

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИ СЪЮЗ
НА ЕНЕРГЕТИЦИТЕ
В БЪЛГАРИЯ

ЕНЕРГИЕН ФОРУМ

25 ЮНИ - 28 ЮНИ
2024

СБОРНИК ДОКЛАДИ



ЕНЕРГИЕН ФОРУМ 2024

СБОРНИК

ДОКЛАДИ



ОРГАНИЗАЦИОНЕН КОМИТЕТ

Проф. д-р инж. Бончо Бонев – Председател на НТСЕБ
Проф. д-р инж. Цанчо Цанев – Зам. председател на НТСЕБ
Доц. д-р. инж. Светлана Цветкова, Технически университет
София

Доц. д-р инж. Димитър Баев
ик. Иванка Серафимова, НТСЕБ
ФНТС

Национална електрическа компания ЕАД
Електроенергиен системен оператор ЕАД
Комисия за енергийно и водно регулиране
Агенция за устойчиво енергийно развитие
Технически университет – София
Технически университет – Варна
Технически университет – Русе
БКСТО, ТО на НТС - Хасково
НКО, БНКО, ТО на НТС - Габрово

Всички доклади, отпечатани в сборника, са приети и одобрени от научно-техническа комисия в състав:

Проф. д-р инж. Бончо Бонев
Проф. д-р инж. Цанчо Цанев
Доц. д-р. инж. Светлана Цветкова
Доц. д-р инж. Димитър Баев

Медиен партньор: НАБЛЮДАТЕЛ ЕНЕРГЕТИКА

СЪДЪРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНИ ДОКЛАДИ	8
Т. Тотев	8
Алтернативни решения за намаляване CO ₂ емисиите при експлоатацията на съоръженията в ТЕЦ „Марица Изток 2“.	
В. Колев, И. Драганова-Златева	23
Ролята на турбоагрегатите в ТЕЦ за запаса по устойчивост и инерцията в електроенергийната система.	
Д. Белелиев, Ив. Желязков	32
Иновативни решения в енергийния преход: Профилирането на просюмерите и използването на слънчева енергия за зареждане на електромобили в България.	
М. Цолева, И. Гюровска	42
Модернизация, дигитализация и развитие на националната преносна мрежа.	
Щ. Щерев	47
Антибългарска политика в областта на енергетиката.	
ПЪРВА СЕКЦИЯ	55
ТОПЛО И ЯДРЕНА ЕНЕРГЕТИКА	
Д. Попов	55
Тенденции в развитието на паротурбинните агрегати за ЯЕЦ.	
П. Петров, Д. Попов	65
Възможности за трансформиране в ЯЕЦ на кондензационните ТЕЦ на въглища в България.	
П. Петров	78
Малки модулни реактори и перспективи за използването им при енергийния преход в България .	
И. Рачев	94
Селективна сепарация на CO ₂ чрез адсорбция със зеолит в ТЕЦ на Маришкия басейн.	
Д. Николов	101
Enterprise emissions management. Honeywell.	

D. Zgureva-Filipova, K. Filipov, M. Mitev	114
Practical approach for joint EU utilization of animal waste towards energy and industrial applications.	
Н. Георгиев	125
Изследване на негативните ефекти при изгаряне на биомаса от твърди селскостопански отпадъци.	
Н. Байкалов, Б. Игнатов	135
Определяне на точката на оросяване на димните газове при различни режими на работа на изнесен въздухоподгревател в ТЕЦ „Марица Изток 2“ ЕАД.	
Н. Байкалов, В. Раденков	151
Оценка на възможността за използване на водород в производствения процес на котли ПК-38-4 в ТЕЦ „Марица Изток 2“ ЕАД.	
Св. Динев	171
Експериментално изследване на възможността за повишаване ефективността на сярочистващи инсталации с подмяна на дюзи по дюзови нива.	
Н. Бойчев	187
Модернизация на силово хранване на блок 5 в ТЕЦ „Марица Изток 2“ ЕАД.	
К. Христов	200
Влияние на температурата на обратната мрежова вода върху показателите на ефективност на инсталациите за комбинирано производство.	
Т. Пантелеева	212
Характеристики на ядрената енергетика като източник на енергия: текущо състояние.	
Т. Пантелеева	232
Характеристики на ядрената енергетика като източник на енергия: предимства и недостатъци.	
Т. Пантелеева	244
Състояние и развитие на ядрената енергетика в България.	
Т. Пантелеева, Ив. Найденов	263
Pestle анализ на ядрения сектор в България в условията на енергиен преход: преглед на основните фактори.	
Т. Пантелеева, Ив. Найденов	287
Pestle анализ на ядрения сектор в България в условията на енергиен преход: оценка на въздействията и рисковете от външните фактори.	

Ан. Тодорова	301
Енергиен съюз vs. енергийното потребление като елемент от фирмените възможности.	
Ив. Александров	315
Анализ на фракционния състав на минералните суровини.	
Ив. Александров	323
Прогнозни изчисления на технологичните показатели при идеално разделяне на обогатителните продукти.	
Ив. Александров	332
Прогнозиране на технологичните показатели при обогатяването на минерални суровини с различен фракционен състав.	
ВТОРА СЕКЦИЯ	342
ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА И ВЕИ	
К. Димитров, Т. Варимезова	342
Развитие на хидроенергетиката в България.	
В. Поповска	356
Наблюдение на пазара на електроенергия в ЕСО ЕАД. Практики по прилагане на регламент ЕС № 1227/2011 (REMIT) относно интегритета и прозрачността на пазара за търговия на едро с енергия. Промени в REMIT.	
И. Рачев	368
Cooling with Adsorption chillers. NELBO Engineering.	
Ан. Календерова, Я. Тодоров	381
Технически анализ на съоръженията за съхраняване на електрическа енергия (ССЕЕ).	
К. Джустров	395
Изследване на качеството на електрическата енергия в електроснабдителната система на минно предприятие.	
Н. Лаков	410
Висши хармоници в мрежи ниско напрежение, захранващи постояннотокови преобразуватели.	
Св. Рачев, Я. Такавидов	420
Високоэффективен асинхронен двигател за индустриални приложения с непрекъснат режим на работа.	
Л. Димитров	432
Анализ на качеството на електрическата енергия при работа на сондажни помпи с честотно управление.	

Хр. Василев, Р. Кючуков	444
Методика за определяне на нормализираната базова линия на уличните осветителни уредби.	
Цв. Димитров	450
Сравнителен анализ на захранващите устройства на светодиодни осветители по топологични особености и функционални възможности.	
Хр. Василев, Р. Кючуков, В. Ангелов	462
Идеен проект за изграждане на един милион покривни и агрофотоволтаични централи плюс съхранение.	
А. Адамов, М. Ангелов, М. Луков	472
Тенденции в развитието на слънчевата енергия в световен аспект.	
А. Адамов	489
Иновативни ефективни решения за PV клетките и PV модули.	
М. Ангелов	501
Анализ на възможностите за електромобилите за балансиране на електроенергийната система.	
Т. Цанков	513
Анализ и оценка на риска при пожар на електрически автомобил в подземен гараж.	
В. Георгиев	529
Относно възможностите за определяне резерва за надеждност във връзка с изчисляване на преносната способност и управление на претоварването на трансграничните пазари в Югоизточна Европа.	
М. Младенова	535
Достига ли електроенергийната система на Европа своите предели?	
Г. Димов, Св. Цветкова, Я. Лозанов	554
Влияние на пълното или частично разпадане на електроенергийната система върху организацията на електроснабдяването в България.	

ЕНЕРГИЕН ФОРУМ 2024

ЕНЕРГИЕН ФОРУМ

Българска
Първо издание

Формат: 64/84/16

Издател
„Научно-технически съюз на енергетиците в България“
ISSN 2367-6728

София, 2024

ФЕДЕРАЦИЯТА НА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИТЕ СЪЮЗИ (ФНТС)

е творческо-професионално, научно-просветно, неправителствено, неполитическо сдружение с нестопанска цел на юридически лица – съсловни организации, регистрирани по ЗЮЛНЦ, в които членуват инженери, икономисти и други специалисти от областта на науката, техниката, икономиката и земеделието.

ФНТС е съчредител и член на Световната федерация на инженерните организации (WFEO).

ФНТС членува и в Европейската федерация на националните инженерни асоциации (FEANI).

ФНТС е член на Постоянната конференция на инженерните организации от Югоизточна Европа (CO.P.I.C.E.E.), Глобалният Договор на ООН, Европейски млади инженери (EYE).

ФНТС осъществява двустранно сътрудничество със сродни организации от редица страни.

⇒ ФНТС обединява 19 национални сдружения – научно-технически съюзи (НТС) и 34 териториални сдружения – ТС на НТС, в които членуват над 15 000 специалисти от цялата страна.

⇒ ФНТС е собственик на еднолично дружество с ограничена отговорност "ИНОВАТИКС" ЕООД с предмет на работа инженерно-внедрителска дейност.

⇒ Към ФНТС функционира Център за професионално обучение, лицензиран от НАПОО към Министерски съвет на Република България.

Контакти с Център за професионално обучение:

+ 359 2 989 33 79; e-mail: kvvo@fnts.bg

Дом на науката и техниката – град София, предлага зали под наем на атрактивни цени, прекрасни условия за провеждане на научно-технически мероприятия, международни симпозиуми, конгреси, конференции, курсове, концерти, коктейли и др.

Предлагаме ви зали с площ от 39 м² до 200 м².

Контакти за зали и офиси под наем:

инж. Марин Антонов: + 359 2 987 72 30; + 359 878 703 669; e-mail: m.antonov@fnts.bg

инж. Валентин Ставрев: + 359 2 986 16 81; + 359 878 703 720; e-mail: vstavrev2@hotmail.com

инж. Невена Дончева: + 359 2 986 16 81; + 359 878 703 714; e-mail: n.doncheva@fnts.bg

ФНТС, София 1000, ул. "Г.С.Раквски" №108, <http://www.fnts.bg/>

The FEDERATION OF THE SCIENTIFIC ENGINEERING UNIONS (FSEU)

in Bulgaria is a professional, scientific-educational, non-governmental, non-political non-profit association of legal entities - professional organizations registered under the Law on non-profit legal entities, whose members are engineers, economists and other specialists in the field of science, technology, economy and agriculture.

FSEU performed bilateral cooperation with similar organizations from many countries.

FSEU brings together 19 national associations - Scientific and Technical Unions (STU), 34 territorial associations, which have more than 15,000 professionals across the country.

FSEU is a co-founder and member of the World Federation of Engineering Organizations (WFEO).

FSEU a member of the European Federation of National Engineering Associations (FEANI), and a member of the Standing Conference of engineering organizations from Southeast Europe (CO.PICEE), Global Compact, European Young Engineers (EYE). The Federation has the exclusive right to award the European Engineer (EUR ING) title.

Contact person:

Dr. Boyko Denchev, e-mail: b.denchev@gmail.com

1000 Sofia, 108 G.S. Rakovsky Str.



**НАЦИОНАЛНА
ЕЛЕКТРИЧЕСКА
КОМПАНИЯ ЕАД**



ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЕН СИСТЕМЕН ОПЕРАТОР ЕАД

GCR

Анализи, управленски
и проектантски решения
за енергийната индустрия



Български
Енергиен
Холдинг

50 години
АЕЦ Козлодуй

MEGA ELO onnustab, et meil on võimalik teha teie jaoks kõige paremaid lahendusi. Meie spetsialistid on teinud juba üle 20 aasta kogemusi ja teadmisi, mis võimaldavad meil teha teie jaoks kõige paremaid lahendusi. Meie spetsialistid on teinud juba üle 20 aasta kogemusi ja teadmisi, mis võimaldavad meil teha teie jaoks kõige paremaid lahendusi.

MEGA ELO onnustab, et meil on võimalik teha teie jaoks kõige paremaid lahendusi. Meie spetsialistid on teinud juba üle 20 aasta kogemusi ja teadmisi, mis võimaldavad meil teha teie jaoks kõige paremaid lahendusi.

MEGA ELO onnustab, et meil on võimalik teha teie jaoks kõige paremaid lahendusi. Meie spetsialistid on teinud juba üle 20 aasta kogemusi ja teadmisi, mis võimaldavad meil teha teie jaoks kõige paremaid lahendusi.

MEGA ELO onnustab, et meil on võimalik teha teie jaoks kõige paremaid lahendusi. Meie spetsialistid on teinud juba üle 20 aasta kogemusi ja teadmisi, mis võimaldavad meil teha teie jaoks kõige paremaid lahendusi.



MEGA ELO MEGA ELO MEGA ELO MEGA ELO MEGA ELO

mega
ELO

ELECTRICAL CONSTRUCTION AND DESIGN

MEGA ELO

Regioon: 11333 Tallinn, J. Aaviksoo, Põhja-Tallinn, Eesti
 aadress: 11333 Tallinn, J. Aaviksoo, Põhja-Tallinn, Eesti

tel: +372 6 995 92 92 faks: +372 6 995 92 93

www.mega-elo.ee

MEGA ELO onnustab, et meil on võimalik teha teie jaoks kõige paremaid lahendusi. Meie spetsialistid on teinud juba üle 20 aasta kogemusi ja teadmisi, mis võimaldavad meil teha teie jaoks kõige paremaid lahendusi.

MEGA ELO onnustab, et meil on võimalik teha teie jaoks kõige paremaid lahendusi. Meie spetsialistid on teinud juba üle 20 aasta kogemusi ja teadmisi, mis võimaldavad meil teha teie jaoks kõige paremaid lahendusi.

- Elektriliste seadmete paigaldamine ja hooldamine
- Elektriliste seadmete paigaldamine ja hooldamine
- Elektriliste seadmete paigaldamine ja hooldamine
- Elektriliste seadmete paigaldamine ja hooldamine
- Elektriliste seadmete paigaldamine ja hooldamine
- Elektriliste seadmete paigaldamine ja hooldamine
- Elektriliste seadmete paigaldamine ja hooldamine
- Elektriliste seadmete paigaldamine ja hooldamine



MEGA ELO onnustab, et meil on võimalik teha teie jaoks kõige paremaid lahendusi. Meie spetsialistid on teinud juba üle 20 aasta kogemusi ja teadmisi, mis võimaldavad meil teha teie jaoks kõige paremaid lahendusi.



MEGA ELO onnustab, et meil on võimalik teha teie jaoks kõige paremaid lahendusi. Meie spetsialistid on teinud juba üle 20 aasta kogemusi ja teadmisi, mis võimaldavad meil teha teie jaoks kõige paremaid lahendusi.

MEGA ELO onnustab, et meil on võimalik teha teie jaoks kõige paremaid lahendusi. Meie spetsialistid on teinud juba üle 20 aasta kogemusi ja teadmisi, mis võimaldavad meil teha teie jaoks kõige paremaid lahendusi.

MEGA ELO onnustab, et meil on võimalik teha teie jaoks kõige paremaid lahendusi. Meie spetsialistid on teinud juba üle 20 aasta kogemusi ja teadmisi, mis võimaldavad meil teha teie jaoks kõige paremaid lahendusi.

MEGA ELO onnustab, et meil on võimalik teha teie jaoks kõige paremaid lahendusi. Meie spetsialistid on teinud juba üle 20 aasta kogemusi ja teadmisi, mis võimaldavad meil teha teie jaoks kõige paremaid lahendusi.

- Elektriliste seadmete paigaldamine ja hooldamine
- Elektriliste seadmete paigaldamine ja hooldamine
- Elektriliste seadmete paigaldamine ja hooldamine
- Elektriliste seadmete paigaldamine ja hooldamine
- Elektriliste seadmete paigaldamine ja hooldamine
- Elektriliste seadmete paigaldamine ja hooldamine
- Elektriliste seadmete paigaldamine ja hooldamine
- Elektriliste seadmete paigaldamine ja hooldamine

MEGA ELO onnustab, et meil on võimalik teha teie jaoks kõige paremaid lahendusi. Meie spetsialistid on teinud juba üle 20 aasta kogemusi ja teadmisi, mis võimaldavad meil teha teie jaoks kõige paremaid lahendusi.





МИНИ МАРИЦА-ИЗТОК ЕАД

ЕВРОПЕЙСКОТО ЛИЦЕ НА БЪЛГАРСКИЯ ВЪГЛЕДОБИВ



„Мини Марица-изток“ ЕАД е дружеството, разработващо по открит способ най-голямото находище на въглища на територията на Република България от 1952 година.

Вече 63 години „Мини Марица-изток“ ЕАД е гарант за енергийната независимост, като добива най-ценната енергийна суровина от собствен източник в страната – лигнитите от източномаришкото находище.

Въглищата в Източномаришкия басейн са кафяви лигнитни, меки, с ниска степен на въглеродизация на органична маса, с високо непепело съдържание от 16% до 45% и влага от 50% до 60%. Предназначени са за снабдяването на термоелектрическите централи и на брикетната фабрика от комплекса „Марица-изток“, с която дружеството е обвързано технологично и пазарно. От добиваните в „Мини Марица-изток“ ЕАД въглища, се произвеждат близо 40% от електроенергията и 100% от брикетите в Република България.

Контакти:
6260 Раднево
Ул. „Георги Димитров“ 13
Централа: 0417/8 33 05
Факс: 0417/8 26 05
e-mail: mini-ead@marica-iztok.com
www.marica-iztok.com



www.marica-iztok.com



CERB BESS

Мрежови батерийни системи за съхранение на енергия от възобновяеми източници (ВЕИ) Grid Renewable Battery Energy Storage Systems

Модели: 600kW-900kWh, 400kW-600kWh, 200kW-300kWh, 150kW-225kWh, 100kW-150kWh, 50kW-75kWh

БЕЗОПАСНОСТ И ВИСОКО КАЧЕСТВО

Висококачествени литиево фосфатни батерии (LiFePO₄).

Интелигентно въздушно охлаждане, дълъг експлоатационен живот.

Тристепенна йерархична BMS система за управление, гарантираща безопасната работа на батерийния блок

Батерийните модули са с усилена стоманена конструкция за максимална сигурност при транспорт, монтаж и работа

ЕФЕКТИВНОСТ И ПРОИЗВОДИТЕЛНОСТ

Конструкция с висока енергийна плътност на модулите

Зареждане с ток до 2C.

Разреждане с ток до 6C.

Модулната конструкция позволява оптимално управление, опростено сервизно обслужване и възможност за бъдещо разширяване

ЦЕНОВА ОПТИМАЛНОСТ

Компактност, ниско тегло,

минимална площ и ниски

инсталационни разходи

Дълъг живот/голям брой

цикли, безотказна работа,

ниски разходи за поддръжка



Actael & Astor

ACTAEL ASTOR

Нашите продукти са на световно ниво.

Ние сме експерти в района на Балканите, в клас на напрежение до 1000 kV, като част от едно по-голямо цяло.

Познаваме региона отвътре, както никой друг и искаме да дадем нашият принос за неговото развитие.

НЯМА ДА СПРЕМ ДО ТУЖ !!!

Актаел Н ЕООД
София 1202, ул. Георг Вавингтон №20
Тел. +359 895 449 203
administration@actaeln.com

Разполагаме с най-големият производствен капацитет и тестова лаборатория в Европа, разположени под един покрив за производство на:

1. Силови трансформатори ВН
2. Специални трансформатори и реактори
3. Маслени и сухи трансформатори СН
4. КРУ
5. БКТП и МКТП
6. Разединители СН и ВН
7. Мобилни подстанции СН и ВН
8. Зарядни станции за електромобили.



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИ СЪЮЗ НА ЕНЕРГЕТИЦИТЕ
В БЪЛГАРИЯ
МИНИСТЕРСТВО НА ЕНЕРГЕТИКАТА
НАЦИОНАЛНА ЕЛЕКТРИЧЕСКА КОМПАНИЯ ЕАД
ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЕН СИСТЕМЕН ОПЕРАТОР ЕАД
ФЕДЕРАЦИЯ НА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИТЕ СЪЮЗИ
ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ
ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ВАРНА
ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – РУСЕ
КОМИСИЯ ЗА ЕНЕРГИЙНО И ВОДНО РЕГУЛИРАНЕ
АГЕНЦИЯ ЗА УСТОЙЧИВО ЕНЕРГИЙНО РАЗВИТИЕ
БКСТО
НКО
БНКО
ТО на НТС - Хасково
ТО на НТС - Габрово

1000 София, ул. “Г. С. Раковски”, 108
e-mail: ntseb@abv.bg
www.ntse-bg.org