UNIVERZA V MARIBORU UNIVERZA V LJUBLJANI

ENERGETSKA AGENCIJA
ZA PODRAVJE



24. MEDNARODNO POSVETOVANJE

24TH INTERNATIONAL EXPERT MEETING

KOMUNALNA ENERGETIKA

POWER ENGINEERING

12. do 14. maj 2015 Maribor, Slovenija

May 12TH to 14TH 2015 Maribor, Slovenia

PROGRAM

40let Univerza v Mariboru

Univerza v Ljubljani

energap
energetska agencija
za Podravje

Posvetovanje: "**KOMUNALNA ENERGETIKA**", Maribor, 12. do 14. maj 2015

Organizacija: Univerza v Mariboru,
Univerza v Ljubljani
Energetska agencija za Podravje

Odgovorni urednik: prof. dr. Jože PIHLER, Fakulteta za elektrotehniko, rač. in informatiko, Maribor

Članke posvetovanja so strokovno recenzirali:

Filip KOKALJ, Fakulteta za strojništvo, Maribor
Tine MARČIČ, TECES, Maribor
Rafael MIHALIČ, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana
Miran ROŠER, Elektro Celje, Celje
Gorazd ŠTUMBERGER, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor
Jože VORŠIČ, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor

Prevajanje: Jurček VOH, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor

Tehnična ureditev: JurčekVOH, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor

Založnik: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor

Tisk: Založniško tiskarska dejavnost Univerze v Mariboru

Naklada: 100 izvodov

ZBORNIK POSVETOVANJA KOMUNALNA ENERGETIKA 2015	POWER ENGINEERING 2015 CONFERENCE PROCEEDING
Program	***Programme***
ENERGETIKA KOT PRILOŽNOST V LOKALNI SKUPNOSTI	***POWER ENGINEERING AS OPPORTUNITY IN LOCAL COMMUNITY***
OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE, OSKRBA Z ENERGIJO	***RENEWABLE ENERGY SOURCES, ENERGY SUPPLY***
ENERGETSKE NAPRAVE IN APARATI	***POWER APPLIANCES AND DEVICES***
PAMETNE ZGRADBE, ELEKTROMOBILNOST, INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE V ENERGETIKI	***SMART BUILDINGS, E-MOBILITY, INFORMATION TECHNOLOGIES IN POWER ENGINEERING***
ENERGETSKA UČINKOVITOST NA NIVOJU LOKALNE SKUPNOSTI MARIBORSKEGA PODROČJA	***ENERGY EFFICIENCY IN LOCAL COMMUNITIES OF MARIBOR REGION***
ELEKTROENERGETSKA OMREŽJA	***ELECTRICITY NETWORKS***

Celotni članki in predstavitve so na voljo na:

http://ke.powerlab.uni-mb.si/arhiv/clanki.aspx?id=7

Organized by

- University of Maribor,
- University of Ljubljana,
- Energy agency of Podravje,

Scope

Energy supply represents one of the basic needs of our time. Throughout the history, it had a great influence on the environment and on man's habits of living. It is a multilayer activity and more and more small producers of electric energy and concessionary suppliers with other energy sources appear in market conditions.

Special emphasis this year's conference (roundtable) is dedicated to “Power Engineering as Opportunity in Local Community”. Local Communities are large consumers of energy and can greatly affect the way of consumption. At the same moment the production and consumption of energy can be a great opportunity for local community. Local community can be closed whole in which energy is produced, appliances in field of energy can be produced by small crafts, …

Organizacija

- Univerza v Mariboru,
- Univerza v Ljubljani,
- Energetska agencija za Podravje,

Namen

Oskrba z energijo je ena najpomembnejših in sočasno najzahtevnejših dejavnosti v nacionalnem in mednarodnem merilu. Od zanesljivosti oskrbe z energijo so neposredno odvisni v industriji, obrti, prometu, storitvenih dejavnostih; vpliva pa tudi na vsakdanje življenje posameznika. Pojavljajo se dileme o načinu proizvodnje energije - predvsem električne in o načinu porabe energije - ali je le-ta učinkovita. Nove tehnologije na vseh področjih tehnike, prometa in vsakdanjega življenja lahko pomembno vplivajo na proizvodnjo in rabo energije.

Poudarek letošnjega posvetovanja bo na »Energetiki kot priložnosti v lokalni skupnosti«. Lokalna skupnost je velik porabnik energije in lahko bistveno vpliva na način porabe. Istočasno pa je proizvodnja in poraba energije lahko tudi velika priložnost za lokalno skupnost. Lokalna skupnost je namreč lahko zaključena celota v kateri se vrši proizvodnja energije, proizvodnja naprav v mali obrti s področja energije, urejanje in način uporabe prometa, novogradnja in sanacija obstoječih zgradb in drugo.

Topics of the conference:

POWER ENGINEERING AS OPPORTUNITY IN LOCAL COMMUNITY

Discussion And Leading Lectures

POWER ENGINEERING AS OPPORTUNITY IN LOCAL COMMUNITY

Thematic Complexes

Renewable Energy Sources, Energy Supply

- Sun, Wind, Water
- Geothermal Energy, Biomass,
- Waste - energy source or just environmental burden
- Reliable Energy Supply

Power Appliances And Devices

- Planning
- Measurements
- Testing
- Operating Experience
- Maintenance

Smart Buildings, Grids and Cities

- Smart Buildings, Smart Grids, Smart Cities
- Interconnection and Interaction of smart buildings, grids and cities
- Present State of Technology and Research in these Fields, Information Technologies in Power Engineering
- E-mobility: Electric Drives, Infrastructure, Information Technology
- Trafic

Energy Efficiency in Local Community

- Can Energy Efficiency Improve Economic Results?
- Are We Capable of Producing Devices in Field of Energy Efficiency?
- Crafts and energy efficiency

Electric Networks

- Elements of Electric Networks
- Planning Electric Networks
- Operation of Electric Networks

Tema posvetovanja:

ENERGETIKA KOT PRILOŽNOST V LOKALNI SKUPNOSTI

Okrogla miza in uvodna predavanja

ENERGETIKA KOT PRILOŽNOST V LOKALNI SKUPNOSTI

Tematski sklopi

Obnovljivi viri energije, Oskrba z energijo

- Sonce, Veter, Voda
- Geotermalna energija, biomasa,
- Odpadki — vir energije ali zgolj obremenitev okolja
- Zanesljivost oskrbe z energijo

Energetske naprave in aparati

- Načrtovanje
- Meritve
- Preskušanje
- Obratovanje
- Vzdrževanje

Pametne zgradbe, omrežja in mesta

- Pametne zgradbe, Pametna omrežja, Pametno mesto
- Povezovanje in interakcija pametnih zgradb, omrežij in mest
- Stanje sedanje tehnologije in raziskave na teh področjih, Informacijske tehnologije v energetiki
- Elektromobilnost: pogonske naprave, infrastruktura, informacijska tehnologija pri polnjenju
- Promet

Energetska učinkovitost na nivoju lokalne skupnosti

- Ali lahko področje energetske učinkovitosti pripomore k boljšim ekonomskim rezultatom?
- Ali smo sposobni proizvajati naprave povezane z energetsko učinkovitostjo?
- Obrt in energetska učinkovitost

Elektroenergetska omrežja

- Elementi elektroenergetskih omrežij
- Načrtovanje elektroenergetskih omrežij
- Delovanje elektroenergetskih omrežij

ORGANISING COMMITTEE

Chairman:
Jože PIHLER *Faculty of Electrical Eng. and Computer Science, Maribor*

Secretary:
Jurček VOH *Faculty of Electrical Eng. and Computer Science, Maribor*

***Members*:**
Katarina DEŽAN *Faculty of Electrical Eng. and Computer Science, Maribor*
Lidija K. KORITNIK *ICEM – TC, Maribor*
Vlasta KRMELJ *Energy Agency of Podravje, Maribor*
Tine MARČIČ *TECES, Maribor*
Gorazd ŠTUMBERGER *Faculty of Electrical Eng. and Computer Science, Maribor*
Jože VORŠIČ *Faculty of Electrical Eng. and Computer Science, Maribor*

Honorary member:
Želimir DOBOVIŠEK, *Faculty of Mechanical Eng, Maribor*

PROGRAM COMMITTEE

Chairman:
Andrej SENEGAČNIK *Faculty of Mechanical Eng, Ljubljana*

Members:
Klemen DEŽELAK, *Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerza v Mariboru*
Filip KOKALJ, *Fakulteta za strojništvo, Univerza v Mariboru*
Anita KOVAČ KRALJ, *Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Univerza v Mariboru*
Vlasta KRMELJ, *Energetska agencija za Podravje*
Tine MARČIČ, *Tehnološki center za električne stroje*
Rafael MIHALIČ, *Fakulteta za elektrotehniko, Univerza v Ljubljani*
Jože PIHLER, *Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerza v Mariboru*
Miran ROŠER, *Elektro Celje, Celje*
Andrej SENEGAČNIK, *Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani*
Bojan ŠTUMBERGER, *Fakulteta za energetiko, Univerza v Mariboru*
Gorazd ŠTUMBERGER, *Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerza v Mariboru*
Jože VORŠIČ, *Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerza v Mariboru*

ORGANIZACIJSKI ODBOR

Predsednik:
Jože PIHLER, *Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor*

Tajnik:
Jurček VOH , *Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor*

Člani:
Katarina DEŽAN, *Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko*
Lidija K. KORITNIK, *ICEM – TC, Maribor o,*
Vlasta KRMELJ *Energetska agencija za Podravje, Maribor*
Tine MARČIČ *TECES, Maribor*
Gorazd ŠTUMBERGER, *Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko*
Jože VORŠIČ, *Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko*

Častni član:
zasl. prof. dr. Želimir DOBOVIŠEK, *Fakulteta za strojništvo, Maribor*

PROGRAMSKI ODBOR

Predsednik:
Andrej SENEGAČNIK, *Fakulteta za strojništvo, Ljubljana*

Člani:
Klemen DEŽELAK, *Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerza v Mariboru*
Filip KOKALJ, *Fakulteta za strojništvo, Univerza v Mariboru*
Anita KOVAČ KRALJ, *Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Univerza v Mariboru*
Vlasta KRMELJ, *Energetska agencija za Podravje*
Tine MARČIČ, *Tehnološki center za električne stroje*
Rafael MIHALIČ, *Fakulteta za elektrotehniko, Univerza v Ljubljani*
Jože PIHLER, *Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerza v Mariboru*
Miran ROŠER, *Elektro Celje, Celje*
Andrej SENEGAČNIK, *Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani*
Bojan ŠTUMBERGER, *Fakulteta za energetiko, Univerza v Mariboru*
Gorazd ŠTUMBERGER, *Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerza v Mariboru*
Jože VORŠIČ, *Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerza v Mariboru*

Conference Schedule

Tuesday, May 12TH 2015 – Maribor, UM FERI (Faculty of Electrical Engineering and Computer Science)

13^{30} Registration and Information

14^{30} Opening of the Conference - Greeting speeches – Room γ (gamma)
Leading lectures
Round Table and Discussion

18^{00} Get together party – Dravska Vila Boat

Wednesday, May 13TH 2015 – Maribor, UM FERI (Faculty of Electrical Engineering and Computer Science)

8^{00} Registration and Information

9^{00} Room γ **(gamma)**

- ***Renewable Energy Sources, Energy Supply***
- ***Power Appliances and Devices***
- ***Smart Buildings, Grids and Cities, E-Mobility***

13^{20} Lunch

14^{30} Room γ **(gamma)**

- **Energy Efficiency in Local Communities of Maribor Area – round table**
- **Electricity Networks**

Thursday, May 14TH 2015 – Maribor, UM FERI (Faculty of Electrical Engineering and Computer Science)

9^{00} Technical visit

Urnik posvetovanja

Torek, 12. maj 2015 – Maribor, UM FERI

13^{30} Prijave in informacije

14^{30} Otvoritev posvetovanja – dvorana γ (gama)

Uvodna predavanja

Okrogla miza " ENERGETIKA KOT PRILOŽNOST V LOKALNI SKUPNOSTI "

18^{00} Družabno srečanje – Ladjica Dravska vila

Sreda, 13 maj 2015– Maribor, UM FERI

8^{00} Prijave in informacije

9^{00} dvorana γ (gama)

- **Obnovljivi viri energije, Oskrba z energijo**
- **Energetske naprave in aparati**
- **Pametne zgradbe, omrežja in mesta, Elektromobilnost, Informacijske tehnologije**

13^{20} Kosilo

14^{30} dvorana **γ (gama)**

- **Energetska učinkovitost na nivoju lokalne skupnosti mariborskega področja - okrogla miza**
- **Elektroenergetska omrežja**

Četrtek, 14. maj 2015 – Maribor, UM FERI

9^{00} Strokovna ekskurzija

OFFICIAL LANGUAGE

Slovene and English.
Simultaneous translation in Slovene language and English language.

R E G I S T R A T I O N F E E S

Participation fee:

Authors.....200,00 EUR (included 22% VAT)

Participants.....250,00 EUR (included 22% VAT)

Postgraduate Students.....100,00 EUR (included 22% VAT)

Participation fee includes conference proceedings, lunch and reception with dinner entrance.

Payment is possible to the transaction account written at the Conference Registration Form. Registration and payment during the conference are also possible (cash, EUROCARD, MASTERCARD or VISA).

H O T E L R E S E R V A T I O N

Prices for hotel rooms are from 55 EURO to 125 EURO.

Information:
ZAVOD ZA TURIZEM MARIBOR (TOURIST BOARD MARIBOR)
Partizanska 47, 2000 Maribor
Maribor tourist information centre – TIC
Phone.: +386 2 234 66 11
Fax: +386 2 234 66 13
Email: tic@maribor.si
Internet: www.maribor-tourism.si
Monday - Friday 9.00-18.00, Saturday 9.00-13.00, Sunday 9.00-12.00

Additional information

prof. dr. Jože PIHLER, Jurček VOH
Faculty of electrical engineering and computer science
Smetanova ulica 17 , 2000 Maribor, Slovenia
Phone: +386 2 220 70 61, 220 70 84
Fax: +386 2 25 25 481 or 25 11 178
Email: power.eng@uni-mb.si
WEB: http://ke.powerlab.uni-mb.si

URADNI JEZIK NA POSVETOVANJU

Slovenski in angleški jezik
Simultano prevajanje v slovenski jezik in iz slovenskega jezika v angleški jezik.

P R I J A V A Z A P O S V E T O V A N J E

Kotizacija:

Avtorji .....200,00 EUR (vključen 22 % DDV)

Udeleženci .....250,00 EUR (vključen 22 % DDV)

Podiplomski študenti.....100,00 EUR (vključen 22% DDV)

V prispevek za udeležbo je vključen zbornik referatov, kosilo in družabno srečanje.

Prispevke nakažite na transakcijski račun naveden na prijavnici. Plačilo je možno tudi v času posvetovanja v gotovini ali s plačilnimi karticami ACTIVA, EUROCARD, MASTERCARD in VISA.

P R I J A V A I N R E Z E R V A C I J A H O T E L A

Cene nočitev so od 55 EUR do 125 EUR.

Informacije:
ZAVOD ZA TURIZEM MARIBOR
Partizanska 47, 2000 Maribor
Mariborski turistično informacijski center - TIC
Tel.: +386 (0)2 234 66 11
Fax: +386 (0)2 234 66 13
E-pošta: tic@maribor.si
Internet: www.maribor-pohorje.si
Ponedeljek - petek 9.00-18.00, sobota 9.00-13.00, nedelja 9.00-12.00

Dodatne informacije

prof. dr. Jože PIHLER, Jurček VOH
Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Maribor
Smetanova ulica 17 , 2000 Maribor, Slovenija
telefon: (02) 220 70 61, 220 70 84
fax: (02) 25 25 481 ali 220 72 72
Elektronska pošta: power.eng@uni-mb.si
Spletne strani: http://ke.powerlab.uni-mb.si

Tuesday ,May 12TH 2015,
Room γ (gamma), object G2 (entrance from Koroška cesta), Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor

LEADING LECTURES: POWER ENGINEERING AS OPPORTUNITY IN LOCAL COMMUNITY

MODERATOR: DR. VLASTA KRMELJ, *ENERGY AGENCY OF PODRAVJE, SLOVENIA*

- **»POWER ENGINEERING AS OPPORTUNITY IN LOCAL«**
  Ministry of Infrastructure, Energy Directorate, Ljubljana, Slovenia
- **»CO-OPERATION OF SCIENTIFIC-RESEARCH SPHERE, ECONOMY AND LOCAL COMMUNITY IN FIELD OF POWER ENGINEERING«**
  Gorazd ŠTUMBERGER, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor
- **»INDUSTRY OPPORTUNITIES IN FIELD OF POWER ENGINEERING«**
  Aleksandra PODGORNIK, Chamber of Commerce and Industry of Štajerska
- **»TASKS OF ENERGY AGENCIES IN FIELD OF LOCAL COMMUNITIES POWER ENGINEERING«**
  Vlasta KRMELJ, Energy Agency of Podravje
- **»SmartCity Graz«**
  Johann KOINEGG, ECO WORLD STYRIA Umwelttechnik Cluster GmbH
- **»EXEMPLARY WORK OF LOCAL COMMUNITIES IN FIELD OD POWER ENGINEERING«**
  Anton POGAČNIK, Local Energy Agency of Gorenjska

Tuesday ,May 12TH 2015, after leading lectures
Room γ (gamma), object G2 (entrance from Koroška cesta), Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor

DISCUSSION: POWER ENGINEERING AS OPPORTUNITY IN LOCAL COMMUNITY

MODERATOR: DR. VLASTA KRMELJ, *ENERGY AGENCY OF PODRAVJE, SLOVENIA*

Tuesday ,May 13TH 2014, 18^{00}
Get together party – **Dravska vila Boat**

Torek, 12. maj 2015,
Dvorana γ (gama),objekt G2-1 (vhod s Koroške ceste), Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor

UVODNA PREDAVANJA: ENERGETIKA KOT PRILOŽNOST V LOKALNI SKUPNOSTI

MODERATORKA: DR. VLASTA KRMELJ, *ENERGETSKA AGENCIJA ZA PODRAVJE*

- **»ENERGETIKA KOT PRILOŽNOST V LOKALNI SKUPNOSTI«**
  Ministrstvo za infrastrukturo, Direktorat za energijo, Ljubljana
- **»POVEZOVANJE MED ZNANSTVENO-RAZISKOVALNO SFERO, GOSPODARSTVOM IN LOKALNO SKUPNOSTJO NA PODROČJU ENERGETIKE«**
  Gorazd ŠTUMBERGER, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor
- **»PRILOŽNOSTI GOSPODARSTVA NA PODROČJU ENERGETIKE«**
  Aleksandra PODGORNIK, Štajerska gospodarska zbornica
- **»NALOGE ENERGETSKIH AGENCIJ NA PODROČJU ENERGETIKE LOKALNIH SKUPNOSTI«**
  Vlasta KRMELJ, Energetska agencija za Podravje
- **»SmartCity Graz«**
  Johann KOINEGG, ECO WORLD STYRIA Umwelttechnik Cluster GmbH
- **»PRIMER ZGLEDNEGA DELOVANJA LOKALNIH SKUPNOSTI NA PODROČJU ENERGETIKE«**
  Anton POGAČNIK, Lokalna energetska agencija Gorenjske

Torek, 12. maj 2015, po uvodnih predavanjih
Dvorana γ (gama), objekt G2-1 (vhod s Koroške ceste), Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor

OKROGLA MIZA: ENERGETIKA KOT PRILOŽNOST V LOKALNI SKUPNOSTI

POVEZOVALKA: DR. VLASTA KRMELJ, *ENERGETSKA AGENCIJA ZA PODRAVJE*

Torek, 13. maj 2014, 18^{00}

Družabno srečanje **– Ladjica Dravska vila**

Wednesday ,May 13TH 2015, 9^{00}
Room γ (gamma), object G2 (entrance from Koroška cesta), Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor
THEMATIC COMPLEX: RENEWABLE ENERGY SOURCES, ENERGY SUPPLY

CHAIRMAN: DR. FILIP KOKALJ, FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING, MARIBOR

- **SOLAR POWER PLANT „STUDENTSKI RESTORAN VARAŽDIN"**
  Dunja SRPAK, University North, University Center Varaždin, Varaždin, Croatia
  Ivan ŠUMIGA, University North, University Center Varaždin, Varaždin, Croatia
  Sandra STIJAČIĆ, University North, University Center Varaždin, Varaždin, Croatia

- **ACCUMULATION SMALL HYDRO POWER PLANT ON THE EXISTENT LAKE**,
  Loris SOMI, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor
  Klemen DEŽELAK, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor
  Jože PIHLER, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor

- **ENERGY CONTRACTING IN WOODEN BIOMASS ENERGY UTILIZATION**,
  Simona TEKAVEC, Energy Agency of Podravje, Slovenia
  Vlasta KRMELJ, Energy Agency of Podravje, Slovenia

- **PROBLEMS OF NOMINAL, INSTALLED AND BILLED POWER FOR HOUSEHOLDS AND CONSUMERS WITHOUT MEASURED POWER**,
  Boris SOVIČ, Elektro Maribor

- **RATION OF COLLECTED ENERGY FROM DISTRIBUTION ENERGY SOURCES AND HOUSEHOLD CONSUMPTION IN CONTEXT OF NEARLY ZERO ENERGY BUILDINGS**,
  Boris SOVIČ, Elektro Maribor

Sreda, 13 maj 2015, 9^{00}
Dvorana γ (gama), objekt G2-1 (vhod s Koroške ceste), Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor

Tematski sklop: **OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE, OSKRBA Z ENERGIJO**

PREDSEDUJOČI: DR. FILIP KOKALJ, *FAKULTETA ZA STROJNIŠTVO, MARIBOR*

- **SONČNA ELEKTRARNA „STUDENTSKI RESTORAN VARAŽDIN"**,
  Dunja SRPAK, Sveučilište Sjever, Sveučilišni centar Varaždin, Varaždin, Hrvaška
  Ivan ŠUMIGA, Sveučilište Sjever, Sveučilišni centar Varaždin, Varaždin, Hrvaška
  Sandra STIJAČIĆ, Sveučilište Sjever, Sveučilišni centar Varaždin, Varaždin, Hrvaška

- **AKUMULACIJSKA MALA HIDROELEKTRARNA NA OBSTOJEČEM JEZERU**,
  Loris SOMI, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor
  Klemen DEŽELAK, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor
  Jože PIHLER, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor

- **ENERGETSKO POGODBENIŠTVO PRI ENERGETSKI IZRABI LESNE BIOMASE**,
  Simona TEKAVEC, Energetska agencija za Podravje, Maribor
  Vlasta KRMELJ, Energetska agencija za Podravje, Maribor

- **PROBLEMATIKA NAZIVNE, PRIKLJUČNE IN OBRAČUNSKE MOČI ZA GOSPODINJSKE ODJEMALCE IN ODJEMALCE BREZ MERJENE MOČI**,
  Boris SOVIČ, Elektro Maribor

- **RAZMERJE MED PREVZETO ENERGIJO OD DISTRIBUCIJSKIH PROIZVODNIH VIROV IN GOSPODINJSKIM ODJEMOM V KONTEKSTU AKCIJSKEGA NAČRTA ZA SKORAJ NIČ-ENERGIJSKE STAVBE**,
  Boris SOVIČ, Elektro Maribor

Wednesday ,May 13TH 2015, 10[20]
Room γ (gamma), object G2 (entrance from Koroška cesta), Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor

THEMATIC COMPLEX: POWER APPLIANCES AND DEVICES

CHAIRMAN: DR. RAFAEL MIHALIČ, FACULTY FOR ELECTRICAL ENGINEERING, LJUBLJANA

- **MODEL OF STATIC SYNCHRONOUS SERIES COMPENSATOR**,
  Jerneja BOGOVIČ, Faculty for Electrical Engineering, Ljubljana
  Rafael MIHALIČ, Faculty for Electrical Engineering, Ljubljana

- **MODELLING OF DOUBLE-CIRCUIT OVERHEAD LINE WITH TWO CONDUCTOR BUNDLE**,
  Aleš BELE, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor
  Klemen DEŽELAK, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor
  Gorazd ŠTUMBERGER, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor

- **IMPACT OF NON-ELASTIC EXTENSION OF CONDUCTORS ON THE OVERHEAD POWER LINE CONDUCTOR SAGS**,
  Klemen DEŽELAK, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor
  Franc JAKL, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science
  Robert MARUŠA, Elektro-Slovenija, Ljubljana
  Jože PIHLER, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor
  Gorazd Štumberger, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor

- **HEATING OF CONDUCTORS IN STEADY STATE**,
  Žiga VORŠIČ , SODO
  Vitodrag KUMPERŠČAK, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor
  Jože PIHLER, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor

- **SELECTION OF A SUITABLE CONDUCTOR FOR GROUNDING THE CABLE SHIELD TO THE TRANSMISSION LINE TOWER**,
  Robert MARUŠA, Elektro-Slovenija, Ljubljana
  Jože VORŠIČ, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor
  Jože PIHLER, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor Ivo KOBAL, Milan Vidmar Electric Power Research Institute, Ljubljana
  Leon MARUŠA, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor

- **DETECTING DEFECTIVE FEEDER DURING HIGH IMPEDANCE PHASE TO EARTH FAULT IN ELECTRICAL DISTRIBUTION SYSTEM –SUBSTATION USING ARTIFICIAL INTELIGENCE**,
  Bogomil JELENC, Elektro Maribor

Sreda, 13. maj 2015, 10[20]
Dvorana γ (gama), objekt G2-1 (vhod s Koroške ceste), Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor

TEMATSKI SKLOP: ENERGETSKE NAPRAVE IN APARATI

PREDSEDUJOČI: DR. RAFAEL MIHALIČ, *FAKULTETA ZA ELEKTROTEHNIKO, LJUBLJANA*

- **MODEL STATIČNEGA SINHRONSKEGA SERIJSKEGA KOMPENZATORJA**,
  Jerneja BOGOVIČ, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana
  Rafael MIHALIČ, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana

- **MODELIRANJE DVOSISTEMSKEGA DALJNOVODA S SNOPOM DVEH VRVI**,
  Aleš BELE, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor
  Klemen DEŽELAK, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor
  Gorazd ŠTUMBERGER, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor

- **VPLIV NEELASTIČNEGA RAZTEZKA VODNIKOV NA POVESE PRI DALJNOVODIH**,
  Klemen DEŽELAK, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor
  Franc JAKL, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor
  Robert MARUŠA, Elektro-Slovenija, Ljubljana
  Jože PIHLER, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor
  Gorazd Štumberger, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor

- **SEGREVANJE VODNIKOV V USTALJENEM STANJU**,
  Žiga VORŠIČ , SODO
  Vitodrag KUMPERŠČAK, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor
  Jože PIHLER, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor

- **IZBIRA USTREZNEGA VODNIKA ZA OZEMLJEVANJE OPLETOV KABLOV NA KONSTRUKCIJI DALJNOVODNEGA STEBRA**,
  Robert MARUŠA, Elektro-Slovenija, Ljubljana
  Jože VORŠIČ, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor
  Jože PIHLER, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor
  Ivo KOBAL, Elektroinštitut Milan Vidmar, Ljubljana
  Leon MARUŠA, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor

- **DOLOČANJE OKVARJENEGA IZVODA V RAZDELILNI TRANSFORMATORSKI POSTAJI OB VISOKO OHMSKEM ZEMELJSKEM STIKU Z UPORABO UMETNE INTELIGENCE**,
  Bogomil JELENC, Elektro Maribor

Wednesday ,May 13TH 2015, 11^{50}
Room γ (gamma), object G2 (entrance from Koroška cesta), Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor

THEMATIC COMPLEX SMART BUILDINGS, E-MOBILITY, INFORMATION TECHNOLOGIES IN POWER ENGINEERING

CHAIRMAN: DR. GORAZD ŠTUMBERGER, FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING AND COMPUTER SCIENCE, MARIBOR, SLOVENIA

- **APPLICATION OF MATHEMATICAL PROGRAMMING FOR RECONSTRUCTION OF INDUSTRIAL PROCESSES**,
  Jernej HOSNAR, Faculty of Chemistry and Chemical Engineering, Maribor
  Anita KOVAČ-KRALJ, Faculty of Chemistry and Chemical Engineering, Maribor

- **WIND POWER PLANTS MODELS IN PROGRAMMING ENVIRONMENT ANALYSIS**,
  Klement KRALJ, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor

- **EXAMPLES OF GOOD PRACTICES IN THE FIELD OF ELECTRIC MOBILITY**,
  Adrijana COPOT, Energy Agency of Podravje, Maribor
  Vlasta KRMELJ, Energy Agency of Podravje, Maribor

- **ELECTROMOBILITY AND DEMAND RESPONSE**,
  Božidar GOVEDIČ, Elektro Maribor

- **PRACTICAL PREPARATION OF ELECTRICAL INSTALLATION REMOTELY CONTROLLED CONSUMPTION OF ENERGY**,
  Robert MARUŠA, Elektro-Slovenija, Ljubljana
  Srečko BEZJAK, Schneider Electric, Ljubljana
  Tone BOBIČ, Schneider Electric, Ljubljana
  Leon MARUŠA, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor
  Aleš BUČAR, Schneider Electric, Ljubljana
  Lovro BELAK, Elektro-Slovenija, Ljubljana

- **ELECTRICAL ENERGY STORAGE AND CURRENT SITUATION OF ELECTRICAL ENERGY STORAGE IN GERMANY**,
  Primož SUKIČ, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor
  Gorazd ŠTUMBERGER, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor

- **UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY AND THEIR ARCHITECTURES**,
  Boštjan LAVUGER, NTR inženiring, Maribor

Sreda, 13 maj 2015, 11^{50}
Dvorana γ (gama), objekt G2-1 (vhod s Koroške ceste), Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor

TEMATSKI SKLOP: PAMETNE ZGRADBE, ELEKTROMOBILNOST, INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE V ENERGETIKI

PREDSEDUJOČI: DR. GORAZD ŠTUMBERGER, *FAKULTETA ZA ELEKTROTEHNIKO, RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO, MARIBOR*

- **UPORABA MATEMATIČNEGA PROGRAMIRANJA PRI REKONSTRUKCIJI INDUSTRIJSKIH PROCESOV**,
  Jernej HOSNAR, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Maribor
  Anita KOVAČ-KRALJ, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Maribor
- **ANALIZA MODELOV VETRNIH ELEKTRARN V PROGRAMSKEM OKOLJU**,
  Klement KRALJ, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor
- **PRIMERI DOBRIH PRAKS NA PODROČJU ELEKTRIČNE MOBILNOSTI**,
  Adrijana COPOT, Energetska agencija za Podravje, Maribor
  Vlasta KRMELJ, Energetska agencija za Podravje, Maribor
- **ELEKTROMOBILNOST IN PRILAGAJANJE ODJEMA**,
  Božidar GOVEDIČ, Elektro Maribor
- **PRAKTIČNA PRIPRAVA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ ZA DALJINSKO KRMILJEN ODJEM**,
  Robert MARUŠA, Elektro-Slovenija, Ljubljana
  Srečko BEZJAK, Schneider Electric, Ljubljana
  Tone BOBIČ, Schneider Electric, Ljubljana
  Leon MARUŠA, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor
  Aleš BUČAR, Schneider Electric, Ljubljana
  Lovro BELAK, Elektro-Slovenija, Ljubljana
- **ELEKTRIČNI HRANILNIKI ENERGIJE IN TRENUTNO STANJE ELEKTRIČNIH HRANILNIKOV V NEMČIJI**,
  Primož SUKIČ, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor
  Gorazd ŠTUMBERGER, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor
- **BREZPREKINITVENI NAPAJALNI SISTEMI IN NJIHOVE ARHITEKTURE**,
  Boštjan LAVUGER, NTR inženiring, Maribor

Wednesday ,May 13TH 2015, 14^{30}
Room γ (gamma), object G2 (entrance from Koroška cesta), Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor

DISCUSSION: ENERGY EFFICIENCY IN LOCAL COMMUNITIES

MODERATOR: MAG. ALAN PERC, *ENERGETIKA MARIBOR*

- Alan PERC **(the editorial - energy efficiency)**

Participants:

- Vlasta KRMELJ **(The pooling of legislation interests and implementation tasks in the local community)**
- Danilo BRDNIK **(Crafts and energy efficiency opportunities in manufacturing and services)**
- Andrej TUMPEJ **(Electricity production in local community)**
- Bojan HORVAT **(Elektro Maribor - Energija Plus in local community)**
- Filip KOKALJ
- Nigrad Maribor **(lighting)**
- Andrej ORGULAN **(lighting)**
- Marjan LEP **(trafic)**
- Aleš GLAVNIK **(the role of local energy consultant)**

Sreda, 13. maj 2015, 14^{30}
Dvorana γ (gama), objekt G2-1 (vhod s Koroške ceste), Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor

OKROGLA MIZA: ENERGETSKA UČINKOVITOST NA NIVOJU LOKALNE SKUPNOSTI

MODERATOR: MAG. ALAN PERC, *ENERGETIKA MARIBOR*

- Alan PERC **(uvodničar – energetska učinkovitost)**

Ostali sodelujoči:

- Vlasta KRMELJ **(Združevanje interesov zakonodaje in izvedbe nalog na področju lokalne skupnosti)**
- Danilo BRDNIK **(Obrt in energetska učinkovitost, priložnosti za proizvodnjo in storitve)**
- Andrej TUMPEJ, DEM Maribor **(Proizvodnja elektrike v lokalnem okolju)**
- Bojan HORVAT, Elektro Maribor **(Energija Plus v lokalnem okolju)**
- Filip KOKALJ, UM, Fakulteta za strojništvo
- Nigrad Maribor **(razsvetljava)**
- Andrej ORGULAN, UM FERI **(razsvetljava)**
- Marjan LEP, UM Fakulteta za gradbeništvo **(Promet)**
- Aleš GLAVNIK **(vloga lokalnega energetskega svetovalca)**

Wednesday ,May 13TH 2015, 16[10]
Room γ (gamma), object G2 (entrance from Koroška cesta), Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor
THEMATIC COMPLEX: ELECTRICITY NETWORKS

CHAIRMAN: DR. JOŽE VORŠIČ, FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING AND COMPUTER SCIENCE, MARIBOR

- **REGULATIONS IN ELECTRIC POWER SYSTEMS**,
  Danilo KLASINC, Dravske elektrarne Maribor

- **EVALUATION OF AN URBAN MEDIUM VOLTAGE NETWORK USING RELIABILITY INDICES**,
  Elisabeth HUFNAGL, Graz University of Technology, Graz, Avstrija
  Maria AIGNER, Graz University of Technology, Graz, Avstrija
  Ernst SCHMAUTZER, Graz University of Technology, Graz, Avstrija

- **IMPACT OF THE GENERATOR TO SHORT-CIRCUIT CONDITIONS IN THE DISTRIBUTION NETWORK**,
  Tomaž SOTLAR, Elektro Celje
  Jože PIHLER, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor
  Miran ROŠER, Elektro Celje

- **REFLECTIONS ON GLOBAL EARTHING SYSTEMS**,
  Thomas MALLITS, Graz University of Technology, Graz, Avstrija
  Ernst SCHMAUTZER, Graz University of Technology, Graz, Avstrija
  Lothar FICKERT, Graz University of Technology, Graz, Avstrija

- **EFFICIENT CALCULATION OF EARTH FAULT CURRENTS IN COMPENSATED NETWORKS**,
  Elisabeth HUFNAGL, Graz University of Technology, Graz, Avstrija
  Lothar FICKERT, Graz University of Technology, Graz, Avstrija
  Ernst SCHMAUTZER, Graz University of Technology, Graz, Avstrija

- **GENERATION OF REACTIVE POWER WITH SOLAR POWER PLANTS AND EXAMPLES OF IMPROPER OPERATION OF SOLAR POWER**,
  Primož SUKIČ, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor
  Gorazd ŠTUMBERGER, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor

- **INFLUENCE OF ADDITIONAL PHOTOVOLTAIC UNITS ON ENERGY SAVINGS IN THE PART OF THE MIDDLE-VOLTAGE NETWORK IN MARIBOR**,
  Nevena SREĆKOVIĆ, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor
  Gorazd ŠTUMBERGER, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor

- **EVALUATION OF ENERGY SAVINGS ACHIEVED WITH OPTIMUM PHOTOVOLTAIC SYSTEMS REACTIVE POWER GENERATION IN LOW VOLTAGE DISTRIBUTION NETWORK**,
  Ernest BELIČ, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor
  Katarina DEŽAN, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor
  Niko LUKAČ, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor
  Gorazd ŠTUMBERGER, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor

Sreda, 13. maj 2015, 16[10]
Dvorana γ (gama), objekt G2-1 (vhod s Koroške ceste), Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor

TEMATSKI SKLOP: ELEKTROENERGETSKA OMREŽJA

PREDSEDUJOČI: DR. JOŽE VORŠIČ, *FAKULTETA ZA ELEKTROTEHNIKO, RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO, MARIBOR*

- **REGULACIJE V ELEKTROENERGETSKEM OMREŽJU**,
  Danilo KLASINC, Dravske elektrarne Maribor

- **OVREDNOTENJE MESTNEGA SREDNJENAPETOSTNEGA OMREŽJA S POMOČJO ZANESLJIVOSTNIH KAZALNIKOV**,
  Elisabeth HUFNAGL, Graz University of Technology, Graz, Avstrija
  Maria AIGNER, Graz University of Technology, Graz, Avstrija
  Ernst SCHMAUTZER, Graz University of Technology, Graz, Avstrija

- **VPLIV GENERATORJA NA KRATKOSTIČNE RAZMERE V DISTRIBUCIJSKEM OMREŽJU**,
  Tomaž SOTLAR, Elektro Celje
  Jože PIHLER, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor
  Miran ROŠER, Elektro Celje

- **RAZMISLEKI O GLOBALNEM SISTEMU OZEMLJEVANJA**,
  Thomas MALLITS, Graz University of Technology, Graz, Avstrija
  Ernst SCHMAUTZER, Graz University of Technology, Graz, Avstrija
  Lothar FICKERT, Graz University of Technology, Graz, Avstrija

- **UČINKOVIT IZRAČUN TOKOV ZEMELJSKIH STIKOV V KOMPENZIRANIH OMREŽJIH**,
  Elisabeth HUFNAGL, Graz University of Technology, Graz, Avstrija
  Lothar FICKERT, Graz University of Technology, Graz, Avstrija
  Ernst SCHMAUTZER, Graz University of Technology, Graz, Avstrija

- **GENERIRANJE JALOVE MOČI S SONČNIMI ELEKTRARNAMI IN PRIMERI NEPRAVILNEGA DELOVANJA SONČNIH ELEKTRARN**,
  Primož SUKIČ, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor
  Gorazd ŠTUMBERGER, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor

- **VPLIV DODATNE INŠTALACIJE FOTONAPETOSTNIH SISTEMOV NA PRIHRANKE ENERGIJE V DELU MARIBORSKEGA SREDNJENAPETOSTNEGA OMREŽJA**,
  Nevena SREĆKOVIĆ, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor
  Gorazd ŠTUMBERGER, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor

- **ANALIZA PRIHRANKOV ENERGIJE V NIZKONAPETOSTNEM OMREŽJU DOSEŽENIH Z OPTIMALNO GENERACIJO JALOVE MOČI FOTOVOLTAIČNIH SISTEMOV**,
  Ernest BELIČ, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor
  Katarina DEŽAN, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor
  Niko LUKAČ, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor
  Gorazd ŠTUMBERGER, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor

LABORATORIJ ZA ENERGETIKO

red. prof. dr. Jože PIHLER

Delovanje laboratorija na pedagoškem področju zajema proizvodnjo, prenos in razdeljevanje ter uporabo električne energije. Teoretsko znanje iz učilnic utrdimo v laboratorijih, ki so tesno povezani z industrijo, sodelujemo pa tudi pri praktičnem usposabljanju v okviru obveznih večmesečnih praks. Praktično usposabljanje v okviru pedagoškega procesa poteka tudi v računalniško vodeni elektrarni (učne laboratorijske izvedbe) in močnostnem laboratoriju ICEM. Raziskovalno je laboratorij razdeljen na tri področja raziskav in tri raziskovalne centre.

- Prvo področje je vezano na tematiko elektrarn in elektroenergetskih naprav. Praktično usposabljanje v okviru pedagoškega procesa poteka tudi v računalniško vodeni elektrarni (učne laboratorijske izvedbe).

- Drugo področje raziskav se nanaša na analizo in načrtovanje obratovanja omrežij (izračuni pretokov moči in izgub ter ugotavljanje kakovosti električne energije).

- Tretje področje je splošna energetika: varčevanje in racionalna raba energije, konvencionalni in alternativni viri energije ter načrtovanje. Energetska učinkovitost in spremembe tehnoloških procesov ob upoštevanju vpliva na okolje.

Na naštetih področjih potekajo aktivnosti na vseh nivojih: od strogo formalnega teoretičnega dela na nivoju modeliranja, analize obratovalnih lastnosti na modelni ravni, do eksperimentalnih laboratorijskih potrditev in praktične izvedbe predlaganih rešitev.

- V infrastukturnem centeru za energetske meritve (ICEM) izvajamo meritve, tehnične preskuse in analize naprav in aparatov n pedagoško dejavnost. Študenti opravljajo praktične dele diplomskih, magistrskih in doktorskih del.

- V centru za energetsko svetovanje (CES) ponujamo svetovalne usluge pri problemih varčevanja z električno energijo v industrijskih procesih, podpiramo uporabo obnovljivih virov energije, izobražujemo na temo varčna raba energije in sodelujemo pri realizaciji predlaganih rešitev.

Vsako leto imamo nekaj mejnikov, kot so v starih časih rekli, *miljnih kamnov*, ki nam diktirajo tempo življenja in delo.

- V času zimskih srednješolskih počitnic organiziramo zimsko počitniško šolo.

- V maju organiziramo »Mednarodno študentsko tekmovanje v izdelavi E-koles«

- V maju organiziramo v Mariboru posvetovanje "Komunalna energetika" ("Power Engineering").

- Pred začetkom predavanj v septembru organiziramo skupaj z ICEM-TC "strokovni piknik".

SONČNA ELEKTRARNA „STUDENTSKI RESTORAN VARAŽDIN”

Dunja SRPAK, Ivan ŠUMIGA, Sandra STIJAČIĆ

POVZETEK

Članek opisuje glavne elemente sončne elektrarne, zgrajene na strehi študentsko restavracijo v Varaždinu, predvsem uporabljenih omrežnih pretvorniki. Poleg tega je pokazan način povezave fotonapetostnih modulov s pretvorniki in instalacijo uporabnika. Na koncu tega članka je pregled proizvodnje električne energije v prvih petih mesecih delovanja.

SOLAR POWER PLANT „STUDENTSKI RESTORAN VARAŽDIN”

ABSTRACT

This article describes the main elements of solar power plant built on the roof of the student restaurant in Varaždin, particular the used grid inverters. Moreover, the way of connecting the photovoltaic cells on grid converters and user's installation is presented. At the end of this paper there is a review of electrical energy production during first five month of operation.

AKUMULACIJSKA MALA HIDROELEKTRARNA NA OBSTOJEČEM JEZERU

Loris SOMI, Klemen DEŽELAK, Jože PIHLER

POVZETEK

Članek obravnava možnost izgradnje akumulacijske male hidroelektrarne na obstoječem Ledavskem jezeru v občini Krašči na Goričkem. Obravnavana je lokacija in umestitev objekta v prostor ob upoštevanju stanja naravnega okolja ter možnih vplivov nanj. V tehničnem delu so izračunani vsi merodajni parametri za potrebe elektrarne ter za določitev ekonomske upravičenosti gradnje s pomočjo kumulativnega pretoka finančnih sredstev. Donosnost elektrarne je določena s pomočjo zagotovljenega odkupa letne proizvodnje električne energije.

ACCUMULATION SMALL HYDRO POWER PLANT ON THE EXISTENT LAKE

ABSTRACT

An article presents an Accumulation small hydro power plant on existent lake. The project could be built on an already existing infrastructure, consisting of an embankment, a tower and a lake outflow. In the paper the potential of the river Ledava in the western part of Goričko with the placement of the hydro power plant is dealt. The choice of technical equipment, location and the planned operation regime, as well as the construction and investment cost of the project are presented in the work.

ENERGETSKO POGODBENIŠTVO PRI ENERGETSKI IZRABI LESNE BIOMASE

Simona TEKAVEC, Vlasta KRMELJ

POVZETEK

Lesna biomasa v Sloveniji postaja čedalje bolj pomemben energent za ogrevanje zaradi lokalne dostopnosti, nizke cene in velikih površin gozda. Pozitivni učinki rabe lesne biomase so: CO_2 nevtralen energent, razpoložljiv na celotnem ozemlju Slovenije in omogoča energetsko neodvisnost. Les kot energent je zelo uporaben in učinkovit pri sistemu daljinskega ogrevanja, ki postaja čedalje bolj uporabljen način ogrevanja zaradi nizkih stroškov ogrevanja in neodvisnosti nihanja cen energentov. Za energetske prenove ali vzpostavitev novega sistema daljinskega ogrevanja se uveljavlja nov način financiranja tako imenovano energetsko pogodbeništvo. Glavni namen tega financiranja je, da se investicija, vzdrževanje in upravljanje odplačuje celotno pogodbeno dobo preko fiksnega dela, stroški za nabavo energentov pa se poravnajo preko variabilnega dela kot cena toplote, torej ni potrebno takojšno plačilo investicije. V članku sta predstavljena dva primera dobre prakse energetskega pogodbeništva pri rabi lesne biomase in sicer Mojstrana, kjer so tako prihranili 23,7 % denarja letno za ogrevanje in Ribnica, kjer so obnovili 20 let delujoči sistem.

ENERGY CONTRACTING IN WOODEN BIOMASS ENERGY UTILIZATION

ABSTRACT

Wooden biomass is becoming more and more important energy source for heating in Slovenia because it is local and cheap source and our country has large area of forest. Usage wooden biomass has positive effects such as CO_2 neutral energy source, availability to all Slovenian territory and energy independence. Wood like energy source is very useful and effectible for system of remote heating which is becoming more and more used way of heating because it has low heating costs and it is independent of changing price sources. For energy renovation or building new remote heating has been established new way of funding named energy contracting. The main purpose of this funding is payment will be pay off in the time of contract. Investment, maintenance and management of heating system pay off with fixed part of costs; payment of energy sources is paid by variable part of costs like heat price. Article represents two examples good practice of energy contracting at usage wooden biomass. First good practice is Mojstrana where remote heating was renovated and there is 23,7 % saving at year and second good practice is Ribnica where 20 years old remote heating was restored.

PROBLEMATIKA NAZIVNE, PRIKLJUČNE IN OBRAČUNSKE MOČI ZA GOSPODINJSKE ODJEMALCE IN ODJEMALCE BREZ MERJENE MOČI

Boris SOVIČ

POVZETEK

Veljavni Omrežninski akt nenatančno določa priključno moč in dopušča precejšnje razlike med priključno in obračunsko močjo.

Za odpravo pomanjkljivosti in zagotovitev preglednosti, korektnosti in nediskriminatornosti odjemalcev je potrebno natančno določiti priključne moči in izenačiti priključno in obračunsko moč. Zato se predlaga enotna tabela moči.

PROBLEMS OF NOMINAL, INSTALLED AND BILLED POWER FOR HOUSEHOLDS AND CONSUMERS WITHOUT MEASURED POWER

ABSTRACT

The applicable Act for network charges inaccurately determines the installed power and allows for major discrepancies between installed and billed power.

To remedy the problems and to provide transparency, accuracy and non-discrimination for the network users, we need to accurately determine the installed power and even out the installed and billed power. This is why a unified table for power is suggested.

RAZMERJE MED PREVZETO ENERGIJO OD DISTRIBUCIJSKIH PROIZVODNIH VIROV IN GOSPODINJSKIM ODJEMOM V KONTEKSTU AKCIJSKEGA NAČRTA ZA SKORAJ NIČ-ENERGIJSKE STAVBE

Boris SOVIČ

POVZETEK

Primerjava med gospodinjskim odjemom in prevzemom iz proizvodnih virov za oskrbno območje elektrodistribucijskega podjetja Elektro Maribor pokaže, da je bil do leta 2010 delež prevzema od proizvodnih virov v odjemu gospodinjstev na letni ravni manjši od desetine, do leta 2014 pa je že presegel 30%. K temu je prispevalo vključevanje vedno večjega števila proizvodnih virov v distribucijsko omrežje po letu 2004 in umirjanje obsega gospodinjskega odjema po letu 2008.

Za doseganje ciljev skoraj nič-energijskih zgradb bi bilo potrebno še močno povečati obseg električnih in toplotnih proizvodnih virov. Direktiva 2010/31/EU in Energetski zakon EZ-1 poudarjata tudi pomen energije iz obnovljivih virov, proizvedene na kraju samem ali v bližini. Tako si zaslužijo še posebno pozornost viri na stavbah, vključno z viri, ki so hkrati gradbeni elementi.

Posebno pozornost pa bo potrebovalo prilagajanje odjema. K temu bi lahko pomembno prispevali tudi dinamični tarifni sistemi. Predpogoj zanje so napredni merilni sistemi.

RATION OF COLLECTED ENERGY FROM DISTRIBUTION ENERGY SOURCES AND HOUSEHOLD CONSUMPTION IN CONTEXT OF NEARLY ZERO ENERGY BUILDINGS

ABSTRACT

Comparison between household consumption and collection from production sources for the supply area of the electricity distribution company Elektro Maribor shows that prior to 2010, the consumption share from production sources in households was lower than a tenth per year, but then exceeded by a 30% in value by 2014. This was contributed by connecting more and more production sources to the distribution network after 2004 and a lower amount of household consumption after 2008.

To achieve the goals of nearly zero-energy buildings, it would be necessary to significantly increase the amount of electricity and heat production sources. The EU Directive 2010/31/EU and the Energy Act EZ-1 stress the importance of renewable energy sources produced on location or nearby. This places special attention to sources on buildings, including sources, which are at the same time also construction elements.

Adjusting consumption is also going to receive special attention. In this area, dynamic pricing systems could make a major contribution and advanced metering systems as a precondition for dynamic pricing.

MODEL STATIČNEGA SINHRONSKEGA SERIJSKEGA KOMPENZATORJA

Jerneja BOGOVIČ, Rafael MIHALIČ

POVZETEK

V članku je predstavljen model statičnega sinhronskega serijskega kompenzatorja (SSSC) za izračun pretokov moči v distribucijskem omrežju za uporabo z U-I metodo. Za modeliranje SSSC z U-I metodo je uporabljen tokovni model SSSC za Newton-Raphsonovo metodo. Model je modificiran tako, da je uporaben za U-I metodo, vendar so še vedno ohranjene vse lastnosti SSSC. Ker so distribucijska omrežja predvsem radialna in neenakomerno obremenjena po fazah, bo predstavljen le trifazni model SSSC. Model SSSC bo preizkušen na testnem sistemu.

MODEL OF STATIC SYNCHRONOUS SERIES COMPENSATOR

ABSTRACT

This paper presents a model of Static Synchronous Series Compensators (SSSC) for load-flow calculations in a distribution system for the forward-sweep algorithm. The model of SSSC for forward-sweep algorithm is based on current model used in Newton-Raphson load-flow calculations. The model is modified that is used for forward-sweep algorithm, but all known properties are preserved. Since the distribution networks are mainly radial and unequally loaded by phases, a three-phase modeling of SSSC is presented. Models are verified on a test case.

MODELIRANJE DVOSISTEMSKEGA DALJNOVODA S SNOPOM DVEH VRVI

Aleš BELE, Klemen DEŽELAK, Gorazd ŠTUMBERGER

POVZETEK

Članek obsega model dvosistemskega daljnovoda z dvema vrvema v snopu, tako imenovan izpopolnjen vezni model. Prikazana je primerjava rezultatov izpopolnjenega modela z rezultati študije z naslovom "Medsebojni vplivi med večimi daljnovodnimi sistemi" ter primerjava z ekvivalentnim veznim modelom. V ta namen smo potrebovali ustrezne parametre kapacitivnosti, induktivnosti in upornosti vodov. Izveden izpopolnjen model smo uporabili še za izračune induciranih napetosti in sicer na primeru daljnovoda Beričevo–Krško.

MODELLING OF DOUBLE-CIRCUIT OVERHEAD LINE WITH TWO CONDUCTOR BUNDLE

ABSTRACT

Proposed paper deals with the development of the double-circuit overhead power line model with the two-conductor bundle – with so called "advanced model". The results obtained by proposed model are compared with the results given in the study titled "Mutual influences within the several circuits of overhead line" and results obtained by so-called "equivalent model". The equations for capacitance, inductance and resistance calculations are presented, as well. Finally, the advanced model was used for calculations of induced voltages in the case of overhead power line Beričevo–Krško.

VPLIV NEELASTIČNEGA RAZTEZKA VODNIKOV NA POVESE PRI DALJNOVODIH

Klemen DEŽELAK, Franc JAKL, Robert MARUŠA, Jože PIHLER, Gorazd ŠTUMBERGER

POVZETEK

V referatu je prikazana problematika neelastičnih raztezkov vodnikov pri nadzemnih vodih, poznano kot lezenje (tečenje, creeping) zaradi mehanskega popuščanja materiala. Neelastično raztezanje vodnikov pri daljnovodih neposredno vpliva na povečanje povesov in posledično na zmanjšanje varnostnih višin. V referatu so podani rezultati raziskave vpliva neelastičnega raztezka na vodnikih v daljšem časovnem obdobju za tip vodnika Al/Je 490/65, ki je široko uporabljen na elektroenergetskem prenosnem sistemu 400 kV Slovenije. Podane so primerjave, če ustreznih kompenzacijskih metod ob montaži vodnikov ne upoštevamo ali le delno.

IMPACT OF NON-ELASTIC EXTENSION OF CONDUCTORS ON THE OVERHEAD POWER LINE CONDUCTOR SAGS

ABSTRACT

Proposed paper deals with the problems regarding a non-elastic elongation of overhead conductors known as creep phenomena on account of mechanical yielding of material. Impact of non-elastic elongations of conductors is directly connected with the conductor sags and with smaller clearances between conductors and ground. Some results related to the researches in permanent elongations of conductors of the ACSR 490/65 type are presented, where compesation methods are applied as well.

SEGREVANJE VODNIKOV V USTALJENEM STANJU

Žiga VORŠIČ,Vitodrag KUMPERŠČAK, Jože PIHLER

POVZETEK

V načrtovanju razdeljevalnih in prenosnih omrežij vpliva na izbiro prereza več dejavnikov kot so padec napetosti, izguba moči, stabilnost, zaščita in še kateri drugi. Pomemben je dvig temperature vodnikov nad temperaturo okolja. Treba je poznati največji trajni tok vodnika saj določa najvišjo dovoljeno temperaturo vodnika. Temperatura vodnika vpliva na poves vodnika med stebri in določa spremembo natezne trdnosti zaradi segrevanja. Za kratke povezovalne vode ob izrednih razmerah je temperatura vodnika merodajna za pravilno izbiro vodnika.

Pomembne so tri temperature: Joulsko segrevanje je odvisno od povprečne temperature vodnika, konvekcija in sevanje sta odvisni od temperature površine vodnika. Sprememba (znižanje) natezne trdnosti je v prvem približku odvisno od temperature pramenov vrvi v sredini vodnika.

V prispevku smo pokazali, kako posamezni vplivni dejavniki delujejo na vodnik; ga segrevajo oz. hladijo v ustaljenem obratovanju.

HEATING OF CONDUCTORS IN STEADY STATE

ABSTRACT

Several factors influence the choice of conductor cross-section when planning distribution and transmission networks, such as voltage drop, loss of power, stability, protection and others. Important factor is also conductor temperature rise above surrounding temperature. To determine it one must know maximum continuous current which determines maximum allowed conductor temperature. The temperature of the conductor affects the conductor sag between the pillars and determines the change in tensile strength due to heating. Conductor temperature is authoritative guide for selecting conductors for short connecting lines in extreme condition.

Three temperatures are relevant: Joule heating depends on average conductor temperature and convection and radiation depends on conductors' surface temperature. Change (decrease) of tensile strength is in first approximation dependent on temperature of strands in the middle of conductor.

Article shows how individual influencing factors act on conductor by heating or cooling it in steady operation.

IZBIRA USTREZNEGA VODNIKA ZA OZEMLJEVANJE OPLETOV KABLOV NA KONSTRUKCIJI DALJNOVODNEGA STEBRA

Robert MARUŠA, Jože VORŠIČ, Jože PIHLER, Ivo KOBAL, Leon MARUŠA

POVZETEK

V članku je opisana izbira ozemljitvenega vodnika namenjenega za ozemljevanje odvodnikov prenapetosti in opletov visokonapetostnih kablov nameščenih na konstrukciji daljnovodnega stebra kjer je izveden prehod daljnovod – kablovod. Za ozemljevanje odvodnika in opleta kabla morajo biti ozemljitveni vodniki zasnovani tako, da zagotovijo tudi učinkovit odvod tokov višjih frekvenc in jakosti do 10 kA. Z raziskavo in meritvami smo izbrali ustrezen vodnik, ki zagotavlja priporočene parametre, hkrati pa ni zanimiv za odtujevanje.

SELECTION OF A SUITABLE CONDUCTOR FOR GROUNDING THE CABLE SHIELD TO THE TRANSMISSION LINE TOWER

ABSTRACT

This paper describes which factors to consider when faced with choosing conductor for grounding of surge arresters and high-voltage cables on powerline construction, where transition between powerline construction and powerline cable takes place. For proper grounding of surge arrester and shielded cable, the grounding cables have to be designed to ensure efficient high frequency current flow to the ground that can reach up to 10 kA. During our research and measurements we have chosen such a conductor that at the same time ensures recommended parameters and is not of any particular value to vandalism.

DOLOČANJE OKVARJENEGA IZVODA V RAZDELILNI TRANSFORMATORSKI POSTAJI OB VISOKO OHMSKEM ZEMELJSKEM STIKU Z UPORABO UMETNE INTELIGENCE

Bogomil JELENC

POVZETEK

Umetna nevronska omrežja (ANN) postajajo zelo uporabna za podporo dispečerjev pri vodenju obratovanja distribucijskih elektroenergetskih sistemov. Ta članek obdela pristop pri določanju okvarjenega izvoda v razdelilni transformatorski postaji (RTP) pri zemeljskem stiku (tudi visokoohmskem) z uporabo nevronske mreže s povezavami naprej (feed forward artificial neuron network). Nevronska mreža je naučena z t.i. nadzorovano metodo z uporabo algoritma povratnega napredovanja (backpropagation). Za učenje so bili uporabljeni posnetki realne okvare. Rezultati so pokazali izjemno natančnost pri določanju okvare in okvarjenega izvoda.

DETECTING DEFECTIVE FEEDER DURING HIGH IMPEDANCE PHASE TO EARTH FAULT IN ELECTRICAL DISTRIBUTION SYSTEM –SUBSTATION USING ARTIFICIAL INTELIGENCE

ABSTRACT

Recent developments indicate that Artificial Neural Networks (ANNs) may be appropriate for assisting dispatchers in operating electric power systems. This paper presents approach to detection defective feeder during phase to earth fault (also high impedance faults) in electrical distribution system –substation using feed- forward artificial neural network (ANN).

In the ANN algorithm, the standard back-propagation technique with a sigmoid activation function is used. The proposed neural network was trained by real data recorded with Disturbance recorder during actual fault.

Performance study results show that the proposed algorithm performs very well in detecting the phase to earth fault and locating faulty feeder.

UPORABA MATEMATIČNEGA PROGRAMIRANJA PRI REKONSTRUKCIJI INDUSTRIJSKIH PROCESOV

Jernej HOSNAR, Anita KOVAČ-KRALJ

POVZETEK

Nizka učinkovitost, negativni vplivi na okolje in nerentabilno obratovanje so glavne pomanjkljivosti zastarelih industrijskih obratov. Obrati se lahko izboljšajo z rekonstrukcijsko tehniko in ustvarjenim matematičnim algoritmom, kot orodjem, za sistematični pristop pri inženirskem odločanju. Osrednja tematika strokovnega članka se osredotoča na razvoj matematičnega algoritma za kombiniran pristop k rekonstrukciji nerentabilnih industrijskih obratov. Cilji zastavljenega matematičnega algoritma so: i.) v večji meri ohraniti obstoječe procesne enote ter kemijske obrate, ii.) omogočiti potencial za iskanje novih procesnih alternativ in tehnoloških rešitev, iii.) zagotoviti utečeno delovanje vseh podsistemov in celotnih sistemov, iv.) se zavzemati za okoljsko in družbeno odgovornost ter v.) aplicirati koncept rekonstrukcijske metode na nerentabilne industrijske obrate.

APPLICATION OF MATHEMATICAL PROGRAMMING FOR RECONSTRUCTION OF INDUSTRIAL PROCESSES

ABSTRACT

Low efficiency, negative impacts on the environment and non-profitable operations are the main shortcomings of out-dated industrial power-plants. Such processes can be improved through reconstructive techniques and mathematical algorithms created as tools for systematic approaches during engineering decision-making. The study focuses on the development of a mathematical algorithm for a combined approach to the reconstruction of non-profitable industrial power-plants. The main goals of the set out mathematical algorithm are: i.) to maintain the existing process units and chemical plants to a greater extent, ii.) to enable the potential for finding new process alternatives and technological solutions, iii.) to provide a streamlined operation for all subsystems and total systems, iv.) to promote environmental and social responsibilities, and v.) to apply the concept of a reconstructive method for non-profitable chemical plants.

ANALIZA MODELOV VETRNIH ELEKTRARN V PROGRAMSKEM OKOLJU

Klement KRALJ

POVZETEK

Namen je analiza Simulinkovih programskih modelov vetrnih elektrarn. Predstavljeni so različni modeli vetrnih elektrarn, od generatorja s kratkostično kletko, sinhronskega pa do dvojno napajanega asinhronskega generatorja. Najprej smo preučili parameter posameznega modela ter ugotovili kdaj ga lahko uporabimo. Zatem smo izvedli simulacije različnih obratovalnih stanj. Bila je izvedena podrobna analiza fazorskega in dinamičnega modela dvojno napajanega asinhronskega generatorja ter izpostavljene razlike med njima.

WIND POWER PLANTS MODELS IN PROGRAMMING ENVIRONMENT ANALYSIS

ABSTRACT

The purpose of this paper is to analyze Simulink`s program models of wind power stations. We propose to examine different types of wind farms, from squirrel cage induction generator, synchronous generator and moreover doubly fed induction generator. Firstly we have studied the parameters of each model and discovered when it can be used. Therefore we have used them for simulation of various operating states. The detailed analysis of DFIG, including phasor type and dynamic model has been conducted, while pointing out their differences.

PRIMERI DOBRIH PRAKS NA PODROČJU ELEKTRIČNE MOBILNOSTI

Adrijana COPOT, Vlasta KRMELJ

POVZETEK

Električna mobilnost postaja z okoljskega vidika vedno bolj zanimiva, ker ne ustvarja toplogrednih plinov. Poleg tega lahko električna vozila napajamo z elektriko iz obnovljivih virov energije. To pomeni pogon električnih koles, skuterjev in avtomobilov na električno energijo, pridobljeno iz obnovljivih virov energije.

Prednosti električnih avtomobilov so nižji stroški prevoza, vozila so tiha, manj obremenjujejo okolje zaradi škodljivih emisij, imajo manj sestavnih delov in so udobna. V svetu in tudi pri nas je vedno več primerov dobrih praks na področju električne mobilnosti.

EXAMPLES OF GOOD PRACTICES IN THE FIELD OF ELECTRIC MOBILITY

ABSTRACT

Electric mobility is becoming from an environmental point of view, more and more interesting, because it does not produce greenhouse gases. We can also drive electric vehicles with electricity produce from renewable energy sources. This means the electric bicycles, scooters and cars driven on electricity produced from renewable energy sources.

The advantages of electric cars are lower transport costs, reduce of noise Pollution, vehicles are 100 percent eco-friendly and comfortable. Number of good practices in the field of electric mobility is growing,

ELEKTROMOBILNOST IN PRILAGAJANJE ODJEMA

Božidar GOVEDIČ

POVZETEK

Elektromobilnost lahko v prihodnosti prispeva pri uravnoteženju proizvodnje in porabe električne energije. Prilagoditev odjema, polnjenje električnih vozil v času presežkov energije, posledično tudi zmanjšuje konično moč v elektroenergetskem sistemu.

ELECTROMOBILITY AND DEMAND RESPONSE

ABSTRACT

Electro mobility may in the future help in balancing the production and consumption of electricity. The adjustment of consumption, electric vehicle charging in time of surplus energy, consequently, reduces also the peak power in the electricity system.

PRAKTIČNA PRIPRAVA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ ZA DALJINSKO KRMILJEN ODJEM

Robert MARUŠA, Srečko BEZJAK, Tone BOBIČ,
Leon MARUŠA, Aleš BUČAR, Lovro BELAK

POVZETEK

Smart grids oz. pametna omrežja so teoretično v polnem razmahu, praktično pa električne inštalacije pri porabnikih sploh niso ustrezno prilagojene na tehnologijo daljinskega upravljanja. V članku bomo prestavili usmeritve in izdelane aplikacije s katerimi lahko daljinsko krmilimo določene porabnike električne energije tudi pri inštalacijah v gospodinjskem odjemu električne energije.

PRACTICAL PREPARATION OF ELECTRICAL INSTALLATION REMOTELY CONTROLLED CONSUMPTION OF ENERGY

ABSTRACT

Smart Grid and. smart grids are theoretically in full swing, but the practical electrical installations in the users do not adequately adapted to the technology of remote control. In this paper we moved directions and applications designed to be remotely controlled certain electricity consumers even at installations in the domestic take-up of electricity.

ELEKTRIČNI HRANILNIKI ENERGIJE IN TRENUTNO STANJE ELEKTRIČNIH HRANILNIKOV V NEMČIJI

Primož SUKIČ, Gorazd ŠTUMBERGER

POVZETEK

V zadnjem letu se je začela nova doba investicij v obnovljive vire. Zaradi tehničnih potreb po shranjevanju energije in regulaciji omrežja ter zaradi subvencij so se v Nemčiji začeli graditi hranilniki energije za osebno uporabo ter v komercialne namene. Trenutno imajo hranilniki energije na bazi litijevih celic izkoristek ~ 86 % , cene na instalirano moč pa se gibljejo ~1 €/W/Wh in se še nižajo. Pričakuje se, da bo leto 2016 prelomno za električne hranilnike energije, saj se predvideva, da bi naj takrat v Nemčiji cena električne energije iz sončne elektrarne in hranilnika, skupaj s subvencijo, dosegla ceno električne energije iz električnega omrežja. V prispevku je prikazano trenutno tehnično in ekonomsko stanje hranilnikov energije za različne potrebe.

ELECTRICAL ENERGY STORAGE AND CURRENT SITUATION OF ELECTRICAL ENERGY STORAGE IN GERMANY

ABSTRACT

New era of investment in renewables began in the last year. Due to technical needs for energy storage and network regulation, as well as government grants, Germany began developing energy storage systems for personal use and commercial purposes. Current battery storage systems based on lithium cells have efficiency of ~ 86%, with price per unit of installed power capacity ~1 €/W/Wh, and dropping. Year 2016 is expected to be a landmark year for electrical energy storage systems, as it is assumed that prices of electricity from solar power and energy storage system (with grant included) will reach the price of electricity from the electric grid. This paper presents current technical and economic state of energy storage systems for various needs.

BREZPREKINITVENI NAPAJALNI SISTEMI IN NJIHOVE ARHITEKTURE

Boštjan LAVUGER

POVZETEK

Za delovanje mnogih sistemov in naprav v različnih organizacijah je ključna zanesljiva in na izpade odporna oskrba z električno energijo. Zato ni dovolj le nameščanje rezervnih in neprekinjenih virov električnega napajanja, temveč je takšne napajalne sisteme potrebno v svojem izhodišču snovati z upoštevanjem nekaterih osnovnih zahtev ter izhodišč. Kot pomoč pri tem lahko služijo priporočila in iz njih izpeljane osnovne arhitekture napajalnih sistemov, ki inženirjem omogočajo relativno hitro ter tehnično primerno snovanje takšnih napajalnih sistemov. V prispevku bomo povzeli ključne zahteve za takšne napajalne sisteme, ki jih poimenujemo brezprekinitveni napajalni sistemi ali omrežja. Prav tako pa bomo predstavili tipične arhitekture brezprekinitvenih napajalnih sistemov, ki izhajajo iz navedenih priporočil.

UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY AND THEIR ARCHITECTURES

ABSTRACT

Reliable and resilient power supply is the key for the functioning of many systems and devices in different organizations. To achieve these objectives, it is not enough just to install spare and uninterruptible power supply sources. Design of reliable and resilient power supply systems require to respect some special demands and fundamental knowledge. To help in design procedure recommendation and typical architectures of such systems has been prepared. Engineers with support of this recommendations and typical architectures can relatively fast and efficient prepare end solutions with respect to all necessary end resilience. In article we will present key demands and requirements for reliable and resilient power supply systems also with typical architectures of such power supply systems.

REGULACIJE V ELEKTROENERGETSKEM OMREŽJU

Danilo KLASINC

POVZETEK

Članek predstavlja regulacije, ki se uporabljajo v elektroenergetskih sistemih. Opisani so načini delovanja primarne sekundarne ter terciarne regulacije v elektroenergetskem omrežju. V članku je prikazano tudi delovanje turbinskih regulatorjev in njihov vpliv na elektroenergetski sistem. Predstavljen je tudi primer razpada omrežja, ki vključuje verige hidroelektrarn ter odziv turbinskih regulatorjev pri tem razpadu.

REGULATIONS IN ELECTRIC POWER SYSTEMS

ABSTRACT

This paper represents regulations used in electric power systems. It describes operating modes of the primary, secondary and tertiary regulation in the electrical power network. This paper will describe operations of turbine governors and their impact on the electric power system. An example of network collapse including the chain of hydro power plants, as well as response of turbine governors will be presented.

OVREDNOTENJE MESTNEGA SREDNJENAPETOSTNEGA OMREŽJA S POMOČJO ZANESLJIVOSTNIH KAZALNIKOV

Elisabeth HUFNAGL, Maria AIGNER, Ernst SCHMAUTZER

POVZETEK

V delu je obravnavano ovrednotenje kazalnikov zanesljivosti v srednjenapetostnem omrežju. Z namenom ovrednotiti mestno srednjenapetostno omrežje je mogoče izvesti nekaj korakov za določitev kazalnikov zanesljivosti opisujoč omrežje v trenutnem stanju, kakor tudi za možne spremembe, povzročene npr. z ojačanjem električnih povezav, ukrepi rekonfiguracij, povečano proizvodnjo in porabo v omrežju. Da bi lahko uspešno izvedli izračune je bistvenega pomena pravilna uporaba vhodnih podatkov za ustvarjene zanesljivostne podatkovne tipe in vrednosti zanesljivosti. Z uporabo kazalnikov zanesljivosti je mogoča nepristranska primerjava med različnimi možnostmi (ki se nanašajo na navedene ukrepe).

EVALUATION OF AN URBAN MEDIUM VOLTAGE NETWORK USING RELIABILITY INDICES

ABSTRACT

This article deals with the assessment of reliability indices of a medium voltage network. In order to evaluate an urban medium voltage network, several steps can be taken to determine the reliability indices describing the network in its current state, as well as for potential changes caused by e.g. reinforcement of the electrical installation, restructuring measures, increased generation and demand in the network structure. To successfully conduct the following calculations, the correct use of the input data for the created reliability datatypes and reliability values is essential. By using reliability indices an impartial comparison between various options (referring to the cited measures) is possible.

VPLIV GENERATORJA NA KRATKOSTIČNE RAZMERE V DISTRIBUCIJSKEM OMREŽJU

Tomaž SOTLAR, Jože PIHLER, Miran ROŠER

POVZETEK

V članku je obravnavana analiza vpliva generatorja na kratkostične razmere v distribucijskem omrežju. Namen je ugotoviti vpliv sinhronskega generatorja na kratkostične toke, ki so na mestu priključitve izhodiščni podatki za projektiranje in dimenzioniranje posameznih elementov omrežja. Kratkostični tokovi se bodo v točki kratkega stika določili s pomočjo programskega orodja DMS, ki je razvito za analizo realnih razmer v omrežju in med drugim omogoča tudi izračune parametrov vseh vrst kratkih stikov. Analiza vpliva generatorja na kratkostične toke v distribucijskem omrežju je izvedena v točki blizu generatorja in v točki daleč od generatorja s primerjavo rezultatov z vključenim in izključenim generatorjem.

IMPACT OF THE GENERATOR TO SHORT-CIRCUIT CONDITIONS IN THE DISTRIBUTION NETWORK

ABSTRACT

The article deals with the analysis of the impact of the generator to short-circuit conditions in the distribution network. The aim is to determine the effect of synchronous generator on short-circuit currents, which are at the point of connection baseline data for the design and sizing of individual network elements. Short-circuit currents will be in point of short circuit determined using a DMS software tool that is developed for the analysis of the actual situation in the network and also enables the calculation of the parameters of all types of short circuits. Analysis of the impact of the generator to the short-circuit currents in the distribution network is carried out in point near the generator and point away from the generator by comparing the results with the generator on and off.

RAZMISLEKI O GLOBALNEM SISTEMU OZEMLJEVANJA

Thomas MALLITS, Ernst SCHMAUTZER, Lothar FICKERT

POVZETEK

Na osnovi meritev je mogoče pokazati, da ob stiku faze z zemljo samo del toka okvare fizično vstopi v zemljino. Posledično je dvig potenciala zemlje občutno zmanjšan in napetosti dotika in koraka postanejo občutno manjše od tistih, določenih z običajnimi pristopi. Predstavljena je metoda ocene tveganja uporabljena v Veliki Britaniji in Avstraliji, podlagi katere je mogoče določiti korektivne ukrepe v primeru nevarnih napetosti dotika in koraka.

REFLECTIONS ON GLOBAL EARTHING SYSTEMS

ABSTRACT

On the basis of measurements it can be shown that only a portion of the phase to ground fault current enters the physical soil. Therefore the earth potential rise (EPR) is considerably decreased and the contact voltages become much lower than those determined by the usual approaches. A risk assessment method used in the UK and Australia is presented by which the corrective actions in the case of dangerous contact voltage can be determined.

UČINKOVIT IZRAČUN TOKOV ZEMELJSKIH STIKOV V KOMPENZIRANIH OMREŽJIH

Elisabeth HUFNAGL, Lothar FICKERT, Ernst SCHMAUTZER

POVZETEK

V članku je prikazan poenostavljen pristop za določanje tokov zemeljskih stikov, ki je še posebej uporaben v kompenziranih sistemih. V tem primeru je ekvivalentno vezje v sistemu simetričnih komponent, zaradi ocene relativnih veličin parametrov opreme, bistveno zmanjšano. Na ta način je mogoče neposredno uporabiti električne veličine impedanc.

EFFICIENT CALCULATION OF EARTH FAULT CURRENTS IN COMPENSATED NETWORKS

ABSTRACT

In this paper, a simplified approach for determining the ground fault currents is presented which is specifically useful in compensated systems. In this case, due to the estimation of the relative magnitudes of the equipment parameters, the equivalent circuit in symmetrical components of the single-pole fault is significantly reduced. Thus the electrical parameters of the impedances can be directly used.

GENERIRANJE JALOVE MOČI S SONČNIMI ELEKTRARNAMI IN PRIMERI NEPRAVILNEGA DELOVANJA SONČNIH ELEKTRARN

Primož SUKIČ, Gorazd ŠTUMBERGER

POVZETEK

Prispevek obravnava problematiko generacije jalove moči s sončnimi elektrarnami. Prikazan je vpliv generacije jalove moči z razsmerniki sončnih elektrarn na izkoristek samega razsmernika. Sončne elektrarne v celem letu malo časa delujejo z maksimalno močjo zato je mogoča generacija večje količine jalove moči z razsmerniki sončnih elektrarn, če bi omrežje to potrebovalo. Zaradi nepravilnega delovanja sončnih elektrarn se v distribucijskem omrežju dogajajo anomalije, nekaj jih je opisanih v prispevku.

GENERATION OF REACTIVE POWER WITH SOLAR POWER PLANTS AND EXAMPLES OF IMPROPER OPERATION OF SOLAR POWER

ABSTRACT

The article discusses the generation of reactive power with solar power plants. Discussed is the impact of reactive power generation on the efficiency of solar inverter. Throughout the year solar power plants operate with maximum power only in short time intervals. Therefore it is possible to generate large amounts of reactive power with solar power inverters, if needed. Due to improper operation of solar power plants, anomalies in the distribution network occur. This paper presents some of these anomalies.

VPLIV DODATNE INŠTALACIJE FOTONAPETOSTNIH SISTEMOV NA PRIHRANKE ENERGIJE V DELU MARIBORSKEGA SREDNJENAPETOSTNEGA OMREŽJA

Nevena SREĆKOVIĆ, Gorazd ŠTUMBERGER

POVZETEK

Z vse večjo penetracijo razpršenih virov v distribucijsko omrežje je treba ovrednotiti, kakšne vplive na obratovalne razmere ti povzročajo. Prispevek analizira vpliv generacije delovne in jalove moči dodatnih fotonapetostnih (PV) sistemov, priključenih v del srednjenapetostnega omrežja na levem bregu reke Drave v Mariboru. Na osnovi ocene PV potenciala streh v centru Maribora so bile izbrane najbolj ustrezne strehe za postavitev PV sistema. Nato je bil ovrednoten njihov vpliv na letne prihranke energije. Rezultati prikazujejo dosežene prihranke energije, na račun zmanjšanja prenosnih izgub zaradi priključitve dodatnih proizvodnih enot. Ovrednoten je prihranek energije, ki ga možno doseči z ustrezno generacijo jalove moči.

INFLUENCE OF ADDITIONAL PHOTOVOLTAIC UNITS ON ENERGY SAVINGS IN THE PART OF THE MIDDLE-VOLTAGE NETWORK IN MARIBOR

ABSTRACT

With higher penetration of distributed generation units in the distribution network, it has become important to evaluate their influence on network operating conditions. The paper analyzes the influence of active and reactive power generation of additional photovoltaic (PV) units in the part of the middle-voltage network in Maribor. Based on assessment of buildings' roof PV potential, the most suitable roofs for PV system installation and their influence on yearly energy savings have been determined. The results show the energy savings achieved, due to the power loss reduction, obtained by the additional PV unit installation. Furthermore, energy savings achieved through proper reactive power generation are evaluated as well.

ANALIZA PRIHRANKOV ENERGIJE V NIZKONAPETOSTNEM OMREŽJU DOSEŽENIH Z OPTIMALNO GENERACIJO JALOVE MOČI FOTOVOLTAIČNIH SISTEMOV

Ernest BELIČ, Katarina DEŽAN, Niko LUKAČ, Gorazd ŠTUMBERGER

POVZETEK

V delu je predstavljena analiza prihrankov energije v nizkonapetostnem omrežju, ki bi jih bilo mogoče doseči s pomočjo generacije jalove moči fotovoltaičnih sistemov (PVS) glede na potrebe v omrežju. Celotna analiza je narejena na modelu realnega nizkonapetostnega distribucijskega omrežja, v katerega sta priključena dva 50 kWp PVS. Prihranki energije so določeni za časovni okvir enega leta. Pri tem so delovne moči PVS določene na podlagi povprečnih vrednosti izmerjenega sončnega obsevanja v polurnih intervalih, delovne moči bremen pa na podlagi profila obremenitve. Zaradi relativno velike moči trenutno inštaliranih PVS je analiza narejena tudi za primer, ko bi v omrežje bili priključeni manjši PVS z nazivno močjo 5 kWp. Rezultati kažejo, da je s pomočjo optimalne generacije jalove moči mogoče doseči prihranke energije. Ti pa se še lahko povečajo, če so v omrežje namesto velikih PVS inštalirani manjši na mestih, kjer je prisotna poraba.

ABSTRACT

This paper deals with the evaluation of energy savings that can be achieved in low voltage distribution network by photovoltaic systems (PVS) reactive power generation according to the network needs. Whole analysis is done on the model of real low voltage distribution network, where two 50 kWp PVS are installed. For evaluation of energy savings, time frame of one year is considered. Active powers of PVS are determined on the basis of average measured solar irradiance in half hour intervals and loads active powers on the basis of load profile. Since installed photovoltaic systems are relatively large, the analysis is also performed for smaller PVS with rated power of 5 kWp. The presented results shows, that energy savings can be achieved with existing PVS when they generate optimal reactive power. However, savings can be even improved if instead of big, smaller PVS are installed at sites where consumption is present.