

СРПСКА АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЕТНОСТИ
Одељење техничких наука
Академијски одбор за енергетику



НАУЧНИ СКУП
**ЕНЕРГЕТИКА И КЛИМАТСКЕ
ПРОМЕНЕ**



Понедељак, 26. новембар 2018, од 10:00 до 17:00 часова,
Свечана сала САНУ, Кнеза Михаила 35/II, Београд



СРПСКА АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЕТНОСТИ

Одељење техничких наука
Академијски одбор за енергетику

НАУЧНИ СКУП

ЕНЕРГЕТИКА И КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ

Скуп о српској енергетици и климатским променама, у организацији Српске академије наука и уметности, посвећен је темама од великог значаја и утицаја на становништво и државу. Проналажење уравнотежених решења где поједини витални интереси не угрожавају друге тражи промишљање и компромис. Уочавајући потребу да се оствари конструктиван дијалог и унапреди комуникација између представника привреде, струке, државе и потрошача, скуп је планиран као серија предавања праћених дискусијом.

У српској енергетици и односу према климатским променама и животној средини постоје отворена питања, а отварају се и значајна нова. Ставови и одлуке везане за ресурсе (угаљ, нафта, гас и обновљиви извори), за избор и начин примене нових технологија и за енергетику у целини и њен развој треба доносити тако да, пре свега, одговарају интересима Србије. Постоји потреба да се предузму све разумне мере ради ублажавања даљих промена климе, као и потреба да се привреда и друштво што пре прилагоде климатским променама.

Пред Србијом су нове иницијативе и захтеви да се интензивирају промене у енергетском сектору и поставе амбициозни енергетски и климатски циљеви за наредне деценије. Покренуте у доброј намери, досадашње директиве и препоруке имале су већином позитивне ефекте. Практична примена мањег броја иницијатива за последицу је имала негативан утицај на животну средину и ресурсе Србије, и таква искуства треба користити у доношењу будућих одлука. Доношење исправних одлука о српској енергетици и дијалог између заинтересованих страна могу се додатно побољшати уколико се промени начин на који интересне групе утичу на српску привреду, власт и законодавство. Наведено указује на потребу да се побољша сарадња између домаће науке, струке и доносиоца одлука како би енергетска транзиција и стање животне средине у Србији што више одговарали националним интересима. Сажетак предавања, извод из дискусија и закључци биће публиковани у зборнику који ће издати САНУ.

ОРГАНИЗАЦИОНИ ОДБОР СКУПА

дописни члан САНУ Слободан Вукосавић
(председник Организационог одбора)

академик Дејан Поповић

академик Нинослав Стојадиновић

академик Федор Месингер

проф. др Миодраг Месаровић

дипл. инж. Љубо Маћић

проф. др Милош Бањац

Енергетска транзиција, утицај енергетике на животну средину и климатске промене стављају српску енергетику пред нове изазове. Суочавање са изазовима тражи примену нових технологија и ангажовање домаће струке у доношењу значајних и далекосежних одлука. Пажња предавача и учесника у дискусији биће усмерена на четири питања од значаја:

Ублажавање климатских промена – смањење емисије штетних материја: услед глобалног загревања, у току наредних деценија може се очекивати повећан број и интензитет непогода, суша и поплава, подизање нивоа мора, као и заостравање услова за опстанак људи и целокупног живог света. Ради ублажавања климатских промена, Србија треба да предузме све мере у складу са својом величином, популацијом, могућностима и интересима.

Прилагођавање климатским променама: промене климе имају све већи утицај на становништво, привреду, ресурсе, биљни и животињски свет, инфраструктуру и друге значајне области. Премда се промене могу ублажити, није их могуће избећи, и зато треба донети и спровести план конкретних мера усмерених ка прилагођавању српске пољопривреде, водoprивреде и многих других области постојећим и будућим променама климе.

Сигурност и доступност снабдевања енергијом: због великог утицаја енергетике на привреду и друштво, неопходно је обезбедити доступност енергије за становништво и индустрију, увећати сигурност снабдевања и утврдити меру у којој Србија треба да има самосталност у доношењу кључних одлука о српској енергетици.

Утицај ЕУ интеграција: транзиција у српској енергетици коинцидира са процесима интеграције у ЕУ. Спољашњи утицаји на доношење одлука унутар Србије додатно су увећани процесом придруживања. Поред бројних несумњиво позитивних препорука и директива ЕУ, постоје и иницијативе које имају

видне негативне ефекте у Србији, и које указују на то да пакети мера и акција скројени по мери ЕУ или великих земаља не могу бити примењени у мањим земљама изван Уније без неопходних измена. Пред доносиоцима одлука је сложен задатак, потребно је формулисати, исказати и образложити специфичности српске енергетике и постићи да се процеси интеграција одвијају тако да негативни ефекти на српску енергетику буду што мањи. У извршавању постављеног задатка значајан допринос може пружити домаћа наука и струка.

Регистрација је предвиђена на почетку скупа и током трајања скупа. Сви који се региструју могу да учествују у дискусији уз временска и тематска ограничења о којима ће се старати председавајући секција. Овим позивамо све заинтересоване да присуствују скупу, да буду активни учесници, и да дају свој допринос закључцима.

ПРОГРАМ

10:00–10:30 ОТВАРАЊЕ СКУПА

Поздравне речи

10:30–10:50 Пауза за кафу

10:50–11:50 КЛИМА, ЕНЕРГИЈА И ЕКОНОМИЈА

*Медијатори: др Миодраг Месаровић, дил. инж.
дописни члан САНУ Слободан Н. Вукосавић*

1. Академик Федор Месингер и проф. др Ана Вуковић: ПРОМЕНА КЛИМЕ – ЗАШТО И КАКО СМАЊИВАТИ УТИЦАЈ ЧОВЕКА

Током последње четири деценије сведоци смо систематског повећавања температуре при површини Земље, праћене топљењем ледених покривача у поларним областима и повећавањем нивоа мора. Међу научницима који се баве овим проблемом једини прихваћен узрок је повећавање садржаја гасова стаклене баште у атмосфери, првенствено угљен-диоксида, ради сагоревања фосилних горива, угља, нафте и природног гаса. По препорукама Међувладиног панела за промену климе (IPCC) Уједињених нација неопходно је спречити да промена температуре при површини Земље пређе вредност од 2°C у односу на прединдустријску вредност, а она је већ прешла вредност од 1°C. Недавни посебан извештај IPCC-а износи аргументе по којима би већ и вредност од 1,5°C била она коју не бисмо смели прећи како би живот човека на Земљи остао прихватљив онако како га данас знамо. У предавању ће се изнети предвиђања промена климе које можемо очекивати у нашим крајевима.

2. Проф. др Кавалеиро Гонсало (Cavalheiro Goncalo):
НАЦРТ КЛИМАТСКЕ СТРАТЕГИЈЕ СРБИЈЕ

Ублажавање климатских промена тражи смањење емисије гасова са ефектом стаклене баште, међу којима је најзначајнији угљен-диоксид. Значајна емисија угљен-диоксида долази из енергетског сектора, и зато је од интереса радити на усклађивању даљег развоја српске енергетике са препорукама и праксом у погледу контроле емисије CO₂ које се примењују у ЕУ. У оквиру предавања биће дате пројекције емисије гасова са ефектом стаклене баште на краћи и дужи рок, укључујући и пројекције очекиваних промена до 2050. године. Биће размотрене препреке и проблеми са којима се треба суочити приликом усклађивања српске регулативе са европским стандардима, као и дугорочне последице поменутог усклађивања на српску енергетику. Предавање ће бити закључено приказом структуре и садржаја нацрта климатске стратегије као и одговарајућег акционог плана.

3. Дописни члан САНУ Павле Петровић:
ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ И КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ
– УЛОГА ДРЖАВЕ

Вишедеценијско недовољно улагање државе у заштиту животне средине довело је до тога да је Србија тренутно једна од најзагађенијих земаља у Европи. Зато је сада за решавање запуштених еколошких проблема и достизање строгих међународних стандарда неопходно снажно повећање јавних инвестиција у депоније отпада, пречишћиваче отпадних вода, канализациону мрежу и друго. Да би тај радикалан заокрет био могућ потребно је знатно ојачати институционалне капацитете државе у овој области, што је уједно и предуслов да се Србија успешно укључи и одговори на изазове које поставља глобална борба против климатских промена.

Предлог закључака:

- постоје очигледне потребе и снажни притисци да се предузму мере у циљу смањења емисије и да се тако допринесе ублажавању климатских промена;

- привреда и становништво се морају прилагодити климатским променама;
- примена важећих ЕУ цена права на емисије ће знатно увећати трошкове производње електричне енергије;
- постоји потреба да се становништво и привреда припреме за промене које ће проузроковати увођење мера за ублажавање климатских промена, међу којима је и значајно увећање цене електричне енергије.

11:50–12:10 *Пауза за кафу*

12:10–13:10 УТИЦАЈ ТРАНЗИЦИЈЕ НА ПОТРОШАЧЕ, ЗАГАЂИВАЊЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ И ПРОМЕНЕ КЛИМЕ

*Медијатори: академик Нинослав Стојадиновић,
академик Зоран Пећровић*

1. Проф. др Милош Бањац:
ПОСТОЈЕЋА СТРАТЕГИЈА РАЗВОЈА ЕНЕРГЕТИКЕ ДО 2030.
Сигурно и безбедно снабдевање енергијом, коришћење сопствених ресурса у циљу смањивања енергетске зависности, испуњавање преузетих обавеза ка ЕУ и даље усклађивање националних са стратешким приоритетима ЕУ, представљају основне принципе транзиције енергетског сектора и актуелне Стратегије развоја енергетике Републике Србије до 2025. године са пројекцијама до 2030. године. Усвојени стратешки приоритети ЕУ у вези са борбом против климатских промена, кроз смањење емисија гасова са ефектом стаклене баште до 2050. године, на 80 до 95% испод нивоа емисије у 1990. години, представљају крупне изазове за енергетски сектор који у Србији емитује 80% ових гасова. Због тога је неопходно пажљиво и свеобухватно размотрити и анализирати главне начине за остваривање ових циљева: последице престанка рада појединих термоелектрана, могућности мера енергетске ефикасности у свим енергетским секторима, те одредити праву меру коришћења обновљивих извора енергије у Србији.

2. Др Слободан Цветковић, др Драгана Радуловић:
УТИЦАЈ ЕНЕРГЕТИКЕ НА СТАЊЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
У СРБИЈИ

Производња електричне енергије у Србији се у великој мери ослања на термоелектране које сагоревају лигнит, емитују гасове са ефектом стаклене баште, емитују fine честице летећег пепела и стварају значајне количине пепела и шљаке. Утицај термоелектрана на локалну животну средину укључује и увећање температуре река као и промене микроклиме у широј околини електрана. Негативан утицај на животну средину могу имати и обновљиви извори који користе енергију сунца и ветра. Настојања да се искористи биомаса могу имати негативне последице у шумарству и пољопривреди, док непримерена градња малих хидроелектрана може негативно утицати на водотокове, водопривреду и локално стање животне средине.

3. Проф. др Дејан Ивезић:
СТРАТЕШКИ ЦИЉЕВИ ЕНЕРГЕТИКЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

Расположиви енергетски извори у оквирима српске енергетике укључују обновљиве изворе али и значајне резерве фосилних горива са вишедеценијским потенцијалом. Енергетска безбедност се заснива на коришћењу домаћих ресурса и потенцијала, али се развој на дужи рок мора заснивати на транзицији у коришћењу ресурса и постепеном ослањању на нискоугљеничку енергетику. У оквиру излагања биће приказана анализа сигурности снабдевања и енергетског тржишта, приказ стратешких приоритета на основу секторске анализе, као и пројекција одрживог развоја енергетике и енергетске транзиције која одговара тренутном стању и дугорочним циљевима српске енергетике.

Предлог закључака

- енергетска политика неких земаља подразумева мању увозну зависност, већу сигурност снабдевања и нижу цену уз нешто веће негативне ефекте на животну средину;

- друге земље прихватају већу увозну зависност и већу цену, заузврат добијајући мање емисије и мање загађење животне средине;
- од значаја је предупредити да се у исто време испоје негативне стране оба наведена приступа: раст увозне зависности и цене енергије уз смањење расположивих ресурса и увећање негативних утицаја на животну средину;
- постоји потреба да се становништво и привреда припреме за промене структуре извора и вишу цену енергије. Потребно је променити парадигму и однос потрошача према енергији.

13:10–13:30 ДИСКУСИЈА И ДОНОШЕЊЕ ЗАКЉУЧАКА (1. ДЕО)

13:30–14:30 *Пауза за ручак*

14:30–15:30 ПЕРСПЕКТИВЕ СНАБДЕВАЊА ЕНЕРГИЈОМ

*Медијатори: академик Зоран Ђурић,
академик Владица Цветковић*

1. Проф. др Миодраг Месаровић:

**СТРАТЕШКИ РАЗВОЈ ГЛОБАЛНЕ ЕНЕРГЕТИКЕ У
УСЛОВИМА ЊЕНЕ ВЕЛИКЕ ТРАНЗИЦИЈЕ**

Енергетика у свету се коренило мења, па је и српска енергетика захваћена таквим глобалним променама. Док се ове промене, познате као енергетска транзиција, по правилу дешавају спонтано и релативно споро, омогућавајући одговарајуће технолошко, регулативно и амбијентално прилагођавање, текућа транзиција са фосилних на обновљиве изворе енергије мора се спроводити убрзано уз значајне подстицаје и притиске ради ублажавања брзих климатских промена у којима највећи удео има енергетика због емисија гасова са ефектом стаклене баште. У настојању да се смањи утицај човека на промене климе, од значаја је стално пратити и проучавати све изазове и ризике које такав убрзани развој енер-

гетике може да проузрокује, посебно на дужи рок. Како се стратешко планирање развоја енергетике у Србији своди на врло краatak рок (десетак година), постоји могућност да се дугорочнији ризици превиде, па ће у оквиру предавања бити приказане дугорочне прогнозе глобалног, регионалног и локалног развоја енергетике које врше специјализоване институције на дуже рокове: до 2040. године (Међународна агенција за енергију), до 2050. године (Информативна агенција за енергетику САД), до 2060. године (Светски савет за енергију) и дуже (до 2100. и даље) Међувладин панел за климатске промене УН.

2. Академик Дејан Поповић и проф. др Миодраг Михаљевић:
**ИНФОРМАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ У ЕНЕРГЕТИЦИ –
НАЈСКУПЉА ЈЕ НЕУТРОШЕНА ЕНЕРГИЈА**
Ефикасност преноса и начина коришћења електричне енергије су инструментални елементи критеријумске функције за оптимизацију енергетике. Оптимизација се неминовно базира на примени информационих и комуникационих технологија (ИКТ) које су уткане у систем и обезбеђују свим учесницима транспарентност целокупног процеса (производња, пренос, потрошња). Новина коју дају савремене ИКТ су сервиси који омогућују да енергија буде на жељеној локацији по најнижој могућој цени, а да је пренесена на најкраћи начин минимизирајући губитке. Прецизније речено, оптимизација захтева да ИКТ омогући менаџмент прилагођен трендовима развоја друштва. *Blockchain* је део ИКТ од специјалног значаја у овом процесу јер смањује субјективност и гарантује процес са минималном ентропијом и максималном поузданошћу.
3. Дописни члан САНУ Слободан Н. Вукосавић:
ЕЛЕКТРОНСКА ЕНЕРГЕТИКА
Енергетска транзиција подразумева раст производње у дистрибуираним, електронски управљаним изворима, раст капацитета за локалну акумулацију и већу заступљеност потрошача са електронском контролом снаге. На месту цен-

трализоване мреже са пасивним потрошачима појављује се мрежа са дистрибуираном производњом и акумулацијом и са активним потрошачима. Извори и потрошачи могу формирати микромреже, функционалне целине са локалном акумулацијом, значајном аутономијом и са могућношћу уговарања напредних енергетских трансакција. Уз електронско управљање и динамичку оптимизацију могуће је значајно смањити потребе за градњом нових извора и постројења за акумулацију и значајно променити навике потрошача. Описане промене се темеље на примени направа енергетске електронике у чијем развоју се може ангажовати домаћа наука и струка.

Предлог закључака

- резерве лигнита из кога се данас производи 2/3 електричне енергије, биће исцрпљене до око средине овог века; неопходно је припремити опције коришћења лигнита и структуре производње укупне електричне енергије за случај раније интеграције Србије у ЕУ и примене механизма трговине емисијама којима се уводе трошкови емисије CO₂;
- неопходно је отворити расправу о снабдевању Србије енергијом у време „после угља“;
- текућа градња електрана на ветар, снаге $P = 500 \text{ MW}$, може дати свега 3,5% годишње производње електричне енергије, па је потребно истраживати и друге могућности;
- за ефикасно коришћење енергије сунца неопходно је системско решење, дигитализација и примена достигнућа дистрибуираног рачунарства;
- треба иницирати расправу о могућностима коришћења нуклеарне енергије;
- неопходно је ангажовати домаћу науку и струку како би се избегла превелика увозна зависност.

15:30–15:50 *Пауза за кафу*

15:50–16:30 ИЗАЗОВИ ИНТЕГРАЦИЈА

*Медијашори: проф. др Миодраг Месаровић,
проф. др Милош Бањац, дописни члан САНУ Слободан
Н. Вукосавић*

1. Љубо Маћић, дипл. инж.

ИНТЕГРАЦИОНИ ПРОЦЕСИ У ЕНЕРГЕТИЦИ – СТАЊЕ И ИЗАЗОВИ

Односи са ЕУ и чиниоцима глобалних енергетских тржишта; улазак у интеграционе процесе и преузимање обавеза, досадашња пракса, и очекиване промене; начин прихватања, услови, социоекономски и развојни аспекти, ризици; утицај на сигурност снабдевања и трошкове енергије.

2. Младен Симовић, дипл. инж.

ЕФЕКТИ РЕОРГАНИЗАЦИЈЕ СЕКТОРА ЕНЕРГЕТИКЕ

Изазови са којима се сектор енергетике у Србији тренутно суочава доминантно се односе на обезбеђење адекватног, поузданог и ценовно конкурентног снабдевања електричном енергијом, примену еколошки прихватљивих технологија у циљу смањења емисије полутаната насталих сагоревањем угља и остваривање значајнијег удела електричне енергије из обновљивих извора. Подстицање изградње обновљивих извора и привлачење страних инвестиција тражи решавање регулаторних, статусних и финансијских аспеката, као и анализу повећања трошкова производње електричне енергије из угља, у којој треба сагледати таксе за емисије CO₂ као и уградњу система за заштиту животне средине са еколошки одрживим депонијама пепела, шљаке и гипса из процеса одсумпоравања.

16:30–17:00 ДИСКУСИЈА И ДОНОШЕЊЕ ЗАКЉУЧАКА (2. ДЕО)

Предлог закључака

- интеграциони процеси и међународни уговори морају у максимално могућој мери уважавати дугорочне интересе Србије у погледу утицаја на сигурност снабдевања енергијом и безбедност и увозну зависност, друштвени производ, запосленост, трошкове, односно доступност енергије, технолошки, научни и укупан развој, заштиту животне средине, рационално и ефикасно коришћење домаћих ресурса и енергетских капацитета;
- у преговорима у оквиру ЕУ интеграција и прихватању енергетских и климатских циљева ЕУ, треба захтевати да се уважи и чињеница да Србија и потписнице Уговора о енергетској заједници, немају могућности да у потребној мери користе механизме подршке који су на располагању сиромашнијим чланицама ЕУ;
- прихватању нових обавеза у интеграционим процесима и пројектним аранжманима треба да претходе детаљне анализе утицаја по свим кључним параметрима са становишта користи, трошкова и ризика;
- у том циљу, државне институције треба да максимално користе домаће стручне капацитете и подрже њихово јачање, интеграцију и развој, јер је то од фундаменталног значаја за промовисање националних и потискивање других интереса.

