



СРПСКА АКАДЕМИЈА НАУКА
И УМЕТНОСТИ
11000 Београд, Кнеза Михаила 35
АКАДЕМИЈСКИ ОДБОР ЗА ЕНЕРГЕТИКУ
тел. 2027-219
jasmina.veljic@sanu.ac.rs



СРПСКА АКАДЕМИЈА
НАУКА И УМЕТНОСТИ
БЕОГРАД
Бр. Ф205/13
21.12.2023 ГОД
БЕОГРАД

Влада Републике Србије
Ана Брнабић, председница Владе Републике Србије

Министарство рударства и енергетике
Дубравка Ђедовић Хандановић, министарка

Министарство за заштиту животне средине
Ирена Вујовић, министарка

Министарство науке, технолошког развоја и иновација
Јелена Беговић, министарка

Поштовани,

Достављамо вам Закључке са научног скупа „Хидроенергетика региона југоисточне Европе“, који је одржан 12-13. октобра 2023. године у Свечаној сали Палате САНУ, у организацији Академијског одбора за енергетику и Грађевинског факултета Универзитета у Београду:

- Хидроенергетска постројења у Републици Србији и региону југоисточне Европе имају кључни значај за производњу електричне енергије, као један од најпозданијих обновљивих извора енергије. Део су интегралних речних система који доприносе управљању водама, наводњавању, снабдевању питком водом и сузбијању природних непогода (суша и поплава), и имају велики значај за све државе региона и њихове грађане.
- Употребна вредност хидроелектрана и термоелектрана Републике Србије као и њихови енергетски и финансијски ефекти значајно су увећани њиховим усклађеним коришћењем и координисаним управљањем. Многе од постојећих термоелектрана у Обреновцу и Костолцу (блокови ТЕНТ Б1 и Б2, Костолац Б3) остаће у погону све до половине 21. века. Раздвајањем хидроелектрана и термоелектрана у засебне целине или предузећа начинила би се значајна штета за српску електроенергетику и грађане Србије, и зато се треба уздржати од сваке реорганизације или трансформације која би нарушила функционалност целине коју данас чини мешовити систем хидроелектрана и термоелектрана.

- Ангажовање домаће струке у планирању хидроенергетике, електропривреде и енергетике уопште је од кључног значаја због околности да се ради о виталним питањима у којима мале земље немају простора да праве велике грешке нити да понављају грешке великих земаља. Ангажовање странаца у решавању питања од крупног друштвеног интереса може довести до нежељених резултата, поготову у случају где је упитно њихово познавање стања у српској енергетици и где им се достављају непоуздани, проблематични улазни подаци. Исход научне и стручне расправе у погледу локација за градњу нових РХЕ су у великој мери сагласни са исходима анализа и сугестијама др Мирка Милентијевића, датим на III Симпозијуму о енергетици Југославије у САНУ. Приоритет треба дати реализацији РХЕ Бистрица, чија ће снага значајно допринети електроенергетском систему Србије чак и у варијанти где је капацитет акумулације свега 55 GWh. Планирани капацитети РХЕ Ђердап 3 у великој мери премашују потребе Србије, док је специфична цена (однос уложеног новца и остварених складиштајних капацитета) знатно неповољнија него у случају РХЕ Бистрица.
- Сагледавајући обим неопходних инвестиција у хидроенергетику, потребу очувања финансијске стабилности ЕПС као и неповољне исходе досадашњих искустава, потребно је благовремено планирати и контролисати *сарах*. Финансирањем средствима ЕПС достигла би се дугорочна одрживост. Неопходно је уздржати се и одупрети се страним притисцима да се улаже у веома скупе подухвате који се не могу оправдати нити исплатити, који задужују ЕПС и државу, и који у коначном исходу не доприносе друштвеној добробити у пољу снабдевања струјом. Отплата лоше планираних и слабо контролисаних инвестиција може увећати ризик од отуђивања појединих постројења и система или/и до неумереног увећања цене електричне енергије.
- Електрична мрежа представља природни монопол државе. Требало би је користити за развој сопствене електропривреде ослањајући се на сопствену струку и средства, по угледу на Чешку, у којој су домаћи стручњаци успели да очувају електропривреду и да значајно прошире њене операције у целом региону. Пример компаније Чез доказује да није неопходно ослањати се на стране експерте, менаџере нити новац, те да се наведени резултати могу остварити домаћим снагама уколико постоји политичка воља доносиоца одлука. Из искуства Чешке и Француске могуће је научити да: (1) Приоритет законодавног рада у области енергетике не сме бити интерес приватних инвеститора већ шире друштвено добро; (2) Ради одрживе, ефикасне енергетике неопходно је поново успоставити вертикалну повезаност; (3) Не постоји праведна зелена транзиција и (4) Све енергетске технологије у одређеној мери угрожавају животну средину.
- Хидроелектране Републике Србије представљају једну од највећих вредности којима располажу грађани Србије. Уобичајени начин приближне процене вредности хидроелектрана полази од тржишне вредности електричне енергије коју електране могу предати мрежи током једне деценије. Полазећи од просечне вредности (BL average) на мађарској *hupx* берзи за трогодишњи период 2020-2022, долази се до процене вредности српских хидро електрана која премашује 15 милијарди евра, износ скоро 300 пута већи од годишњег издвајања за науку у

Републици Србији. Према су многе хидроелектране већ деценијама у погону, не сагледавају се препреке да се њихов рад настави до краја 21. века. Реална вредност хидроелектрана је значајно већа од наведене процене због синергије која се остварује обједињавањем хидро и термо-сектора у функционалну целину. Наведена околност до сада није узимана у обзир у планирању развоја електроенергетике нити у спровођењу трансформације јавних електропривредних предузећа у акционарска друштва, јер је у питању промена правне форме, односно облика организовања привредног друштва. Убудуће би требало заштитити сва хидроенергетска постројења од директне или индиректне продаје, докапитализације, залога и других акција које би довеле у питање власништво грађана Србије над хидроенергетским постројењима.

- Постоји потреба да се сачини стратегија коришћења природних ресурса у Србији, те да се измени и прилагоди приступ просторном планирању. По угледу на уређене државе света водне ресурсе би требало третирати као ресурс од виталног значаја за опстанак и безбедност државе (нпр. водни ресурс је Уставом заштићен у Републици Словенији). Као такве треба их сагледавати и њима управљати јединствено на територији целе државе. . Коначно, постоји потреба да се Републички хидрометеоролошки завод и Агенција за животну средину обједине у јединствено тело које би имало неопходну аутономију рада и надређеност у односу на друга тела и органе.
- Свако разматрање питања хидроенергетике мора уважити климатске промене, као и потребе осталих водoprивредних корисника (наводњавања, водоснабдевања, заштите од поплава,...). Очекује се да ће доћи до промена у режиму великих вода што ствара потребу ревидирања пројектних критеријума и система за одбрану од поплава, који ће радити у све неповољнијим условима. За постизање захтеваног степена заштите од поплава мораће да се примењују све три групе мера: (а) мере активне одбране од поплава, које подразумевају коришћење акумулација за ретензирање и ублажавање поплавних таласа, (б) мере пасивне одбране, које подразумевају линијске мере заштите (насипи, касетирање терена, израда магистралних канала за одводњавање), (ц) организационе мере, које подразумевају такво планирање коришћења земљишта у плавним зонама да се спречи изградња скувих објеката који би повећавали штете у случају плављења (контролисаном изградњом у плавним зонама спречити пораст штета од поплава).
- Република Србија располаже домицилним водама по глави становника у обиму који је значајно мањи него у Грчкој, Црној Гори, Хрватској, Босни и Херцеговини, Словенији, Аустрији или Албанији. У исто време, једна од прогнозираних будућих промена режима падавина укључује продужење сушних периода током лета и јесени. Стога је од виталног значаја увећавање капацитета за акумулисање воде у Р. Србији, кроз изградњу свих вештачких акумулација које се могу реализовати, због чега је неопходно сачувати просторе за њихову изградњу.
- Увидом у досадашње ефекте које испољавају хидроенергетска постројења на животну средину и сагледавањем научно заснованих предвиђања утврђено је да постоје позитивни али и негативни ефекти које би требало априорно сагледати и предузети мере за умањење или отклањање негативних ефеката пре градње

нових постројења и при планирању реконструкције и ревитализације постојећих. Свако разматрање оправданости изградње мора бити праћено темељним и свеобухватним разматрањем друштвене прихватљивости на основу благовременог и потпуног информисања и консултовања свих заинтересованих страна и кроз процес транспарентног одлучивања.

- Вода је неопходна за живот и живи свет, али су воде у природи стохастичка природна појава која може угрозити животе, имовину, еколошке системе и друга природна и културна добра. Њено деструктивно дејство може се умањити изградњом брана и реализацијом других стратешких пројеката за заштиту од поплава. Реализација интегралних водопривредних система омогућава управљање водом као кључним ресурсом, па је могуће обезбедити воду за пиће, наводњавање, производњу хране, енергетику, туризам, спорт и бројне друге потребе. Изградња брана се треба сврстати у стратешке пројекте, јер су полазиште у управљању водним ресурсима и водопривредним системима, укључујући хидроенергетику.
- Хидроенергетска и водопривредна решења су компатибилна и ако се третирају као вишенаменски (интегрални) системи доприносе побољшању водних режима, наводњавању, снабдевању питком водом, смањењу ризика од бујучних поплава и других природних катастрофа. Промене климе и режима падавина укључују дуже сушне интервале који се смењују са интервалима са значајним падавинама које могу проузроковати бујице и поплаве које угрожавају животе и имовину. С обзиром да су прогнозе наиласка великих падавинских циклона поуздане и благовремене, могуће је извршити претпражњење акумулација чиме се значајно повећа могућност ублажавања поплавних таласа (смањење максималних протока и одлагање пика таласа у низводном делу тока). Анализе су показале да се чак и акумулацијама релативно малих запремина могу постићи значајни ефекти. Градњом одговарајућих интегралних система у средњим и доњим токовима река (каскадни хидроенергетски системи који остају унутар корита за велику воду) може се смањити утицај поплава на угрожавање живота и иселјавање становништва, побољшати услови за пољопривреду и заштитити имовина и инфраструктура. Од посебног значаја је и позитиван утицај градње нових интегралних системана све водопривредне кориснике у маловодном периоду (могућност временске прерасподеле вода омогућава повећање протока у тим периодима).
- Негативни ефекти градње малих хидроелектрана са дугачким цевоводима испољавају се превасходно приликом изградње објеката од стране приватних и других инвеститора чији планови не сагледавају све ефекте и утицаје планираних постројења већ се руководе искључиво увећањем профита. Код неких малих хидроелектрана (МХЕ) тог типа, примећено је да се не испушта довољан еколошки проток низводно од водозахвата због чега деонице између водозахвата и зграде МХЕ постају еколошки девастиране, са смањеном биолошком разноврсношћу. У појединим околностима засецање терена због изградње цевовода може угрозити стабилност косина и довести до покретање ерозије и клизишта. У случајевима када инвеститор због штедње није предвидео мере за неутралисање хаваријских ситуација, може у инцидентним ситуацијама доћи до изливања машинских уља и других штетних састојака у водоток. Пробијање привремених путева, сеча шуме током градње и уклањање биљног

покривача који предупредује ерозију и клизишта доводи до процеса ерозије. Супротно очекивањима, МХЕ не доприносе климатској неутралности јер доводе до емисије барског гаса са високим садржајем метана, гаса који ствара ефекат стаклене баште за ред величине израженији него у случају угљен диоксида. Потврђено је да постоји интерес приватних и других инвеститора да у датим условима остваре профит из улагања у нове МХЕ, али је такође потврђено да не постоји интерес грађана и државе да се са оваквом градњом настави, јер се ради веома мале производње електричне енергије стварају значајне штете и ризици.

- Током скупа констатовано је да се ради о задатку који захтева тимски рад хидро, електро и машинских инжењера, стручњака за ерозиоју и бујице, еколога и других стручњака за изградњу оваквих система и уређење и заштиту простора у зони утицаја. Потребно је превазићи досадашње препреке које су настале због одсуства тимског рада. Постоје еколози који заступају став да су институције друштва и стручно-регулаторни механизми у Републици Србији деградирани, коруптирани и онеспособљени до мере у којој није безбедно нити прихватљиво градити нове објекте, постројења или системе који ступају у интеракцију са животној средином. С друге стране, научници и стручњаци укључени у планирање и пројектовање располажу знањима о безбедним приступима, поступцима и технологијама градње који могу допринети да нови објекти, постројења и системи не донесу неприхватљиве ризике нити да угрозе становништво, живи свет, земљу, ваздух и воду. На бази поменутих знања, научници и стручњаци предлажу интензивирање градње хидроенергетских објеката, подржавају иницијативе страних и домаћих инвеститора и негирају забринутост еколога. Међутим, поменути научници и стручњаци превиђају околност да институције друштва доиста нису функционалне, да стручно-регулаторни механизми и даље не функционишу, да закони и подзаконска акта о заштити животне средине нису у складу са регулативом и праксом ЕУ, те да се чак и постојећи закони недоследно спроводе и крше. У одсуству конструктивне дискусије, у Србији се и даље граде објекти, постројења и системи који у великој мери угрожавају биодиверзитет, воде, ваздух, земљиште као и здравље и животе људи. Проблем се може умањити а потом и решити кроз бољу комуникацију и колективно промишљање инжењера који пројектују нове објекте и еколога и истраживача који проучавају утицај људских активности на животну средину.
- Бруто потенцијал водотокова у Србији достиже 27,2 TWh годишње, док је технички искористив потенцијал близак 19,2 TWh годишње, од чега је 17,5 TWh годишње искористиво на објектима чија је снага већа од 10 MW. Данас се користи 10,2 TWh годишње, од чега 6,6 TWh на ХЕ Ђердап 1 и Ђердап 2. Дакле, постоји могућност да се градњом нових постројења добије додатних 7,3 TWh, али је напредак ограничен бројним проблемима. Потребно је настојати да се политички, финансијски и технички проблеми реше у што краћем року како би се изградила нова постројења и искористила расположива хидроенергија као најповољније решење за производњу недостајуће електричне енергије. Уз одговарајућу ревитализацију постројења могуће је увећати степен корисног дејства у агрегатима хидроелектрана за 3 до 5%. Недавна реконструкција природних протицаја за све расположиве годишње податке у сливним подручјима Србије, коју је обезбедио Грађевински факултет у Београду у сарадњи са ЕПС-ом, представља основу за будуће проучавање оптималног

управљања хидроенергетским системом, који би узео у обзир варијабилност хидролошког стања у сливу као и флукуације цене на берзи електричне енергије. Овим студијама би се проценио ризик краткорочних одлука на вредности годишње или вишегодишње производње хидроенергетског система, а такође би се проценио и значај дужине и тачности прогнозе природних дотицаја на повећање произведене хидроелектричне енергије.

- Имајући у виду да су објекти хидроелектрана и акумулације у експлоатацији, најмање 33 године, а просечно око 55 година, да су направљени и радили у околностима планске (рецимо, предвидиве) привреде, а настављају да раде у времену и условима који су се значајно променили и по питању захтева (економична производња вршне електричне енергије, глобални трендови у енергетици) и по питању безбедносних ограничења (еколошки статус акумулација, заштита од поплава, режим малих вода, тржиште, остали корисници итд), потребно је проверити/припремити способност ХЕ система да сачувају функционалност, економичност и физички интегритет, без штета и губитака у окружењу (режим вода, квалитет вода, јавност, итд). Поред неопходних ревитализација грађевинских објеката и хидро-електро-машинске опреме, потребно је унапредити и безбедност хидроенергетских система, кроз преиспитивање и уграђивање безбедносних ограничења, модела и алгоритама, у систем управљања ради одржавања њихових намераваних/жељених перформанси (дакле, система у интеракцији са окружењем).
- Реверзибилне хидроелектране ће омогућити интеграцију већег удела енергије Електроенергетском систему Републике Србије (ЕПС) из соларних електрана и ветроелектрана. Постојеће и планиране соларне електране и ветроелектране су већином у власништву инвеститора изван ЕПС. Стање у коме приходе по основу енергије из обновљивих извора добијају инвеститори изван ЕПС и да немају обавезу да произведену електричну енергију продају ЕПС-у по тржишној цени већ је могу пласирати било где изван Србије, док трошкове градње РХЕ и друге трошкове интеграције обновљивих извора сноси ЕПС није у интересу грађана Србије и треба га изменити. Постоји потреба да се планирање даљег развоја обновљивих извора реши тако да се најпре обезбеди финансирање и започне градња складишта и инфраструктуре неопходне за интеграцију ветроелектрана и соларних електрана, а да доношење одлука о прикључењу нових извора и издавање одговарајућих дозвола уследи као наредни корак.
- Ради анализе ефеката градње РХЕ Бистрица и РХЕ Ђердап 3, током претходне деценије урађене су бројне студије и спроведене промене модела тржишта електричне енергије у Србији кроз измене закона о енергетици. Спроведене акције нису довољне јер и даље нису уведени капацитивни и други механизми у циљу омогућавања изградње (*capex*) и оперативног рада (*opex*) нових РХЕ како би оне биле исплативе за инвеститора(е). Ради веће исплативости и краћег времена повратка инвестиције требало би ојачати везе ЕЕС Србије са суседима из ЕУ и реализовати спајање тржишта Србије са ЕУ, јер би се РХЕ могле валоризовати на много већем тржишту. Поред осталог, требало би подробније размотрити све локације погодне за градњу РХЕ и мањих снага у Србији.
- Исходи анализе потреба за градњом РХЕ ради складиштења енергије приликом интеграције нових ветроелектрана и соларних електрана указује на потребу да

се однос удела енергије из ветроелектрана и удела енергије из соларних електрана одржи на оптималној вредности која умањује потребе за складиштењем. Према постоји више расположивих технологија за градњу складишта, низ научно утемељених ставова, стручних процена и података о искуствима других земаља указује на бројне негативне и недовољно познате техничке, финансијске и еколошке последице градње одређених врста складишта. Наведене последице у великој мери поништавају позитивне ефекте градње ветроелектрана и соларних електрана. Постоји и могућност да се новоизграђени капацитети не прикључују на мрежу већ да се њихова енергија искористи изван мреже, за производњу зеленог метана, снабдевање издвојених потрошача топлотне енергије или на други начин. Удео ветроелектрана и соларних електрана за који постоји техничка и финансијска оправданост прикључења на мрежу Србије је релативно мали. Потребе интеграције таквог удела у потпуности су задовољене радом РХЕ Бајина Башта, градњом РХЕ Бистрица и градњом постројења електронске енергетике са минималним батеријским складиштем, неопходног за стабилизацију система. Постројења за складиштење треба третирати као независан стуб електроснабдевања.

- Неопходно је што пре и у што већем обиму укључити домаћу науку и струку у дугорочно планирање и одлучивање о развоју енергетике. Услед дефицита кредибилног лидерства и нарастајућег популизма, све чешће се доносе краткорочне, интересно мотивисане и неутемељене одлуке и политике. Исхитрени кораци под притиском страних и домаћих интересних група, усвајање неутемељених планова и доношење стручних одлука без учешћа квалификованих стручњака у директном су сукобу са дугорочном природом енергетских система и енергетске привреде.

- Постоји потреба да се улагања у науку усмере тако да домаћа наука и струка добију прилику да решавају проблеме, пронађу решења и утичу на путеве развоја енергетике у Републици Србији. Србија још увек располаже научним и стручним кадром који се може ухватити у коштац са надлазећим проблемима:

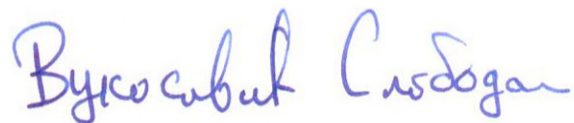
Србија располаже значајним бројем светски познатих стручњака који раде широм света у кључним областима савремене енергетике, у области електронске енергетике и у примени дигитализације у енергетици. Значајан број наших стручњака тренутно не ради на решавању проблема српске енергетике. У оквиру српске електропривреде постоји проблем обнављања и усавршавања стручног кадра. О кључним одлукама је некада расправљао и изјашњавао се *Стручни савет* електропривреде, скуп квалификованих научника и стручњака са српских универзитета, из института и предузећа. Захваљујући њиховом раду, Србија и данас задовољава своје потребе за електричном енергијом и поред дугог периода без неопходних инвестиција. Данас је начин доношења одлука промењен, број ангажованих научника и стручњака се смањује док је интерес младих научника за област смањен и усмерен ка иностранству. У исто време, значајан број старијих стручњака са значајним научним, стручним и руководећим искуством у ЕПС размештен је по различитим локацијама где њихове могућности нису искоришћене. Као последица, преостали стручни капацитет електропривреде није у складу са потребама енергетске транзиције и дигитализације. Значајан део српских научника који раде на проблемима енергетске транзиције и примене ИТ у енергетици тренутно нису ангажовани на решавању проблема српске енергетике.

Због свега наведеног, од великог значаја је било, децембра 2022, формирање Научног савета ЕПС, сачињеног од стручњака из самог ЕПС и представника академске (универзитетске и истраживачке) заједнице као новог саветодавног тела руководства ЕПС и реактивација Стручног савета ЕПС као сталног консултативног тела. Сматрамо да оба ова ова тела треба да наставе и афирмишу свој рад, као и међусобну сарадњу, јер је само у синергији науке и струке, теорије и праксе, могуће изнаћи оптимална стратешка решења за дугорочни развој енергетике Србије.

Процес обнове кадра је значајно успорен, док многи способни млади стручњаци напуштају земљу и одлазе у иностранство, не проналазећи могућност да своје знање примене и усаврше у Србији. Нарочито је критичан одлив високо стручног кадра из ЕПС, и зато је потребно усмерити напоре српских научника и стручњака ка решавању проблема српске енергетике. Подршка српским истраживачима треба да буде праћена ближим дефинисањем потреба привреде, друштва и државе за домаћом струком и науком. Ангажовање домаће науке и струке може:

- омогућити примену најбољих решења за снабдевање електричном енергијом и енергентима,
- омогућити да се део увезених технологија и стручних услуга замени домаћим решењима,
- омогућити оживљавање домаће електромашинске индустрије и стварање радних места,
- смањити потребу за ослањањем на анализе, студије и препоруке настале изван Србије,
- смањити проблеме до којих може доћи некритичком применом туђих решења и искустава,
- смањити штетне утицаје енергетског сектора на стање животне средине унутар Србије и
- увећати мотивисаност младих стручњака, створити прилику за њихов допринос и дати сврху њиховом раду, што би створило услове за њихов останак у Србији.
- научни и стручни савети треба да функционишу као непристрасни, најстручнији и одговорни органи ЕПС-а, који постављају стратегију, као што су развојне стратегије ЕПС-а (Научни савет) и управљачке стратегије (Стручни савет).

Председник
Академијског одбора за енергетику



Академик Слободан Н. Вукосавић