RHS-profile. Although it the warping stiffness reduces, the lateral and torsional rigidity are increased, thus contributing to the lateral torsional stability.

Analysis of a steel-concrete deck for double railway track, and for various spans, shows that the location of the centre of gravity of the cross-section shifts towards the lower flange. This creates an unbalanced cross-section that experiences higher stresses at the top flange than at the bottom flange. In addition, the comparison with a classic composition shows that standard RHS profiles are only usable up to a span of approximately 30 m, which is no longer within the usual application range of steel- concrete beams. The reason is that an RHS profile is limited to a wall thickness of 12.5 mm. For larger spans, the standard profile must be replaced by a welded box section. The latter must already have a wall thickness of 30 mm for a span of 60 m. The advantage of lateral stiffness remains noticeable. In most cases the number of transverse bracings can be reduced.

Finally, the use of stud connectors is questionable with thin-walled RHS profiles, because local stress concentrations arise, which increase the compressive stress at the top flange. For that reason it may be advisable to use perfobond connectors

*Keywords: Steel-concrete bridge, SHS-profiles, Moderate span bridge, Lateral torsional buckling, Connectors*

---

<sup>1</sup> Em Prof dr ir Ph. Van Bogaert Civil engineering Dept. Ghent University [Philippe.vanbogaert@ugent.be](mailto:Philippe.vanbogaert@ugent.be)

### **3-4. REGULATORY LIMITATIONS IN THE DESIGN OF SPORTS BUILDINGS AND FACILITIES WITH WOODEN STRUCTURES AND APPROACHES FOR OVERCOMING THEM**

Anton Angelov<sup>1</sup>

**Abstract:** The study examines the regulatory requirements and limitations regarding the possibility of designing sports buildings and facilities with wooden structures. An experimental example is presented through the design of a sports hall with an attached grandstand, which aims to practically address the challenges encountered in the design process of such buildings. The regulatory requirements for the design of sports halls are discussed, as well as the possibilities for ensuring the minimum fire resistance of the wooden structure in accordance with the current regulatory framework. A popular type of wood was selected according to an existing standard. Innovative construction-technical approaches to meeting regulatory requirements are proposed. Recommendations are made to facilitate the design process for buildings with similar functional purposes using wooden structures.

**Ключови думи:** *Wooden structures, Functional fire hazard class, Fire resistance rating*

---

<sup>1</sup> Assistant prof., Department of Mechanics and Mathematics, Faculty of Civil Engineering, VSU "Lyuben Karavelov", Sofia, [angelov\\_160@abv.bg](mailto:angelov_160@abv.bg)

### **3-5. ПРОВЕРКА ЕФЕКТИВНОСТТА ПРИ ПРОЕКТИРАНЕ НА СТОМАНОБЕТОННА КОНСТРУКЦИЯ НА СГРАДА, С ФОКУСИРАНЕ ВЪРХУ РЗП И ВИСОЧИНА**

Лъчезар Славчев<sup>1</sup>, Станислав Цветков<sup>1</sup>

**Резюме:** Докладът разглежда параметрични компютърни анализи (изготвени със специализиран софтуер), представени чрез изчислителни модели на: 8, 16 и 24 – етажни стоманобетонни конструкции на сгради. Целта е да се проверят усилията и деформациите в конструктивните елементи. Също така се прави оценка на ефективността, касаеща отговор на възникващия логичен въпрос, а именно: „При зададен/необходим брой етажи (24), колко на брой сгради е рентабилно да се проектират?“.

**Ключови думи:** *Жилищна сграда, Сеизмичен спектрален анализ (с предхождащ го модален анализ), Ветрови тунел, Параметрични анализи, Autodesk Robot Professional*

---

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

## PERFORMANCE CHECK IN DESIGN OF REINFORCED CONCRETE BUILDING STRUCTURE, FOCUSING ON FLOOR AND HEIGHT

Lachezar Slavchev<sup>1</sup>, Stanislav Tsvetkov<sup>1</sup>

**Abstract:** The paper examines parametric computer analyzes (prepared with specialized software) presented through computational models of: 8, 16, and 24-story reinforced concrete building structures. The purpose is to check the forces and deformations in the structural elements. An efficiency assessment is also made regarding the answer to the logical question that arises, namely: "Given a given/required number of floors (24), how many buildings are cost-effective to design?".

**Keywords:** *Residential building, Seismic spectral analysis (with preceding modal analysis), Wind tunnel, Parametric analyses, Autodesk Robot Professional*

---

<sup>1</sup> Associated Professor, Department "Building structures", Faculty of construction, 175 Suhodolska Str., 1373 Sofia, Bulgaria, E-mail: st.cvetkov@vsu.bg

### **3-6. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ХОРИЗОНТАЛНИ УСИЛИЯ ПРИ ЦИЛИНДИЧНИ СТОМАНОБЕТОННИ РЕЗЕРВОАРИ ЗА ВОДА, ПОДЛОЖЕНИ НА СЕИЗМИЧНИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ**

Станислав Цветков<sup>1</sup>

**Резюме:** Докладът разглежда получаването на разрезни усилия в стоманобетонни резервоари, при действието на външни хоризонтални сили. Показан е подход за определяне чрез „комбинативен“ метод. Резултатите могат да бъдат използвани за проверки – на етапи: начално проектиране и/или за експертизи.

*Ключови думи:* Метод на хоризонталните сили, Цилиндричен стоманобетонен резервоар с кръгло напречно сечение, Спектър на реагиране, Хидродинамични маси

---

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



## **DETERMINATION OF HORIZONTAL FORCES IN CYLINDRICAL REINFORCED CONCRETE WATER TANKS SUBJECTED TO SEISMIC IMPACTS**

Stanislav Tsvetkov<sup>1</sup>

**Abstract:** The report examines the production of shear forces in reinforced concrete tanks under the action of external horizontal forces. A "combinatorial" method determination approach is shown. The results can be used for checks - at stages: initial design and/or for expertise.

**Key words:** *Method of horizontal forces, Cylindrical reinforced concrete tank with circular cross-section, Response spectrum, Hydrodynamic masses*

---

<sup>1</sup> Associated Professor, Department "Building structures", Faculty of construction, 175 Suhodolska Str., 1373 Sofia, Bulgaria, E-mail: st.cvetkov@vsu.bg

### 3-7 УСИЛВАНЕ НА МОСТ НА КМ 41+860 НА АМ ХЕМУС

Иво Дилчев<sup>1</sup>

**Резюме:** Докладът разглежда особености при на възстановяване и усиление на съоръжение на км 41+860 на АМ Хемус. Направен е преглед и оценка на различни видове методи за усиление на връхната конструкция и сеизмичното осигуряване на моста. Описани са основните дефекти на конструкцията и причините за появяването им.

S  
T  
Ivo Dilchev  
E  
N

**Abstract:** The report examines the repair and strengthening of Bridge on of the Hemus highway at km 41+860. A review and assessment of various types of methods for strengthening the superstructure and seismic securing of the bridge was made. The main defects of the construction and their causes are described.

N  
I  
N

**Key words:** Bridge, strengthening,

---

<sup>1</sup> Иво Дилчев, докторант към катедра „Строителни конструкции“, ВСУ „Любен Каравелов“. София, ivo\_dilchev@abv.bg

### **3-8. ADVANCED INTERACTION DIAGRAM FOR CONCRETE COLUMNS DESIGN**

Veselin Slavchev<sup>1</sup>

**Abstract:** This paper presents an advanced interaction diagram for the design of concrete columns with arbitrary cross-sections, according to Eurocode's principles. An open-source software Scilab is used for the solution.

**Key words:** *Interaction diagram, Concrete columns, Design, Open-source software*

---

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

### **3-9. ВЛИЯНИЕ НА ПЕРИФЕРНИТЕ ГРЕДИ ВЪРХУ УСИЛИЯТА И ДЕФОРМАЦИИТЕ НА КОНСТРУКТИВНИТЕ ЕЛЕМЕНТИ ПРИ СГРАДА**

Станислав Цветков<sup>1</sup>, Михаил Кутулов<sup>1</sup>

**Резюме:** Докладът разглежда разработени 3D (пространствени), различни изчислителни модели, в среда на специализиран софтуерен продукт, на стоманобетонната конструкция на сграда. Наблюдават се стойности на разрезните усилия в подови и покривни конструкции, както и в периферните греди, за безгредови плочи – стенна конструктивна система. Освен това са отчетени и деформациите (провисвания и премествания). Дадени са изводи от проведените анализи, с акцент върху въпроси, свързани с последващо армиране.

**Ключови думи:** сграда, периферни (фасадни) греди/пояси, SAP2000, разрезни усилия и деформации, армировка

---

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

## **EFFECT OF PERIPHERAL BEAMS ON STRESSES AND DEFORMATIONS OF STRUCTURAL ELEMENTS IN A BUILDING**

Stanislav Tsvetkov<sup>1</sup>, Mihail Kutulov<sup>1</sup>

**Резюме:** The report examines developed 3D (spatial), various computational models, in a specialized software product environment, of the reinforced concrete structure of a building. Values of shear forces are observed in floor and roof structures, as well as in peripheral beams, for beamless slabs - wall structural system. In addition, the deformations (sags and displacements) were also taken into account. Conclusions are given from the analyzes carried out, with an emphasis on issues related to subsequent reinforcement.

**Key words:** *building, peripheral (facade) beams/belts, SAP2000, shear forces and deformations, reinforcement*

---

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

### **3-10. ПРИЗМАТИЧНИ РЕЗЕРВОАРИ – ВЛИЯНИЕ НА СЪХРАНЯВАНАТА ВОДА ВЪРХУ КОНСТРУКЦИИТЕ ИМ, ПРИ ХИДРОСТАТИЧНО И ХИДРОДИНАМИЧНО ВЪЗДЕЙСТВИЯ**

Станислав Цветков<sup>1</sup>, Иван Николов<sup>1</sup>

**Резюме:** Докладът разглежда формообразуване на стоманобетонни резервоари за вода, изразено в промяна на геометричните им размери – височина и основен ръб (широчина на стена). Това от своя страна оказва влияние върху стойностите на разрезните усилия, които възникват в конструктивните елементи, а от там и върху носещите им армировки. Извършените компютърни анализи (изготвени със специализиран софтуер), целят проверка на хоризонталната армировка на съоръженията.

**Ключови думи:** резервоар за вода, хидростатичен натиск, хидродинамично налягане, стена, Tower 7, хоризонтално усилие, армировка

---

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

## **PRISMATIC TANKS - INFLUENCE OF STORED WATER ON THEIR STRUCTURES, UNDER HYDROSTATIC AND HYDRODYNAMIC IMPACTS**

Stanislav Tsvetkov<sup>1</sup>, Ivan Nikolov<sup>1</sup>

**Abstract:** The paper examines the shaping of reinforced concrete water tanks, expressed in a change in their geometric dimensions - height and main edge (wall width). This, in turn, has an impact on the values of the shear forces that occur in the structural elements, and from there on their supporting reinforcements. The performed computer analyzes (prepared with specialized software) aim to check the horizontal reinforcement of the facilities.

**Key words:** *water tank, hydrostatic pressure, hydrodynamic pressure, wall, Tower 7, horizontal force, reinforcement*

---

<sup>1</sup> Associated Professor, Department "Building structures", Faculty of construction, 175 Suhodolska Str., 1373 Sofia, Bulgaria, E-mail: st.cvetkov@vsu.bg

### 3-11. PUNCHING SHEAR RESISTANCE OF CONCRETE FLAT SLABS ACCORDING TO THE NEW VERISON OF EUROCODE 2

Nikola Angelov<sup>1</sup>

**Abstract:** Usual cases of internal column support of concrete flat slabs are considered in this article.

The design procedure for punching according to the draft version of Eurocode 2 is analyzed, comparing it with the one known according to the current standard.

The comparisons are focused on the bearing capacity of slabs without transverse reinforcement, limit value of punching force carried by the reinforcement, the capacity of concrete compression diagonals and the size of zone with need of transverse reinforcement.

**Key words:** *Punching, Punching Shear Resistance, Shear Reinforcement, Flat Slabs*

---

<sup>1</sup>Никола Ангелов, гл. ас. д-р инж., катедра „Масивни конструкции”, Строителен факултет, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски” №1, 1164 София, [nikangelov\\_fce@uacg.bg](mailto:nikangelov_fce@uacg.bg)

Nikola Angelov, Chief Assist. Prof. Dr. Eng., Department of Reinforced Concrete Structures, Faculty of Structural Engineering, UACEG, Sofia 1164, 1 Hristo Smirnenski Blvd., [nikangelov\\_fce@uacg.bg](mailto:nikangelov_fce@uacg.bg)



### **3-12. ЕФЕКТИ ОТ ЧАСТИЧНА СМЯНА НА ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕТО И ПРЕУСТРОЙСТВО НА ЖИЛИЩНА СГРАДА ВЪРХУ КОНСТРУКЦИЯТА ѝ**

Танита Митова<sup>1</sup>, Таня Чардакова<sup>2</sup>

**Резюме:** В доклада се изследва казус на съществуваща жилищна сграда със стоманобетонна носеща конструкция в експлоатация, на която се предвижда частична смяна на предназначението и свързано с нея преустройство. Два от апартаментите на партера се преобразуват в магазин за използвана компютърна техника, а апартаментите непосредствено над тях – в сервиз и склад за използвана компютърна техника. Предвижда се магазинът и складът да бъдат свързани с ново вътрешно стълбище. За тази в цел плочата над партера непосредствено до Г-образна стена се прави отвор, а към стената се захваща ново стоманобетонно конзолно стълбище. В доклада са разгледани както ефектите от конструктивните промени и увеличените експлоатационни товари върху отделни стоманобетонни елементи, някои от които трябва да бъдат усилены, така и ефектите върху глобалното поведение на конструкцията при сеизмично въздействие. Анализирани са някои практически проблеми, които могат да възникнат при подобни преустройства, като са дадени и предложения за тяхното решение.

**Ключови думи:** *Смяна на предназначението, Цялостно поведение, Стоманобетонна конструкция, Усилване, FRP*

---

<sup>1</sup> Танита Митова, маг.-инж., mitovatanita@gmail.com; Tanita Mitova, M.Eng. mitovatanita@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 Smirnenki Blvd., office 431, tanya.chardakova@gmail.com

## EFFECTS FROM PARTIAL RECONSTRUCTION AND CHANGE OF OCCUPANCY OF A RESIDENTIAL BUILDING ON ITS STRUCTURE

Tanita Mitova<sup>1</sup>, Tanya Chardakova<sup>2</sup>

**Abstract:** In this paper is analyzed a case study of an existing operational residential building with reinforced concrete structure, in which is planned a partial change of occupancy and a reconstruction, resulting from it. Two of the flats at the ground floor are converted into used computer shop, while the flats right above them – into a service station and a warehouse for the used computers. The shop and the warehouse are to be connected with new internal staircase. For this purpose, an opening is made in the slab above the ground floor next to an L-shaped wall, and a new reinforced concrete cantilever staircase is anchored to the wall. In the paper are considered the effects of the structural changes and increased loads on individual reinforced concrete elements, some of which need to be strengthened, as well as the effects on the global behavior of the structure under seismic action. Some practical problems that may arise from such changes are analyzed, and suggestions for their solution are given.

**Key words:** *change of occupancy, global behavior, reinforced concrete structure, strengthening, FRP*

---

Tanita Mitova, M.Eng. mitovatanita@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

### 3-13. EFFICIENCY OF PILE GROUP FOR COMPRESSIVE LOAD STATE OF THE ART: PART1 - ANALYTICAL EXPRESSIONS

Iliyan Markov<sup>1</sup>

**Abstract:** the article offers an overview of different methods for evaluating the efficiency of pile groups. An analysis of the well-known analytical expressions was also made, and a comparison between them was proposed. An assessment of the applicability of the various formulas

*Keywords: Pile, Pile group efficiency*

---

<sup>1</sup> Markov, chief assistant, Department of Geotechnics, University of Architecture Civil Engineering and Geodesy, e-mail: [imarkov\\_fte@uacg.bg](mailto:imarkov_fte@uacg.bg)

### **3-14. EFFICIENCY OF PILE GROUP FOR COMPRESSIVE LOAD: STATE OF THE ART. PART2 - EMPIRICALLY OBTAINED RESULTS**

Iliyan Markov<sup>1</sup>

**Abstract:** the article offers an overview of different methods for evaluating the effectiveness of pilot groups. An analysis of the known EXPERIMENTAL RESULTS has been made and a comparison between them has been proposed. An assessment of the applicability of the various formulas is proposed.

*Keywords: Pile group, Efficiency*

---

<sup>1</sup> Markov, chief assistant, Department of Geotechnics, University of Architecture Civil Engineering and Geodesy, e-mail: [imarkov\\_fte@uacg.bg](mailto:imarkov_fte@uacg.bg)

### **3-15. ЗНАЧЕНИЕ НА ПОКРИВНИТЕ ПАНЕЛИ ЗА ОРАЗМЕРЯВАНЕТО НА ПОКРИВНИТЕ СТОМАНЕНИ ФЕРМИ**

Любомир Карадех<sup>1</sup>

**Резюме:** В статията е направен анализ на степента на влияние на избора на покривни панели по отношение на тяхната статическа схема и начина им на подреждане (аранжиране) върху оразмеряването на покривните стоманени ферми. За целите на анализа е изследвана двускатна трапецовидна ферма с пръти от кухи квадратни профили в средата на Еврокодовете.

**Ключови думи:** *Покривни панели, Покривни стоманени ферми, Статическа схема на покривните панели*

---

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

I

P  
O Lyubomir Karadeh<sup>1</sup>

**Abstract:** The article analyzes the degree of influence of the choice of roof panels in terms of their static scheme and the way they are arranged on the design of the roof steel trusses. For the purposes of the analysis, a gable trapezoidal truss with rods of rectangular hollow profiles in the middle of the Eurocodes was examined.

▬

U

**Key words:** *roof panels, roof steel trusses, static scheme of the roof panels*

T

H

E

**DESIGNE OF ROOF STEEL TRUSSES**

---

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

### **3-16. ОБСЛЕДВАНЕ И ОЦЕНКА НА ТЕХНИЧЕСКОТО СЪСТОЯНИЕ НА СГЛОБЯЕМА СТОМАНОБЕТОННА КОНСТРУКЦИЯ ОТ СТРОИТЕЛНО КОНСТРУКТИВНАТА СИСТЕМАТА СКС-УС-73**

Христиан Нешев<sup>1</sup>

**Резюме:** Настоящата разработка разглежда конструктивното обследване на съществуваща хотелска сграда, реализирана съгласно отворена скелетно-панелна система СКС-УС-73. Представени са изпълнените приобектови, лабораторни, аналитични и изчислителни дейности, които са извършени за обезпечаване на обследването и установяване на моментното техническо състояние на конструкцията на сградата. Направен е анализ на резултатите и съответни препоръки за привеждане на сградата в съответствие с действащите към момента нормативни документи.

*Ключови думи:* Обследване на строителни конструкции, Оценка на техническо състояние на строителни конструкции, Реконструкция, Стоманобетонни конструкции, Сглобяеми стоманобетонни конструкции

---

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

<sup>1</sup>Hristian Neshev, Professor (Assistant) PhD Eng, Department “Reinforced Concrete Structures”, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, bul „Hr. Smirnenki“ № 1, 1046 Sofia, neshev\_bg@abv.bg

## INSPECTION AND EVALUATION OF THE TECHNICAL CONDITION OF A PRECAST REINFORCED CONCRETE STRUCTURE FROM CONSTRUCTION SYSTEM SKS-US-73

Hristian Neshev<sup>1</sup>

**Abstract:** The article presents a structural inspection of an existing hotel building, design according to the construction system SKS-US-73. The completed in-situ, laboratory, analytical and computational activities are presented. An analysis of the results and recommendations for possibilities for ensuring the future operation of the building have been made.

**Key words:** *Inspection of building structures, Evaluation of the technical condition of building structures, Reconstruction, Reinforced concrete structures, Precast concrete structures*

---

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

<sup>1</sup>Hristian Neshev, Professor (Assistant) PhD Eng, Department “Reinforced Concrete Structures”, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, bul „Hr. Smirnenki“ № 1, 1046 Sofia, neshev\_bg@abv.bg





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

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



#### 4-1. NOVEL IDEAS FOR SOLVING THE PROBLEMS OF TENSIONED MEMBRANE STRUCTURES

Vuk Milošević<sup>1</sup>, Dragan Kostić<sup>2</sup>

**Abstract:** Tensioned membrane structures have numerous advantageous properties, but also a few negative ones that limit their wider application. The main advantages of tensioned membranes are structural optimization, aesthetic quality, and low material consumption. Their current use is mainly in the fields of sports facilities and public spaces. Membrane covers are more common than membrane buildings due to the fact that membranes are very thin and have low thermal resistance. This is one of their most significant downsides. Attempts to solve this problem have already been made. The most frequently used solution is the creation of double membrane structures, utilizing the air between membranes as additional insulation. Another negative aspect of membranes from a usability perspective is their large deflections under load. This renders them unsuitable for use as slabs, as it makes walking on them difficult and unsafe. This paper presents novel ideas on how to solve these two important issues of membrane structures. The proof of concept still needs to be conducted to confirm the applicability of the proposed solutions.

**Keywords:** *Tensioned membranes, Large deflections, Low thermal resistance, Insulation, Membrane roof*

---

<sup>1</sup> Vuk Milošević, PhD, Associate Professor, Faculty of Civil Engineering and Architecture, University of Niš, Aleksandra Medvedeva 14, Niš, Serbia, vukamer@yahoo.com

<sup>2</sup> Dragan Kostić, PhD, Full Professor, Faculty of Civil Engineering and Architecture, University of Niš, Aleksandra Medvedeva 14, Niš, Serbia, dragan.kostic@gaf.ni.ac.rs

## 4-2. MULTIWALL CARBON NANOTUBES MWCNT “A.R.T. NANO P” BASED ADMIXTURE “A.R.T. NANO WD – CEMENT & CONCRETE” IMPLEMENTATION IN CONCRETES

Ivailo Traikov<sup>1</sup>, Dimitar Georgiev<sup>2</sup>, Siarhei A. Zhdanok<sup>3</sup>

**Abstract:** Nowadays, it is almost impossible not to use cement admixtures, due to the increasing mechanical requirements and the curing time of the concrete. Multi-walled carbon nanotube (MWCNT) concrete admixtures such as “A.R.T. Nano WD- Cement and Concrete” are ready-to-use and easy-to-apply products that can help meet these requirements.

Carbon nanotubes are a highly aggregating material due to the van der Waals forces that act between the particles. To achieve the full effect of MWCNTs, their particles must be dispersed. This is not possible if MWCNTs are added directly to cements or concrete mixes without any pretreatment procedure. “ART NANO WD- Cement & Concrete” admixture is a stable water-polymer MWCNT dispersion in which the carbon nanotube particles are separated from each other.

It is well known that MWCNT particles act as crystallization seeds during the hydration process of concrete. Also, the reaction products of the hydration process are affected when “A.R.T. Nano WD - Cement & Concrete” is added to the concrete mix. This has been chemically proven by X-ray analysis.

As a result of these effects, raw concrete mixes have improved mobility, and cured concretes have higher strength. Also, the early strength is improved, which allows shortening the concrete casting process and obtaining a high-strength structures.

Here in this paper, some of the results obtained during the “A.R.T. Nano WD - Cement & Concrete” testing in concrete mixtures, in collaboration with some of the leading cement and concrete manufacturers, are shown.

**Key words:** *Multi-walled carbon nanotubes, Concrete, Cement, Compressive strength, Early strength, Admixture*

---

<sup>1</sup> Ivailo Traikov, Mr., PhD/Assistant Professor, Department of Polymer Engineering, University of Chemical Technology and Metallurgy – Sofia; Industrial applications at ARTMONBAT, ARTMONBAT AD, 32 A Cherni vrah blvd., fl. 4, 1407 Sofia, Bulgaria, [ivailo.traikov@art-monbat.com](mailto:ivailo.traikov@art-monbat.com);

<sup>2</sup> Dimitar Georgiev, Mr., Student, Department of Polymer Engineering, University of Chemical Technology and Metallurgy – Sofia; CEO of ARTMONBAT AD, 32 A Cherni vrah blvd., fl. 4, 1407 Sofia, Bulgaria, [dimitar.georgiev@art-monbat.com](mailto:dimitar.georgiev@art-monbat.com)

<sup>3</sup> Siarhei A. Zhdanok, Academician, D. Sc., CTO of ARTMONBAT, AD, 32 A Cherni vrah blvd., fl. 4, 1407 Sofia, Bulgaria, [siarhei.zhdanok@art-monbat.com](mailto:siarhei.zhdanok@art-monbat.com)

### 4-3. ПРОИЗВОДСТВО НА АСФАЛТОБЕТОН. СЪВРЕМЕННИ ТЕХНОЛОГИИ В ИНСТАЛАЦИИТЕ.

Иван Чанев<sup>1</sup>

**Резюме:** Асфалтовите бази и инсталации са критични съоръжения в съвременното строителство, служещи като центрове за производство на асфалтобетон. Процесът на производство включва смесване на агрегати, битум и понякога добавки в смесителна инсталация при високи температури. Получената смес се охлажда, съхранява и транспортира до строителните обекти за полагане. Базите често включват съоръжения за контрол на качеството, за да се гарантира съответствие с нормативните изисквания. Тези съоръжения осигуряват надежден и рентабилен материал за различни инфраструктурни проекти. Допринасяйки за развитието на устойчивата градска среда, своевременно на преден план излиза проблема с енергийните ресурси и възможността за внедряването на нови съвременни технологии в контекста на „зелената“ енергия и ограничаването по отделянето на вредни емисии.

*Ключови думи: Производство, асфалтобетон, технологии*

---

<sup>1</sup> Иван Чанев, инж., кат. „Пътища и транспортни съоръжения“, УАСГ, бул. „Христо Смирненски №1, 1046 София, e-mail: [ivanchanevv@gmail.com](mailto:ivanchanevv@gmail.com);  
Ivan Chaney, Eng., Department of road construction and transport facilities, Faculty of Transportation Engineering, 1 Hristo Smirnenski Blvd., Sofia, Bulgaria, 1046

Ivan Chaney<sup>1</sup>

**Abstract:** In general, the main components of asphalt concrete installations, which are also main energy consumers, lead to the need to consider the implementation of photovoltaic installations in asphalt bases as a valuable tool for reducing costs, improving n and sustainability and minimization of the impact on the environment. While they come with certain challenges, the benefits of these facilities make investing in them a worthwhile consideration for asphalt base owners and operators.

**Key words:** *asphalt concrete, production, technologies*

---

<sup>1</sup> Иван Чанев, инж., кат. „Пътища и транспортни съоръжения“, УАСГ, бул. „Христо Смирненски №1, 1046 София, e-mail: ivanchanbev@gmail.com; Ivan Chaney, Eng., Department of road construction and transport facilities, Faculty of Transportation Engineering, 1 Hristo Smirnenski Blvd., Sofia, Bulgaria, 1046

#### **4-4. ИЗСЛЕДВАНЕ НА ОСТАТЪЧНАТА НОСИМОСПОСОБНОСТ ПОД ЦИМЕНТО-СТАБИЛИЗИРАНИЯ ПЛАСТ НА ПОЛУ- ТВЪРДАТА ПЪТНА НАСТИЛКА.**

Марин Дончев<sup>1</sup>

**Резюме:** При ремонтите на асфалтови настилки по бърз метод чрез рециклиране на място, често използвана е технологията за генериране на хидравлично стабилизирани пласт, който превръща разрушената еласто-пластична настилка в полу-трърда с цел усилване. В резултат се подобрява експлоатационна функционалност на настилката в рамките на възобновения перспективен експлоатационен живот. Качеството и дълготрайността на полу-твърдата пътна настилка е пряко свързано както с физико-механичните параметри на стабилизирания пласт, така и с носимоспособността под него. Настоящото изследване анализира остатъчната еквивалентна носимоспособността под стабилизирани с цимент (СЕМ II 32,5N) основен пласт в контекста на допустимостта на метода за бърз ремонт, както и за определяне на минимално необходимата дебелина на стабилизирания пласт. В рамките на това изследване по аналитичен път се извежда минимално необходимата остатъчна еквивалентна носимоспособност под стабилизирания пласт при ясно дефинирани за целта гранични стойности на всички останали оразмерителни параметри. Анализът е позован на метода на еквивалентните модули, който е често приложим за оразмеряване еласто-пластични и полу-твърди настилки в България.

**Ключови думи:** *Асфалтова настилка, Полу-твърда пътна настилка, Ремонт, Хидравлично стабилизирани пласт; циментова стабилизация; остатъчна еквивалентна носимоспособност*

I

---

<sup>1</sup> Марин Дончев, гл. ас. д-р инж, кат. „Пътища и транспортни съоръжения”, Факултет по транспортно строителство, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ №1, 1046 София, e-mail: mdonchev\_fte@uacg.bg; Marin Donchev, Chief Assist. Prof. Dr. Eng., Dept. “Road construction and transport facilities”, Faculty of Transport construction, UACEG, 1. Hr. Smirnenki Blvd., Sofia 1046, e-mail: mdonchev\_fte@uacg.bg



## INVESTIGATIONS ABOUT THE RESIDUAL BEARING CAPACITY UNDER THE CEMENT-STABILIZED LAYER OF THE SEMI-RIGID ROAD PAVEMENT

Marin Donchev<sup>1</sup>

**Abstract:** For quick repairs of asphalt pavements, the recycling method for in-place generating a hydraulically stabilized layer is often used as an alternative of the traditional pavement reconstruction. As a result, this converts the destroyed asphalt pavement into a semi-rigid pavement in order to strength it, which improves its functionality within the resumed design life. The quality and durability of the semi-rigid road pavement is directly influenced by the mechanical properties of the stabilized layer, as well as by the residual bearing capacity of the existing part of the pavement under the stabilization. This particular study analyzes the residual bearing capacity under the stabilized with standard cement (CEM II 32,5N) base course in the context of admissibility of the method for quick asphalt pavement repairs Full Depth Reclamation, as well as for determining the minimum required thickness of the stabilized layer. The minimum required residual bearing capacity under the stabilized layer was analytically derived via strong defined values of all other design parameters. This analysis is based on the method of equivalent modules, which is often applicable for the design of asphalt and semi-rigid road pavements in Bulgaria.

**Key words:** *asphalt pavement, semi-rigid pavement, repairs, cement-stabilized layer, residual bearing capacity*

---

<sup>1</sup> Марин Дончев, гл. ас. д-р инж, кат. „Пътища и транспортни съоръжения”, Факултет по транспортно строителство, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ №1, 1046 София, e-mail: mdonchev\_fte@uacg.bg; Marin Donchev, Chief Assist. Prof. Dr. Eng., Dept. “Road construction and transport facilities”, Faculty of Transport construction, UACEG, 1. Hr. Smirnenski Blvd., Sofia 1046, e-mail: mdonchev\_fte@uacg.bg

#### **4-5. ИЗСЛЕДВАНЕ НА МЕРОДАВНОТО ЗА ОРАЗМЕРЯВАНЕ СЪСТОЯНИЕ НА СТАБИЛИЗИРАН С HRB 12,5 ФРЕЗОВАН МАТЕРИАЛ ОТ АСФАЛТОВА ПЪТНА НАСТИЛКА.**

Марин Дончев<sup>1</sup>

**Резюме:** Количеството на полу-твърдите пътни настилки в България се увеличи през последното десетилетие вследствие на зачестилите ремонти по технологията „студено рециклиране на място“. В най-честия случай този тип настилка се състои от пакет асфалтово покритие с хидравлично стабилизирана пътна основа, лежащи върху несвързаните пластове на остатъчната част от пътната настилка. Както и при еласто-пластичните, така и при полу-твърдите настилки, основния пласт играе ключова роля за поемането и разсейването на усилията породени от пътния трафик. Дълготрайността на хидравлично-свързания основен пласт е задача на оразмеряването и пряко зависи от физико-механичните параметри на стабилизираната смес. В експлоатационно състояние хидравлично стабилизираните основни пластове имат свойството да абсорбират и задържат вода в себе си. В зависимост от влажностния режим в съответния район и дренажните способности на остатъчната част от настилката под стабилизацията, твърдата пътна основа функционира в сухо или влажно състояние по време на експлоатация. Настоящото изследване цели да установи меродавното за оразмеряване състояние на традиционна за практиката смес, стабилизирана с HRB 12,5. В хода на изследванията се определя опънатата якост на твърдия композит в сухо и водонапито състояние при различни температури на материала.

**Ключови думи:** *Стабилизация; оразмеряване; асфалтова настилка; полу-върда настилка; студено рециклиране; основен пласт; HRB 12, 5*

---

<sup>1</sup> Марин Дончев, гл. ас. д-р инж, кат. „Пътища и транспортни съоръжения“, Факултет по транспортно строителство, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ №1, 1046 София, e-mail: mdonchev\_fte@uacg.bg; Marin Donchev, Chief Assist. Prof. Dr. Eng., Dept. “Road construction and transport facilities”, Faculty of Transport construction, UACEG, 1. Hr. Smirnenki Blvd., Sofia 1046, e-mail: mdonchev\_fte@uacg.bg

I  
N  
V  
E  
S  
T  
I  
G  
A  
T  
I  
O  
N  
S  
R  
E  
G  
A  
R  
D  
I  
N  
G

Marin Donchev<sup>1</sup>

**Abstract:** The amount of semi-rigid road pavements in Bulgaria has been increased over the last decade as a result of the frequent repairs via the pavement repair method “Full Depth Reclamation”. In the most common case, this particular type of road pavement consist a package of asphalt surface layers with a hydraulically stabilized road base course, laying on unbound layers of the existing part of the road pavement. In the asphalt pavements, as well as in the semi-rigid pavements, the base course plays key role by absorbing and distributing the traffic load. The durability of the hydraulically stabilized base course depends on the mechanical behavior of the stabilized mixture and mainly that is a task of the analytical pavement design. In real condition, during the exploitation, the hydraulically stabilized pavement base layers have the ability to absorb and retain water, which means it functions in a dry or humid condition, depending on the humidity regime and the drainage capabilities of the old existing part of the pavement under the stabilization (the pavement subbase). This particular study investigates and aims to identify the most adverse condition, which could be called design condition of a traditional stabilized mixture with HRB 12,5 and RAP material. In the course of the investigations, the tensile strength of solid samples in the dry and water-saturated condition at different temperatures has been analyzed.

H  
**Key words:** *semi-rigid road pavement, repairs, hydraulically stabilized pavement material, design condition, HRB, RAP material*

D  
E  
S  
I  
G  
N

---

С  
O  
N  
D  
I  
T  
I  
O  
N  
S

Marin Donchev, гл. ас. д-р инж, кат. „Пътища и транспортни съоръжения”, Факултет по Транспортно строителство, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ №1, 1046 София, e-mail: mdonchev\_fte@uacg.bg; Marin Donchev, Chief Assist. Prof. Dr. Eng., Dept. “Road construction and transport facilities”, Faculty of Transport construction, UACEG, 1. Hr. Smirnenki Blvd., Sofia 1046, e-mail: mdonchev\_fte@uacg.bg

## 4-6. SUSTAINABLE CONSTRUCTION PRACTICES: A FOCUS ON THERMAL INSULATION TECHNOLOGIES

Vasilena Koteva<sup>1</sup>, Petar Vladimirov<sup>2</sup>

**Abstract:** Considering the ever-growing manifestations of the changes in the climate, energy efficiency becomes much larger concern for the average person. The most frequent place for almost anybody in our day and age is somewhere inside. Buildings protect from the hostile environment and need their fair share of innovation and the right upgrades. This is the reason why insulation is so important especially today. In this compact paper it's discussed how did insulation come to be and how it is now. Going over useful and informative characteristics of different insulations, and case studies for easier digestion, so they can be used up to their potential. While analyzation of statistics gives a more concrete understanding of the impact on nature and energy efficiency thus making progress more fluent.

**Keywords:** *Insulation, Thermal, Materials, Energy, Technology*

---

<sup>1</sup> Vasilena Koteva, Architecture, Architectural faculty, Sandanski, "Ograjden 4" st, vasilena.koteva03@gmail.com

<sup>2</sup> Petar Vladimirov, Architecture, Architectural faculty, Vidin, "Vasil Levski" st, petar.vladimirov@mail.bg



**V. ОРГАНИЗАЦИЯ НА СТРОИТЕЛСТВОТО.  
СТРОИТЕЛЕН МЕНИДЖМЪНТ И  
ПРЕДПРИЕМАЧЕСТВО.  
БЕЗОПАСНОСТ И СИГУРНОСТ В  
СТРОИТЕЛСТВОТО.  
ПОЖАРНА БЕЗОПАСНОСТ.  
УСТОЙЧИВО СТРОИТЕЛСТВО И ЕКОЛОГИЧНА  
СИГУРНОСТ.  
ДИГИТАЛИЗАЦИЯ В СТРОИТЕЛСТВОТО,  
АРХИТЕКТУРАТА И ОБУЧЕНИЕТО.**

**VI. ORGANIZATION OF CONSTRUCTION.  
CONSTRUCTION MANAGEMENT AND  
ENTREPRENEURSHIP.  
SAFETY AND SECURITY IN CONSTRUCTION.  
FIRE SAFETY.  
SUSTAINABLE CONSTRUCTION AND  
ENVIRONMENTAL SECURITY.  
DIGITIZATION IN CONSTRUCTION,  
ARCHITECTURE, AND EDUCATION.**



## 5-1. ЗДРАВΟΣЛОВНИТЕ И БЕЗОПАСНИ УСЛОВИЯ НА ТРУД – АНАЛИЗ НА НЯКОИ АСПЕКТИ ЗА ТРУДОВИЯ ТРАВМАТИЗЪМ В СТРОИТЕЛСТВОТО

Венцислав Стоянов<sup>1</sup>

**Резюме:** Строителството е едно от особено рисковите производства по отношение на инцидентите, свързани с безопасността и здравето. По последни данни на EUROSTAT, проверени през м. септември 2024г., за 2021г. България се намира на седмо място по смъртни случаи на работното място сред страните от Европейския съюз с 2,85 инцидента на 100 хиляди заети лица. Тревожното е, че през последните години инцидентите на работното място се увеличават въпреки сериозните законодателни инициативи в областта на безопасността и здравето при работа. В доклада се анализират тенденциите в трудовия травматизъм през последните десет години, съгласно предоставените данни от Националния осигурителен институт. Представени са изследвания и проучвания, отнасящи се до злополуките на работното място, както и законодателните мерки за минимизиране на риска от нещастни случаи по време на работа.

**Ключови думи:** *Здраве и безопасност, трудов травматизъм, риск от трудови злополуки*

---

<sup>1</sup> Венцислав Стоянов, доцент, доктор, катедра Технология и мениджмънт на строителството, Строителен факултет, гр. София, ул. Суходолска 175.



Ventsislav Stoyanov<sup>1</sup>

**Abstract:** Construction is one of the particularly risky industries in terms of safety and health incidents. According to the latest EUROSTAT data, checked in September 2024, for 2021 Bulgaria is in seventh place in terms of workplace deaths among European Union countries, with 2.85 incidents per 100,000 employed persons. Worryingly, workplace accidents have been increasing in recent years despite serious legislative initiatives in the field of occupational safety and health. The report analyzes trends in occupational injuries over the past ten years, according to data provided by the National Social Security Institute. Research and studies related to workplace accidents are presented, as well as legislative measures to minimize the risk of accidents at work.

**Key words:** *Health and safety, occupational injuries, risk of accidents at work*

## **5-2. НОРМАТИВНИ ИЗИСКВАНИЯ ПРИ РЕАЛИЗИРАНЕТО НА ИНВЕСТИЦИОННИ ПРОЕКТИ ФИНАНСИРАНИ ПО ПРОГРАМАТА ЗА РАЗВИТИЕ НА СЕЛСКИТЕ РАЙОНИ**

Мария Могилска<sup>1</sup>, Владислава Гогова<sup>2</sup>

**Резюме:** В периода от 2014 г. до 2020 г. Програмата за развитие на селските райони отпуска средства, за да подпомага малки религиозни сгради с местен или национален статут на културна ценност, с цел тяхното възстановяване, реставрация, ремонт и/или реконструкция. В настоящия доклад се разглеждат ключовите моменти, касаещи нормативните уредби, във връзка с тяхното реализиране и въвеждане в експлоатация.

**Ключови думи:** *реставрация, инвестиционен проект, закон, строителство*

---

<sup>1</sup> Мария Могилска, маг. инж., София, Строителен факултет, Висше строително училище „Любен Каравелов“, e-mail: mogilskamariya@gmail.com

<sup>2</sup> Владислава Гогова, гл. ас. д-р инж., Строителен факултет, Висше строително училище „Любен Каравелов“, София, e-mail: vladi\_a\_g@abv.bg

Mariya Mogilska<sup>1</sup>, Vladislava Gogova<sup>2</sup>

**Abstract:** In the period between 2014 and 2020, the Rural Development Program provides funds to benefit small religious buildings with local or national cultural value, with the aim of their renewal, restoration, repair and/or reconstruction. This article examines important points regarding the regulations, in connection with their implementation and commissioning.

**Key words:** *restoration, investment project, law, construction*

Борислава Докузова<sup>1</sup>, Владислава Гогова<sup>2</sup>, Сотир Илиев<sup>3</sup>

**Резюме:** Частните детски градини в наши дни вече не са лукс, а необходимост. Семействата все по-трудно успяват да се класират в държавни и общински детски градини в по-големите градове от страната. Ето защо, се появява необходимост от наличието на частни детски градини в София. Настоящия инвестиционен проект представя частна инициатива за управление и изграждане на целодневен детски център.

**Ключови думи:** инвестиционен проект, анализ, СМР, стойност, срок

Borislava Dokuzova, Vladislava Gogova, Sotir Iliev

---

<sup>1</sup> Борислава Докузова, маг. инж., Строителен факултет, Висше строително училище „Любен Каравелов“, София, bobi\_andonova@abv.bg

<sup>2</sup> Владислава Гогова, гл. ас. д-р инж., Строителен факултет, Висше строително училище „Любен Каравелов“, София, e-mail: vladi\_a\_g@abv.bg

<sup>3</sup> Сотир Илиев, д-р, Строителен факултет, Висше строително училище „Любен Каравелов“, София, e-mail: iliev.sotir@abv.bg

**Abstract:** Private kindergartens are no longer a luxury these days, but a necessity. It is increasingly difficult for families to qualify for state and municipal kindergartens in the country's larger cities. Therefore, there is a need for private kindergartens in Sofia. The current investment project represents a private initiative for the management and construction of a full-day children's center.

**Key words:** *investment project, analysis, Construction and assembly works, cost, timeframe*

#### **5-4. УПРАВЛЕНИЕ НА ДОСТАВКИТЕ В СТРОИТЕЛСТВОТО В УСЛОВИЯТА НА ГЕОПОЛИТИЧЕСКИ КОНФЛИКТ**

А. Койчева<sup>1</sup>, В. Желязкова<sup>2</sup>

**Резюме:** Управлението на доставките в строителството е от съществено значение при реализацията на инвестиционните строителни проекти. В доклада са разглежда влиянието на геополитическите конфликти върху управлението на доставките в строителството.

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

А. Koucheva<sup>1</sup>, V. Zhelyazkova<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Антонина Койчева, студент, спец. Управление на проекти в строителството, Строителен факултет, Университет по строителство архитектура и геодезия, [antoninakoicheva00@gmail.com](mailto:antoninakoicheva00@gmail.com);

Antonina Koucheva, Student, Faculty of Structural Engineering, University of architecture, civil engineering and geodesy, [antoninakoicheva00@gmail.com](mailto:antoninakoicheva00@gmail.com).

<sup>2</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, e-mail: [veselina2001@abv.bg](mailto:veselina2001@abv.bg)

**Abstract:** Construction supply management is essential in the implementation of investment construction projects. The report examines the impact of geopolitical conflicts on construction supply management.

**Key words:** *investment projects, construction project management, construction organization, supply management in construction*

---

<sup>1</sup> Антонина Койчева, студент, спец. Управление на проекти в строителството, Строителен факултет, Университет по строителство архитектура и геодезия, [antoninakoicheva00@gmail.com](mailto:antoninakoicheva00@gmail.com);

Antonina Koucheva, Student, Faculty of Structural Engineering, University of architecture, civil engineering and geodesy, [antoninakoicheva00@gmail.com](mailto:antoninakoicheva00@gmail.com).

<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, e-mail: [veselina2001@abv.bg](mailto:veselina2001@abv.bg)

## **5-5. МОДУЛ ЗА ИЗЧЕРТАВАНЕ НА КОФРАЖЕН ПЛАН С ТРИ ПОЛЕТА ЗА КОНСТРУКТИВНИ ПЛАНОВЕ В AUTOCAD СРЕДА**

Борислав Козарев<sup>1</sup>

**Резюме:** Предлагания модул “cp1.fas” е изпълним за AutoCAD файл и изчертава кофражен план на три полета по хоризонтал, оразмерява полетата и сеченията, поставя надписи на отделните елементи. Самия модул действа като команда, зададена от клавиатурата с клавиши [cp1](latin cbd). За да работи, модула трябва да се зареди като приложение от менюто Tools | Load Application . . . След стартиране на модула(ip1[spacebar] или [Enter]), на командния ред се появяват указания и въпроси с подсказки, които улесняват потребителя във въвеждането на нужната информация.

*Ключови думи: Dialogue mode, AutoCAD, AutoLISP, Drawing*

## **MODULE FOR DRAWING A FORMWORK PLAN WITH THREE FIELDS IN CONSTRUCTION PLANS IN AUTOCAD ENVIRONMENT)**

Borislav Kozarev

**Abstract:** The module itself draws plan into three fields in AutoCAD operation mode by the number values keyed in, in dialogue mode through the numpad.

## **5-6. МАТЕМАТИЧЕСКО ПРОГНОЗИРАНЕ НА ПОСЛЕДИЦИТЕ СЛЕД ЕКСПЛОЗИЯ В ГАЗИФИЦИРАНА ЖИЛИЩНА СГРАДА**

---

<sup>1</sup> Ас. Борислав Козарев катедра “Информатика, визуални изкуства и комуникации” ВСУ “Любен Каравелов” София, ул. “Суходолска № 175.



Теодоси Цанков

**Резюме:** Все по-нарастващата газификация на сградите в битовия сектор е предпоставка за повреди и аварии в битовите газови инсталации и съоръжения, както и в хранящите газопреносни инсталации и газопроводи. При изтичане на газ, ако съответните защити не сработят, се създава опасна среда в помещенията и обектите с висока степен на вероятност за пожар, експлозия или и двете. Тези събития носят много висок риск от големи материални загуби и човешки жертви.

Процесите при пожар зависят от физическото състояние, концентрацията и химичния състав на горимите материали, параметрите на околната среда (вид и обем на пространството, скорост, турбулентност на газовите потоци и др.). От особена важност за правилната оценка и вземане на ефективни решения при пожаро- и взривобезопасността на газовите инсталации и съоръжения е прогнозирането на такива събития и вероятните им последици.

В предложения доклад се анализира математическо прогнозиране на последици след експлозия в газифицирана жилищна сграда.

**Ключови думи:** Газови инсталации, Газови уреди, Безопасност, Експлозия, Пожар, Риск за човешкото здраве, Математически модел

---

Факултет „Пожарна безопасност и защита на населението“ при Академия на МВР София, България, ул. Пиротска 171

**MATHEMATICAL PREDICTION OF THE CONSEQUENCES AFTER AN EXPLOSION IN A GASIFIED RESIDENTIAL BUILDING**

Teodosi Tsankov

**Abstract:** The more and more increasing gasification of buildings in the domestic sector is a precondition for damage and accidents in domestic gas installations and facilities, as well as in the supply gas transmission installations and gas pipelines. In case of gas leakage from them, if the respective protections do not work, a dangerous environment is formed in the working premises and the sites with a high degree of probability of fire, explosion or both events. They have a very high risk for great material losses and human casualties. In many cases, the ignition of the formed gaseous medium is due to an electrical reason, for example from a spark (most often from a working or when switch on an electrical appliance).

**Key words:** *gas installations, gas appliances, safety, explosion, fire, human health risk, mathematical model*

---

Faculty of "Fire safety and civil protection", Academy of Ministry of Interior, Sofia, 171, Pirotska str., Bulgaria

Цветослава Зарева-Пеева<sup>1</sup>

**Резюме:** Дескриптивната геометрия е сред най-важните предмети в архитектурното и инженерно образование. Тази статия включва предложения и стъпки при построяване на хвърлената сянка от тяло с основа в координатната равнина  $\mu$  (лежащи на земята) чрез полагане на проектираща равнина.

**Ключови думи:** Дескриптивна геометрия, проектиращи равнини, сянка, тела с основа в координатната равнина  $\mu$ , лъч на осветление, стъпки на права (лъч)

## $\mu$ BY PROJECTING PLANES

---

<sup>1</sup> Tsvetoslava Zareva-Peeva, Associate Professor, Ph.D., University of Structural Engineering and Architecture (VSU) „L. Karavelov“, 175 Suhodolska St., 1373 Sofia, Bulgaria, e-mail: ci\_zareva@abv.bg

Tsvetoslava Zareva-Peeva<sup>1</sup>

**Abstract:** Descriptive geometry is among the most important subjects in architectural and engineering education. This article includes suggestions and steps for constructing the cast shadow of a body with a base in the  $\mu$  coordinate plane (lying on the ground) by laying out a projection plane.

**Key words:** *Descriptive geometry, projecting planes, shadow, bodies with base in the  $\mu$  coordinate plane, illumination ray, steps of lines (ray)*

---

<sup>1</sup> Tsvetoslava Zareva-Peeva, Associate Professor, Ph.D., University of Structural Engineering and Architecture (VSU) „L. Karavelov“, 175 Suhodolska St., 1373 Sofia, Bulgaria, e-mail: ci\_zareva@abv.bg

**ПРОЕКТИРАЩИ РАВНИНИ ПРИ ХВЪРЛЕНА СЯНКА ОТ ТЕЛА  
С ОСНОВА В  $\nu$  ИЛИ  $\pi$**

Цветослава Зарева-Пеева<sup>1</sup>

**Резюме:** При зададено слънчево осветление и установени параметри на лъча за осветление са необходими поредица от построения в Дескриптивната геометрия с цел намиране на сянката. Тази статия включва анализ, предложения и стъпки при построяване на хвърлената сянка за различни случаи от тела с безкраен и с краен връх, от наклонено и право тяло и от тяло с основа в някоя от координатните равнини  $\nu$  или  $\pi$  (лежащо на стената) при намиране на стъпки на права (лъч) чрез полагане на проектираща равнина.

**Key words:** *Дескриптивна геометрия, проектиращи равнини, сянка, лъч на осветление, стъпки на права (лъч), тела с основа в  $\nu$  или  $\pi$*

**$\nu$  OR  $\pi$**

---

<sup>1</sup> Tsvetoslava Zareva-Peeva, Associate Professor, Ph.D., University of Structural Engineering and Architecture (VSU) „L. Karavelov“, 175 Suhodolska St., 1373 Sofia, Bulgaria, e-mail: ci\_zareva@abv.bg

Tsvetoslava Zareva-Peeva <sup>1</sup>

**Abstract:** Given a given solar illumination and established illumination beam parameters, a series of Descriptive Geometry constructs are required to find the shadow. This article includes analysis, suggestions, and steps in constructing the cast shadow for various cases of bodies with infinite and finite apex, of inclined and straight body and of bodies with base in either  $\nu$  or  $\pi$  coordinate plane (lying on the wall) when finding steps of a line (ray) by laying a projecting plane.

**Key words:** *Descriptive geometry, projecting planes, shadow, illumination ray, steps of lines (ray), bodies with base in  $\nu$  or  $\pi$*



**VI. СТУДЕНТСКА СЕКЦИЯ**

**VI. STUDENTS SECTION.**



**6-1. THE POTENTIALS OF WINE VILLAGES FOR TOURISM  
DEVELOPMENT AND HERITAGE PRESERVATION: AN OVERVIEW  
OF DESIGN PROPOSAL FOR THE RENEWAL AND FUNCTIONAL  
ADAPTATION OF LUKAREVINA WINE VILLAGE IN SERBIA**

Andela Stevčić<sup>1</sup>

**Abstract:** In recent years, wine tourism has become widespread in Serbia and a significant driver of economic development for wine regions. Visiting the wine villages allows tourists to enjoy vineyard landscapes, gain insights into viticulture, and get acquainted with the traditional way of life and archaic wine production methods. The revitalization of these areas, guided by local strategies for tourism development, aims to prevent decay and promote cultural preservation. The integration of additional facilities and activities can make the tourist offer more diverse and attractive, and wine villages with their built heritage of wine cellars would become recognizable and desirable destinations. This paper examines the issue of restoring and functionally adapting wine villages in Serbia in the case study of the wine cellar settlement Lukarevina, located in the Aleksandrovačka Župa region. Using a concrete design proposal for the adaptive reuse of abandoned wine houses with the new infill design, the research aims to determine the potential for tourism development and heritage preservation in the subject area. The obtained conclusions should address how the integration of various contents can contribute to the attractiveness of the Lukarevina wine cellar settlement and, at the same time, protect historical wine houses from further degradation and disappearance.

**Keywords:** *Wine villages, Tourism development, Heritage preservation, Lukarevina wine village, Design proposal, Functional adaptation*

## 6-2. TURNING TORSO: АРХИТЕКТУРНО ЧУДО

Марк Тачев<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Andela Stevčić, Student, Department of Public Buildings Design, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Aleksandra Medvedeva 14, andjelastevcic@gmail.com

**Резюме:** Turning Torso, емблематичен жилищен небостъргач в Малмьо, Швеция, е проектиран от испанския архитект Сантяго Калатрава и е завършен през 2005 г. С височина 190 метра с 54 етажа, това е най-високата сграда в Скандинавия. Вдъхновен от скулптурата на Калатрава „Извиващ се торс“, уникалният дизайн на сградата включва девет пететажни куба, които се въртят на 90 градуса от основата до върха, създавайки усукана форма.

Конструкцията постави значителни инженерни предизвикателства, изискващи иновативни решения за стабилност, устойчивост на вятър и разпределение на натоварването. Централното бетонно ядро и стоманеният екзоскелет са ключови структурни компоненти, с дълбоки фундаментни пилоти, осигуряващи стабилност. Екстериорът включва високоефективно остъкляване и бели алуминиеви панели, подчертаващи енергийната ефективност.

Предимно жилищна сграда, Turning Torso разполага с 147 луксозни апартамента и включва офис помещения, фитнес зала и конферентен център. Той включва устойчиви практики, включително усъвършенствани системи за отопление и охлаждане и високоефективна изолация, което допринася за неговия екологичен профил.

Turning Torso оказва значително влияние върху икономиката и културния пейзаж на Малмьо, привличайки туристи и символизирайки модерната трансформация на града. Неговият дизайн и инженеринг продължават да вдъхновяват архитектурните иновации в световен мащаб.

**Key words:** *skyscraper, innovative design, innovative engineering, twisted shape*

---

<sup>1</sup>Марк Тачев, студент, ВСУ «Любен Каравелов», Архитектурен факултет, АФ 1194, 1373 София, ул. «Суходолска» №175;

Mark Tachev, student, USEA /VSU/ “Lyuben Karavelov”, 1373 Sofia, 175 Suhodolska str.

## TURNING TORSO: AN ARCHITECTURAL WONDER

Mark Tachev<sup>1</sup>

**Abstract:** Turning Torso, an iconic residential skyscraper in Malmö, Sweden, was designed by Spanish architect Santiago Calatrava and completed in 2005. At 190 meters tall with 54 floors, it is the tallest building in Scandinavia. Inspired by Calatrava's sculpture "Whirling Torso," the building's unique design features nine five-story cubes that rotate 90 degrees from base to top, creating a twisted shape. The construction posed significant engineering challenges, requiring innovative solutions for stability, wind resistance and load distribution. A central concrete core and steel exoskeleton are key structural components, with deep foundation piles providing stability. The exterior features high performance glazing and white aluminum panels highlighting energy efficiency.

Primarily a residential building, Turning Torso has 147 luxury apartments and includes office space, a gym and a conference center. It incorporates sustainable practices, including advanced heating and cooling systems and high-efficiency insulation, adding to its eco-friendly profile.

Turning Torso has had a significant impact on Malmö's economy and cultural landscape, attracting tourists and symbolizing the city's modern transformation. Its design and engineering continue to inspire architectural innovation worldwide.

*Key words: skyscraper, innovative design, innovative engineering, twisted shape*

---

<sup>1</sup>Марк Тачев, студент, ВСУ «Любен Каравелов», Архитектурен факултет, АФ 1194, 1373 София, ул. «Суходолска» №175;

Mark Tachev, student, USEA /VSU/ "Lyuben Karavelov", 1373 Sofia, 175 Suhodolska str.

### **6-3. ОСЛЪНЧАВАНЕ И СЛЪНЦЕЗАЩИТА**

Мария Николова, Йозлем Чешли

**Резюме:** При планирането на сгради защитата от слънчевите лъчи винаги е представлявала важен фактор, но той е бил свързан основно с осигуряване на комфорта на обитателите, независимо дали става въпрос за жилищни, обществени, офис сгради или производствени помещения. Този комфорт зависи както от предпазването от слънчевата светлина, така и от високите температури. В 21 век към това се прибавя и необходимостта от енергийна ефективност, в най-голяма степен от намаляване на употребата на охлаждащи средства за помещенията като климатици и вентилатори. В същото време слънцезащитните средства не трябва да намаляват количеството естествена светлина до степен да се налага използването на изкуствено осветление извън необходимите времеви периоди, което да увеличи консумацията на енергия и да създаде допълнителен дискомфорт на обитателите на сградата.

В настоящия доклад се разглеждат фактори и изисквания, влияещи върху избора на средства за слънцезащита и тяхното проектиране. Разгледани са видове слънцезащитни системи, приложени са примери, направен е сравнителен анализ на характеристиките им и са представени изводи за ефективността на разгледаните системи в различни ситуации.

---

Студент, ВСУ „Любен Каравелов“

#### **6-4. АКУСТИЧЕН КОМФОРТ ЗА БЛАГОПРИЯТЕН КЛИМАТ**

Йоана Тонева

**Резюме:** Акустичният комфорт е важен компонент на здравословната жизнена среда и условие за по-добро качество на живот. Този компонент изцяло зависи от акустичните характеристики на цялостната строителна „тъкан“ по отношение на предаването и поглъщането на звуковете. От огромно значение е знанието за това, как да бъде осигурен, какво представлява, какво е неговото значение и с какво допринася. С настоящият доклад се разглеждат подробно всички тези въпроси. Главна цел е да се даде ясна представа за значимостта на оптималния комфорт, който трябва да бъде постигнат по отношение на акустиката на сградите. Acoustic comfort is an important component of a healthy living environment and a condition for a better quality of life. This component entirely depends on the acoustic characteristics of the overall building "fabric" in terms of transmission and absorption of sounds. It is of great importance to know how to provide it, what it is, what its meaning is and what it contributes. This report examines all these issues in detail. The main goal is to give a clear idea of the importance of optimal comfort that must be achieved in terms of building acoustics.

---

Студент, ВСУ „Любен Каравелов“

## **6-5 ENERGY - EFFICIENT ARCHITECTURE**

Agan Azari, Tomislav Solunov

**Abstract:** Glass facades are one of the most applicable innovations for improving energy efficiency in architectural design. This report analyzes the impact of glass facades in office buildings by examining practical examples and presenting corresponding conclusions.

*Keywords: -Glass facades -Energy efficiency -Architectural design -Office buildings -Comfort and satisfaction -Urban architecture -Aluminium-glass facades -Thermal comfort -Visual comfort -Sustainable construction -Spatial development*

---

Student, USEA "Lyuben Karavelov"

**6-6 КЛИМАТИЧНИ ОСОБЕНОСТИ НА ПОДЗОНА 4 ЗА БЪЛГАРИЯ  
И СВЪРЗАНИ С ТЯХ ОСНОВНИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ  
АРХИТЕКТУРНАТА СРЕДА**

Йоана Братованова Виктория Цветкова

**Резюме:** Климатична подзона 4 представлява интерес, тъй като е една от най-големите климатични подзони за България и обхваща няколко областни града. Ще бъдат разгледани климатичните особености на подзоната:

- Количество слънчева радиация;
- Относителна влажност;
- Движение на въздушните маси;
- Температура на въздуха.

Ще бъдат анализирани тези особености и как влияят на жилищната архитектурна среда през отоплителния сезон и ще бъдат предложени решения за подобряване на енергийната ефективност на сградите.

***Ключови думи:** Климатична подзона, Енергийна ефективност, Архитектурна среда*

---

Студент, ВСУ „Любен Каравелов“

## **6-7. BUILDING DECARBONISATION:**

Can Kyuchyuk



**Abstract:** Currently buildings contribute a significant amount to the global carbon emissions, with their energy consumption for heating, cooling and electricity accounting for a substantial portion of greenhouse gas emissions. As the world grapples with the challenges posed by climate change, building decarbonisation has emerged as a crucial strategy to counteract carbon emissions and to help transition towards a sustainable energy efficient future. This report aims to provide an overview of building decarbonisation, its importance, the challenges that we might face as architects and potential ways of achieving decarbonisation goals.

**Key words:** *Building Decarbonisation, Air Quality, Resource conservation, Energy Efficiency*

---

Student, USEA "Lyuben Karavelov"

## **6-8. ОПТИМИЗАЦИЯ НА ОСВЕТЛЕНИЕТО В УЧЕБНА ЗАЛА**

Селяй Селим, Дона Трифончовска

**Резюме:** Осветлението има важно значение във всички аспекти на човешкия живот и обществото, тъй като е помощно средство за получаване на визуална информация. За хората тя е един от важните фактори при възприемане и ориентиране в заобикалящата среда. Параметрите на осветлението могат да влияят върху настроение, ефективност на възприемане, мотивация и концентрация. Неправилното осветление в едно помещение, освен отрицателно въздействие върху гореизброените аспекти, би могло дори да увреди зрението. Като пример за удачно решение на този проблем се предвижда изключване на проектирането и закупуването на осветление, базирано на най-ниска цена сред пазара.

Учебната зала е помещение, където едно общество от подрастващи прекарва по-голямата част от ежедневието си. Поради тази причина осветлението дали естествено, или изкуствено трябва да бъде така организирано, че да допринесе със себе си както функционалност, безопасност, визуален комфорт, така и концентрация, продуктивност и най-вече енергийна ефективност.

Чрез този доклад ще се потърсят отговори на следните въпроси:

- Влияе ли изборът на осветление върху качествено обучение
- Какво точно трябва да бъде осветлението в учебните зали
- Подходящо ли е LED осветлението в избора на осветление за учебна среда

**Ключови думи:** *Оптимизация на осветлението, Учебни зали, Енергийна ефективност*

---

Студент, ВСУ „Любен Каравелов“

## **6-9. ВЪЗОБНОВЯЕМИ ИЗТОЧНИЦИ НА ЕНЕРГИЯ**

Стилияна Рудолф Александра Кръстева

**Резюме:** Използването на слънцето за енергийни цели е познато от древността. То е най-големият напълно възобновяем ресурс за производство на електроенергия, не само на Земята, но и на всички планети и спътници в слънчевата система. Не е тайна, че всички космически кораби и извънземни станции, изпратени от Земята, ползват за основен енергиен източник слънчева енергия. Именно благодарение на това, фотоволтаичните системи имат много висока степен на технологичност и са с много дълъг икономически живот – до 30 години. Те не бяха използвани масово в енергетиката през миналия век. Но в края му и в началото на 21 век, те все по-широко навлизат в гражданските сфери. Това е свързано с два известни факта: Първо – дефицитността на конвенционалните енергогорива и второ, но не по-малко важно – напълно природосъобразното производство на електричество .

Слънчевата енергия е енергията, която получаваме от слънцето и е в основата на целия живот на земята. Най-често, когато говорим за слънчева енергия, това е сборно наименование както за слънчево електричество, така и за слънчево отопление. Слънчевите лъчи могат да ни дадат различни видове ползи, в зависимост от това как ги използваме.

*Ключови думи: Енергоефективност*

---

Студент, ВСУ „Любен Каравелов“

## **6-10. ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА АРХИТЕКТУРА ПРИ ЖИЛИЩНОТО СТРОИТЕЛСТВО**

Сребрин Сребрев, Мария Григорова

**Резюме:** За да бъде една сграда енергоефективна, трябва да са изпълнени фактори, които повишават качеството на живот на хората. Такива са местоположението функционалното разпределение.

Географската среда е производна на жизнената среда и представлява съвкупност от природни елементи. Сградата трябва да бъде така проектирана, че да се постигнат оптимални топлинни печалби от слънчевото греене и да се предотвратява прегряването и възникването на неприемливи въздействия от вода, влага, растителни или животински вредители

*Ключови думи: Енергоефективност, Жилищни сгради*

СБОРНИК РЕЗЮМЕТА  
XXIV МЕЖДУНАРОДНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ ВСУ'2024

**Редактор**

Илиана Стойнова, доц. д-р инж.

BOOK OF ABSTRACTS  
XXIV INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE VSU'2024

**Editor**

Iliana Stoynova, Assoc. Prof. PhD Eng.

ISSN: 1314-071X