

Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet
Grad Zagreb, Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša
10. Zagrebački energetska tjedan 2019 // Stručni skup studenata "Mi imamo rješenja – vizije novih
generacija za održivi, zeleni razvoj", Zagreb, 13.–17.5.2019.

Izdavač

Sveučilište u Zagrebu,
Građevinski fakultet
Fra Andrije Kačića Miošića 26, Zagreb

Urednici:

Bojan Milovanović
Stjepan Lakušić
Vlatka Šamarinec

Tisak:

Tiskara Zelina d.d., 2019.

Naklada:

100 kom.

Iako su poduzete sve mjere da se sačuva integritet i kvaliteta ove publikacije i u njoj sadržanih podataka, izdavač, urednici i autori ne smatraju se odgovornima za bilo koju štetu nanесenu imovini ili osobama zbog primjene ili korištenja ove knjige ili zbog korištenja u njoj sadržanih informacija, uputa ili ideja. Radovi objavljeni u knjizi izražavaju mišljenja autora koji su i odgovorni za objavljene sadržaje. Cjeloviti radovi smiju se reproducirati ili prenositi samo uz pismenu suglasnost izdavača. Manji dijelovi mogu se reproducirati samo uz odgovarajuće citiranje izvora.

Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet
Grad Zagreb, Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša
10. Zagrebački energetska tjedan 2019 // Stručni skup studenata "Mi imamo rješenja – vizije novih
generacija za održivi, zeleni razvoj", Zagreb, 13.–17.5.2019.

10. Zagrebački energetska tjedan 2019

Stručni skup studenata

**"Mi imamo rješenja – vizije novih generacija za
održivi, zeleni razvoj"**

Zbornik sažetaka

Zagreb, 13.5.2019.

Urednici:

Bojan Milovanović
Stjepan Lakušić
Vlatka Šamarinec

Stručni skup studenata

"Mi imamo rješenja – vizije novih generacija za održivi, zeleni razvoj"

Organizacijski odbor:

Vlatka Šamarinec	Grad Zagreb, Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša, Odjel za promidžbu i informiranje
Goran Bošnjak	Grad Zagreb, Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša, Odjel za promidžbu i informiranje
Ivana Gilja	Grad Zagreb, Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša, Odjel za promidžbu i informiranje
Stjepan Lakušić	Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet
Domagoj Damjanović	Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet
Bojan Milovanović	Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet

Sadržaj:

BROJ RADA	NASLOV I AUTOR	STRANICA
1	Studenti za budućnost Marko Jurić	6
2	Ekološki mortovi za sanaciju povijesnih građevina Marija Bezinović, Ketii Kristović, Jelena Šantek Bajto	7
3	Višenamjenski paviljon u Gradu mladih u Zagrebu Nikolina Matušić, Karlo Medved, Doris Mržljak, Mirna Pezerović	8
4	Pepeo drvne biomase: od otpada do sirovine Jelena Šantek Bajto	9
5	Ukapljeni prirodni plin kao pogonsko gorivo za kamione Ivan Smajla	10
6	E-burza energetske obnove postojećih zgrada Mergim Gaši	11
7	Atmosferski prenaponi – potencijalni uzročnik kvarova i prekida isporuke električne energije iz OIE u prijenosnu mrežu Filip Mlinarić	12
8	Potencijali iskorištavanja morske vode u sustavima dizalica topline (projekt SeAdrion) Iva Bertović	13
9	Revitalizacija zemljišta gospodarske namjene (drvena industrija) na prostoru grada Sveti Ivan Zelina Ivana Damjanović, Nikolina Grgurević, Dominik Halajko, Frano Knezović, Karla Kremenjaš, Marija Matić, Marija Rogina, Mateo Ružić, Vlatko Terlecky	14
10	CO₂ otisak gotovo nula energetskih zgrada višestambene namjene Andro Mihalac, Rea Mihelko, Fran Mikolić	15
11	Mogućnosti poboljšanja energetske učinkovitosti tramvajskog voznog parka ZET-a Filip Sirovica	16
12	Utjecaj vrste spona na točkaste toplinske gubitke i optimizacija njihova rasporeda radi povećanja krutosti predgotovljenih zidnih panela Lucija Martinić, Katarina Marić, Valentina Pogačić	17

13	Energetska tranzicija naftnog sektora korištenjem geotermalnih voda u energetske svrhe za potrebe toplinarstva i proizvodnje električne energije Dorotea Nađ	18
14	Tehno-ekonomska analiza CTS-a baziranog na geotermalnoj energiji na lokaciji Lanište Luka Herc	19
15	‘Triple Thread’ - Multi Comfort Student Contest 2019 – Saint-Gobain Ivana Marić, Rea Mihelko	20
16	Prijedlog obnove paviljona „Đuro Đaković“ Sanjin Gumbarević; Boris Barić, Besmir Ismaili, Helena Kučina; Doris Moravac; Iva Pavić; Marin Duić	21
17	Plinovita goriva na putu ka niskougljičnom gospodarstvu Borna Leš	22
18	Prigušenje buke i vibracija na tramvajskim kolosijecima Stjepan Deščak, Leonard Cvitić	23

Naslov: **Studenti za budućnost**
Title: **Students for the future**
Autor: Marko Jurić
Mentor:
Institucija: Studentska udruga za promicanje energetske učinkovitosti i savjetovanje
Email: uprava@supeus.hr

Sažetak

Studentska udruga za promicanje energetske učinkovitosti i savjetovanje, akronimom SUPEUS, interdisciplinarna je i neprofitna udruga studenata koji svojim radom podižu svijest o važnosti energetske učinkovitosti, održivih rješenja i nužnosti korištenja obnovljivih izvora energije. Kroz svoje djelovanje udruga objedinjuje različite tehničke i znanstvene discipline te stručne izvore, dotičući se aktualnih grana tehnologije, znanosti i gospodarstva. Udruga je uspješno održala više projekata, među kojima se ističu interdisciplinarno natjecanje „SUPEUS Case Study“, jednodnevna stručna konferencija „Budućnost ugodnog stanovanja - BUS“ te izdavanje stručnog časopisa „SUMA“ (SUPEUS Magazin). Članstvo sačinjavaju studenti prvenstveno tehničkih, ali i prirodoslovnih i ostalih fakulteta, s zajedničkim ciljem unapređenja suradnje između tvrtki, strukovnih organizacija te samih studenata. Na taj način nastoji se potaknuti gospodarski i održivi razvoj Republike Hrvatske. Nadalje, teži se stvaranju kvalitetnog, ambicioznog i motiviranog mladog kadra koji će kroz različite projekte i aktivnosti nastojati privući pozornost šire javnosti, ali i razviti vlastite vještine te jednog dana biti konkurentniji na tržištu rada.

Ključne riječi

SUPEUS, energetska učinkovitost, održiva gradnja, obnovljivi izvori energije, studenti

Summary

The Student association for promoting energy efficiency and consulting, shorter SUPEUS, is an interdisciplinary student association and NGO oriented to raising awareness about the importance of energy efficiency, sustainable solutions and the need for renewable energy use. Throughout its activities the association unites different technical and scientific disciplines as well as relevant sources of expertise, linking with up to date fields of technology, science and industry. Some of the successfully held projects to highlight are the interdisciplinary competition "SUPEUS Case Study", annual conference "Future of sustainable housing" and publishing the magazine "SUMA" (SUPEUS Magazine). The membership consists of students from mostly engineering, but also natural science and other faculties with the common goal of improving the cooperation between companies, professional organizations and the students themselves. It is on that way that we strive to encourage the economical and sustainable development of the Republic of Croatia. Furthermore, SUPEUS aspires to create a high quality, deeply motivated, ambitious young group of people which will, through different projects and activities, attract a significant portion of the public attention, but also develop its own skills to be an important factor in tomorrow's labour market.

Keywords

SUPEUS, energy efficiency, sustainable building, renewable energy sources, students

Naslov: **Ekološki mortovi za sanaciju povijesnih građevina**
Title: **Eco-friendly mortars for repair of historical buildings**
Autor: Marija Bezinović, Ketii Kristović, Jelena Šantek Bajto
Mentor: doc.dr.sc. Ana Baričević
Institucija: Građevinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu
Email: mbezinovic@grad.hr, kkristovic@grad.hr, jbajto@grad.hr

Sažetak

Neizbježan ali sastavni dio životnog vijeka gotovo svih građevina, a posebice povijesnih, je njihova sanacija, kao posljedica oštećenja nastalih tijekom dugotrajne izloženosti okolišu, ali i same uporabe. Zajedničko obilježje tih građevina je da su građene uglavnom od prirodnih materijala kao što su kamen i opeka, povezanih vapnenim mortom. Tijekom njihove sanacije zahtijeva se korištenje sanacijskih materijala kompatibilnih s originalnim materijalima korištenim u gradnji, s naglaskom na alternativne materijale. Trend povećane uporabe obnovljivih izvora energije rezultira povećanim količinama otpada, u ovom slučaju pepela (PDB-a) nastalog kao nusproizvod spaljivanja drvene biomase. Kemijskim sastavom ovaj pepeo vrlo je sličan hidrauličnom vapnu, zbog čega se u ovom radu provelo istraživanje s ciljem karakterizacije PDB-a te njegova korištenja kao zamjene za vapno u proizvodnji vapnenih mortova. U tu svrhu pripremljeni su mortovi s PDB-om različitih udjela i podrijetla, uz dodatak letećeg pepela dobivenog sagorijevanjem ugljena. Omjeri veziva, agregata i vode određeni su ciljem postizanja jednake obradljivosti svih mješavina. Ispitana su svojstva morta u svježem i očvrslulom stanju (gustoća, sadržaj zraka, konzistencija, tlačna čvrstoća, kapilarno upijanje) te su provedene analize rezultata uzimajući u obzir kemijski sastav PDB-a, s naglaskom na količine dostupnog kalcijevog hidroksida.

Ključne riječi:

pepeo drvene biomase, hidraulični vapneni mortovi, leteći pepeo iz ugljena

Summary

Repairs are an inevitable but integral part of a life cycle of most buildings, especially historical, caused by their use and long-term exposure to environmental conditions. The common feature of these buildings is that they are mostly made of natural materials, such as stone and bricks, binded by lime mortar. Therefore, repair mortars must be compatible with the original materials, considering the recent emphasis on using alternative materials. An increased trend in using renewable energy sources results in increased production of industrial waste, in this case the fly ash (WBA) generated as a by-product of wood biomass combustion. The chemical composition of these ashes is very similar to the composition of hydraulic lime, hence the aim of WBAs characterization and its use as a lime substitute in lime mortars production. For this purpose, several mortar mixtures with different amount of WBA were prepared with the addition of coal fly ash. The proportions of binder, aggregate and water were selected in order to achieve optimum workability. Specimens of mortars were tested in a laboratory regarding the properties in fresh and hardened state (density, air content, consistence, compressive strength, water absorption). The obtained results were analyzed considering the chemical composition of WBAs, focusing on the content of available calcium hydroxide.

Key words:

wood biomass ash, hydraulic lime mortars, coal fly ash

Naslov: **Višenamjenski paviljon u Gradu mladih u Zagrebu**
Title: **Multifunctional pavilion in the City of Youth in Zagreb**
Autor: Nikolina Matušić, Karlo Medved, Doris Mržljak, Mirna Pezerović
Mentor: Zoran Veršić, Marin Binički, Berislav Medić, Ivan Cetinić
Institucija Arhitektonski fakultet, Sveučilište u Zagrebu
Email: nmatusc@arhitekt.hr, kmedved@arhitekt.hr, dmrzljak@arhitekt.hr,
mpezerovic@arhitekt.hr

Sažetak

Paviljon u parku projektiran je za Grad mladih u Gornjoj Dubravi na južnim obroncima Medvednice. Zamišljen kao mjesto boravka djece i mladih u prirodi, grad uključuje i tridesetak paviljona različitih sadržaja. Paviljon je kompaktnog volumena i kvadratne tlocrtna osnove kako bi pratio okolnu tipologiju i činio kontrast organskoj strukturi šume i topografije. Unutrašnji prostor podijeljen je u dvije zone. Prvu zonu čine vjetrobran, predvorje s prostorom za odmor i sama dvorana, koja ima mogućnost pregrađivanja, dok drugu čine servisne i tehničke prostorije. Kao prividna granica vanjskog i unutarnjeg prostora, javlja se prozirna šupljikava opna koja prati šumu i njenu strukturu. Povezanost paviljona i parka ostvaruje se preko velikog natkrivenog prostora vanjskog boravka koji omogućava različite scenarije korištenja. Bioklimatski pristup projektiranju ostvaruje se u godišnjoj prilagodbi paviljona: ljeti se višenamjenski prostor boravka širi na van, a zimi smanjuje na unutarnji grijani prostor. Smanjenju ukupnih energetska potreba doprinosi uvažavanje lokalnih klimatska uvjeta te optimiziranje oblikovanja i orijentacije objekta. Paviljon postaje mjesto ispreplitanja prirode, umjetnosti, obrazovanja i odmora i tako proširuje i obogaćuje sadržaj parka. Priča ovog paviljona ispričana je kroz pomno oblikovanje i pažljiv odabir materijala; on tako upotpunjuje i zaokružuje osnovnu ideju Grada mladih.

Ključne riječi

Grad mladih, paviljon, kompaktni volumen, bioklimatsko projektiranje, smanjene energetska potrebe

Summary

The park pavilion was designed for the City of Youth (Grad mladih) in Gornja Dubrava on the southern slopes of Medvednica mountain. Designed to be a place where children and young people can spend time in nature, the city comprises thirty pavilions with various facilities. The pavilion's compact volume and its square floor plan complement the surrounding typology and contrast the organic structure of the forest and topography. The interior space is divided into two zones. The first zone contains a vestibule, a lobby with a lounge and a main hall which can be partitioned, and the second contains maintenance facilities. At the apparent boundary of the outer and inner space, there is a porous, translucent barrier that complements the forest and its structure. The pavilion and the park are connected by a large covered outdoor space suitable for various activities. The structure is seasonally adaptable thanks to the bioclimatic design; in the summer the multi-purpose hall expands outward, and in the winter its size reduces to the interior space. The pavilion's energy needs are decreased by considering the local climate and optimizing its shape and orientation. In this way, the pavilion becomes a place where nature, art, education and relaxation intertwine, thus enriching and diversifying the activities that the park offers. The story of the pavilion is told through thoughtful design and careful choice of building materials refining the underlying idea of the City of Youth.

Keywords

City of Youth, pavilion, compact volume, bioclimatic design, reduced energy need

Naslov: **Pepeo drvene biomase: od otpada do sirovine**
Title: **Wood biomass ash: from waste to raw material**
Autori: Jelena Šantek Bajto
Mentor: prof. dr. sc. Nina Štirmer
Institucija: Građevinski fakultet Sveučilište u Zagrebu
Email: jbajto@grad.hr

Sažetak

Obnovljiva energija, u kombinaciji s održivim materijalima daje uvid u prihvatljivu budućnost - onu u kojoj su oslanjanje na fosilna goriva i emisija stakleničkih plinova minimizirani. Obnovljivi izvori energije već postaju „mainstream“, istovremeno se boreći s klimatskim promjenama i s rastućom globalnom potrebom za energijom. Najveći izvor obnovljive energije u EU su energane na biomasu, bez obzira na raspravu o njihovoj stvarnoj održivosti, što podupire europski plan za potpuno zatvaranje energana na ugljen do 2030. godine. Izbacivanje ugljena iz upotrebe u energetici rezultiralo je povećanim korištenjem drvene biomase kao održivog goriva, ali i velikim količinama pepela. Izgaranje 1 tone drvene biomase proizvodi 5 MWh energije i do 50 kilograma pepela drvene biomase (PDB). Procjenjuje se da će se u EU do 2020. godine proizvoditi 15,5 milijuna tona pepela godišnje. Izazov koji se pojavio jest pravilno upravljanje PDB-om. Trenutno se većina europskog pepela drvene biomase odlaze na odlagališta, što rezultira dodatnim troškovima, ali i ugrožava okoliš. Navedeni problemi potaknuli su je potrebu upotrebe PDB-a kao ekonomski vrijednog resursa u građevinskim materijalima. Cilj istraživačkog projekta TAREC2 je pokazati vrijednost pepela drvene biomase kao novog materijala za suvremenu primjenu u građevinarstvu, stvarajući simbiozu između energetske i građevinske industrije.

Ključne riječi:

energane na drvenu biomasu, pepeo drvene biomase, cementni kompoziti

1

Summary

Renewable energy, together with sustainable materials, present a glimpse into a foreseeable future – one where reliance on fossil fuels and greenhouse gas emissions are minimized. The renewables are already entering the mainstream, meeting the rising global demand for energy while tackling climate change. The biggest source of renewable energy in the EU are biomass fueled power plants, regardless of the debate about their actual sustainability. This backs up the Europe's plan to completely shut down coal power plants by 2030. Therefore, the coal exit strategy resulted in increased usage of wood biomass as a sustainable fuel, generating large amounts of ash. However, combustion of 1 tone of wood biomass generates 5 MWh of energy and up to 50 kilograms of wood biomass ash (WBA). It is estimated that by 2020, 15.5 million tons of biomass ash will be produced in the EU per year. The challenge arising is the proper management of WBA. Currently, most of the European wood biomass ash is being landfilled, leading to additional costs, as well as endangering the environment. These issues set off the need for a transformation of WBA into an economically valuable resource in building materials. The outline of the research project TAREC2 is to demonstrate the value of biomass ash as a new material for contemporary applications in the construction industry, creating a symbiosis between energy and construction industry.

Keywords:

wood biomass power plant, wood biomass ash; cement composites

Naslov: **Ukapljeni prirodni plin kao pogonsko gorivo za kamione**
Title: **Liquefied natural gas as a fuel for heavy trucks**
Autor: Ivan Smajla
Mentor:
Institucija Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Sveučilište u Zagrebu
Email: ivan.smajla@rgn.hr

Sažetak

Unazad zadnjih deset godina, ukapljeni prirodni plin (UPP) se sve više koristi kao pogonsko gorivo za kamione. Ovaj trend je najviše je potican na području Europe i Kine zbog ekološke prednosti navedenog goriva nad dizelom. Osim ekoloških prednosti, upotrebom UPP-a kao goriva u kamionima ostvaruju se također i velike ekonomske uštede na gorivu. Unatoč višim cijenama kamiona koja koriste UPP, dugoročno su isti ekonomski isplativiji od klasičnih dizel kamiona. Zbog mnogobrojnih prednosti UPP-a, u svijetu je pokrenut niz infrastrukturnih projekata koji predstavljaju osnovu za široku primjenu UPP-a u različitim transportnim granama. Republika Hrvatska se kao članica Europske Unije obvezala razviti mrežu UPP punionica podupirući s time strateške ciljeve Europske unije, kao i energetske ciljeve Republike Hrvatske. Nerazvijena infrastruktura za punjenje UPP-a na području Jugoistočne Europe predstavlja svojevrsni Circulus Vitiosus jer se UPP kamioni ne kupuju zbog nedostatka infrastrukture, a infrastruktura se ne razvija jer nema dovoljno kamiona za željenu potražnju goriva.

Ključne riječi

ukapljeni prirodni plin, kamion, gorivo, emisije stakleničkih plinova

Summary

For the past decade, liquefied natural gas (LNG) is increasingly being used as a fuel for trucks. This trend has been most encouraged in Europe and China due to the environmental advantage of LNG compared to diesel fuel. In addition to the environmental benefits, using LNG as fuel in trucks also generates great economic savings on fuel. Despite the higher prices of LNG trucks, they are in the long run economically more cost-effective than classic diesel trucks. Due to the many advantages of LNG, a number of infrastructure projects have been launched in the world, which are the basis for the wide application of LNG in different transport sectors. As a member of the European Union, the Republic of Croatia is committed to developing a network of LNG filling stations, supporting the EU's strategic goals and the energy goals of the Republic of Croatia. Undeveloped infrastructure for filling UPP in Southeastern Europe represents a kind of Circulus Vitiosus because LNG trucks are not being bought due to lack of infrastructure and infrastructure is not developed because there is not enough truck for the desired fuel demand.

Ključne riječi

liquefied natural gas, truck, fuel, greenhouse gas emissions

Naslov: **E-burza energetske obnove postojećih zgrada**
Title: **E-exchange of energy renovation of existing buildings**
Autor: Mergim Gaši
Mentor: Bojan Milovanović, Jozo Bevanda
Institucija: Građevinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu
Email: mgasi@grad.hr

Sažetak

Postizanje ciljane energetske obnove po stopi od 3% godišnje do 2050. godine zahtijeva mobilizaciju značajnih investicijskih i operativnih troškova, koji se procjenjuju na gotovo 727 milijardi kuna. Budući da uz trenutno raspoloživa sredstva nije moguće ostvariti postavljene ciljeve, potrebni su inovativni mehanizmi financiranja koji kombiniraju javne i tržišne instrumente prilagođene širokom krugu investitora. Strukturni i investicijski fondovi EU primarni su izvor sredstava za uklanjanje prepreka u financijskom sektoru, ali stvaranje tržišta održive energetske obnove zahtijeva razvoj holističkih rješenja koja se bave cjelokupnim perifernim aktivnostima koje treba uzeti u obzir, kao što su odabir (i kvalitetno izvršenje) optimalnog paketa mjera, izbor modela financiranja, sustavno obrazovanje, mijenjanje navika i praćenje postignutih rezultata. E-burza energetske obnove ima za cilj standardizirati tržište energetske obnove u stambenom i industrijskom sektoru, prvenstveno spajanjem ponude i potražnje u području energetske obnove, na jedinstvenom i široko dostupnom mjestu koje se naziva internet. E-burza bi stvorila alternativni model provedbe takvih projekata, neovisan o sustavu poticaja, političkoj situaciji ili konvencionalnim financijskim modelima.

Ključne riječi

Energetska učinkovitost, energetska obnova, e-burza, ponuda i potražnja

Summary

Achieving targeted energy renovation at a rate of 3% per annum by 2050 requires the mobilization of significant investment and operational costs, estimated at almost 727 billion HRK. Since with currently available funding it is not possible to realize set goals, innovative financing mechanisms that combine public and market instruments, adapted to a wide range of investors are needed. EU Structural and Investment Funds are the primary source of funds for removing barriers in the financial sector, but the creation of a sustainable energy renovation market requires development of holistic solutions that deal with the entire peripheral activities that need to be also considered, such as the selection (and quality execution) of an optimal package of measures, choice of financing models, systematic education, changing habits and monitoring of the achieved results. The E-Exchange of energy renovation aims to standardize energy renovation market in the residential and industrial sector, primarily by joining together supply and demand in the area of energy renewal, at a unique and widely accessible site, called the Internet. E-Exchange would create an alternative model of implementation of such projects, independent of the incentive system, political situation or conventional financial models.

Keywords

Energy efficiency, energy renovation, e-exchange, demand/supply interface

Naslov: Atmosferski prenaponi – potencijalni uzročnik kvarova i prekida isporuke električne energije iz OIE u prijenosnu mrežu

Title: Atmospheric overvoltages – potential cause of faults and interruptions of power supply from renewables

Autor: Filip Mlinarić

Mentor: Ivo Uglešić

Institucija Fakultet elektrotehnike i računarstva, Sveučilište u Zagrebu

Email: filip.mlinaric@fer.hr

Sažetak

U ovom radu opisana je pojava induciranih prenapona koji se javljaju na elektroenergetskim vodovima i vodnim poljima uslijed nastanka atmosferskih pražnjenja. Analizirani su potencijalni kvarovi koji se mogu javiti na prijenosnim vodovima naponskih razina iznad 110 kV te njihov utjecaj na obnovljive izvore energije u vidu opskrbe električnom energijom. Simulacija atmosferskog pražnjenja provedena je na 110 kV energetskom vodu prijenosne mreže na kojega je spojen izvor električne energije koji u ovom slučaju predstavlja generator vjetroturbine. Atmosfersko pražnjenje simulira se u neposrednoj blizini spoja vjetroelektrane na prijenosnu mrežu. Simulacija se provodi u programskom paketu EMTP-RV koji se koristi za simuliranje elektromagnetskih prijelaznih pojava u električnim sustavima. Podaci o atmosferskim pražnjenjima preuzeti su iz Sustava za lociranje atmosferskih pražnjenja (SLAP) koji je razvijen na Zavodu za visoki napon i energetiku na Fakultetu elektrotehnike i računarstva. Simulacija je provedena za dva slučaja. Prvi slučaj je kada prijenosni vod nije štićen od atmosferskih prenapona odnosno nema ugrađenog odvodnika prenapona, a drugi slučaj je onaj kada postoji odvodnik prenapona. Dani su rezultati i komentar simulacije i dobivenih rezultata.

Ključne riječi

Atmosferski prenaponi, obnovljivi izvori energije, prijenosna elektroenergetska mreža, kvarovi u mreži

Summary

This paper presents the analysis of induced overvoltages which occur on power lines and substations due to occurrence of lightning strikes. Potential faults, which can occur on transmission lines with voltage levels of 110 kV and above, and their influence on the continuity of power supply coming from renewables is analysed. Atmospheric overvoltages are simulated on 110 kV transmission power line with wind turbine as an electrical power source connected to it. Lightning strike is simulated in the near proximity of the power source connection to the grid. Software used for simulations is EMTP-RV which is used for simulating electromagnetic transients in electrical systems. Data for lightning strikes is taken from the Lightning Location System (LLS) which has been developed at the Department of Energy and Power Systems at the Faculty of Electrical Engineering and Computing. Simulation is done for two separate cases. First case is for the transmission line which is protected from lightning overvoltages using surge arrester, and the other case is for the same transmission line when it is left unprotected. Results and comments are given for both simulation cases.

Keywords

Atmospheric overvoltages, renewable power sources, transmission power grid, power grid faults

Naslov: **Potencijali iskorištavanja morske vode u sustavima dizalica topline - projekt SEADRION**

Title: **Sea water potential in heat pump systems - project SEADRION**

Autor: Iva Bertović

Mentor: Vladimir Soldo

Institucija: Fakultet strojarstva i brodogradnje, Sveučilište u Zagrebu

Email: iva.bertovic@fsb.hr

Sažetak

Dizalice topline su niz godina prepoznate kao energetska učinkovita i ekološki prihvatljiva rješenja za grijanje i hlađenje. Kao takve doprinose energetska strategiji Europske unije, a, slijedom toga, pokrenut je projekt SEADRION – 'Poticanje razvoja tehnologija grijanja i hlađenja pomoću dizalica topline koje koriste morsku vodu u Jadransko-jonskoj regiji'. Projekt je sufinanciran iz Europskog fonda za regionalni razvoj čija je svrha poboljšanje inovacijskih sposobnosti u području dizalica topline te povećanje broja dizalica topline na morsku vodu na području Jadransko-jonske regije. Pri tome su analizirani postojeći sustavi dizalica topline s morskom vodom kao i sam potencijal iskorištavanja morske vode u takvim sustavima. Također, u sklopu projekta planirana je izvedba tri pilot-postrojenja dizalica topline na morsku vodu, dva u Hrvatskoj i jedan u Grčkoj kao i provedba studije slučaja primjene dizalice topline morska voda – voda na postojećoj zgradi javne namjene, zgradi gradske uprave u Kaštel Sućurcu. U skladu s time, predstavljeno je postojeće stanje zgrade i termotehničkih sustava te idejni projekt zamjene postojećeg sustava sa sustavom dizalice topline na morsku vodu s mogućim ostvarenim uštedama.

Ključne riječi

dizalice topline, morska voda, zahvat morske vode

Summary

Heat pumps have been recognized as energy efficient and environmentally friendly heating and cooling solutions for years. Due to its contributions to the EU's energy strategy, the SEADRION project has been launched - "Fostering diffusion of Heating & Cooling technologies using the seawater pump in the Adriatic-Ionian Region". The project is co-funded by the European Regional Development Fund whose purpose is to improve the innovation capability of the heat pumps and increase the number of seawater heat pumps in the Adriatic-Ionian region. The existing seawater heat pump systems were analysed as well as the potential of seawater exploitation in such systems. Also, within the project, implementation of three seawater heat pump pilot plants is planned, two in Croatia and one in Greece, as well as the implementation of a case study of the heat pump utilization on an existing public building, the city administration building in Kaštel Sućurac. According to that, the existing state of the building and thermotechnical systems are presented, as well as the conceptual project of replacing the existing system with the seawater heat pump system with potential savings achieved.

Keywords

heat pump, sea water, seawater intake

Naslov: Revitalizacija zemljišta gospodarske namjene (drvena industrija) na prostoru grada Sveti Ivan Zelina

Title: Revitalization of a brownfield area (wood industry) in the city of Sveti Ivan Zelina

Autor: Ivana Damjanović, Nikolina Grgurević, Dominik Halajko, Frano Knezović, Karla Kremenjaš, Marija Matic, Marija Rogina, Mateo Ružić, Vlatko Terlecky

Mentor: Bojan Milovanović

Institucija: Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Email: mmatic@arhitekt.hr

Sažetak

Osvještavanjem stanovništva o zagađenju okoliša i njihovim posljedicama, klimatskim promjenama, sve više postajemo upoznati s riječi održivost. Jedan od najefikasnijih načina primjene načela održivosti je kroz već postojeću izgradnju, koja zbog nebrige, nekorištenja i neodržavanja ugrožava okoliš, npr. brownfield zone. Umjesto rušenja i stvaranja dodatnog otpada, kao i troškova za proizvodnju novih materijala, njihova rekonstrukcija temeljena na osnovnim zahtjevima održivosti (zaštita okoliša, zadovoljavanje socijalnih i ekonomskih potreba) znatno je prihvatljivije rješenje. Takav tip prostora predstavlja i drvena industrija u gradu Sveti Ivan Zelina, kojoj je novim prostornim planom predviđeno izmještanje izvan granica gradskog područja. Novonastaloj praznini u prostoru potrebno je pronaći novu, primjerenu namjenu, odnosno unijeti sadržaje koji će zadovoljiti potrebe građana, ali i ujedno doprinijeti razvoju grada. Kao rezultat odgovora na zahtjeve održivosti i pametnog planiranja prostora, prilikom kojeg se u obzir uzimaju svi uvjeti koje postavlja lokacija, nastaje novo prostorno rješenje koje je samo sebi dostatno te namijenjeno stanovništvu grada Zeline.

Ključne riječi

održivost, rekonstrukcija, samodostatnost, zajednica, ponovna upotreba

Summary

By expanding the population's awareness of environmental pollution and its consequences, climate change, we are increasingly becoming familiar with the word sustainability. One of the most effective ways of applying the sustainability principle is through the already existing construction, which, due to neglect, non-use and lack of maintenance, endangers the environment, e.g. brownfield zones. Instead of destroying and creating additional waste, as well as costs for producing new materials, their reconstruction based on the basic requirements of sustainability (environmental protection, meeting the social and economic needs) is a much more acceptable solution. Such a type of space is represented by the wood industry in the city of Sveti Ivan Zelina, whose new spatial plan foresees the relocation outside the boundaries of the urban area. Emerging void area in the space need to find new, appropriate purpose, i.e. to enter amenities that will meet the needs of citizens, but also contribute to the development of the city. As a result of the response to sustainability requirements and smart planning of space, taking into account all the conditions set by the site, a new self-sufficient spatial solution for the population of Zelina is created.

Keywords

sustainability, reconstruction, self-sufficiency, community, reuse

Naslov: **CO₂ otisak gotovo nula energetskih zgrada višestambene namjene**
Title: **CO₂ footprint of nearly zero energy buildings for social housing development**
Autor: Andro Mihalac, Rea Mihelko, Fran Mikolić
Mentor: prof.dr.sc. Zoran Veršić, pred. Marin Binički
Institucija: Arhitektonski fakultet, Sveučilište u Zagrebu
Email: amihalac@arhitekt.hr, rmihelko@arhitekt.hr, fmikolic@arhitekt.hr

Sažetak

Zgrade su veliki potrošači energije i danas predstavljaju izazov u projektiranju održive arhitekture. Gotovo nula energetske zgrade (nZEB) definirane su po korištenju obnovljivih izvora energije uz gotovo nultu potrošnju primarne energije i niske emisije ugljikovog dioksida. CO₂ otisak definiran je kao mjera ukupne emisije stakleničkih plinova koju izravno ili neizravno uzrokuje neka osoba, proizvod ili događaj djelujući neposredno na klimatske promjene. Građevinski materijali što manjeg utjecaja u procesima proizvodnje, uporabe i odlaganja, točnije sa što manjim CO₂ otiskom doprinose realizaciji gotovo nula energetskih zgrada. Provedena su istraživanja i usporedbe materijala, koordinacija energetskih, ekoloških i ekonomskih koncepata višestambenih zgrada. Upravo najranija faza projektiranja i odabir najprikladnijih materijala može znatno smanjiti emisiju štetnih plinova, osigurati izvedbu gotovo nula energetskih zgrada i stvoriti uvjete širenja ideja, znanja i zahtjeva za održivu arhitekturu.

Ključne riječi

gotovo nula energetske zgrade, obnovljivi izvori energije, emisija CO₂, energetska koncept održivosti

Summary

Buildings are a great energy consumer and today represent a challenge in designing sustainable architecture. Nearly zero energy buildings (nZEB) are defined by the use of renewable energy sources with nearly zero primary energy consumption and low carbon dioxide emissions. The CO₂ footprint is defined as the measure of the total greenhouse gas emissions directly or indirectly caused by a person, product or event, directly affecting climate change. Building materials with less impact in production, use and disposal processes, more precisely with less CO₂ footprint, contribute to the realization of nearly zero energy buildings. Research and material comparison, coordination of energy, ecological and economic concepts of multi-story buildings were conducted. The earliest stage of design and choice of the most suitable materials can significantly reduce the emission of harmful gases, ensure the performance of nearly zero energy buildings and create the conditions for expanding ideas, knowledge and demands for sustainable architecture.

Keywords

nearly zero energy buildings, renewable energy sources, CO₂ emission, CO₂ footprint, energy concept of sustainability

Naslov: **Mogućnosti poboljšanja energetske učinkovitosti tramvajskog voznog parka ZET-a**

Title: **Opportunities of energy efficiency improvement on ZET tram fleet**

Autor: Filip Sirovica

Mentor: Doc. dr. sc. Marko Slavulj

Institucija Fakultet prometnih znanosti, Zavod za gradski promet, Sveučilište u Zagrebu

Email: filip412@gmail.com

Sažetak

Izlaganje je strukturirano kroz pet poglavlja: Uvod, Čimbenici potrošnje energije, Modernizacija upravljanja vratima, Rekuperacija i skladištenje energije, te Zaključak istraživanja. Kroz prva dva poglavlja analizirana je trenutna potrošnja energije kao i tendencije povećanja snage električnih uređaja tramvajskih vozila. Raščlanjen je utjecaj pojedinih energetskih sustava vozila, kao čimbenika povećanja ili smanjenja potrošnje energije. U sljedeća dva poglavlja obrađena su dva sustava i načini koji bi svojom modernizacijom i dogradnjom djelovali na smanjenje potrošnje električne energije. To su modernizacija sustava upravljanja vratima, te modernizacija sustava rekuperacije i skladištenja energije. Oba sustava obrađena su kroz trenutnu efikasnost i način upotrebe (ukoliko postoji), potencijale koje nudi takva tehnička izvedba, primjere primjene te prijedlog implementacije u vozilima. Kroz zaključak je prikazan utjecaj predloženih rješenja na uštedu električne energije tramvajskih vozila Grada Zagreba.

Ključne riječi

Grad Zagreb, potrošnja energije, sustav rekuperacije i skladištenja energije, sustav upravljanja vratima, tramvajsko vozilo

Summary

This presentation consists of five chapters: Introduction, Power consumption factors, Door control improvement, Energy recovery & storage and Conclusion. The first two chapters analyse current power consumption, emphasizing the rising demand for power by the equipment in tram vehicles. A review of different power systems was made, with factors contributing to change in consumption described. The next two chapters present an analysis of two of these systems and power savings that could be achieved by their upgrade. These two systems are door control system and energy recovery & storage system. Both systems are elaborated through the current efficiency and usage habits (if the systems exist), potentials of their improvement, usage examples, and proposal of implementing them in tram vehicles. The conclusion presents an impact of the proposed solutions to reduce power consumption by trams in the City of Zagreb.

Keywords

City of Zagreb, door control system, energy recovery & storage system, power consumption, tram

Naslov: Utjecaj vrste spona na točkaste toplinske gubitke i optimizacija njihova rasporeda radi povećanja krutosti predgotovljenih zidnih panela

Title: The impact of ties on thermal losses through point thermal bridges and optimisation of their arrangement for increasing the stiffness of precast wall panels

Autor: Lucija Martinić, Katarina Marić, Valentina Pogačić

Mentor: Bojan Milovanović, Mario Uroš

Institucija Građevinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Email: lmartinic@student.grad.hr ; kmarić@student.grad.hr ; vpogacic@student.grad.hr

Sažetak

Čelične spona, koje povezuju nosive i vanjske slojeve predgotovljenog zidnog panela, zbog visoke toplinske provodljivosti čelika, uzrokuju nastanak točkastih toplinskih mostova. Zbog toga se javila potreba za proučavanjem mogućnosti zamjene čeličnih spona polimernim kompozitnim materijalom, znatno niže toplinske provodljivosti. Analiza točkastih toplinskih mostova u slučaju čeličnih i u slučaju polimernih spona provedena je ručno, metodom kontrolnih volumena, te programskim alatom AnTherm. S obzirom na različite mehaničke karakteristike čelika i polimera, tj. očekivanu manju krutost panela s polimernim sponama, zidni je panel laboratorijski ispitan u cilju dobivanja mehaničkih karakteristika čitavog elementa, a podaci su iskorišteni kao osnova za numeričko modeliranje panela s polimernim sponama pomoću programskog paketa SAP2000. Analizom rezultata zaključeno je kako bi se, radi izbjegavanja komplikacija pri ugradnji predgotovljenog elementa te pri eksploataciji, trebala izvesti ojačanja dodatnim polimernim sponama. Nadalje, zaključeno je da će se utjecaj točkastih toplinskih mostova na toplinske gubitke uvelike smanjiti zamjenom čeličnih spona polimernim.

Glavne riječi

ECO-SANDWICH®, točkasti toplinski mostovi, numerička simulacija, polimerne kompozitne spona

Summary

Steel ties are used for fixing the external facade layers of precast wall panels to the load-bearing structure. These steel ties have a significantly higher thermal conductivity than the surrounding materials and lead to higher heat losses through building elements, i.e. point thermal bridges. Therefore, there is a need for researching the possibility of replacing the steel ties with the ties made out of polymer composites, which have a relatively lower thermal conductivities compared to steel. The comparison of the numerical calculation of point thermal bridges with both steel and polymer ties were made by hand using the Finite Volume Method and with an AnTherm software. Because of the different mechanical characteristics of steel and polymer, and assuming the panels with the polymer ties would have lower stiffnesses, four laboratory tests were carried out for determining the mechanical characteristics of the entire panel. The laboratory results were then compared with the results obtained by the numerical simulation in the commercial software SAP2000. After analysing the results, it has been concluded that the wall panel with polymer ties would have much lower heat losses due to the presence of the point thermal bridges. Also, ties need to be properly reinforced to avoid complications during the installation and exploitation of panels.

Keywords

ECO-SANDWICH®, point thermal bridges, numerical calculation, polymer composite tie

Naslov: Energetska tranzicija naftnog sektora korištenjem geotermalnih voda u energetske svrhe za potrebe toplinarstva i proizvodnje električne energije

Title: Energy transition of the petroleum industry by fostering exploitation of geothermal water as an energy resource for heating and electricity production

Autor: Dorotea Nađ

Mentor: Luka Perković; Tomislav Kurevija

Institucija: Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Email: dorotea.nad@hotmail.com

Sažetak

Kako je većina ležišta ugljikovodika u Hrvatskoj u zadnjoj fazi eksploatacije s kontinuiranim padom proizvodnje, nameće se pitanje budućnosti naftne industrije. Ovaj sektor je trenutno od strateške važnosti za gospodarstvo, te je nužna tranzicija dijela poslovanja naftne struke prema eksploataciji geotermalne energije kao ključnog i prepoznatog dionika obnovljivih izvora energije. Istraživanje ugljikovodika u RH rezultiralo je izradom više od 4000 dubokih bušotina zadnjih 70 godina. Otkriven je značajan broj ležišta geotermalnih voda, ali i podinskih akvifera naftno-plinskih polja, s perspektivnim protočnim i termodinamičkim svojstvima za dugoročno iskorištavanje obnovljive energije. Početkom energetske tranzicije i nastojanjima dekarbonizacije društva, geotermalni potencijal u strateškim smjernicama EU dobiva sve veći značaj u zadnjem desetljeću. Osnovna barijera rasprostranjenom razvoju geotermalne energije u RH predstavlja intenzivna kapitalna investicija u odnosu na druge obnovljive izvore energije, visok faktor rizika koji snosi investitor te još uvijek nepotpuno definiran pravno-regulatorni i financijsko-ekonomski okvir iskorištavanja geotermalnih resursa. Kako bi se otklonile ovakve barijere i pokrenule investicije u ovaj sektor, nužno je izjednačavanje sustava poticaja za geotermalnu energiju u odnosu na ostale obnovljive izvore energije (*level playing field* princip).

Ključne riječi:

Geotermalna energija, naftno rudarstvo, energetska tranzicija

Summary

As most hydrocarbon reservoirs in Croatia are in the final phase of exploitation with a continuous decline in production, the question of the future of the oil industry is being raised. This sector is currently of strategic importance to the economy. There is a need of partial transition from oil business to geothermal energy, as a recognized part of renewable energy sources. Exploration of hydrocarbons resources in Croatia has resulted in the drilling of more than 4000 deep wells over the last 70 years. Significant number of geothermal brine reservoirs, as well as oil & gas bottom aquifers, have been identified, with prospective flow and thermodynamic properties for long-term exploitation of renewable energy. With need of energy transition and de-carbonization of society, geothermal potential in EU strategic guidelines is gaining in importance over the last decade. The main barrier to the widespread development of geothermal energy in Croatia is intensive capital investment, a high risk factor for the investor, and a still too incomplete regulatory and financial-economic framework for exploiting geothermal resources. In order to overcome such barriers and trigger investments in this sector, it is necessary to equalize the incentive system for geothermal energy compared to other renewables (so called *level playing field* principle).

Keywords:

geothermal energy, petroleum industry, energy transition

Naslov: **Tehno-ekonomska analiza CTS-a baziranog na geotermalnoj energiji na lokaciji Lanište**

Title: **Techno-economic analysis of DH system based on geothermal energy at the location of Lanište**

Autor: Luka Herc

Mentor: prof.dr.sc. Neven Duić

Institucija: Fakultet strojarstva i brodogradnje, Sveučilište u Zagrebu

Email: luka.herc.7@gmail.com

Sažetak

Republika Hrvatska kao članica Europske Unije i potpisnica Pariškog sporazuma ima obvezu smanjiti korištenje fosilnih goriva i poticati korištenje obnovljivih izvora energije. Jedan od sektora u kojem se mogu postići najveće uštede emisija je sektor grijanja u kojem se najveći dio toplinskih potreba trenutno zadovoljava putem fosilnih goriva. Zbog toga se razmatra uvođenje novog centraliziranog toplinskog sustava (CTS) baziranog na geotermalnoj energiji na području gradskih četvrti Lanište, Remetinec i Jaruščica u Gradu Zagrebu uz korištenje postojećih bušotina kod nedovršene Sveučilišne bolnice. Prezentira se nekoliko varijanta iskorištavanja navedenog izvora kao što je korištenje dizalice topline voda-voda zasebno ili u kombinaciji s dodatnim izvorom topline što može biti kotao s električnim grijačem, kotao na prirodni plin ili kotao na biomasu. Nakon pogonskih karakteristika, prikazuju se rezultati tehnno-ekonomske analize koji daju odgovor na pitanje o isplativosti pojedinih projekata u ovisnosti o korištenoj tehnologiji, cijeni toplinske energije te time i o optimalnim iznosima snaga pojedinih tehnologija. Na kraju se također daje procjena uštede emisija CO₂ te potreban iznos nepovratnih sredstva.

Ključne riječi

Geotermalna energija, centralizirani toplinski sustav, dizalica topline, obnovljivi izvori energije

Summary

The Republic of Croatia, as a member of the European Union and the signatory of the Paris Accords, has the obligation to reduce the usage of fossil fuels and to encourage the use of renewable energy sources. Heating is one of the sectors where the greatest emission reductions can be achieved since most of the heating requirements are currently met with fossil fuels. Thus, the new district heating (DH) system based on geothermal energy is considered in the city districts of Lanište, Remetinec and Juraščica in the City of Zagreb. The plan is to use existing wells at the location of unfinished University hospital. Several variations of exploiting this resource are presented such as the usage of water-to-water heat pump solely or in combination with an additional heat source such as an electric boiler, a natural gas boiler or a biomass boiler. After that, the results of techno-economic analysis are presented. They give an answer of economic feasibility of various examined cases as a function of used technology and heat prices. Thus, the techno-economic analysis also gives the information of the most optimal solution. Also, the data about the projected reduction of CO₂ emissions, as well as the amount of required subsidies is given at the very end.

Keywords

Geothermal energy, district heating, heat pump, renewable energy sources

Naslov: **'Triple Thread' - Multi Comfort Student Contest 2019 – Saint-Gobain**
Title: **'Triple Thread' - Multi Comfort Student Contest 2019 – Saint-Gobain**
Autor: Ivana Marić, Rea Mihelko
Mentor: red. prof. dr. sc. Alenka Delić
Institucija: Arhitektonski fakultet, Sveučilište u Zagrebu
Email: ivana.maric@arhitekt.hr, rea.mihelko@arhitekt.hr

Sažetak

Projekt 'Triple Thread' izrađen je u okviru 15. međunarodnog studentskog natječaja Multi Comfort Student Contest 2019, u organizaciji međunarodnog konzorcija – tvrtke Saint-Gobain. Tema ovogodišnjeg natječaja je obnova i rekonstrukcija urbanog tkiva grada Milana, u području oko stanice podzemne željeznice Crescenzago, u skladu s vizijom Milano 2030. Projektnim zadatkom je definirana izgradnja novih triju zgrada i obnova postojećih zgrada te uređenje javnog prostora kao perivojne poveznice nove i postojeće izgradnje. Zahtijevana energetska učinkovitost i održivost postignute su naprednom građevnom fizikom na razini standarda *pasivne kuće* (energetski razred A+), uporabom toplinskih i fotonaponskih sunčanih pretvornika, inteligentnih strojarskih sustava s dizalicama topline i rekuperacijom otpadne topline, integracijom geotermalnog izvora energije te sustavom skupljanja kišnice. Ujedno je koncept energetske učinkovitosti vidljiv kroz elemente arhitektonskog oblikovanja, poput loggia stambenih prostora sa zaštitom od pregrijavanja i različitim visinama zgrada kako bi se postiglo kvalitetno osunčanje i provjetranje.

Ključne riječi

Milano 2030, novogradnja, obnova i rekonstrukcija, pasivna kuća, geotermalni izvori energije

Summary

'Triple Thread' project was made for 15th international student competition, Multi Comfort Student Contest 2019, which is organised annually by international consortium – Saint-Gobain company. This year's task is rejuvenation and urban reconnection of Crescenzago metro station area in line with Milano 2030 vision. Project defines new development, consisted of three buildings, rejuvenation of existing development and organization of public landscape that connects new and renewed area. Requirements for energy efficiency and sustainability are achieved by using advanced building physics with passive house standard (energy efficiency class A+), application of thermal and photovoltaic solar panels, intelligent heat pump system with recuperation, incorporation of geothermal energy sources and system for collecting rainwater. Emphasis on energy efficiency concept can also be seen through elements of architecture, such as loggias in residential areas with protection from overheating and variation in buildings heights, to achieve quality sun and air.

Keywords

Milano 2030, new development, rejuvenation and reconstruction, passive house standard, geothermal energy

Naslov: **Prijedlog obnove paviljona „Đuro Đaković“**
Title: **Renovation proposal of “Đuro Đaković” pavilion**
Autor: Sanjin Gumbarević; Boris Barić, Besmir Ismaili, Helena Kučina; Doris Moravac; Iva Pavić; Marin Duić
Mentor: Damjanović, Domagoj; Atalić, Josip; Lovrenčić- Butković, Lana; Baričević, Ana; Burcar Dunović, Ivana; Milovanović, Bojan
Institucija Građevinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu
Email: borabara737@gmail.com, sgumbarevic@grad.hr, beci231@gmail.com, hkucina@gmail.com, dor.moravac@gmail.com, iva.pavic@hotmail.com

Sažetak

Projekt sanacije napuštene građevine je zamišljen kao zajednički diplomski rad šest studenata. Projektni je zadatak obuhvaćao izradu projektne dokumentacije za prenamjenu zapuštenog paviljona u muzej kao zgradu gotovo nulte energije. Simuliran je rad u timu koji studente očekuje u realnom sektoru te raspodjela rada i odgovornosti za aktivnosti koje je svaki student odrađivao u sklopu svog diplomskog rada. Projekt sadrži planiranje i praćenje projekta, istražne radove, ocjenu postojećeg stanja, projektiranje novog rješenja, procjenu troškova i studiju isplativosti projekta. Cilj rada bila je provjera novog koncepta učenja (učenje kroz rad – learning by doing), zatim iskustvo studenata u timskom radu, suradnju i način rješavanja konflikata uz dovršenje zadatka u predviđenom roku. Rad prikazuje da je moguće provesti obnovu promatranog paviljona koji se nalazi pod ambijentalnom zaštitom do razine zgrade gotovo nulte energije uz ojačanje konstrukcije u skladu s današnjim propisima.

Ključne riječi

učenje kroz rad, suradnja, BIM, sanacija, nZEB

Summary

Renovation design of abandoned building was created through collaboration of six graduate students and their mentors. Task was to renovate abandoned building into a museum with performance as Nearly Zero-Energy Building (nZEB). Throughout project a real-time workflow in CE process of designing was simulated with all the activities and responsibilities given to students as part of their final work. Renovation design consists of project planning and management, investigation works, evaluation of current state, designing of new solution, evaluation of costs and investment analysis. The aim of this project is testing of concept Learning by doing, implementing collaboration within the design team and experience of resolving conflicts while completing the task foreseen time frame. The paper shows to carry out the renovation of the pavilion up to the nZEB level, while at the same time strengthen the structure in accordance with the current standards.

Keywords:

learning by doing, collaboration, BIM, renovation, nZEB

Naslov: **Plinovita goriva na putu ka niskougljičnom gospodarstvu**
Title: **Gaseous fuels as an alternative switch to low carbon economy**
Autor: Borna Leš
Mentor: Izv.prof.dr.sc. Daria Karasalihović Sedlar
Institucija: Rudarsko –geološko – naftni fakultet, Sveučilište u Zagrebu
Email: bles.rgnf@aol.com

Sažetak

Nepobitna je činjenica da smo danas, uslijed povećanja proizvodnje i potrebe za mobilnošću, suočeni s rastom potrošnje energije u svim energetskim sektorima, posebice u sektoru prometa. Ovisnost o prijevoznim sredstvima stavila je pred nas i veliki izazov u pogledu zagađenja iz osobnih vozila. Uzevši u obzir trenutne mogućnosti u Republici Hrvatskoj, glede infrastrukture i same energetske bilance, trebamo pronaći alternativu koja će zadovoljiti sve zahtjeve i potrebe transporta u modernom društvu. Pritom, ne treba zanemariti činjenicu da upravo plinovita goriva u mnogim zemljama imaju važnu ulogu u tranziciji ka niskougljičnom gospodarstvu, stoga vjerujemo da UNP zbog svojih karakteristika kao energent može potaknuti poboljšanje gospodarskog sustava u okviru politike održivog razvoja. Valja istaknuti kako Republika Hrvatska svu svoju potrošnju UNP-a podmiruje iz vlastite proizvodnje što upućuje na činjenicu da postoji dobra osnova za daljnji rast same potrošnje, ali i nastavak primjene UNP-a.

Koristeći egzaktnu podatke, dobivene praćenjem i računanjem potrošnje goriva, osmišljen je izračun s ciljem da projekcijama ukažemo, ne samo na trend uštede energije te smanjenja emisija CO₂ već i na ekonomičnost i povrat inicijalnih ulaganja. No, osim ekonomskih aspekata važno je istaknuti i one često zaboravljene, socioekološke prednosti primjene plina u transportu.

Ključne riječi

potrošnja energije, motorno gorivo, održivi razvoj, plinovita goriva, smanjenje cestovnih emisija

Summary

Nowadays, due to increase in the production and the mobility, we are faced with a growth of the energy consumption in all of the energy sectors especially in the sector of transport. Considering current possibilities in the Republic of Croatia regarding the infrastructure and the energy balance itself we should find an alternative that will meet all the demands and needs of a transport in the modern society. The fact that LPG has taken a significant role as the alternative motor fuel in many European countries in recent years should not be neglected, therefore we believe that LPG as an energy source can stimulate the improvement of the economic system within the framework of sustainable development policy. For the reason that our country has a surplus of LPG, there is a good basis for a further growth in the consumption and continued implementation of this technology.

By using exact data, obtained by monitoring and calculating consumption, we managed to create calculation in order to point out, not just the trend of the energy savings, but the cost-effectiveness and return of conversion investments. In addition to the economic aspects, we also want to draw attention to, those often forgotten, socioecological benefits.

Keywords

energy consumption, motor fuel, sustainable development, LPG, road emission savings

Naslov: **Prigušenje buke i vibracija na tramvajskim kolosijecima**
Title: **Noise and vibration damping on tramway tracks**
Autor: Stjepan Deščak, Leonard Cvitić
Mentor: doc.dr.sc. Ivo Haladin
Institucija: Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet
Email: stjepan.descak@student.grad.hr, leonard.cvitic@student.grad.hr

Sažetak

Prilikom kretanja tračničkog vozila po kolosijeku, kotač je u interakciji sa tračnicom, što dovodi do stvaranja vibracija. Vibracije nižih frekvencija šire se kroz kolosijek i vozilo te mogu stvarati neugodu za putnike i ljude koji borave u okolini kolosijeka. Vibracije visokih frekvencija koje se šire tračnicom i kotačem željezničkog vozila izazivaju buku - neželjena pojavu koja izaziva neugodu, ali i zdravstvene probleme za putnike i ljude koji borave u okolini kolosijeka. Najveći problem buka stvara u urbanim sredinama gdje je kolosijek u neposrednoj blizini okolnih objekata. Kako bi mogli djelovati i efikasno predložiti rješenja smanjenja buke i vibracija, potrebno je otkriti izvor, odrediti intenzitet i mehanizam njihovog širenja.

U radu se opisuju mehanizmi nastanka i širenja buke i vibracija od prometovanja tramvajskih vozila te se obrađuju metode za određivanje dinamičkih svojstava kolosiječne konstrukcije. Na temelju tih svojstava moguće je zaključiti koliko neki kolosijek prigušuje vibracije koje nastaju prilikom kretanja tračničkih vozila te razine buke koje se emitiraju u okoliš. U radu se analiziraju vibro-akustička svojstva više tipova tramvajskog kolosijeka u Gradu Zagrebu.

Ključne riječi

tramvajski kolosijek, dinamička svojstva kolosijeka, buka, vibracije

Summary

Railway vehicle interacts with railway track at a wheel-rail interface. Roughness and unevenness of running surfaces of both the wheel and the rail induces vibrations. Low frequency vibrations propagate through the track structure and the vehicle causing discomfort for passengers and people living or working in vicinity of the track. High frequency vibrations propagate through wheel and the rail causing noise – unwanted sound that can cause discomfort and even health issues for people around the railway track. Most prominent noise issues are manifested in dense urban areas where railway tracks are positioned in vicinity of surrounding structures. In order to act and design noise and vibration reduction measures it is necessary to define and evaluate the source, intensity and mechanisms of propagation.

The paper describes mechanisms of noise and vibration generation in tramway traffic. A method of determining dynamic characteristics of the tram track is used to evaluate tracks ability to absorb and dampen the vibrations induced at wheel-rail interface and noise levels emitted by passing tram vehicles. Vibro-acoustic properties of several railway track types in the city of Zagreb are being analysed.

Keywords

tramway track, dynamic track properties, noise, vibrations

Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet
Grad Zagreb, Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša
10. Zagrebački energetska tjedan 2019 // Stručni skup studenata "Mi imamo rješenja – vizije novih
generacija za održivi, zeleni razvoj", Zagreb, 13.–17.5.2019.

Plakati svih dosad održanih skupova 2010. - 2018.

Zagrebački energetska tjedan

Stručni skup studenata

"Mi imamo rješenja – vizije novih generacija za održivi, zeleni razvoj"

Zagrebački energetski tjedan

07.-12.05.2018.



Razvoj ne želimo zaustaviti,
ali onečišćenje možemo!



Organizator: Grad Zagreb, Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša

Ponedjeljak 07. svibnja 2018.
09:00 – 14:30

Lokacija: ZUK BORONGAJ, OBJEKT 69, AMFITEATAR, Zagreb

STRUČNI SKUP STUDENATA:

„MI IMAMO RJEŠENJA: VIZIJE NOVIH GENERACIJA ZA ODRŽIVI, ZELENI RAZVOJ“

08:45 - 09:00 REGISTRACIJA SUDIONIKA

09:00 - 09:50

UVODNI GOVOR

prof. dr. sc. Ernest Baziljanac, Prodekan za poslovanje Fakulteta prometnih znanosti
prof. dr. sc. Marko Delimar, Prodekan za nastavu Fakulteta elektrotehnike i računarstva
prof. dr. sc. Zoran Nakić, Dekan Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta
prof. dr. sc. Damir Boras, Rektor Sveučilišta u Zagrebu
Milan Bandić, dipl. politolog, Gradonačelnik Grada Zagreba

09:50 - 11:05

I. DIO

Moderator:

izv. prof. dr. sc. Niko Jelušić, Katedra za opće programske sadržaje, Fakultet prometnih znanosti
„Spremni energije u hrvatskom elektroenergetskom sustavu“
- Zora Luburić, Fakultet elektrotehnike i računarstva (Mentor: izv. prof. dr. sc. Irvino Pandžić)
„Što raditi s pepelom iz energena na drvenu biomasu?“
- Ivana Carević, Građevinski fakultet (Mentor: prof. dr. sc. Nina Štrimer)
„Revitalizacija izloženih dubokih naftnih i plinskih bušotina za proizvodnju geotermalne energije“
- Marija Macenić, mag. ing. rud., Rudarsko-geološko-naftni fakultet
„Polimerni solarni kolektor - alternativa klasičnom pločastom kolektoru“
- Petar Filipović, Fakultet strojarstva i brodogradnje (Mentor: izv. prof. dr. sc. Damir Dović)
„PONTE DUBAI“
- Tijana Škrivanek i Karlo Kraljević, Arhitektonski fakultet (Mentor: red. prof. art. Ljubomir Mišević)

11:05 - 11:25

PAUZA ZA KAVU

11:25 - 12:40

II. DIO

Moderator:

Prof. dr. sc. Jasna Golubić, Katedra za ekologiju u prometu, Fakultet prometnih znanosti
„Vodik za čistiji gradski transport“
- Matej Paranos, Fakultet strojarstva i brodogradnje (Mentor: doc. dr. sc. Anika Kovač)
„Usporedba potrošnje električne energije pojedinih tipova tramvajskih vozila“
- Filip Sirovica, Fakultet prometnih znanosti (Mentor: doc. dr. sc. Marko Slavulj)
„Znanstvena podmornica“
- Lovro Stipanović, Josip Oros, Martin Sokolović, Fakultet strojarstva i brodogradnje / Fakultet prometnih znanosti
/ Srednja stručna škola Samobor (Mentor: Ivan Vlainić)
„Usporedba eksploatacijskih značajki električnih vozila i vozila s unutrašnjim izgaranjem“
- Luka Medurečan, Fakultet prometnih znanosti (Mentor: doc. dr. sc. Marko Slavulj)
„TWINLAPSE“
- Latica Ilić i Dora Gržin, Arhitektonski fakultet (Mentor: red. prof. art. Ljubomir Mišević)

12:40 - 13:00

PAUZA ZA KAVU

13:00 - 14:15

III. DIO

Moderator:

doc. dr. sc. Ivan Grgurević, o.d. prodekana za nastavu i studente Fakulteta prometnih znanosti
„Aktivni kupci kao budućnost nisko ugljičnih energetskih sustava“
- Mima Gržanić, Fakultet elektrotehnike i računarstva (Mentor: doc. dr. sc. Tomislav Capuder)
„DUBAI WIND TOWERS“
- Filip Čiković i Ivan Jaković, Arhitektonski fakultet (Mentor: red. prof. art. Ljubomir Mišević)
„Analiza konstrukcija u pogledu energetske učinkovitosti i dimenzioniranja na potres varijacijom karakteristika XPS-a ispod temeljne ploče“
- Dijana Knežević, Lucija Đurković, Tea Maleš, Katarina Konjevod, Dino Vidić, Ivan Kukina, Građevinski fakultet (Mentor: doc. dr. sc. Bojan Milovanović)
„Analiza mogućnosti primjene plinske proizvodne infrastrukture na eksploatacijskim poljima sjevernog Jadrana u svrhu iskorištavanja energije vjetrova“
- David Ašić, univ. bacc. ing. petrol., Rudarsko-geološko-naftni fakultet
„Naše rješenja i vizija održivosti: „Seawater Steam Engine“ tehnologija“
- Ivana Peran, Kristina Azinović, Mla Došen, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije (Mentor: izv. prof. dr. sc. Zvonimir Glasnović, izv. prof. dr. sc. Karmen Margeta)

14:15 - 14:30

ZAVRŠNA RIJEČ

IZBOR NAJBOLJEG STUDENTSKOG PROJEKTA

prof. dr. sc. Ernest Baziljanac, Prodekan za poslovanje Fakulteta prometnih znanosti
doc. dr. sc. Ivan Grgurević, o.d. prodekana za nastavu i studente Fakulteta prometnih znanosti

GRAD ZAGREB

www.zagreb-energyweek.info



Zagrebački energetski tjedan

8.

08.-13.05.2017.



Razvoj ne želimo zaustaviti,
ali onečišćenje možemo!



Gradski ured za energetiku,
zaštitu okoliša i održivi razvoj



Organizatori: Grad Zagreb, Gradski ured za energetiku,
zaštitu okoliša i održivi razvoj

Lokacija: Starogradska vijećnica - Čirilometodski 5, Dvorana A

Ponedjeljak 08. svibnja 2017.

09:00 – 13:30

Stručni skup studenata:

„MI IMAMO RJEŠENJA: VIZIJE NOVIH GENERACIJA ZA ODRŽIVI, ZELENI RAZVOJ“

08:45 - 09:00 REGISTRACIJA SUDIONIKA

09:00 - 09:40 UVODNI GOVOR

Moderator: Ana Šimić, Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj
Milan Bandić, Gradonačelnik Grada Zagreba, (tbc)
prof.dr.sc. Tomislav Josip Mlinarić, prodekan Fakulteta prometnih znanosti
prof. mr. sc. Krunoslav Šmit, dekan Arhitektonskog fakulteta
prof.dr.sc. Miljenko Šimpraga, prorektor Sveučilišta u Zagrebu

09:40 - 09:50 PAUZA ZA KAVU

09:50 - 11:15 I. DIO

Moderator: Kristina Ercegovic, Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj
„Električna vozila pogonjena zelenom energijom“
- Ivan Pavlič, Fakultet elektrotehnike i računarstva (Mentor: prof. dr. sc. Igor Kuzle)
„Analiza potrošnje energije u prometu u usporedbi s mogućim promjenama u zastupljenosti nemotoriziranog prometa u Gradu Zagrebu“
- Alen Pavlič Ravšer i Tomislav Starčević, Fakultet prometnih znanosti (Mentor: dr. sc. Marko Šoštarčić)
„Sunčana elektrana Laboratorija za energetska postrojenja FSBa“
- Daria Marduš, Fakultet strojarstva i brodogradnje (Mentorica: doc. dr. sc. Anika Kovač)
„Urbana regeneracija - zgrada s više ugodnosti 2017., Madrid“
- Velimir Benić i Dora Rubin, Arhitektonski fakultet (Mentor: red. prof. art. Ljubomir Mišević)
„Nova inovativna metoda korištenja testa toplinskog odaziva tla (TRT) za određivanje prinosa geotermalnih bušotinskih izmjenjivača topline“
- Kristina Strpić, Rudarsko-geološko-naftni fakultet (Mentor: dr. sc. Tomislav Kurevija)
„Hi-tech materijali za gradnju energetski učinkovitih zgrada“ - Mirna Bugarin, Građevinski fakultet

11:30 - 11:50 PAUZA ZA KAVU

11:50 - 13:30 II. DIO

Moderator: Nina Mia Čikeš, Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj
„Urbana regeneracija - zgrada s više ugodnosti 2017., Madrid“
- Luka Vučković i Lovre Predovan, Arhitektonski fakultet (Mentor: red. prof. art. Ljubomir Mišević)
„Učinkovitost dizalica topline zrak-voda i njihova primjena“
- Matej Đuranović i Franjo Novosel, Fakultet strojarstva i brodogradnje (Mentor: dr. sc. Vladimir Soldo, izv. prof.)
„Vizija obnove zapuštenih zgrada u školu GDEZ“
- Matea Baričević, Građevinski fakultet
„Modeliranje hibridnog sustava geotermalne dizalice topline i kotla na prirodni plin u funkciji klimatskih parametara grada Zagreba“
- Boris Klaučar, Rudarsko-geološko-naftni fakultet (Mentori: dr. sc. Tomislav Kurevija i dr. sc. Luka Perhavić)
„Mikromreže temeljene na obnovljivim izvorima energije“
- Mateo Beus, Fakultet elektrotehnike i računarstva (Mentor: doc. dr. sc. Hrvoje Pandžić)
„Odabir optimalnih ruta električnog vozila s obzirom na konfiguraciju terena“
- Leo Tišljarić i Dominik Cveteck, Fakultet prometnih znanosti

13:30 ZAVRŠETAK SKUPA



GRAD ZAGREB

www.zagreb-energyweek.info



Zagrebački energetski tjedan

7.

09.-14. 05. 2016.



**RAZVOJ NE ŽELIMO ZAUSTAVITI,
ALI ONEČIŠĆENJE MOŽEMO!**



Gradski ured za energetiku,
zaštitu okoliša i održivi razvoj



FSB

Af



Organizator: Grad Zagreb,

Gradski ured za energetiku,
zaštitu okoliša i održivi razvoj

Ponedjeljak 09. svibnja 2016.
09:00 – 14:00

Lokacija: Starogradska vijećnica – Čirilometodska 5, Dvorana A

Stručni skup studenata:

„MI IMAMO RJEŠENJA: VIZIJE NOVIH GENERACIJA ZA ODRŽIVI, ZELENI RAZVOJ“

08:45 – 09:00 REGISTRACIJA SUDIONIKA

09:00 – 09:30 UVODNI GOVOR

Moderator: Ana Šimić, Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj Grada Zagreba

Milan Bandić, Gradonačelnik Grada Zagreba, (tbc)

09:00 – 09:10

prof.dr.sc. Mario V. Račić, prodekan Fakulteta elektrotehnike i računarstva

09:10 – 09:20

prof. mr. sc. Boris Koružnjak, dipl. ing. arh., dekan Arhitektonskog fakulteta

09:20 – 09:30

prof.dr.sc. Damir Boras, rektor Sveučilišta u Zagrebu

09:30 – 09:40

09:40 – 11:15 I. DIO

Moderator: Nina Mia Čikeš, Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj Grada Zagreba

09:40 – 09:55

„Koncept mikromreže - odgovor na probleme integracije obnovljivih izvora energije u elektroenergetski sustav“

- Ninoslav Holjevac, Fakultet elektrotehnike i računarstva (Mentor: prof. dr. sc. Igor Kuzle)

09:55 – 10:10

„Međunarodni studentski urbanističko - arhitektonski natječaj, Sain-Gobain Isover. Energetski standard arhitekture pasivne kuće (A+) - Prijedlog rješenja“ - Natalija Katić (ERASMUS, München) i Ana Perlić, Arhitektonski fakultet (Mentor: red. prof. Ljubomir Mišević, dipl. ing. arh.)

10:10 – 10:25

„Utjecaj izgaranja biomase na okoliš“ - Ivan Horvat, Fakultet strojarstva i brodogradnje (Mentor: prof. dr. sc. Damir Dović)

10:25 – 10:40

„Sudjelovanje vjetroelektrana u regulaciji elektroenergetskog sustava Hrvatske“ - Matej Krpan, Fakultet elektrotehnike i računarstva

10:40 – 10:55

„Međunarodni studentski urbanističko - arhitektonski natječaj, Sain-Gobain Isover. Energetski standard arhitekture pasivne kuće (A+) - Prijedlog rješenja“ - Ella Cahunek, Dino Šaruga, Tamara Lukić, Arhitektonski fakultet (Mentorica: izv. prof. dr. sc. Alenka Delić, dipl. ing. arh.)

10:55 – 11:15

11:15 – 12:30 II. DIO

Moderator: Kristina Ercegovac, Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj Grada Zagreba

11:15 – 11:30

„Organizacija aktivnosti povratne logistike u svrhu sustavnog gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj“

- Margareta Rihtarić, Fakultet prometnih znanosti

11:30 – 11:45

„Međunarodni studentski urbanističko - arhitektonski natječaj, Sain-Gobain Isover. Energetski standard arhitekture pasivne kuće (A+) - Prijedlog rješenja“ - Mislav Barada i Karla Jambrešić, Arhitektonski fakultet (Mentorica: izv. prof. dr. sc. Alenka Delić, dipl. ing. arh.)

11:45 – 12:00

„Optimizacijski model za planiranje i pogon naprednih distribucijskih mreža sa spremnicima energije“

- Matija Židar, Fakultet elektrotehnike i računarstva

12:00 – 12:15

„Međunarodni studentski urbanističko - arhitektonski natječaj, Sain-Gobain Isover. Energetski standard arhitekture pasivne kuće (A+) - Prijedlog rješenja“ - Melissa Guilloire (ERASMUS, Pariz) (Mentorica: izv. prof. dr. sc. Alenka Delić, dipl. ing. arh.)

12:15 – 12:30

„Proizvodnja vodika elektrolizom vode“ - Tena Maruševac, Fakultet strojarstva i brodogradnje

12:30 – 12:45

12:30 – 12:45 ZAVRŠNA RJEČ

Moderator: Ana Šimić, Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj Grada Zagreba

12:30 – 12:45

prof.dr.sc. Tomislav Josip Mlinarić, prodekan Fakulteta prometnih znanosti

www.zagreb-energyweek.info



GRAD ZAGREB



Zagrebački energetski tjedan

11.-16. 05. 2015.



Stručni skup studenata:

**„MI IMAMO RJEŠENJA:
VIZIJE NOVIH GENERACIJA
ZA ZELENI RAZVOJ“**

Organizator:

Grad Zagreb, Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj

Lokacija:

Starogradska vijećnica - Ćirilometodska 5, Dvorana A

Vrijeme:

Ponedjeljak 11. svibnja 2015., 09:00 - 13:00

08:30 - 09:00 REGISTRACIJA SUDIONIKA

09:00 - 09:45 UVODNI GOVOR

Gradonačelnik Grada Zagreba, Milan Bandić, dipl. politolog (tbc)

prof.dr.sc. Miljenko Šimpraga, prorektor Sveučilišta u Zagrebu

prof.dr.sc. Mislav Grgić, dekan Fakulteta elektrotehnike i računarstva

09:45 - 10:50 I. DIO

„Od pametnih zgrada do naprednih mreža: Koncepti integracije za napredne gradove“

Marko Gulin, Mario Vašak i Nedjeljko Perić (Fakultet elektrotehnike i računarstva)

„West Zagreb entrance“ Helena Ferkul (Arhitektonski fakultet)

„Energetska učinkovitost željezničkog prometnog sustava“

Tomislav Josip Milinarić, Milan Brkić i Ivan Borić (Fakultet prometnih znanosti)

„Siget - energetska i urbana obnova“ Tomislav Grabar (Arhitektonski fakultet)

„Uloga dizalica topline velikih snaga u budućim energetskim sustavima“

Dominik Franjo Dominković (Fakultet strojarstva i brodogradnje)

10:50 - 11:20 PAUZA ZA KAVU

11:20 - 12:45 II. DIO

„Punionice električnih automobila: fleksibilna čvorišta u niskoemisijskom elektroenergetskom sustavu“

Ninoslav Holjevac i Ivan Pavić (Fakultet elektrotehnike i računarstva)

„Zeleni neboderi uz Savu u Zagrebu“

Kristijan Karlo (Arhitektonski fakultet)

„Optimiranje režima vuče vlakova u gradsko-prigradskom prijevozu“

Harvoje Haramina i Danijel Grebenšek (Fakultet prometnih znanosti)

„Distributivno mjerenje toplinskih svojstava tla i korištenje tla kao obnovljivog toplinskog spremnika“

Leon Lepaša i Luka Baban (Fakultet strojarstva i brodogradnje)

„Nekonvencionalna ležišta prirodnog plina u Hrvatskoj“

Mihail Matosević (Rudarsko geološko-naftni fakultet)

12:45 - 13:00 ZAVRŠNA RUČA

prof.dr.sc. Tomislav Josip Milinarić, prodekan Fakulteta prometnih znanosti

RAZVOJ NE ŽELIMO ZAUSTAVITI
ALI ONEČIŠĆENJE MOŽEMO!



GRAD ZAGREB

www.zagreb-energyweek.info



ZAGREB
2020
Europska
prijestolnica kulture
grad kandidat



Zagrebački energetski tjedan

5.

12.-17. 05. 2014.

Stručni skup studenata:

**„Mi imamo
rješenja: vizije novih
generacija za zeleni
razvoj“**



**Razvoj ne želimo zaustaviti,
ali onečišćenje možemo!**



GRAD ZAGREB



Organizatori:

Grad Zagreb, Gradski ured za energetiku,
zaštitu okoliša i održivi razvoj

Lokacija:

Starogradska vijećnica,
Čirilometodska 5, 10 000 Zagreb - dvorana A

Vrijeme:

Ponedjeljak 12. svibnja 2014. 09:00–13:00

08:30-09:00 Registracija sudionika

09:00-09:20 UVODNA RIJEČ

Gradonačelnik Milan Bandić (tbc)
mr.sc. Boris Koružnjak, dekan Arhitektonskog fakulteta (tbc)
prof.dr.sc. Aleksa Bjeliš, rektor Sveučilišta u Zagrebu (tbc)

09:20-11:00 „Smart city“

Katarina Zorić, Fakultet elektrotehnike i računarstva

Koncept MEMBRAIN - Projekt samoodržive kuće
Hrvoje Nikola Vučemilo

**„Potrošnja primarne energije u obiteljskoj kući sa
sunčanim toplovodnim sustavom i kotlom na biomasu“**
Mihaela Berković-Šubić, Martina Rauch, Fakultet strojarstva i brodogradnje

„Izolacija od prirodnih materijala – zašto ne?“
Ivana Lončar i Ivana Lovrečić, Građevinski fakultet

„Plan razvoja energetskog sektora u Hrvatskoj do 2050“
Maja Katić, Fakultet elektrotehnike i računarstva

„Energetski održivo selo“
Ante Lišnić, Fakultet elektrotehnike i računarstva

**„Laboratorij za energetska postrojenja Fakulteta strojarstva
i brodogradnje:**

Trigeneracijsko postrojenje na bioplin i biomasu“
Igor Blažinić, Roko Raksandić, Fakultet strojarstva i brodogradnje

11:00-11:30 Pauza za kavu

10:30-13:00 „Primjena nanotehnologije u superkondenzatorima“
Bruna Jakšić, Fakultet elektrotehnike i računarstva

„Utjecaj morskih struja na klime kontinenata“
Valnea Kerbavčić, Prirodoslovno-matematički fakultet

**„Dubinska energetska obnova do „faktora 10“ na
primjeru naselja Remetinečki Gaj u Zagrebu“**
Anamarija Šimunović, Anita Čubić i Lorena Matejčić, Arhitektonski fakultet

„SUPEUS - Studenti za budućnost“
Udruga SUPEUS, Studentska udruga za promicanje energetske učinkovitosti i
savjetovanje



Zagrebački energetski tjedan

13.-18. svibnja 2013.

15. EE INFO DAN
lipanj Trg Bana Jelačića



GRAD ZAGREB



Gradski ured za energetiku,
zaštitu okoliša i održivi razvoj



STRUČNI SKUP:

Mi imamo rješenja: vizije novih generacija za zeleni razvoj

Organizatori:

Grad Zagreb,
GU za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj
Sveučilište u Zagrebu

Lokacija:

Starogradska vijećnica
Čirilometodska 5, Zagreb - Dvorana A

Vrijeme:

Ponedjeljak, 13. svibnja 2013., 10:30 – 17:0 h

10:30-11:00

REGISTRACIJA SUDIONIKA

11:00-11:20

UVODNA RIJEČ

- prof.dr.sc. Bojan Baletić, prorektor Sveučilišta u Zagrebu
- Milan Bandić, gradonačelnik Grada Zagreba

11:20-12:45

ODRŽIVOST JE U NAŠIM RUKAMA | NOVE VIZIJE GRADA ZAGREBA I
ZAGREBAČKOG SVEUČILIŠTA

- prof.dr.sc. Bojan Baletić: „KAMPUS BORONGAJ – SVEUČILIŠNI GRAD BUDUĆNOSTI“
- SUPEUS - Studentska udruga za promicanje energetske učinkovitosti i savjetovanje:
„PRETVORIMO VIZIJU ZAJEDNO U STVARNOST“
- Anja Mikšić i Petra Mesarić, Fakultet elektrotehnike i računarstva:
„PREOBRAZBA ENERGETSKE SLIKE GRADA ZAGREBA-VIZIJA 2050.“
- Tomislav Capuder, Fakultet elektrotehnike i računarstva: „KONCEPTI NISKOUGLIČNIH RJEŠENJA GRADA ZAGREBA“

12:45-13:15

RUČAK

13:15-15:15

KORISTIMO ODRŽIVO PRIRODNE RESURSE

- Nina Čikeš, Arhitektonski fakultet: „REIDENTIFIKACIJA OMIŠLIA NA KRKU | POLUOTOK ERT-PROCES REPRODUKCIJE
BALASTNIH VODA NA KOPNJU“
- Dinko Vusić, Šumarski fakultet: „ANALIZA ENERGETSKOG POTENCIJALA ŠUMSKE BIOMASE“
- Jakov Baleta, Fakultet strojarstva i brodogradnje: „RAZVOJ I IZVEDBA PROTOTIPA SOLARNE DIZALICE TOPLINE“
- Marko Gulin, Fakultet elektrotehnike i računarstva: „OPTIMALNO DVOOSNO POZICIONIRANJE AKTIVNE PLOHE
FOTONAPONSKOG SUSTAVA U SVIM VREMENSKIM UVJETIMA“
- Tomislav Strinić, Elektrotehnički fakultet Osijek: „POZICIONIRANJE I PROCJENA ENERGIJE FOTONAPONSKIH SUSTAVA“
- Branimir Šalfran, Šumarski fakultet: „PROIZVODNIA I TRŽIŠTE PELETA U HRVATSKOJ-STANJE I BUDUĆNOST Njihove UPORABE“

15:15-15:30

COFFEE BREAK

15:30-17:00

RACIONALNO KORISTIMO ENERGIJU - GRADIMO ODRŽIVO

- Mirna Družinec, Fakultet strojarstva i brodogradnje: „ENERGETSKA ANALIZA SUSTAVA GRJANJA
NACIONALNE SVEUČILIŠNE KNJIŽNICE“
- Ivana Benković, Arhitektonski fakultet: „ENERGETSKA OBNOVA VIŠETAMBENE ZGRADE U ZAGREBU“
- Mia Andrašević, Arhitektonski fakultet: „OBITELJSKA KUĆA SUGARCUBE“
- Bojan Milovanović, Građevinski fakultet: „ECO-SANDWICH: PREDGOTOVLJENI ZIDNI PANEL | OD IDEJE DO PROTOTIPA“



GRAD ZAGREB



Covenant
of Mayors
Committed to local
sustainable energy



Gradski ured za energetiku,
zaštitu okoliša i održivi razvoj



REGIONALNA ENERGETSKA AGENCIJA
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

RAZVOJ NE ŽELIMO ZAUSTAVITI, ALI ONEČIŠĆENJE MOŽEMO!

www.zagreb-energyweek.info



Zagrebački energetski tjedan

14.-19. svibnja 2012.

www.zagreb-energyweek.info



GRAD ZAGREB



Covenant of Mayors
Commitment to local
climate and energy



Ministarstvo energije,
zaštitu okoliša i održivi razvoj



Ministarstvo zaštite okoliša i
prirode

„Razvoj ne želimo zaustaviti ali onečišćenje možemo“

PONEDJELJAK 14. svibnja 2012.

- 09.00 – 11.30 Dječji vrtić: Igranica Pričajmo o energiji i čuvajmo okoliš
Lokacija: Dječji vrtić Grada Zagreba (206 lokacija)
- 12.00 – 14.00 Seminar – „Energetska učinkovitost i obnovljivi izvori energije – realni potencijal za razvoj obrtništva i malog poduzetništva“
Lokacija: Glavna ulica Zagreb, ulica 49/1, Zagreb
- 10.00 – 13.00 Tribina „PHILIPS“: „LED tehnologija u rasvjeti urbanih prostora“
Lokacija: Tribina Grada Zagreba, Kaptol 27, Zagreb
- 14.00 – 17.00 Dani otvorenih vrata na Fakultetu strojarstva i brodogradnje: „Dizalica topline povezana s tlom – Bušotinski izmjenjivač topline dubine 100m“
Lokacija: Fakultet strojarstva i brodogradnje, Smučalina u Zagrebu, hana Lučića 5, Zagreb
- 18.00 – 19.00 Prezentacija „TerraBona“: „Zbrinjavanje i uporaba EE otpada nastalog korištenjem fotonaponskih sustava“
Lokacija: Tribina Grada Zagreba, Kaptol 27, Zagreb

UTORAK 15. svibnja 2012.

- 08.00 – 16.00 Osnovne škole: Učimo kroz Igru Pričaj mi o energiji
Lokacija: Glavna ulica Grada Zagreba (114 lokacija)
- 09.00 – 17.00 Dan Hrvatske komore arhitekata (HKA, DIAZ i UHA) Stručni seminar: „Energetski održiva arhitektura“
Lokacija: Skupna gradska vijećnica – Crkvenobiskupski 5, Zagreb – dvorana A
- 09.00 – 17.00 Stručni seminar Hrvatske komore inženjera strojarstva – Stručni seminar: „Održivo planiranje i gospodarenje energijom“
Lokacija: Skupna gradska vijećnica – Crkvenobiskupski 5, Zagreb – dvorana B
- 09.00-17.00 Sazov za energetiku Zagreba – seminar: „Gospodarsko-investicijski forum o zelenom gospodarstvu“
Lokacija: Skupna gradska vijećnica – Crkvenobiskupski 5, Zagreb – dvorana C
- 14.00 – 17.00 Hrvatski klub „Covenant of Mayors“ – Stručni seminar
Lokacija: Skupna gradska vijećnica – Crkvenobiskupski 5, Zagreb – dvorana D
- 09.00 – 11.00 „ATOS“ Okrugli stol „Pametna energetska mreža (Smart Grid)“
Lokacija: Tribina Grada Zagreba, Kaptol 27, Zagreb
- 11.00 – 14.00 „DOOR“ Tribina „Energetske zadruge – partnerstva za održivi razvoj zajednica“
Lokacija: Tribina Grada Zagreba, Kaptol 27, Zagreb
- 15.00 – 17.00 „MULTIBETON“ Prezentacija „Energetska učinkovitost putem sustava podnog grijanja i hlađenja“
Lokacija: Tribina Grada Zagreba, Kaptol 27, Zagreb
- 18.00 – 19.30 Grad Zagreb – Završnica projekta „CIVITAS ELAN“
Lokacija: ZG Forum, Ljudevita Gaja 27, Zagreb
- 16.00 – 19.00 Dani otvorenih vrata: Energetski institut Hrvoje Požar
Lokacija: Energetski institut Hrvoje Požar – Savska cesta 163, Zagreb

SRIJEDA, 16. svibnja 2012.

- 08.00 – 18.00 Srednje škole: Sat za Klimu i Energiju!
Lokacija: Srednje škole Grada Zagreba (167 lokacija)
- 08.00-20.00 Prezentacija ekoloških vozila na Trgu bana Josipa Jelačića
Lokacija: Trg bana Jelačića – Zagreb
- 09.00-14.00 Međunarodna konferencija „Lokalna i regionalna samouprava u području energetske održivosti razvika“
Lokacija: Skupna gradska vijećnica – Crkvenobiskupski 5, Zagreb – dvorana A
- 08.00-16.00 Stručni seminar (DIGI): „Tehnika regulativa u području energetske učinkovitosti, toplinske i zvučne zaštite“
Lokacija: Glavna gradska vijećnica – Crkvenobiskupski 5, Zagreb
- 17.30 – 19.00 Prezentacija GSKG: „Energetska učinkovitost u upravljanju zgradama“
Lokacija: Velika dvorana Hrvatskog doma, Petkovljeva 2, Zagreb
- 10.00 – 13.30 Prezentacija „LED rasvjeta i inteligentni sustavi upravljanja“ i „Fotonaponski sustavi“
Lokacija: Tribina Grada Zagreba, Kaptol 27, Zagreb

- 14.00 – 16.00 „Telekra“: „Energetski učinkovita rasvjeta – velike potencijalne uštede u javnim objektima“
Lokacija: Tribina Grada Zagreba, Kaptol 27, Zagreb

- 15.00 – 17.00 Dani otvorenih vrata HEP ESCO
Lokacija: Humboldtova 4, Zagreb

ČETVRTAK, 17. svibnja 2012.

- 09.00 – 16.00 VIII. Simpozij u organizaciji Savjeta za zelenu gradnju u Hrvatskoj: „Građevinski materijali i tehnologije u okviru zelene gradnje“
Lokacija: Skupna gradska vijećnica – Crkvenobiskupski 5, Zagreb – dvorana A
- 10.00 – 13.00 Seminar HGK: „Energetska učinkovitost u industriji“
Lokacija: Hrvatska gospodarska komora – Kamenita Zagreb – Draškovićeva 45, Zagreb
- 09.30 – 10.30 Tribina Grada Zagreba: „Održivi, čisti i energetski učinkoviti načini odvajanja gradskog prometa“
Lokacija: Tribina Grada Zagreba, Kaptol 27, Zagreb
- 10.00 – 15.00 Stručni seminar: „Mreža energetski učinkovitih glavnih gradova i općina Europe“
Lokacija: Glavna ulica Zagreb, zaba okoliša i održivi razvoj, Opatkova 3, Zagreb
- 11.00 – 14.00 „RAZA-TPZ“ Tribina: „Obnovljivi izvori energije i zaštita okoliša u inovativnom poduzetništvu“
Lokacija: Tribina Grada Zagreba, Kaptol 27, Zagreb
- 14.00 – 15.00 Prezentacija „Novo EU označavanje energetske učinkovitosti kućanskih uređaja“
Lokacija: Tribina Grada Zagreba, Kaptol 27, Zagreb
- 15.00 – 18.00 Dani otvorenih vrata – Fotonaponski sustavi na objektima gradske uprave Grada Zagreba i gospodarskih subjekata – Trg Stjepana Radića 1, „Petrokov“, Mrkšina 52
Lokacija: Hrvatska gospodarska komora, Trg Stjepana Radića 1, Zagreb – Petrokov, Mrkšina 52, Zagreb

PETAK, 18. svibnja 2012.

- 09.00-10.00 Prezentacija HEP ESCO: „Projekti energetske učinkovitosti“
Lokacija: Tribina Grada Zagreba, Kaptol 27, Zagreb
- 10.00-12.00 Okrugli stol HAK: „Sigurna i energetska učinkovita urbana mobilnost za održivi razvoj gradova“
Lokacija: Hrvatski sabor, Avenija Dubrovnik 44, Zagreb
- 11.00 – 12.00 „EcoENERGY“ Prezentacija: „Fotonaponski sustavi za bolju budućnost“
Lokacija: Tribina Grada Zagreba, Kaptol 27, Zagreb
- 14.00 – 17.00 Stručni seminar: „Energetski „gotovo nulta“ novogradnja i obnova do „faktora 10““ – II dio
Lokacija: Tribina Grada Zagreba, Kaptol 27, Zagreb
- 10.00 – 18.00 Dani otvorenih vrata – Hrvatska stručna udruga za sunčevu energiju
Lokacija: Sunčana kuća Španko – Zagreb, J. Kavanjina 1

SUBOTA, 19. svibnja 2012.

- 9.00-20.00 Prezentacija proizvodnog programa turističkih i poduzetnika, aktivnosti ustanova, općnosti, profesionalnih stručnih udruga, EKO dječjih vrtića i EKO škole
Lokacija: Trg bana Jelačića – Zagreb
- 10.00 – 14.00 Stručni seminar: „Energetski „gotovo nulta“ novogradnja i obnova do „faktora 10““ – II dio
Lokacija: Tribina Grada Zagreba, Kaptol 27
- 14.00 – 17.00 Okrugli stol Hrvatske udruge energetskih certifikatora (HUEC) i Savjeta za zelenu gradnju u Hrvatskoj: „Provedba energetske certifikacije zgrada i modeli certificiranja zelene gradnje“
Lokacija: Tribina Grada Zagreba, Kaptol 27

10. - 10. svibnja 2010.

**Razvoj ne želimo
zaustaviti, ali
onečišćenje možemo!**

www.zagreb-energyweek.info



REGIONALNA ENERGETSKA AGENCIJA
NORTH-WEST CROATIA
SUSPREMAZAPADNE HRVATSKO
REGIONAL ENERGY AGENCY



ADRIATICA
ADRIATIC DEVELOPMENT AGENCY



**Covenant
of Mayors**
Committed to local
sustainable energy

[illegible]

UNIVERSITY OF ZAGREB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING



100
Years

1919-2019



www.grad.unizg.hr

