

SPECIJALNO IZDANJE/SPECIAL EDITION

EKOlist

17. MEĐUNARODNI FORUM O ČISTIM ENERGETSKIM TEHNOLOGIJAMA
INTERNATIONAL FORUM FOR CLEAN ENERGY TECHNOLOGIES

**STRATEŠKE PROMENE
NACIONALNE
ENERGETSKE POLITIKE**

**STRATEGIC CHANGES
OF NATIONAL
ENERGY POLICIES**

BK Tesla d.o.o.



1919

ПРИВРЕДНА КОМОРА ВОЈВОДИНЕ





KOORGANIZATORI FORUMA / CO-ORGANIZERS OF THE FORUM



BK Tesla d.o.o.



PUL FORUMA / FORUM POOL

MEDIJSKI PARTNERI / MEDIA PARTNERS



XVII MEĐUNARODNI FORUM O ČISTIM ENERGETSKIM TEHNOLOGIJAMA XVII INTERNATIONAL FORUM FOR CLEAN ENERGY TECHNOLOGIES

STRATEŠKE PROMENE NACIONALNE ENERGETSKE POLITIKE

STRATEGIC CHANGES OF NATIONAL ENERGY POLICIES

Novi Sad, 24-25. septembar 2024. godine



EKOlist

Izdavač: Institut za održivi razvoj i zaštitu životne sredine „Zeleni krug”
Jovana Hranilovića 34, Novi Sad
Telefon: 021/780-537;
E-mail: ekolist@yahoo.com;



**Urednici specijalnog izdanja
Eko lista:**
Prof. dr. Miroslav Kljajić,
direktor Departmana
za energetiku i procesnu tehniku
na FTN-u u Novom Sadu



Nikola Milivojević,
asistent na Departmanu za
energetiku i procenu tehniku,
na FTN-u u Novom Sadu

Urednik: Vierka Marčok Cerovski
Graphic design: „Office talent”

Marketing i plasman: Jan Marčok;
SERVIS I USLUGE: „ASPRESS”
doo Bački Petrovac;

Štampa: „Interprint”, Beograd

CIP - Katalogizacija u publikaciji
Matice srpske, Novi Sad

502
Eko list/glavni i odgovorni
uradnik Vierka Marčok.
-2007, br1- . Bački Petrovac:
Zeleni Krug,
2007.-Ilustr.; 30 cm

Dvomesечно

ISSN 1821 - 4134

COBISS.SR-ID 222710279

Poštovane dame i gospodo, dragi prijatelji,

Nakon šesnaest održanih Međunarodnih foruma o čistim energetske tehnologijama (Forum), naš intenzivni dugogodišnji zajednički rad kontinuirano daje značajne efekte. Sada, kada šaljem ovu prvu informaciju, iskreno se nadamo da ćemo i ove godine 24. i 25. septembra moći da delujemo u duhu naslova ovogodišnjeg foruma: „STRATEŠKE PROMENE NACIONALNE ENERGETSKE POLITIKE”.

Naš prošlogodišnji skup je prošle godine bio jedan od prvih koji je održan u periodu izrazite kulminacije globalne energetske i političke krize, koji je i u tako složenim uslovima ponudio nova održiva rešenja i ideje. Sa takvim konceptom i našim kolektivnim entuzijazmom i ambicijom, da se svaka kriza iskoristi za nova bolja rešenja, i dalje nastavljamo.

Nakon proteklih osam godina dodele godišnjeg međunarodnog priznanja „TOP ENERGY” za najuspešnije izvedene projekte u oblasti energetike u Srbiji i jugoistočnoj Evropi, nastavljamo sa prepoznavanjem i isticanjem zaslužnih institucija, privrednih subjekata i pojedinca za primenu uspešnih energetske politike, menadžmenta u oblasti energetike i razvoj naučno-stručne misli. Uprkos prethodnoj pandemiji i sadašnjoj još uvek narastajućoj političkoj i energetske krizi, privredne i inovativne aktivnosti nisu zamrle i sve se intenzivnije i kreativnije sprovode u otežanim uslovima. To je imperativ opstanka i trenutak, kada treba da u potpunosti utvrdimo planove daljeg razvoja naše energetike i privrede, i razmotrimo sve mogućnosti supstitucije tradicionalnih energetske modela novima, i dodatno menjamo na bolje celovitu oblast energetike.

Već duže od decenije Republika Srbija ulaže posebne napore u proces unapređenja sopstvene energetske bezbednosti i izgradnje infrastruktura, koje treba da zadovolje rastuće potrebe za energijom. Gotovo identični procesi, manje ili više uspešni se dešavaju i u drugim zemljama regiona jugoistočne Evrope, potvrđujući još jednom činjenicu da niko na ovom prostoru ne može da dozvoli svoju pasivnost, niti da postane izolovano energetske ostrvo. Izmenama i dopunama nove zakonske regulative, nagoveštava se veoma značajan proces decentralizacije energetske proizvodnje. To obuhvata i proces intenzivnijeg aktiviranja privatnih inicijativa za masovnu izgradnju malih postrojenja za proizvodnju električne energije, ali isto i aktivno učešće države u stimulanju tog procesa kao i povećanju energetske efikasnosti u privredi i građevinarstvu. To su teme koje svakako želimo da u potpunosti analiziramo i planski elaboriramo, i time pružimo svoj doprinos unapređenju efekata primene mera za povećanje energetske efikasnosti i povećanju korišćenja obnovljivih izvora energije. Posebno je bilo signifikantno na XV Forumu 2022. godine nakon moratorijuma od više decenija, naše pionirsko pokretanje i otvaranje društvenog i stručnog dijaloga na temu upotrebe nuklearne energije kroz nova tehnološka rešenja, kao takvog strateškog potencijala za trajno smanjenje i buduću celovitu supstituciju fosilnih izvora energije. Sve ovo su naši združeni koraci, koje činimo i koji vode ka dekarbonizovanom društvu i stabilnosti u energetskom snabdevanju, kao i nasušnoj potrebi za zaustavljanje katastrofalnih klimatskih promena na našoj planeti.

Opređenje Programskog odbora ovogodišnjeg XVII Foruma (pod tradicionalnim pokroviteljstvom Skupštine Autonomne Pokrajine Vojvodine i u koorganizaciji sa Privrednom komorom Vojvodine) jeste tematski fokus bude



Dr Tihomir Simić



Ivo Vajgl

Dear Ladies and Gentlemen, dear friends,

After sixteen International Forums on Clean Energy Technologies (Forum), our intensive long-term joint work continuously yields significant effects. Now, as we send this first information, we sincerely hope that this year, on September 24th and 25th, we will be able to act in the spirit of this year's forum title: “STRATEGIC CHANGES IN NATIONAL ENERGY POLICY”. Our last year's gathering was one of the first to be held during the period

of an intense culmination of the global energy and political crisis, which, even under such complex conditions, offered new sustainable solutions and ideas. With such a concept and our collective enthusiasm and ambition to use every crisis for new and better solutions, we continue to move forward.

After eight years of awarding the annual international recognition “TOP ENERGY” for the most successful projects in the field of energy in Serbia and Southeast Europe, we continue to recognize and highlight deserving institutions, economic entities, and individuals for the implementation of successful energy policies, management in the field of energy, and the development of scientific and professional thought. Despite the previous pandemic and the current still-growing political and energy crisis, economic and innovative activities have not ceased and are being carried out more intensively and creatively under difficult conditions. This is an imperative of survival and the moment when we need to fully establish plans for the further development of our energy sector and economy, consider all possibilities of substituting traditional energy models with new ones, and further improve the entire field of energy.

For over a decade, the Republic of Serbia has been making special efforts in the process of improving its own energy security and building infrastructure to meet the growing energy needs. Almost identical processes, more or less successful, are taking place in other countries in the Southeast Europe region, once again confirming the fact that no one in this area can afford to be passive or become an isolated energy island. The amendments and supplements to the new legal regulations indicate a very significant process of decentralizing energy production. This includes the process of more intensive activation of private initiatives for the mass construction of small power plants for electricity production, as well as active state participation in stimulating this process and increasing energy efficiency in the economy and construction industry. These are topics we certainly want to fully analyze and elaborate on in a planned manner, thereby contributing to the improvement of the effects of implementing measures to increase energy efficiency and the use of renewable energy sources. Particularly significant at the XV Forum in 2022, after a moratorium of several decades, was our pioneering initiation and opening of social and professional dialogue on the use of nuclear energy through new technological solutions, as such a strategic potential for the permanent reduction and future comprehensive substitution of fossil energy sources. All these are our joint steps, leading towards a decarbonized society and stability in energy supply, as well as the urgent need to halt catastrophic climate changes on our planet.

The commitment of the Program Committee of this year's XVII Forum (under the traditional sponsorship of the Assembly of the Autonomous Province of Vojvodina and in co-organization with the Chamber of Commerce of Vojvodina) is to focus thematically on the clear identification of strategic processes and projects that open up possibilities for quality and long-term changes with the

ispoljen na jasnu identifikaciju strateških procesa i projekata koji nam otvaraju mogućnosti kvalitetnih i dugoročnih promena sa prethodno navedenim ciljevima. Sve to sigurno vodi ka postizanju postavljenih nacionalnih, ali i zajedničkih evropskih interesa u ovoj oblasti. Ti ciljevi su jasno iskazani u strategiji razvoja energetike Republike Srbije i suštinski prate i EU energetske mapu puta 2050, koja nudi novi inovativni pristup u postizanju konačnih rezultata. Takav pristup zahteva veoma dinamične i fleksibilne energetske politike, svih koji žele da u budućnosti pripadaju korpusu uspešnih nacija. Osim toga, za uspeh su presudni dobro kontrolisani mehanizmi nadzora i procenjivanja uspešnosti realizacije tih politika. Sve su to preduslovi dinamičke promene sadašnjih politika u stvaranju novog kvaliteta koji se ogleda u stalnim poboljšanjima i promenama, i prilagođavanjima novonastalom kriznom okruženju.

Naša je zajednička vizija ciljeva ovogodišnjeg dvodnevnog rada Foruma, da predložimo novih energetskih politika, primerima dobre prakse i primenom novih tehnoloških rešenja i dostignuća naučnih i stručnih radova, podstaknemo kreativnije i konkretnije korišćenje raspoloživih potencijala u čistoj energiji u našoj zemlji i na ovim prostorima. Time će se trajno povećati saradnja i razvoj energetike u zemljama regiona, i usmeravanje naše budućnosti ka kvalitetu i standardima projekcija EU energetske mape puta 2050. Prvi dan Foruma biće, osim plenarne sednice na kojoj će se obratiti najviši zvaničnici države domaćina i ugledni gosti iz inostranstva, posvećen razmatranju i aktualizaciji potrebnih aktivnosti u procesu ubrzanja ostvarivanja i unapređenja usvojene nacionalne energetske strategije, ali i ukazivanju na neophodne promene u uslovima novog izazovnog stanja koje je pred nama.

Takođe, prilikom svečanog otvaranja Foruma biće dodeljena priznanja „TOP ENERGY 2024“, za najuspešnije realizovane projekte iz oblasti energetike u Srbiji i zemljama jugoistočne Evrope, kao i zaslužnim pojedincima, u protekloj godini. U svim radnim sesijama, nakon prezentacija, biće otvorene panel-diskusije, koje u konačnom zajedničkom zaključku treba da ponude jasne poruke o mogućem dinamičnijem održivom razvoju energetskog sektora u Srbiji i regionu u uslovima krize, a u svetlu ciljeva programiranih za ostvarenje do 2050. godine.

Drugi dan Foruma, uz kopokroviteljstvo Privredne komore Vojvodine, posebno će biti usmeren na razmatranje ostvarenih poslovnih projekata iz zemlje i inostranstva, kroz tematsku sesiju REALIZOVANI PROJEKTI U OBLASTI ENERGETIKE, ENERGETSKE EFIKASNOSTI, OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE I UPRAVLJANJA ENERGIJOM.

I ove godine ćemo izdati specijalno elektronsko izdanje EKOLista koje će biti distribuirano neposredno pre Foruma, u kome će osim opštih informacija o radu na sesijama, biti publikovano i više naučnih radova po pozivu i posebnih priloga iz uspešne prakse. Inače, video snimak svih radnih sesija, sve prezentacije i radovi će biti dostupni u elektronskoj formi kao dodatak, i trajno postavljeni na sajtu departmana za energetiku i procesnu tehniku Fakulteta tehničkih nauka Novi Sad.

Pozivamo Vas i očekujemo, da aktivno učestvujete na ovogodišnjem XVII Forumu „STRATEŠKE PROMENE NACIONALNE ENERGETSKE POLITIKE“, i date svoj doprinos u kreiranju novih uspešnih koncepata i strateške vizije nacionalne energetske budućnosti, kao i realizaciji perspektivnih poslovnih projekata i energetske bezbednosti Republike Srbije i jačanju međusobnih partnerskih odnosa sa zemljama jugoistočne Evrope.

S poštovanjem,

Dr Tihomir Simić
Predsedavajući
Foruma

Ivo Vajgl
Kopredsedavajući
Foruma jugoistočne Evrope

mentioned goals. All this certainly leads to achieving the set national, but also common European interests in this area. These goals are clearly stated in the development strategy of the energy sector of the Republic of Serbia and essentially follow the EU's Energy Roadmap 2050, which offers a new innovative approach to achieving final results. Such an approach requires very dynamic and flexible energy policies from all those who wish to belong to the corpus of successful nations in the future. Additionally, well-controlled mechanisms for monitoring and evaluating the success of the implementation of these policies are crucial for success. All of these are prerequisites for dynamically changing current policies to reflect a new standard characterized by ongoing improvements, adaptations to the newly emerging crisis of environment.

Our shared vision for the goals of this year's two-day Forum is to encourage more creative and concrete use of available potentials in clean energy in our country and this region through proposals for new energy policies, examples of good practice, and the application of new technological solutions and achievements from scientific and professional works. This will permanently increase cooperation and the development of the energy sector in the countries of the region and steer our future towards the quality and standards projected by the EU Energy Roadmap 2050.

The first day of the Forum, in addition to the plenary session where the highest officials of the host country and distinguished guests from abroad will speak, will be dedicated to considering and updating the necessary activities in the process of accelerating the realization and improvement of the adopted national energy strategy, as well as pointing out the necessary changes in the conditions of the new challenging situation ahead of us.

Also, during the official opening of the Forum, the "TOP ENERGY 2024" awards will be presented for the most successful projects in the field of energy in Serbia and the countries of Southeast Europe, as well as to deserving individuals, in the past year. In all working sessions, after presentations, there will be open panel discussions that should, in the final joint conclusion, offer clear messages about the possible dynamic sustainable development of the energy sector in Serbia and the region under crisis conditions, in light of the goals programmed for achievement by 2050.

The second day of the Forum, with the co-sponsorship of the Chamber of Commerce of Vojvodina, will be particularly focused on reviewing completed business projects from the country and abroad through a thematic session titled COMPLETED PROJECTS IN THE FIELD OF ENERGY, ENERGY EFFICIENCY, RENEWABLE ENERGY SOURCES, AND ENERGY MANAGEMENT.

This year, we will also publish a special electronic edition of EKOList, which will be distributed shortly before the Forum. In addition to general information about the work at the sessions, it will include several invited scientific papers and special contributions from successful practices. Moreover, video recordings of all working sessions, all presentations, and papers will be available in electronic form as an addendum and permanently posted on the website of the Department of Energy and Process Engineering at the Faculty of Technical Sciences, Novi Sad.

We invite and expect you to actively participate in this year's XVII Forum "STRATEGIC CHANGES IN NATIONAL ENERGY POLICY" and contribute to creating new successful concepts and a strategic vision for the national energy future, as well as the realization of promising business projects and energy security of the Republic of Serbia and the strengthening of mutual partnerships with the countries of Southeast Europe.

Respectfully,

D.Sc. Tihomir Simić
Chairman of the Forum

Ivo Vajgl
Co-Chairman of the Forum



Uzroci i mogući načini prevazilaženja nedovoljno dostignutog stepena tranzicije energetike Srbije

Uvodni tekst predsedavajućeg Tihomira Simića o glavnim uzrocima nedovoljnog stepena dostignute tranzicije energetike Republike Srbije

Već decenijama naglašena potreba i neophodnost sprovođenja nacionalnih tranzicionih procesa u energetskom sektoru Republike Srbije (Srbija), u korelaciji aktuelnih globalnih geopolitičkih dešavanja i kriza, dovela je do bezrezervnog zahteva za njeno konačno uobličenje i trajno prilagođenje savremenom i perspektivnom evropskom i regionalnom energetskom okruženju.

Potpuno je jasno, da ni jedna zemlja profila energetskog potencijala i potreba Srbije nema luksuz i privilegiju da ostane usamljeno energetsko ostrvo. Sudbina svih onih koji u današnjim događanjima u kojima se tekuća četvrta tehnološka revolucija prenosi na sve aspekte stvaranja što boljih sopstvenih nacionalnih strateških pozicija gotovo svih zemalja, mora biti konačni podsticaj i za naše potpuno uobličenje nacionalne energetske tranzicije Srbije.

EU kao aktuelni partner u procesu pridruživanja Srbije, sebe vidi kao globalnog lidera u borbi protiv klimatskih promena i promovisanju održivosti životne sredine. Ovim ciljevima se ne teži samo interno, već oni i duboko oblikuju odnose Unije sa spoljnim svetom. Iako postoji mnogo oblasti u kojima se države članice EU ne slažu, one su ujedinjene u nastojanju da se globalno ograniči emisija gasova



Dr Tihomir Simić
Predsedavajući Foruma



sa efektom staklene bašte. Ta ambicija je najvidljivija u neposrednom susedstvu EU. Tokom više od decenije, Brisel je sproveo reforme tržišta energije usmerene ka povećanju efikasnosti, snižavanju cena za potrošače i obezbeđivanju pouzdanosti snabdevanja. Zapadni Balkan (Balkan), zajedno sa zemljama kandidatima u istočnoj Evropi, kao što su Moldavija i Ukrajina, bio je glavna meta ove politike.

Kako aktuelna pomenuta globalna politička i energetska kriza imaju direktnu negativnu refleksiju, na inače vrlo fragilnu energetske bezbednost balkanskih zemalja, naučnu istudiju(*) o realnim pokazateljima stanja faktora koji utiču na započetu energetske tranziciju kao i mogućnostima njene finalizacije, dalo je objektivna usmerenja za neophodne strategijske promene. Da bi se sa što realnijih pozicija razumela ova neophodnost mora se prihvatiti i činjenica, da geopolitička situacija na Balkanu ima značajan uticaj na razrešenje energetske tranzicije Srbije. Ovaj uticaj je moguće sagledati i analizirati kroz nekoliko ključnih aspekata:

Zavisnost od uvoza energenata - Srbija, kao i mnoge druge zemlje na Balkanu, zavisi od uvoza fosilnih goriva, posebno iz Rusije. Geopolitičke tenzije, poput sadašnjeg sukoba u Ukrajini i njegovih verovatnih daljih mogućih produbljivanja, mogu uzrokovati prekid snabdevanja i poremetiti energetske lance, što može osim direktne energetske krize doprineti i urgentnosti u tranziciji ka obnovljivim izvorima energije.

Regionalna saradnja – Davno postavljeni cilj aktivne regionalne saradnje i postizanje stabilnosti i saradnja sa susednim zemljama mogu olakšati zajedničke projekte u

oblasti obnovljivih izvora energije, kao što su zajedničke solarne i vetroelektrane. Sadašnje geopolitičke napetosti i regionalna podeljenost u njima mogu otežati ovakvu saradnju, dok bi stabilnija saradnja u okruženju omogućila na duži period bolje uslove za nacionalne i regionalne investicije.

Investicije i finansijska podrška – Istovremeno, na osnovu prethodnih faktora, geopolitička situacija može uticati na investicije iz stranih izvora, prvenstveno EU a potom i međunarodnih organizacija. Povećano interesovanje EU za stabilnost Balkana sigurno može dovesti do povećanih sredstava i podrške za energetske projekte, uz naše kolektivno regionalno shvatanje da regionalne napetosti mogu smanjiti privlačnost regiona za investitore.

Energetska bezbednost - U svetlu globalnih promena i nepredvidivih događaja, kao što su nestašice energenata, Srbija može biti prinuđena da ubrza svoje napore ka diversifikaciji izvora energije, što bi moglo uključivati i suradnju sa zapadnim zemljama o novim tehnologijama i projektima.

Politika prema obnovljivim izvorima – Primerno uslovima i okruženju EU postavlja sve rigoroznije standarde za smanjenje emisija i prelazak na obnovljive izvore. To nam jasno stavlja do znanja, da geopolitičke aspiracije Srbije za bližim odnosima sa EU mogu favorizovati i bržu implementaciju energetske reformi i prelazak na održive izvore.

Uticaj velikih sila – Srbija kao mala zemlja sa ogromnim razvojnim kašnjenjem u odnosu na prosečne evropske susede, mora biti potpuno svesna da Ruska, američka

i evropska politika mogu direktno i indirektno značajno oblikovati energetske odluke i strategije u njoj. Najsvežiji primer je intencija u sadašnjoj podršci SAD za energetske projekte koji smanjuju zavisnost od ruskih energetske izvora i koji bi mogli ubrzati nacionalnu tranziciju. Na koji način, sa kojim interesom i po kojoj ceni, ostaje pitanje za analizu.

Socijalne i političke tenzije - Permanentni izazovi generisani unutrašnjim političkim faktorima, uključujući izražena nezadovoljstva građana i pritisak civilnog društva, mogu uticati na proces tranzicije Srbije. U vezi sa time i geopolitičke nestabilnosti mogu dodatno nametnuti krizne situacije i komplikovati unutrašnji politički dijalog o potrebnim reformama.

Svedeno na nabrojani niz faktora koji su operativno prisutni i očekivani, može se zaključiti da geopolitička situacija na Balkanu ima nezaobilazno višestruki uticaj na razrešenje energetske tranzicije Srbije, oblikujući kako unutrašnje politike, tako i međunarodne odnose koji su ključni za ostvarivanje postavljenih ciljeva održive energije kao konačnog cilja. U kontekstu dubljeg analiziranja realnih unutrašnjih faktora koji su uzrokovali nedovoljno dostignuti stepen planiranih ciljeva tranzicije energetike Srbije, potrebno je na što direktniji način uočiti uzroke usporenja i neizvršenja, radi njihovog što uspešnijeg i bržeg prevazilaženja.

Glavni uzroci nedovoljnog stepena dostignute tranzicije energetike Republike Srbije uključuju:

Zavisnost od fosilnih goriva - Srbija je i dalje u velikoj meri zavisna od uvoza i korišćenja uglja i drugih fosilnih goriva, što otežava prelazak na obnovljive izvore energije. Poseban problem predstavlja tretman pitanje karbonskog otiska koji je posledica nacionalnog oslonca na proizvodnju električne energije iz uglja, što će od strane EU a i drugih razvijenih zemalja biti tretirano kao uslov za dodatna ograničenja i diskriminaciju proizvoda iz Srbije. Takođe, korišćenje u saobraćaju i transportu pogonskog goriva dobijenih iz fosilnih izvora isključivo iz uvoza, unosi dodatno opterećenje rizikom nacionalnu energetske bezbednost. Time je i taj segment tranzicije energetike Srbije značajno ograničen i zahteva dugoročne promene.

Nedovoljna ulaganja - Ograničena ulaganja u sektor obnovljivih izvora energije i energetske efikasnost, što rezultira sporim razvojem potrebne infrastrukture. Evropska mapa puta koja je revidirala ciljeve do 2030 godine, povećala je ulaganja u obnovljive izvore energije. Na taj način je jasno da Srbija mora slediti ovakav algoritam rešavanja energetske krize i stvarati investicionu klimu za ulaganja u ovoj oblasti.

Regulatorni okvir – Sadašnji regulatorni okvir je znatno unapredio pređašnje stanje neodređenosti i nedo-

statka jasnih politika i regulativa koje bi podsticale razvoj obnovljivih izvora energije. Može se zaključiti da je u ovoj oblasti napravljen najveći napredak i čime su stvoreni uslovi da se ubrza donošenje zakona koji omogućavaju praktičnu operacionalizaciju usvojenih strateških ciljeva i promena u nacionalnoj strategiji koji tek slede..

Nedostatak stručnosti i kapaciteta – Evidentno je odsustvo i nedostatak stručnjaka i kapaciteta u sektoru obnovljivih izvora i energetske efikasnosti. Takođe, potreba za intenzivnije usmeravanje mladih za školovanje i studije u ovoj oblasti, može stvoriti neophodnu tehnološku bazu u ljudskim resursima za implementaciju novih tehnologija.

Ekonomija i finansijski problemi - Finansijska ograničenja i problemi u ekonomiji, uključujući visoku inflaciju i nedostatak sredstava, mogu otežati investicije u energetske sektor.

Sociopolitički faktori - Politička nestabilnost i socijalni pritisci mogu uticati na donošenje dugoročnih strategija i odluka u oblasti energetike.

Nedostatak javne svesti - Relativno nizak stepen svesti javnosti o važnosti energetske tranzicije i klimatskih promena, što može otežati implementaciju ekološki prihvatljivijih rešenja.

Navedeni faktori zajedno doprinose sporijem napretku ka energetske tranziciji u Srbiji, iako postoje inicijative i planovi za poboljšanje situacije. Takođe, agendu prioritarnih aktivnosti u cilju što kvalitetnije artikulacije nove strategije energetike Srbije i sprovođenja energetske tranzicije uključuju:

Povećanje udela obnovljivih izvora energije - Srbija teži povećanju korišćenja obnovljivih izvora energije, kao što su solarne, energija vetra i hidroenergija, u ukupnoj energetske potrošnji.

Smanjenje emisije gasova sa efektom staklene bašte - Cilj je smanjenje emisija CO₂ i drugih štetnih gasova kako bi se doprinosilo globalnim naporima za borbu protiv klimatskih promena.

Povećanje energetske efikasnosti - Fokus na unapređenje energetske efikasnosti u industriji, transportu i zgradama kako bi se smanjila potrošnja energije.

Diversifikacija izvora energije - Rad na diversifikaciji energetske izvora i pravaca snabdevanja, kako bi se smanjila zavisnost od fosilnih goriva i uvoza energije.

Razvoj infrastrukture - Modernizacija i izgradnja nove energetske infrastrukture, uključujući mreže za distribuciju obnovljive energije.

Podsticanje investicija - Promovisanjem boljih uslova za investicije u sektor obnovljivih izvora energije i energetske efikasnosti.

Usklađivanje sa EU zakonodavstvom - Prilagođavanje srpskih energetske politika i regulativa evropskim standardima i direktivama.

Iako postoji mnogo oblasti u kojima se države **ČLANICE EU** ne slažu, one su ujedinjene u nastojanju da se **GLOBALNO OGRANIČI** emisija gasova sa efektom staklene bašte.

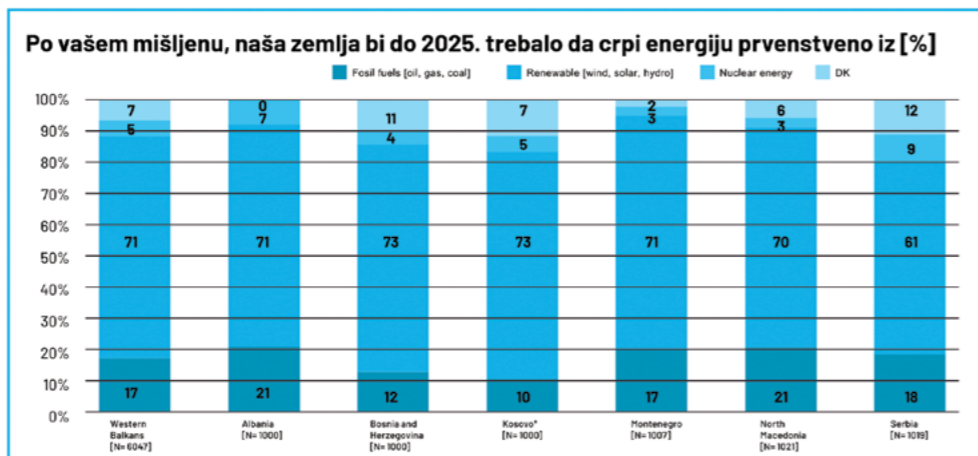
Ovi ciljevi su deo šireg plana Srbije za održivi razvoj i unapređenje energetske sigurnosti. Poslednjih godina fokus se pomerio sa energetske bezbednosti na klimatsku politiku, što je direktno utvrđeno poslednjim naučnim istraživanjima i njihovim zaključcima*. Lideri šest zemalja Zapadnog Balkana – Albanije, Bosne i Hercegovine, Kosova, Crne Gore, Severne Makedonije i Srbije – obećali su na skupu u novembru 2020. godine pod pokroviteljstvom Berlinskog procesa koji podržava Evropska Unija, da će se „obavezati da će zajedno sa EU raditi na cilju ugljenično neutralnog kontinenta do 2050. kroz uvođenje stroge klimatske politike i reformu energetskog i transportnog sektora“.

Energetska zajednica, kao jedinstvena platforma za regionalnu saradnju koju podržava EU, postavila je ciljeve da bi do 2030. godine 31% bruto finalne potrošnje energije trebalo da dolazi iz obnovljivih izvora, potrošnja energije bi trebalo da bude ograničena, a emisije gasova staklene bašte trebalo bi da budu smanjene za preko 60% u poređenju sa nivoima iz 1990ih2. Eksterno finansiranje putem Instrumenta za pretpristupnu pomoć EU i Investicionog okvira za Balkan, partnerstva između EU i međunarodnih finansijskih institucija, takođe daje prioritet zelenim ciljevima.

Nažalost, rezultati Balkana kada je reč o zelenoj tranziciji su pomešani. Na polju modernizacije energetskog sektora u regionu, kao i smanjenju emisija, postignuto je malo uspeha. Zemlje zapadnog Balkana u najvećoj meri ostaju zavisne od uglja. Trenutno se oko 70% električne energije u regionu proizvede iz lignita.

Mrtvu tačku na terenu koriste spoljni geopolitički akteri, uključujući Rusiju, Kinu i Tursku, koji su zauzeli svoje niše u političkim, ekonomskim i energetskim sektorima regiona. Vlade Balkana su to prihvatile u nadi da će stvoriti radna mesta, prikupiti i preraspodeliti rente za svoje političke klijente i održati niske cene energije za stanovništvo. U međuvremenu, EU je prinuđena da hvata korak, pokušavajući da podstakne usaglašenost u zemljama u kojima nedostaje politička volja ili državni kapacitet za sprovođenje ambicioznih javnih politika.

Nadovezujući se na istraživanje percepcija javnosti, ova studija nalazi da građani Balkana podržavaju zelenu tranziciju, ali ne uviđaju u potpunosti doprinos EU postizanju tog cilja. Osim toga, ne primećuju negativan uticaj pojedinih stranih investicija u energetski sektor regiona. Ipak, trebalo bi da izbegnemo zabludu da najveći deo krivice za spor tempo energetske tranzicije snose strani investitori. Oslanjajući se na terenski rad i niz intervjuova članova i članica BiEPAG-a sa akterima u energetskim sektorima



Srbije, Bosne i Hercegovine i Kosova, možemo se uočiti da glavna odgovornost za nedostatak napretka leži na nacionalnim vladama. Studija se završava nizom političkih preporuka EU kako da doprinese efikasnijoj i pravednijoj energetske tranziciji u regionu.

Čak 71% ispitanika širom Zapadnog Balkana veruje da bi njihove zemlje do 2050. godine trebalo da crpe energiju prvenstveno iz obnovljivih izvora. Podjednako je ohrabrujući i sličan procenat učesnika (67%) koji podržava povećana ulaganja u obnovljive izvore energije u zemlji kao odgovor na energetske krize – što ukazuje na to da bi građani mogli biti spremni da podrže veću dodelu javnih sredstava za povećanje kapaciteta proizvodnje zelene energije.

Međutim, kada su ispitanici upitani šta ih najviše zaokuplja, većina je navela ekonomske teškoće (60%). Degradacija životne sredine i klimatske promene nisu bile visoko na ovoj listi: ova pitanja je navelo samo 19%, odnosno 15% ispitanika. Iz toga sledi da ako su akteri sa posebnim interesima za očuvanje statusa kvo uspešno predstavili energetske tranzicije kao skupu politiku koja bi mogla da utiče na širu populaciju, javna podrška obnovljivim izvorima može biti ozbiljno ugrožena.

Ispitanici su primarnu odgovornost za probleme životne sredine pripisali energetskim praksama na nivou društva (71%) i državnim politikama (58%). Međutim, dali su različite odgovore na pitanje da li je bilo koji spoljni akter imao negativan uticaj na energetske orijentacije njihove zemlje.

U Srbiji, neverovatnih 56% se zalaže za povećanje oslanjanja na Rusiju kada je reč o energetskim pitanjima, iako je Gaspromov monopol na tržištu gasa ometao diversifikaciju snabdevanja. A na Kosovu, gde je ulaganje turskog konzorcijuma u elektroenergetski sistem izazvalo kontroverze, samo 3% ispitanika je označilo Tursku kao negativan uticaj. Ovi nalazi otkrivaju značajni raskorak između ogromne podrške javnosti obnovljivoj energiji i njenog neprepoznavanja štetnog uticaja spoljnih aktera posvećenih održavanju statusa kvo.

U širem smislu istraživanje je otkrilo da 49% odnosno 44% ispitanika iz Srbije i Severne Makedonije veruje

da EU zahteva previše od njihovih zemalja u pogledu energetske reforme (u poređenju sa 32% i 38% koji smatraju da ima adekvatne zahteve ili da traži premalo). Na Kosovu su stavovi javnosti o ovom pitanju bili gotovo podjednako podeljeni.

Moglo bi se reći da rezultati istraživanja pokazuju da politike EU nisu u potpunosti shvaćene ili podržane u čitavom regionu. Drugačije rečeno, EU nije uspela da u regionu stvori politiku koja bi dovela do toga da njeni recepti budu široko prihvaćeni. Čini se da praksa EU da jednostavno transponuje svoje prioritete energetske politike na Balkan ne uzima u obzir glavne političke probleme u regionu, koji se odnose na dostupnost energije i zagađenje vazduha. Uzimajući u obzir visok nivo ekonomske nesigurnosti i energetske siromaštva u regionu, mnogi ispitanici smatraju da EU zahteva previše, a da ne nudi dovoljnu pomoć.

Zanimljivo pitanje koje vredi dodatno istražiti jeste mogućnost da su brojni odgovori ispitanika odražavali frustraciju ljudi zahtevima za pristupanje EU. Ako je to slučaj, zaustavljeni proces proširenja EU na Balkan može negativno uticati na javnu podršku energetskim reformama koje je propisala EU.

Može se zaključiti, da iako javnost Balkana podržava zelenu tranziciju, ona ima prilično iskrivljen pogled na prirodu uticaja spoljnih aktera na energetske reforme svojih zemalja.

Lokalne elite deluju kao čuvari kapije

U predmetnoj studiji slučaja (*), uloga lokalnih političkih i poslovnih elita se pojavljuje kao ključna u posredovanju stranog uticaja. Ove elite mogu imati koristi od netransparentnih poslovnih odnosa i daju prednost ekonomskoj dobiti u odnosu na dugoročnu održivost. Saradnja između stranih investitora i lokalnih elita omogućava stranom uticaju da opstane u energetskim sektorima zemalja Zapadnog Balkana, oblikujući geopolitičku dinamiku zelene energetske tranzicije.

Na Zapadnom Balkanu ljudi uglavnom crpe informacije iz lokalnih medija, a 71% ispitanika u našoj anketi navodi televiziju kao izvor informacija. Kao rezultat toga, naši nalazi pokazuju da su lokalne elite i njihovi režimski mediji odigrali ključnu ulogu u oblikovanju percepcije javnosti o trećim silama. Oni u velikoj meri utiču na narativ i ograničavaju pristup informacijama koje bi mogle dovesti u pitanje postojeći status kvo.

Uticaj spoljnih aktera u energetskom sektoru je raznolik i spoljni geopolitički igrači vrše različite vrste uticaja. Njihova uloga nije homogena. Neki strani akteri zaista imaju pretežno negativnu ulogu, kao što je primer slučaja Bosne i Hercegovine, gde su kineski projekti upitni sa

stanovišta upravljanja i uticaja na životnu sredinu. Čak i u tom slučaju, međutim, istraživanje otkriva da su lokalni akteri ključni. Bez njih bi strani uticaj bio mnogo manje štetan.

Štaviše, važno je prepoznati da se neki akteri ponašaju različito u različitim sektorima. Slučaj Srbije pokazuje da rusko vlasništvo pokazuje jasan obrazac ponašanja u sektoru nafte i gasa. U prvom, fokus je prvenstveno na profitu i modernizaciji uz ograničeno uplitanje u konkurenciju. Za razliku od toga, u sektoru gasa, Rusija ima potpunu kontrolu nad snabdevanjem gasom, rezervama i gasovodima, te može uticati na reformu i usklađivanje sa standardima EU.

Tranzicione blokade i korupcija rade zajedno – i 'zelen' novac može biti prljav

Studije slučaja su pokazale da prepreke energetske tranziciji i uticaj korupcije ponekad deluju u saglasju.

Uspeće samo oni koji su spremni da prihvate promene, inoviraju i transformišu se u skladu sa potrebama novog tržišta. **BUDUĆNOST JE VEĆ STIGLA**, ostaje otvoreno pitanje šta i kako dalje sa njom!

Međutim, pogrešno je pretpostaviti da se nezapadni spoljni akteri fokusiraju isključivo na fosilna goriva sa visokim stopama emisija. Ovi akteri sve više ulazu u obnovljive izvore energije – pogledajte, na primer, trud „Gaspromnjefta“ da se predstavi kao „zelenija“ kompanija ili kinesku eksploataciju retkih zemnih metala širom sveta. Slično tome, sumnjive prakse koje se često povezuju sa energetskim investicijama u regionu nisu ograničene samo

na zagađivače: korupcija se može manifestovati i u „zelenim“ oblicima.

Kako dobiti koje treba ostvariti u zelenim projektima postaju sve važniji, videćemo sve više politički povezanih aktera koji pokušavaju da izvuku profit iz njih. To se već dešavalo u prošlosti – sa negativnim efektima po životnu sredinu (npr. kroz fid-in tarife, mehanizme stvorene da ubrzaju investicije u obnovljive izvore energije, za mini hidroelektrane u Srbiji). Stoga je od suštinske važnosti da se izbegne praksa „grinvošinga“ projekata kako bi oni izmakli kontroli javnosti.

Jedinstveni zaključak istraživanja tokova i dostignutih stepena energetske tranzicije zemalja Balkana, a time i Srbije, je da bi EU u aktuelnim uslovima globalne političke i energetske krize trebalo da preduzme niz mera za unapređenje i ubrzanje jedinstvenog procesa tranzicije regiona.

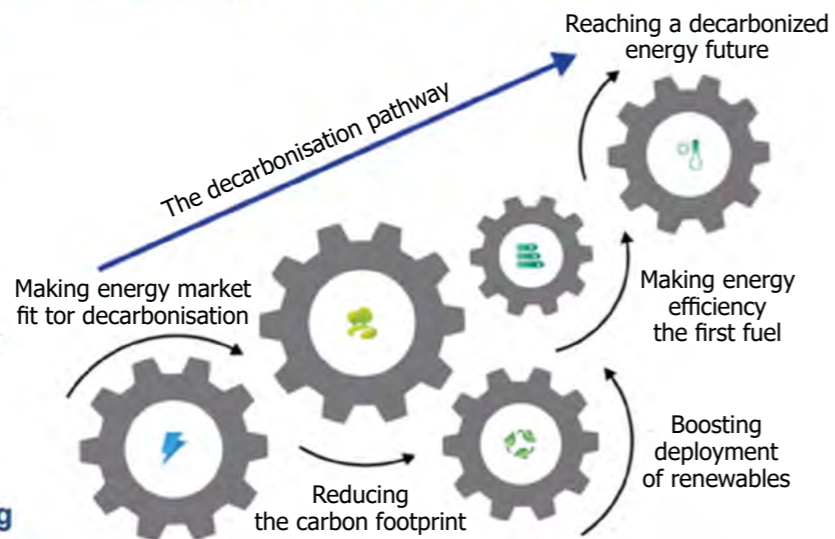
Potrebno je da EU pokrene kampanju javne diplomatije kako bi se objasnile prednosti ozelenjavanja energetskog sistema. Ovo bi trebalo da bude usmereno na ključnu publiku kao što su osobe koje utiču na javno mnjenje i ljudi u urbanim centrima koji su zabrinuti zbog lošeg kvaliteta vazduha. Takođe bi trebalo da se oslanja na onlajn platforme, a ne na tradicionalne medije, koji su pod većim rizikom od zarobljavanja od strane anti reformskih elita.



WB6 Energy Transition Tracker – matching the political pledges to policies and measures

Energy transition drivers

- ✓ **Political commitments**
 - Paris Agreement
 - Sofia Declaration
- ✓ **Legal obligations**
 - Energy Community Treaty
- ✓ **Plans, policies and measures**
- ✓ **Monitoring and Reporting**



EU mora pruži podršku i osnažiti lokalne aktere organizovanog civilnog društva koji se zalažu za zelenu energetska tranziciju u regionu kroz veću finansijsku podršku i sistematičnije konsultacije.

Da odlučnije podstiče diversifikaciju izvora energije kako bi se smanjila zavisnost od uglja, posebno promovisanjem obnovljivih izvora energije, i izbegava odlaganje postepenog uvođenja šeme trgovine emisijama, pošto se ugalj mora učiniti neisplativim na tržištu.

Takođe, potrebno je i da EU obezbedi finansijske podsticaje za podršku liberalizaciji tržišta uz prelazak na obnovljive izvore energije, podsticanje konkurencije i smanjenje monopola. Treba izdvojiti sredstva za kompenzaciju ranjivih grupa na koje bi marketizacija mogla negativno uticati.

Zahtev za veću transparentnost i regulisanje stranih investicija je neophodan, posebno u uvođenju obnovljivih izvora energije; ključni prioritet treba da bude borba protiv korupcije u vezi sa zelenim investicijama, poput negativne prakse da pojedine vlade ili regulatori privileguju prijatelje pri dodeljivanju dozvola, licenci, mrežnih veza i drugih pogodnosti.

Neophodno je intenzivno promovisanje regionalne saradnje (u većem obimu, tj. između zemalja Balkana i njihovih suseda iz EU) na mrežnoj povezanosti i prekograničnim investicijama u obnovljive izvore energije; problem prekida u snabdevanju mogao bi se rešiti na širem regionalnom nivou, a ne na nivou svake zemlje. I radi postizanja značajnijeg rezultata izraziti fokus i pruži strogo fokusiranu podršku za ulaganja u obnovljive izvore energije u regionu.

Na osnovu svih evidentiranih i analiziranih indikatora, kao i skupa aktivnosti koji se preduzimaju na području zemalja Balkana u procesima energetske tranzicije do perioda 2040. godine, neizostavno sledi period hitne primene mera koje moraju dati rezultat i obezbediti njihovu dugoročnu održivost. Istovremeno, važnost promena i prilagođavanja aktuelnim uslovima percipira i Srbija u svojoj Strategiji razvoja energetike do 2040. i sa projekcijama do 2050. godine prezentovanoj u vidu nacрта koji je u procesu stručnog i javnog razmatranja.

Sa ovim razmatranjem pregledom i zahvaljujući mogućnostima oslonca na najsvježiju regionalnu studiju kojom je komparirana i Srbija, moguće je imati realan pogled na sled prioriternih procesa sa kojima se mogu postignuti ciljevi utvrđeni i potpisani u okvirnim dokumentima Energetske Zajednice. Time se uočeni problemi i izazovi u Srbiji mogu nadvladati sa inovativnim metodama prevazilaženja uzroka, kao i novim načinima za ubrzavanja nedovoljno dostignutog stepena tranzicije energetike. Nema sumnje, da je imperativ sprovođenja energetske tranzicije u sugeriranim opcijama za Srbiju postao primarni nacionalni prioritet njenog perspektivnog razvoja u 21. veku. ■

Čak 71% ispitanika širom Zapadnog Balkana veruje da bi njihove zemlje do 2050. godine trebalo da crpe energiju prvenstveno **IZ OBNOVLJIVIH IZVORA.**

*U pregledu aktuelnih procesa energetske tranzicije Republike Srbije i zemalja regiona Zapadnog Balkana korišćeni su podaci iz rada autora/ke: Tena Prelec, Nikolaos Cifakis, Dimitar Bečev „Zelene politike moći: Eksterni akteri i energetska tranzicija na Zapadnom Balkanu“ - Savetodavna grupa za javnu politiku Balkan u Evropi (BiEPAG) je zajednička inicijativa Evropskog fonda za Balkan (EFB) i Centra za studije Jugoistočne Evrope Univerziteta u Gracu (CSEES)

VODAVODA & vodica

PORODIČNA AVANTURICA!





Fakultet tehničkih nauka

The Faculty of Technical Sciences

Prilikom 17. MEĐUNARODNOG FORUMA O ČISTIM ENERGETSKIM TEHNOLOGIJAMA pod nazivom STRATEŠKE PROMENE NACIONALNE ENERGETSKE POLITIKE, razgovarali smo sa Prof. dr Borisom Dumnićem, v.d. dekanom Fakulteta tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu.



prof. dr Boris Dumnić,
v.d. dekan Fakulteta
tehničkih nauka

Prof. Boris Dumnić
Acting Dean of the Faculty
of Technical Sciences

Kako vidite ulogu Fakulteta tehničkih nauka u aktivnostima Foruma o čistim energetske tehnologijama?

- Fakultet tehničkih nauka na ovom veoma važnom naučno-stručnom skupu ima ulogu i u organizacionom delu kao suorganizator skupa ali i možda važniju ulogu u kvalitativnom doprinosu skupu kroz prezentaciju aktivnosti svojih nastavnika i istraživača na konkretnim projektima i aktivnostima kao i podsticanju konstruktivne diskusije u ovoj izuzetno važnoj inženjerskoj oblasti. Sadašnjost i budućnost globalnog održivog razvoja nije moguća bez čistih energetske tehnologije.

Gde je Fakultet tehničkih nauka danas i kako ga vidite u budućnosti?

- Na Fakultetu tehničkih nauka u školskoj 2024/2025. godini na osnovne akademske studije upisano je blizu 3000 studenata. Trenutno imamo skoro 18.000 studenata na svim nivoima studija. Postoji 91 akreditovan studijski program, pri čemu 86 studijskih programa realizujemo samostalno, dok 5 studijskih programa realizujemo u saradnji sa drugim visokoškolskim ustanovama. Prisetimo se, davne 1960. godine, počeli smo kao Mašinski fakultet, praktično samo sa jednim studijskim programom, da bi u periodu od 64 godine došli do ovih brojki. Naše trenutno opredelenje je da broj studijskih programa koji imamo

On the occasion of the 17th INTERNATIONAL FORUM ON CLEAN ENERGY TECHNOLOGIES entitled STRATEGIC CHANGES IN THE NATIONAL ENERGY POLICY, we spoke with Prof. Dr. Boris Dumnić, Acting Dean of the Faculty of Technical Sciences, University of Novi Sad.

How do you see the role of the Faculty of Technical Sciences in the activities of the Forum on Clean Energy Technologies?

- The Faculty of Technical Sciences plays a role in this very important scientific-professional event both in the organizational part, as a co-organizer of the gathering, and perhaps an even more important role in contributing qualitatively to the

event through presentations of the activities of its teachers and researchers on specific projects and initiatives, as well as encouraging constructive discussions in this extremely important field of engineering. The present and future of global sustainable development are not possible without clean energy technologies.

Where is the Faculty of Technical Sciences today, and how do you see it in the future?

- In the 2024/2025 academic year, nearly 3,000 students have enrolled in undergraduate academic studies at the Faculty of Technical Sciences. We currently have almost 18,000 students at all levels of study. There are 91 accredited study programs, 86 of which we implement independently, while 5 are conducted in collaboration with other higher education institutions. Let's recall that in 1960, we started as the Faculty of Mechanical Engineering, essentially with only one study program, and over

zadržimo na ovom nivou, da u skladu sa novim trendovima inoviramo studijske programe, da budemo aktuelni i da studentima nudimo najnovija znanja.

Fakultet tehničkih nauka trenutno obavlja svoju delatnost u prostoru koji je veličine 40.000 m² i skup je šest objekata lociranih u kampusu Univerziteta u Novom Sadu. Ono što je činjenica jeste da čak i ovi prostorni kapaciteti nisu dovoljni jer ih naš stepen razvoja prevazilazi. To je takođe izazov za nas u perspektivi - imamo jedan projekat koji sa radošću realizujemo, jer predviđa izgradnju još jedne zgrade za potrebe Fakulteta tehničkih nauka i novog objekta naučnotehnološkog parka. Novi objekti će biti locirani na prostoru na kome se nalazi Mašinski institut i to je možda i nekakva simbolika. Krenuli smo praktično od zgrade Mašinskog instituta i danas, nakon svih ovih godina rasta i razvoja na tom prostoru, pravimo dva nova savremena objekta, sa najsavremenijim učionicama, laboratorijama i kabinetima.

Naša vizija, misija, zadatak i put je da budemo na visokom mestu u društvu najboljih. Nije uvek lako, ali do sada smo sve teškoće prevazilazili i sigurno će ubuduće biti tako.

Koji su izazovi u oblasti inženjerskog obrazovanja u Srbiji i kako Fakultet tehničkih nauka doprinosi prevazilaženju istih?

- Promene su brze i postaju sve brže, pogotovo u ovoj deceniji u kojoj trenutno živimo, gde se praktično pojavljuju tehnološki izazovi koji zahtevaju skoro trenutne reakcije. U skladu sa tim i obrazovanje mora da se menja i svi učesnici u tom procesu su podložni promenama. Dakle, mi kao visokoškolska ustanova moramo konstantno i mnogo ažurnije da pratimo šta se dešava u oblasti iz koje školujemo inženjere i da u skladu sa tim menjamo svoje studijske programe i usklađujemo ih sa potrebama onoga što se dešava oko nas.

Dolazimo do pojmova celoživotnog učenja koji se vezuju i za ljude koji rade u privredi i za one koji rade u obrazovanju i bez tog konstantnog usavršavanja, bez tog konstantnog rada na sebi, za veoma kratak vremenski period postajete neatraktivni ili zastareli.



Факултет техничких наука
Универзитет у Новом Саду

a span of 64 years, we've reached these numbers. Our current goal is to maintain the number of study programs at this level, innovate programs in line with new trends, stay relevant, and offer students the latest knowledge.

The Faculty of Technical Sciences currently operates in a space covering 40,000 m², consisting of six buildings located on the University of Novi Sad campus. However,

even these spatial capacities are insufficient because our development has outgrown them. This is also a future challenge for us—we have a project that we are excited to realize, as it involves the construction of another building for the Faculty of Technical Sciences and a new Science and Technology Park facility. The new buildings will be located on the site of the Mechanical Engineering Institute, which may carry a certain symbolism. We started from the Mechanical Engineering Institute building, and today, after all these years of growth and development, we are constructing two new modern facilities with state-of-the-art classrooms, laboratories, and offices.

Our vision, mission, task, and path are to be among the best. It's not always easy, but we've overcome all challenges so far, and we are confident we will continue to do so in the future.

What are the challenges in the field of engineering education in Serbia, and how is the Faculty of Technical Sciences contributing to overcoming them?

- Changes are happening rapidly and are accelerating, especially in this decade, where technological challenges emerge that require almost immediate responses. Accordingly, education must also evolve, and all participants in the process are subject to change. As a higher education institution, we must constantly and much more promptly follow developments in the fields in which we train engineers and adjust our study programs in line with the demands of the surrounding environment.

This leads us to the concept of lifelong learning, which applies to both those working in industry and those in education. Without continuous improvement and constant self-development, one quickly becomes unattractive or outdated in a very short period.

U kom pravcu se kreće akademski razvoj Fakulteta tehničkih nauka?

- Naša vizija budućnosti jeste interdisciplinarnost, praćenje aktuelnih trendova na različitim terenima, kao i razvoj i bavljenje novim oblastima koje sigurno dolaze. Recimo, biomedicinsko inženjerstvo ili animacija u inženjerstvu ili mehatronika, ... te struke pre petnaestak godina nisu postojale, a dominantno su interdisciplinarne struke.

Mi na Fakultetu tehničkih nauka želimo da se bavimo svim strukama iz naših oblasti koje su aktuelne i da podižemo i naš kapacitet, kako u smislu nastavnika i saradnika, tako i u smislu razvoja studijskih programa. Na Fakultetu tehničkih nauka smo pre par godina akreditovali studijski program iz oblasti veštačke inteligencije, što je tema koja zaokuplja globalnu javnost i pažnju i ona prevazilazi i domen obrazovanja i istraživanja. Sada je deo svakodnevnog života i življenja i pružanja raznih servisa u skoro svim oblastima. Pametne energetske mreže, obnovljivi izvori energije bili su naša tema dok se o tome tek sporadično pričalo na ovim prostorima.

Jedna od tema koja privlači trenutno globalnu pažnju i vrlo je aktuelna tema je nuklearne energetike i ona je tema na globalnom nivou pa samim tim i na nivou Republike Srbije i mnogo izazova se postavlja i vezuje uz nju. Mi ćemo se, kao obrazovna i naučna institucija aktivno baviti time.

Želimo da budemo agilni, kako u domenu obrazovanja, tako i u domenu nauke i istraživanja i naravno povezivanja sa svim institucijama u Republici Srbiji i na globalnom nivou.

Kako vidite saradnju sa privrednim sektorom?

- Mi često koristimo termin kao što je sinergija akademije i industrije; to je važno globalno pitanje - kako i na koji način postići tu sinergiju, unaprediti je, kako povezati akademiju i privredu. Čvrsta veza sa privredom obezbeđuje kvalitet obrazovanja inženjerskog kadra. Danas, skoro svaka kompanija koja se bavi primenom, proizvodnjom ili razvojem novih, savremenih tehnologija ima svoje istraživačko-razvojne centre, koji su prirodno orijentisani na saradnju sa fakultetima i univerzitetima i koji se, pored obrazovanja, bave naukom i istraživanjem. I to je ta sinergija.

In which direction is the academic development of the Faculty of Technical Sciences heading?

- Our vision for the future is interdisciplinary work, following current trends in various fields, and developing and engaging with new areas that are undoubtedly emerging. For example, biomedical engineering, animation in engineering, or mechatronics—these professions didn't exist 15 years ago, and they are predominantly interdisciplinary fields.

At the Faculty of Technical Sciences, we aim to engage with all relevant disciplines within our areas of expertise and expand our capacity, both in terms of faculty and staff and in developing new study programs. A few years ago, we accredited a study program in artificial intelligence, a topic that captures global attention and goes beyond education and research. It is now part of everyday life and services across almost all sectors. Smart energy grids and renewable energy sources were topics we focused on when they were only sporadically discussed in this region.

One of the topics currently attracting global attention and is very relevant is nuclear energy, which is a subject of focus globally and in the Republic of Serbia, with many challenges associated with it. As an educational and scientific institution, we will actively engage with this topic.

We strive to be agile in both education and in the fields of science and research, as well as in connecting with institutions in Serbia and globally.

How do you see cooperation with the business sector?

- We often use terms like the synergy between academia and industry; this is an important global issue—how to achieve and enhance this synergy, and how to connect academia with the economy. A strong link with industry ensures the quality of engineering education. Today, nearly every company involved in the application, production, or development of new, modern technologies has its own research and development centers, which are naturally oriented towards collaboration with faculties and universities that, besides education, are involved in science and research. That is the synergy.

Da naglasim, obrazovanje bez bliske veze sa privredom nije moguće. Isto tako, privreda ne može da funkcioniše bez kadra koji se stvara na fakultetima i na univerzitetima.

Naši studenti već tokom školovanja mogu aktivno da krenu da rade na projektima što je moguće više samostalno jer Fakultet gradi bliske veze sa privredom. Na taj način dobijamo kadar koji je praktično već po završetku studija osposobljen da brzo krene u obavljanje poslova.

Deo prepoznatljivog imidža Fakulteta tehničkih nauka je činjenica da naši studenti, naši diplomirani studenti, zaista veoma brzo ulaze u privredne tokove, ulaze u kompanije, postaju deo timova i uspešno se nose sa svim novim izazovima. Nama je veoma važno da dobijamo povratnu informaciju iz kompanija, da znamo i gde su slabe tačke, koje možemo da unapredimo tokom obrazovnog procesa.

Biću možda krajnje subjektivan, ali osnov privrednog funkcionisanja i razvoja, ne samo Grada Novog Sada, već i praktično celog ovog regiona, jeste Univerzitet u Novom Sadu i Fakultet tehničkih nauka. Evo samo nekoliko brojeva koji to dokazuju: u 64 godine postojanja, FTN je školovao više od 20.000 ljudi koji su diplomirali na fakultetu, a to je praktično jedna čitava armija inženjera koji nose, ne samo privredu Grada Novog Sada, već i čitavog regiona. Mnogi od njih imaju vrlo uspešne karijere na globalnom nivou i siguran sam da ćete prilično teško naći nekoga koji je završio odgovarajuću inženjersku struku sa ovog fakulteta, a da nema posao ili da nije uspeo da se snađe u struci i u oblasti kojom se bavi i to je zaista veliki uspeh i veliki ponos za nas.

Puno investicija i veliki broj visoko razvijenih tehnoloških kompanija koje su došle u Republiku Srbiju i Novi Sad, ovde su zbog kadrova koji se školuju upravo na našem fakultetu. ■

To emphasize, education without a close connection to industry is not possible. Similarly, industry cannot function without the workforce created at faculties and universities.

Our students can actively start working on projects as independently as possible during their studies because the Faculty fosters close ties with the business sector. This way, we produce graduates who are practically ready to immediately start working upon graduation.

A key part of the Faculty of Technical Sciences' recognizable image is the fact that our graduates quickly enter the business world, join companies, become part of teams, and successfully face new challenges. It is very important for us to receive feedback from companies to identify and address any weaknesses in the educational process.

I might be a bit subjective, but the foundation of the economic functioning and development, not only of the City of Novi Sad but practically of this entire region, is the University of Novi Sad and the Faculty of Technical Sciences. Here are just a few numbers to prove it: in 64 years of existence, the FTN has educated over 20,000 graduates, which is practically an entire army of engineers who support not only the economy of Novi Sad but the entire region. Many of them have very successful careers globally, and I am sure it would be quite difficult to find someone who graduated from the appropriate engineering discipline at this faculty and is either unemployed or unable to succeed in their field. This is truly a great achievement and a source of pride for us.

Many investments and a large number of highly developed technological companies that have come to the Republic of Serbia and Novi Sad are here because of the skilled professionals educated at our faculty. ■



Dobitnik priznanja i njegovi uspešni projekti

Podstaknuti sveukupnim rezultatima u prvoj deceniji zajedničkog rada svih učesnika, poslovnog Pula i saveta Međunarodnog foruma o čistim energetske tehnologijama (Forum), a imajući u vidu potrebu da se vrhunski i afirmativni rezultati rada na projektima u energetici posebno istaknu, kao i da se novi iskoraci u primeni čistih tehnologija što je moguće bolje predstavljaju najširoj javnosti, 2016. godine doneta je odluka o ustanovljavanju **godišnjeg priznanja „TOP ENERGY“** za posebna dostignuća u oblasti energetike.

Intra lighting d.o.o.,
Beograd, Republika Srbija; Nova Gorica, Slovenia
Tehnomarket d.o.o., Pančevo, Srbija
Fonet d.o.o., Beograd, Republika Srbija

Award Winner and his Successful Projects

Encouraged by the overall results in the first decade of the joint efforts of all participants, the Business Pool and the Council of the International Forum for Clean Energy Technologies (Forum), and bearing in mind the need to particularly highlight the superior and affirmative results of the work on projects in the energy sector, as well as to present in the best possible way the new breakthroughs in the application of clean technologies to the general public, in 2016, a decision was made to establish **the Annual Award „TOP ENERGY“** for special achievements in the field of energy.

Boško Vučurević
Ljubo Mačić



INTRA LIGHTING D.O.O.

Inovativna rešenja za osvetljenje:
Globalno putovanje kompanije Intra lighting
ka održivosti i vrhunskom kvalitetu

Innovative Lighting Solutions:
Intra lighting's Global Journey
Toward Sustainability and Excellence

Intra lighting je porodična kompanija sa snažnim preduzetničkim duhom, posvećena rešavanju svih izazova u vezi sa osvetljenjem. Osim što dizajnira i proizvodi arhitektonska rasvetna rešenja, firma nudi kompletne, efikasne i ekološki prihvatljive, kao i ljudima prilagođene, sisteme osvetljenja. Osnovana je 1989. godine, a kroz godine je učvrstila svoju poziciju globalnog lidera u inovativnim rešenjima za osvetljenje svih vrsta enterijera, saradujući blisko sa arhitektama i dizajnerima rasvete širom sveta.

Kompanija se ponosi brojnim visokoprofilnim projektima osvetljenja različitih prostora, uključujući butike, tržne centre, restorane, hotele, zdravstvene ustanove, obrazovne i kulturne institucije, industrijske objekte, skladišta, privatne rezidencije, kao i poslovne prostore.

Sa fokusom na ljude i dubokim osećajem odgovornosti prema prirodnim resursima, Intra lighting dizajnira svoje proizvode da budu dugotrajni, kombinujući bezvremenski dizajn, najviše standarde kvaliteta i pažnju prema najsitnijim detaljima.

Još 2012. godine, kompanija je instalirala svoje prve solarne panele, a do 2014. godine, Intra lighting je već koristila reciklirajuće materijale, birala lokalne dobavljače, održavala tehnološki napredne i čiste proizvodne pogone i na mnoge načine podržavala lokalnu zajednicu. Ono na šta je kompanija najviše

Intra lighting is a family-owned company driven by a strong entrepreneurial spirit, with a mission to solve all challenges related to lighting. In addition to designing and manufacturing architectural lighting products, the company offers comprehensive, efficient, and environmentally as well as human-friendly lighting solutions. Over the years, it has solidified its position as a global leader in innovative lighting for all types of interiors, working closely with architects and lighting designers worldwide.

Intra lighting takes pride in its numerous high-profile lighting projects for a variety of spaces, including boutique stores, large shopping centers, restaurants, hotels, healthcare facilities, educational and cultural institutions, industrial sites, warehouses, private residences, and office spaces.

With a focus on people and a deep sense of responsibility toward natural resources, Intra lighting designs its products to be long-lasting, combining timeless design, high-quality standards, and attention to the smallest details.

Intra lighting installed its first solar panels in 2012, and by 2014. It uses recyclable materials, chooses local suppliers, revitalizes degraded areas, maintains technologically advanced and clean production facilities, and supports the local community in many ways. And above all it is constantly raising awareness about the importance of proper lighting.



ponosna jeste podizanje svesti o značaju pravilnog osvetljenja.

Ponosni su na saradnju sa nekim od najprestižnijih kompanija, uključujući svetski poznatu kompaniju "Vega IT." Nedavno je Vega IT otvorila novu upravnu zgradu u Novom Sadu, u nekadašnjoj zgradi Radničkog univerziteta, koja se prostire na 13 spratova i 6.500 kvadratnih metara. Oko 2.000 Intra lighting proizvoda instalirano je u ovoj zgradi.

Osvetljenje je pažljivo osmišljeno kako bi zadovoljilo specifične zahteve i funkcionalnosti svakog sprata. Raznovrstan asortiman proizvoda kompanije lako je ispunio potrebe ovog velikog projekta. Posebni standardi, naročito za IT kompanije u Srbiji, takođe su uzeti u obzir - gde kancelarije zahtevaju osvetljenje preko 800 luksa, što prevazilazi uobičajene norme. Ovo je značilo prilagođavanje osvetljenja za sve prateće prostorije.

Tokom faze dizajniranja, bilo je ključno predvideti i savladati potencijalne izazove, posebno one koje su postavljale infrastrukturne prepreke tokom instalacije. Uspeh je postignut zahvaljujući stalnoj komunikaciji sa arhitektonskim biroom, što je omogućilo pravovremene prilagodbe planova.

Linearni rasvetni sistem Kalis bio je najčešće korišćen proizvod zbog svog univerzalnog i fleksibilnog dizajna. Čak i uz ponavljanje istog proizvoda, projekat je zadržao

It is proud to collaborate with some of the most prestigious brands, including the world-renowned company "Vega IT." Recently, Vega IT opened a new headquarters in Novi Sad, Serbia, in the former Radnički University building, which spans 13 storeys and 6,500 square meters, accommodating an additional 550 employees. Approximately 2,000 Intra lighting products were installed.

The lighting was carefully designed to meet the specific requirements and functionalities of each floor. Intra lighting's diverse product range easily fulfilled the needs of such a large-scale project. Unique standards, particularly for IT companies in Serbia, were also taken into account—where offices require over 800 lux, exceeding typical lighting norms. This meant adjusting the lighting for all accompanying rooms as well.

Throughout the design process, it was crucial to anticipate and overcome potential challenges, particularly those posed by infrastructure limitations during installation. Success was achieved through constant communication with the architectural bureau, enabling timely plan adjustments.

The linear light fixture, Kalis, was the most commonly used product due to its universal and flexible design. Even with the repetition of the same fixture, individuality and originality were achieved in the project. The large floor areas and open spaces within Vega IT's headquarters allowed for diverse and creative lighting solutions.



jedinstvenost i originalnost. Velike površine i otvoreni prostori unutar Vega IT-ovog sedišta omogućili su raznolike i kreativne rasvetne konfiguracije.

U mnogim prostorijama, grupe različitih svetiljki bile su strateški postavljene, dok su u zonama za opuštanje korišćeni specijalizovani proizvodi poput Dawn, Zoe i Futon. Otvoreni prostor pružio je priliku za raznolike svetlosne kombinacije, kao što su Kalis svetiljka u kombinaciji sa plafonskim elementima u kantini. Proizvodi poput Random, Hexagon, Canvas, Pipes, Nola, Nitor i Skyler dodatno su obogatili celokupan dizajn osvetljenja.

Sedište kompanije Intra Lighting nalazi se u Šempetru pri Gorici, Slovenija, sa tri moderna proizvodna pogona: jedan u Sloveniji, drugi u Čazmi u Hrvatskoj, i treći u Donjem Milanovcu u Srbiji. Ovi pogoni se odlikuju niskom potrošnjom energije, naprednom tehnologijom, sistemima za plastifikaciju, upravljanjem otpadom i ekološkim pakovanjem. Kompanija ima veoma visoke interne standarde kvaliteta. Svi dobavljači (uz logičan izuzetak dobavljača elektronskih komponenti) su iz EU, svi su verifikovani, a proizvodi su 100 % testirani u našem laboratoriju. Stoga možemo ponuditi garanciju od 7 godina, što je dve godine više od konkurencije.

Kompanija je dobila najprestižnije nagrade za dizajn svojih proizvoda, poput RedDot, Good Design Tokyo, Good Design Chicago, Design Plus i Green Good Design. Takođe je osvojila brojne nagrade za svoju izvanrednu učinkovitost i inovacije.

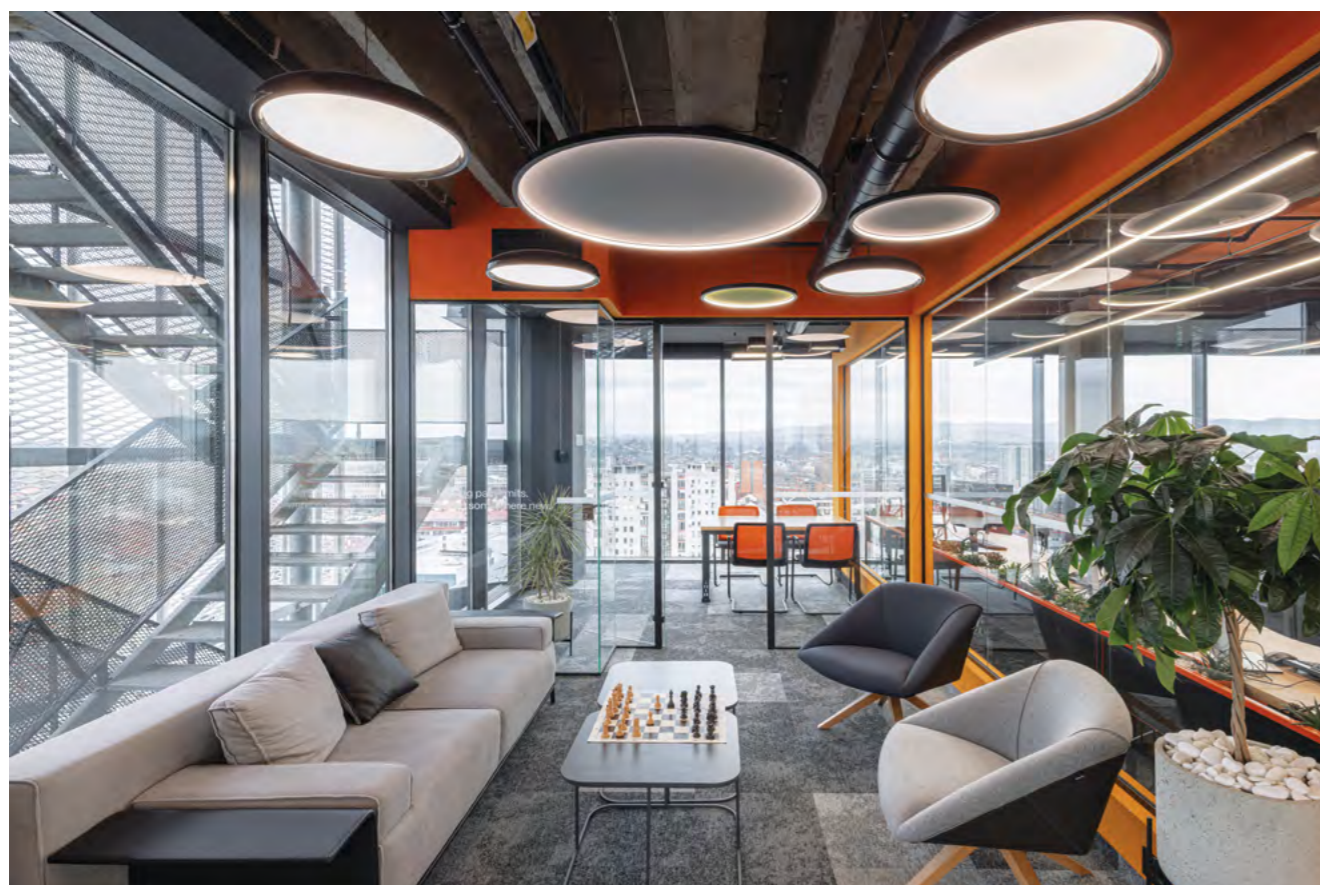
Kompanija širi svoje poslovanje, sa novim montažnim pogonom koji se uspostavlja u Treveseu, okrug Bucks, Pensilvanija, SAD. Intra Lighting ima kancelarije i filijale u Holandiji, Hrvatskoj, Srbiji, Bosni i Hercegovini, Ujedinjenim Arapskim Emiratima, Italiji i Sjedinjenim Državama. Takođe je prisutna u čak 68 zemalja kroz prodaju. ■



In many rooms, groups of different luminaires were strategically placed, while chill-out zones featured specialized lighting using products like Dawn, Zoe, and Futon. The open layout provided opportunities for varied lighting configurations, such as Kalis fixtures paired with ceiling elements in areas like the canteen. Additional products like Random, Hexagon, Canvas, Pipes, Nola, Nitor, and Skyler further enhanced the overall lighting design.

Beyond serving as a hub for cutting-edge software development and innovation, Vega IT envisions its facility as a cultural center accessible to all residents of Novi Sad, offering a range of cultural experiences.

Intra Lighting's headquarters is located in Šempeter pri Gorici, Slovenia, with three production plants: one in Slovenia, another in Čazma, Croatia, and a third in Donji Milanovac, Serbia. The company is also expanding its operations, with a new assembly facility being established in Trevese, Bucks County, Pennsylvania, USA. Intra Lighting has offices and branches in the Netherlands, Croatia, Serbia, Bosnia and Herzegovina, the United Arab Emirates, Italy, and the United States. ■



TEHNOMARKET D.O.O.

Tehnomarket: lider u razvoju i proizvodnji aluminijskih profila

Kompanija Tehnomarket, osnovana 1990. godine, već više od tri decenije postavlja standarde u industriji aluminijskih profila. Od svog osnivanja, Tehnomarket je bio posvećen neprekidnom razvoju inovativnih sistema aluminijskih profila, pružanju vrhunske usluge kupcima i proizvodnji energetski efikasnih proizvoda koji odgovaraju najvišim standardima kvaliteta.

Posvećenost razvoju i inovacijama

Od samih početaka, Tehnomarket se isticao po svojoj politici orijentisanoj ka razvoju u sopstvenom pogonu. Umesto oslanjanja na eksterne dobavljače i gotove sisteme, kompanija je usvojila pristup koji podrazumeva kontinuirano istraživanje, razvoj i unapređenje sopstvenih proizvoda. Ova strategija omogućila je Tehnomarketu da ostvari značajnu konkurentsku prednost na tržištu, pružajući kupcima rešenja koja su u potpunosti prilagođena njihovim specifičnim potrebama.

Tehnomarketovi aluminijski profili su rezultat godina istraživanja i razvoja, gde se posebna pažnja posvećuje svakom detalju – od dizajna do proizvodnje. Kompanija

koristi najnovije tehnologije i najkvalitetnije materijale. Svi sistemi konstrukcija i dizajn proizvoda razvijeni su u sopstvenom razvojnom odeljenju i intelektualna su svojina kompanije. Inovacije su srž poslovanja Tehnomarketa, a kontinuirano unapređenje proizvoda i proizvodnih procesa omogućava kompaniji da ostane lider u svojoj industriji.

Kvalitet, energetska efikasnost i ekološki standardi kao osnovni principi

Ovo su ključni principi na kojima se zasniva poslovna politika Tehnomarketa. Kroz sve faze proizvodnje, od nabavke sirovina do finalnog proizvoda, kompanija primenjuje strogu kontrolu kvaliteta. Svaki aluminijski profil koji napusti proizvodnu liniju prolazi kroz rigorozna testiranja kako bi se osiguralo da ispunjava najviše standarde izdržljivosti, otpornosti na spoljne uticaje i energetske efikasnosti.

Kvalitet nije samo slogan za Tehnomarket; to je osnova na kojoj se gradi poverenje sa kupcima. Zbog toga su proizvodi Tehnomarketa prepoznatljivi ne samo na domaćem, već i na međunarodnom tržištu.



Post House Boerum Hill
New York



EcoBank Headquarters Accra Ghana

Sertifikati vodećih svetskih instituta su dokaz da su naši proizvodi prepoznati i prihvaćeni širom sveta.

Kompanija je ponosna na svoje sertifikate kvaliteta koji su priznati na globalnom nivou, a to je rezultat posvećenosti svakog člana Tehnomarket tima.

Učešće na globalno prepoznatljivim projektima

Referenc lista kompanije sadrži projekte u više od 45 zemalja, na svim kontinentima.

Premium usluga kupcima

Pored kvaliteta proizvoda, Tehnomarket se ističe i po pružanju premium usluge kupcima. Kompanija razume da je zadovoljstvo kupaca ključno za dugoročni uspeh, te je izgradila kulturu koja stavlja kupca u centar svakog procesa. Od prvog kontakta, preko dizajna i proizvodnje, do post-prodajne podrške, Tehnomarket tim se trudi da pruži najbolje moguće iskustvo. Kompanija nudi personalizovana rešenja koja su prilagođena potrebama svakog kupca, uz posebnu pažnju na detalje i preciznost u izradi. Usluge tehničke podrške i saveta dostupne su u svakom trenutku, a Tehnomarket je ponosan na brzinu i efikasnost u odgovaranju na sve zahteve i potrebe svojih klijenata.

Energetski efikasni proizvodi i proizvodni proces

Jedan od glavnih fokusa Tehnomarketa u poslednjim godinama jeste razvoj energetski efikasnih proizvoda i uvođenje



energetski efikasnog proizvodnog procesa. Svest o očuvanju životne sredine i smanjenju potrošnje energije postala je važan deo poslovne filozofije kompanije.



Krestovsky Stadium
St. Petersburg

Tehnomarket je instalirao dve solarne elektrane velikog kapaciteta, koje gotovo u potpunosti zadovoljavaju energetske potrebe proizvodnog pogona. Prva solar na elektrana ima instaliranu snagu od 147 kWp, dok druga raspolaže sa 475 kWp. Ove elektrane značajno doprinose smanjenju emisije ugljen-dioksida i ekološkog otiska kompanije, dok istovremeno omogućavaju održiv proizvodni proces.

Solarne elektrane su montirane koristeći Tehnomarketov vlastiti sistem aluminijumske podkonstrukcije SOLAR, koji je u potpunosti razvijen i proizveden u Tehnomarketu. Ovaj sistem je dizajniran za montažu solarnih panela na kosim krovovima, pružajući stabilnost, dugotrajnost i optimalno korišćenje solarne energije. Upotrebom sopstvenih proizvoda u ovako važnom segmentu proizvodnog procesa, Tehnomarket dodatno ističe kvalitet i pouzdanost svojih rešenja.

Pored toga, mašine i oprema u Tehnomarketovom proizvodnom pogonu pažljivo su odabrane kako bi pored visokih performansi trošile minimalno energije. Ovaj pristup omogućava kompaniji da postigne visoku produktivnost uz minimalne energetske troškove, čime doprinosi očuvanju resursa i smanjenju operativnih troškova.

Tehnomarketovi sistemi aluminijumskih profila predstavljaju vrhunac energetske efikasnosti proizvoda za primenu u arhitekturi. Među glavnim linijama proizvoda su LINEAL sistemi za prozore i vrata, Aluminiok CS55 sistemi za ostakljene fasade, kao i VENT sistemi za ventilisane fasade. Svaki od ovih sistema razvijen je s ciljem da zadovolji najstrože standarde energetske efikasnosti, estetske vrednosti i

funkcionalnosti.

Posebno se ističu LINEAL prozori, koji su među energetske najefikasnijim proizvodima na globalnom tržištu. Na primer, LINEAL W-THERM 104 aluminijum-drvo prozori, dizajnirani su za ugradnju u pasivne kuće, sa impresivnom vrednošću Uw: 0,79 W/m²K. Ove vrhunske performanse potvrđene su atestima najeminentnijih evropskih i američkih instituta za ispitivanje materijala, poput IFT Rosenheim u Nemačkoj i Intertek, USA što dodatno garantuje kvalitet i pouzdanost proizvoda.

Ova posvećenost energetske efikasnosti, kako u razvoju proizvoda, tako i u samom proizvodnom procesu, osigurava da Tehnomarket ne samo da ispunjava savremene zahteve tržišta, već i postavlja nove standarde u industriji. Tehnomarketovi proizvodi ne samo da pružaju vrhunske performanse, već su i održivi, omogućavajući korisnicima smanjenje energetske potrošnje i doprinoseći očuvanju životne sredine.

Zaključak

Tehnomarket je kompanija koja je kroz duže od tri decenije rada i razvoja postala sinonim za kvalitet, inovacije i posvećenost kupcima. Politika usmerena na unutrašnji razvoj, stroge standarde kvaliteta, vrhunsku uslugu i energetske efikasne proizvode postavila ih je na vodeće mesto u industriji aluminijumskih profila. Sa jasnom vizijom i posvećenošću, Tehnomarket nastavlja da oblikuje budućnost u ovoj industriji, pružajući rešenja koja odgovaraju na izazove modernog doba. ■

FONET D.O.O

„U svetu gde je sve obmana - pričati istinu je revolucionarni čin“, Džordž Orvel

Fonet je najstarija aktivna privatna novinska agencija sa nezavisnom uređivačkom politikom u Srbiji, osnovana u Beogradu 1994. godine, u vlasništvu novinara Zorana V. Sekulića. Ipak, ono što nas definiše, nije ni mesto ni država u kojoj smo nastali. Ono što nas određuje jeste ono što radimo, što govorimo i što pišemo. Naša dela, naše reči, naše aktivnosti, naše namere, vođene su principima rada profesionalnih novinara u javnom interesu i vrednostima etičkog kodeksa, a naša prva dužnost je da poštujemo istinu i pravo ljudi na istinu.

Nefiltrirani um je otvoren, iskren i direktan. Pravdoljubiv i nepotkupljiv. Inteligentan je i osetljiv,

reaguje na okolnosti beskompromisno. Poštuje prošlost, ali joj ne robuje. Živi u sadašnjosti, zagledan u budućnost. Vođen je unutrašnjim ubeđenjima i slobodnim mišljenjem. Nefiltrirani um se nijednog trenutka ne upušta u laži ili obmane.

I to je naša sudbina i naša misija - da budemo u službi građana i da štitimo istinu. Ljudima kojima treba istina i koji mogu da je prihvate, a ne žele lažne i fabrikovane vesti, dajemo svet čistih činjenica i neiskvarenih vesti u kojima je pogled nepristrasan, a istina neskrivena.

Svima njima obavezujemo se na vesti kojima mogu verovati. ■

FONET News Agency



Boško Vučurević

Biografija laureata

Boško Vučurević rođen je 27. 06. 1958. godine. Oženjen je i otac jednog deteta.

1985. godine diplomirao je ekonomiju na Ekonomskom fakultetu, Univerziteta u Novom Sadu, Specijalizacija: Regionalna ekonomija – Ekonomski razvoj. Od diplomiranja do danas konstantno se usavršava u zemlji i inostranstvu iz oblasti spoljne trgovine i menadžmenta u naftnoj industriji.

30 godina radnog iskustva stekao je u oblasti spoljne trgovine u naftnoj industriji u domaćem i inostranom okruženju, što predstavlja čvrstu bazu za dalji profesionalni razvoj i mogućnost poboljšanja poslovnih rezultata, povećanje prodajnih i profitnih ishoda na polju sirove nafte i naftnih derivata. Glavni deo karijere proveo je na izvršnim menadžerskim pozicijama u naftnoj industriji.

Pre Privredne komore Vojvodine, radio je u Naftachem d.o.o. u Sremskim Karlovcima.

U HR Progress bio je generalni direktor – Kontrola maloprodajnih lokalnih tržišta nafte u Balkanskim zemljama, a pre toga generalni direktor u Glorys Finance Corporation – Kontrola veleprodajnih i maloprodajnih lokalnih tržišta nafte u Balkanskim zemljama i Upravljanje prodajnim i operativnim aktivnostima u međunarodnim okvirima vezano za naftnu industriju.

Radio je za NS Oil Energy, Novi Sad, Srbija, gde je bio generalni direktor – Upravljanje B2B unutar veleprodajnog tržišta nafte, upravljanje operativnim aktivnostima, odlični rezultati u razvoju prodajnih strategija, konstantna saradnja sa OMV, Srbija: saradnja u prodaji kartica, promet u konstantnom porastu.

U EuroPetrol Novi Sad bio je takođe generalni direktor, dok je najduži period radio u Naftnoj industriji Srbije, NIS-Gazprom Neft, Novi Sad, od 1986. do 2009. godine – iskustvo u izvršnim menadžerskim pozicijama unutar najveće kompanije u Srbiji i regionu, u spoljnoj trgovini vezano za međunarodna tržišta, stalna saradnja sa kompanijama poput MOL, BP, OMV, Hellenic Petroleum, Dynea i mnogim drugim.

Kao predsednik Privredne komore Vojvodine, od 2017. godine, uspešno je vodio ovu ključnu instituciju u regionu, unapređujući poslovnu klimu i podržavajući privredni razvoj. Njegovo liderstvo u komori obuhvatilo je inicijative za poboljšanje privredne infrastrukture, jačanje saradnje između lokalnih i međunarodnih preduzetnika, te promovisanje inovacija i investicija u sektoru. Tokom svog mandata, usmerio je napore ka jačanju regionalne ekonomije kroz strategije koje su se bavile potrebama lokalnih preduzeća i optimizacijom poslovnog okvira. Potrudio se da sve svoje znanje i iskustvo



koje je stekao u energetske sektoru na pravi način implementira u komorsku strukturu. Svojom pokretačkom energijom, dobrom organizacijom, timskim duhom i marljivošću, značajno je proširio krug partnera Privredne komore Vojvodine. Od 11. septembra 2024. godine, u Privrednoj komori Vojvodine, stupa na funkciju potpredsednika komore.

Boško Vučurević pune 24 godine bio je zamenik predsednika Plivačkog kluba Vojvodina u Novom Sadu, a od 2019. godine je, usled velikog broja poslovnih obaveza kao predsednika Privredne komore Vojvodine, član Uprave kluba. Sportista koji je dugi niz godina trenirao plivanje, a zatim i vaterpolo, svoju ljubav prema zdravom načinu života i sportu, preneo je na svog sina Nikolu. Posvećen je porodici, koja mu pruža najveću podršku. ■

Ljubo Mačić

Biografija laureata

Rođen 1950. godine u Užicu. Diplomirao na Mašinskom fakultetu Univerziteta u Beogradu, smer termotehnika 1974. Strani jezici: engleski i ruski.

Do 1979. radio kao istraživač u Institutu Kirilo Savić, Beograd. Do 1982. radio kao istraživač, konstruktor u Vojnotehničkom institutu, Beograd.

Od 1982 do 1998. godine radio u JP Elektroprivreda Srbije (JP EPS), Beograd, na različitim stručnim i rukovodećim pozicijama poslove u oblasti razvoja proizvodnog dela elektroenergetskog sistema. Do 2001. bio direktor Sektora za strateško planiranje JP EPS.

Od 2001. do 2005. direktor Direkcije za razvoj i investicije JP EPS. Pored rukovođenja radom Direkcije za razvoj i investicije, učestvovao u izradi Strategije razvoja energetike Srbije do 2015. Učešće u izradi Zakona o energetici Republike Srbije iz 2004. godine. Ucesce u poslovima reorganizacije i pripremama za razvoj tržišta električne energije u Srbiji.

Od 2005. do 2018. predsednik Saveta Agencije za energetiku Republike Srbije. Istovremeno, učestvovao u izradi Zakona o energetici iz 2011. i 2014. godine i podzakonskih akata u oblasti razvoja tržišta električne energije i prirodnog gasa. Učešće u izradi Strategije razvoja energetike Srbije do 2025.

Bio predsednik Regulatornog borda Energetske zajednice (ECRB) 2010-2011, zaduženog za primenu i praćenje primene regulatornih pravila koja se prenose iz EU na potpisnice Ugovora o Energetskoj zajednici.

Od 2018. do 2021. konsultant Svetske banke za unapređenje efikasnosti JP Elektroprivreda Srbije.

Od 2018. specijalni savetnik u Ekonomskom institutu, Beograd.

Od 2020. obavlja savetodavne poslove u oblasti energetike u Ministarstvu rudarstva i energetike Republike Srbije.

Od 2023. Član Komiteta za rizike i održivost Nadzornog odbora Elektroprivreda Srbije a.d.

Članstvo u odborima. i vladinim institucijama i komisijama i radnim grupama:

- Član Akademijskog odbora za energetiku Srpske akademije nauka i umetnosti, od 2018,

- Član Radne grupe Vlade RS za Strategiju razvoja energetike Republike Srbije do 2025; od 2011. do 2014,



- Član srpskog dela jugoslovensko-rumunske Mešovite komisije za Đerdap od 2009. do 2018, Vlada Republike Srbije,

- Član Saveta za investicione poslove u oblasti energetike Fonda za kapitalna ulaganja AP Vojvodine, od 2007. do 2009,

- Zamenik predsednika i član Upravnog odbora Javnog preduzeća Elektroprivreda Srbije, Beograd, od 2001. do 2004,

- Član Upravnog odbora Elektrotehničkog instituta Nikola Tesla, Beograd, od 2001. do 2005.

- Član Radne grupe Saveznog ministarstva za privredu SR Jugoslavije za pripremu zakona o energetici, od 18.11.1999,

- Član Saveta Saveznog ministarstva za privredu za razvoj energetike SR Jugoslavije, od 18.04.1997.

Publikacije:

- Regulacija energetskeg sektora Srbije, stanje i perspektive, Naučno društvo ekonomista Srbije, Zbornik Strukturne reforme i uloga regulatornih tela u Srbiji, 2017,

- Uticaj evrointegracija i promena na globalnim energetskim tržištima na energetske sektor Srbije, Naučno društvo ekonomista Srbije, Zbornik Restrukturiranje javnih preduzeća u uslovima institucionalnih ograničenja, 2015.

Neki od radova u časopisima:

- Uvođenje cene emisije ugljenika i primena EU CBAM mehanizma u Energetskoj zajednici, Balkan Green Energy News, septembar 2023,

- Razlozi (ne)povećavanja cene električne energije, Ljubo Mačić i Ivan Nikolić, MAKROEKONOMSKE ANALIZE I TRENDOVI, broj 293, Jun 2019,

- Šta (ne) može tržište. Geneza i pouke kalifornijske elektroenergetske krize, Ekonomska politika, 2547, 12.02.2001,

- Reorganizacija i privatizacija elektroprivrede, karakteristike i trendovi u svetu, ENERGIJA br. 2, 1996,

- Reorganizacija i privatizacija elektroprivrede u Velikoj Britaniji, ELEKTROPRIVREDA, br. 4, 1995.

Učešće na konferencijama, neki od radova po pozivu:

- Putevi i dinamika energetske tranzicije – između ambicija i stvarnosti, Stručno-naučna konferencija TOPS 2022,

- Uticaj evrointegracija i promena u globalnoj energetici na elektroenergetiku Srbije, Srpska akademija nauka i umetnosti, Naučni skup Stanje i perspektive srpske elektroenergetike, 16.06. 2017,

- Investicioni podsticaji za održivi razvoj energetike, IEEP 2015, Zlatibor, 2015.

Učešće u nekim projektima:

- Uredba o utvrđivanju Preventivnog akcionog plana radi obezbeđivanja sigurnosti snabdevanja prirodnim gasom, Vlada Republike Srbije (Sl.gl. broj 102/18),

- Uredba o utvrđivanju Kriznog plana radi obezbeđivanja sigurnosti snabdevanja prirodnim gasom, Vlada Republike Srbije (Sl.gl. broj 102/18)

Nagrade:

- Povelja Đorđe Stanojević za izuzetan doprinos razvoju elektroprivrede u Republici Srbiji, 2016, Elektroprivreda Srbije.

- Oženjen, otac dvoje dece. ■

Department u okolnostima dinamičnih promena u energetske sektoru

Department in the circumstances of dynamic changes in the energy sector



Department za energetiku i procesnu tehniku

Miroslav Kljajić, vanr. prof.
Direktor Departmana za energetiku i procesnu tehniku,
Fakulteta tehničkih nauka, Univerziteta u Novom Sadu

Miroslav Kljajic, Assoc. Prof.
Head of the Department of Energy and Process Engineering,
Faculty of Technical Sciences, University of N. Sad

Povodom 17. Međunarodnog foruma o čistim energetske tehnologijama, koji će se održati u Novom Sadu od 24. do 25. septembra 2024. godine, razgovarali smo sa Prof. dr. Miroslavom Kljajićem, direktorom Departmana za energetiku i procesnu tehniku. Ovaj Department Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu, aktivno učestvuje u organizaciji Foruma već 17 godina i značajno je doprineo njegovoj sadašnjoj formi i značaju. Saradnja je veoma intenzivna i uspešna a odnosi se na organizacione, programske, naučne i druge aspekte. Tim povodom upriličen je ovaj razgovor sa direktorom Departmana koji je ujedno i član programskog i naučno-stručnog odbora Foruma.



Šta su ciljevi studija „Energetika i procesna tehnika“ i koja su delatnosti budućih inženjera?

- Cilj studijskog programa „Energetika i procesna tehnika“ je da se studenti upoznaju sa osnovnim principima i procesima u termotehnici i termoenergetici, gasnoj i naftnoj tehnici, da se bave izučavanjem i analizom termotehničkih i procesnih postrojenja kao i osnovnim principima i tehnikama upravljanja energetske performansama. Studenti mogu očekivati znanja potrebna za primenu osnovnih tehničkih principa za opis i analizu načina korišćenja energije u različitim oblastima i disciplinama a sve s ciljem osposobljavanja za kreiranje

On the occasion of the 17th International Forum on Clean Energy Technologies, which will be held in Novi Sad from 24 to 25 September 2024, we talked to Prof. Dr. Miroslav Kljajić, Director of the Department of Energy and Process Engineering. This Department of the Faculty of Technical Sciences in Novi Sad has actively participated in the organization of the Forum for 17 years and has contributed significantly to its current form and character. Cooperation is very intense and successful and is related to organizational, program, scientific and other aspects. On this occasion, a conversation

was held with the director of the Department, who is also a member of the program and scientific expert committee of the Forum.

What are the objectives of the “Energy and Process Engineering,” study program and what are the activities of future engineers?

- The aim of the study program “Energy and Process Engineering” is to familiarize students with the basic principles and processes in thermal engineering, gas and oil techniques, to deal with the study and analysis of thermal and processing plants as well as the basic principles and techniques of energy performance management. Students can expect to acquire the knowledge necessary for the implementation of the basic technical principles for description and analysis of energy usage in different fields

kvalitativnih ocena i preporuka za poboljšanje postojećih energetske rešenja u smislu veće energetske efikasnosti, očuvanja okoline i zadovoljenja energetske potreba na održiv način. Konkretno to su znanja potrebna za sledeće delatnosti:

- Upravljanje termotehničkim, procesnim i gasnim instalacijama i opremom
- Konstruisanje i dizajn energetske, procesne, gasne i naftne opreme
- Projektovanje termotehničkih, procesnih i gasnih instalacija
- Planiranje i održavanje termotehničkih, procesnih i gasnih instalacija i opreme
- Analiza, nadzor i inženjering energetske, procesne i gasne sisteme
- Razvoj idejnih rešenja, studija izvodljivosti, ekspertiza i sl.

U čemu se sastoji saradnja Departmana sa privredom?

- Department je partner privredi, kao podrška njenim razvojnim programima, i to već duži niz godina, od 1965. godine. U tom periodu istraživačko-razvojna podrška Departmana privredi realizovana je kroz:

- Terenska eksperimentalna merenja, koja obuhvataju: garancijska ispitivanja, funkcionalne provere, određivanje energetske i procesne karakteristika u zgradarstvu i industriji i dr.,
- Programe racionalizacije potrošnje energije i povećanja efikasnosti korišćenja energije (za industrijska postrojenja, zgrade i dr.), kao i uvođenja energetske menadžmenta u industriji i zgradarstvu (razvoj pristupa, transfer znanja, iskustava i dobre prakse i dr.),
- Tehničke studije i studije opravdanosti, idejne i glavne projekte; Razvoj demonstracionih projekata, ekspertiza i implementacija (asistencija pri razvoju projekata i pilot postrojenja, monitoring i verifikacija energetske performansi i dr.),
- Inženjering poslove (priprema projekata, projektovanje, nadzor, puštanje u rad dr., kao i revizije različitih projekata),
- Osmišljavanje i realizacija posebnih edukativnih kurseva za inovaciju znanja u oblasti termoenergetike, procesne, gasne i naftne tehnike (priprema materijala, izvođenje kurseva, priprema kampanja za promociju energetske efikasnosti i dr.),
- Razvoj strateških dokumenata (uvođenje energetske menadžmenta, kreiranje energetske politike, energetske planiranje, programi energetske efikasnosti, i dr.),
- Promocija efikasne i čiste energetske tehnologije i obnovljivih izvora energije (analiza potencijala; izrada studija opravdanosti, kontrola realizacije, i dr.),

and disciplines, all with the aim of enabling the creation of qualitative evaluation and recommendations for the improvement of existing energy solutions in terms of greater energy efficiency, environmental protection and meeting energy needs in a sustainable way. Specifically, this is the knowledge required for the following activities:

- To manage HVAC, processes and gas installations and equipment
- Construction and design of the energy, process, gas and oil equipment
- Design of HVAC, process and gas installations
- Planning and maintenance of HVAC, process and gas installations and equipment
- Analysis, control and engineering of energy, processing and gas systems
- Development of conceptual designs, feasibility studies, expertise and so on.

Cilj studijskog programa **ENERGETIKA I PROCESNA TEHNIKA** je da se studenti upoznaju sa osnovnim principima i procesima u termotehnici i termoenergetici, gasnoj i naftnoj tehnici.

The aim of the study program **ENERGY AND PROCESS ENGINEERING** is to familiarize students with the basic principles and processes in thermal engineering, gas and oil techniques.

What does the cooperation with the Department of Economy consist of?

For many years, since 1965, the Department has provided support to the Department of Economy in its development programs. During this period, research and development support to the Department of Economy has been realized through:

- Experimental measurements in the field, which include: warranty tests, functional tests, determining energy and process characteristics in construction and industry, etc.,
- Programs of reducing energy consumption and increasing the efficiency of energy use (industrial plants, buildings, etc.) as well as the introduction of energy management in industry and building (development of access, transfer of knowledge, experiences and best practices, etc.)
- Technical studies and feasibility studies, conceptual and major projects; the development of demonstration projects, expertise and implementation (assisting in the development of projects and pilot installations, monitoring and verification of energy performance, etc.)
- Engineering work (project preparation, design, supervision, commissioning etc., as well as the audit for various projects)
- The design and implementation of specific educational courses for knowledge innovation in the field of thermal energy, process, gas and oil techniques (preparation of materials, carrying out training, preparation campaign for the promotion of energy efficiency, etc.)
- Development of strategic documents (introduction of energy management, energy policy, energy planning, energy efficiency programs, and others.)
- Promotion of efficient and clean energy technologies and renewable sources of energy (potential analysis, preparation of feasibility studies, implementation control, etc.)

- Softverski inženjering u termoenergetici i procesnoj tehnici (razvoj alata i aplikacija za modelovanje, optimizaciju i sl.).

Kako ocenjujete procese energetske tranzicije u Srbiji?

- Po ovom pitanju stručni stavovi se prilično razlikuju. Moje viđenje se bazira na polazištu da svi energetske sistemi evoluiraju, a za to vreme svaki činilac treba da nastoji da utiče na njihovu buduću putanju razvoja povlačeći raspoložive poteze i koristeći dostupne instrumente iz okruženja. U Srbiji ovakav koncept je poznat i prihvaćen ali rezultati izostaju iz razloga nedovoljno uspešne implementacije. Poteškoće nastaju jer je nadležnost za ove procese raspoređena na različite institucije, organizacije i druge nosioce energetske delatnosti i njihovi napori nisu usklađeni i organizovani a interesi se često razlikuju. Jedno rešenje je organizovan i postepen pristup, u kome bi se tehnikama nadzora i kontrole sistem uspostavljao postupno i razvijao do nivoa kada bude sposoban da napravi tranzicioni progres.

Koncept sanacije loših performansi i poštovanja isključivo internih pravila i interesa, prisutan je u velikoj meri u Srbiji i po mom mišljenju treba polako napuštati. Godine iza nas potvrđuju da ovakav koncept nije doneo dobre rezultate. Potrebne su inovirane tehnike energetske planiranja i suštinska promena načina upravljanja energetske sistemima.

Kako vidite ulogu Departmana u tranziciji energetske delatnosti?

- Uloga Departmana može biti značajna i može se ispoljiti najpre kroz direktno partnersko učešće u procesu kreiranja strategija i politika razvoja energetske delatnosti ali i u procesu implementacije, gde su tehnike nadzora, kontrole, upravljanja, verifikacije, analitike i sl., od velike važnosti. Energetska tranzicija je proces koji je tesno povezan sa doslednom primenom instrumenata energetske politike i koordinisanim upravljanjem procesom primene.

Drugi oblik doprinosa Departmana je prilagođavanje izlaznih profila bućih inženjera, koji neće izučavati samo tehničke aspekte energetske sistema, već i strateške, tržišne, ekološke i dr. Tokom proteklih godina tranzicioni procesi u regionalnoj energetici nisu dobili potreban zamah i obim, nisu se odvijali dovoljno brzo i uspešno jer su kreirani na bazi principa i standarda koji su u razvijenim ekonomijama inovirani i unapređeni. Neki principi su i napušteni. Departman nastoji da promeni ovakav pristup u svom krugu delovanja i da kroz nastavne planove i programe

- Software Engineering in thermal power and process engineering (development of tools and applications for modeling, optimization, etc.).

How do you assess the process of energy transition in Serbia?

- On this question the professional attitudes are quite different. My view is based on the starting point that all energy systems evolve, during which time every actor should try to influence their future path of development by pulling the available moves and using the available instruments from the environment. In Serbia, this concept is known and accepted but the results are absent for reasons of lack of successful implementation. Difficulties arise because the responsibility for these processes is distributed to various institutions, organizations and other providers of energy activities and their efforts are not coordinated and organized, and interests are often different. One solution is an organized and gradual approach in which the techniques of supervision and control of the system are established gradually and evolve to the point where it is able to make the transition progress.

The concept of rehabilitation of poor performance and compliance exclusively with internal rules and

interests is present largely in Serbia and in my opinion should be slowly abandoned. The years behind us confirm that this concept does not bring good results. It takes innovative energy planning techniques to bring about essential changes in energy management.

How do you see the role of the Department in the transition of the energy sector?

- The role of the department can be significant and can be manifested initially through direct partnerships in the process of creating strategies and policies for the development of energy activities but also in the implementation process, where the techniques of surveillance, control, management, verification, analysis, etc., are of great importance. Energy transition is a process that is closely connected with the consistent application of instruments of energy policy and coordinated management of the application process.

Other forms of contributions by the Department are the adjustment of the output profile of future engineers, who will not only study the technical aspects of the energy system, but also the strategic, market, environmental and others. In recent years the transitional processes in the regional energy sector have not received the necessary impetus and scope, have not developed fast and successfully enough as they are created on the basis of principles and standards which in developed economies have been innovated and improved. Some of these principles have already been

Potrebne su **INOVIRANE TEHNIKE** energetske planiranja i suštinska promena načina upravljanja energetske sistemima.

It takes **INNOVATIVE ENERGY** planning techniques to bring about essential changes in energy management.



studentima plasira i prenese savremene principe i standarde koji su sastavni deo funkcionisanja energetske sistema.

Lično smatram da je energetska tranzicija u svim energetske delatnostima neminovnost i siguran put u susret konceptu održivosti i društvenoj kompatibilnosti. A Departman, kroz pomenuta dva pravca delovanja, može dati svoj doprinos u usporavanju rasta energetske potrošnje, menjanju strukture energenata i modernizaciji energetske infrastrukture. Ako idemo dalje to je doprinos obezbeđivanju energetske sigurnosti i ekonomske konkurentnosti a svakako i doprinos globalnim naporima smanjenja efekata staklene bašte.

Kako Departman doprinosi razvoju energetske delatnosti?

- Departman je apsolutno saglasan sa strateškim opredeljenjem Republike Srbije, po kojem razvoj energetske delatnosti treba da bude u saglasnosti sa evropskim ciljevima. Smatram da je to najbolji način da se Srbija aktivno priključi procesu ispunjavanja energetske delatnosti koje evropske zemlje sistemski sprovode poslednjih godina i da se na taj način integriše u savremene energetske procese. Republika Srbija i AP Vojvodina, u svojim okvirima, ulažu dosta napora u tom pravcu, a Fakultet tehničkih nauka i

abandoned. The Department seeks to change this approach in their circle of action and through the curricula, place and transfer to student's modern principles and standards that are an integral part of the functioning of the energy system.

I personally believe that energy transition in all energy activities is inevitable, and a safe way to meet the concept of sustainability and social compatibility. The Department, through the aforementioned two courses of action, can contribute to slowing the growth in energy consumption, changing the structure of energy sources and modernizing of energy infrastructure. To go further, that means to contribute to ensuring energy security and economic competitiveness and certainly to contribute to the global effort to reduce greenhouse gas emissions.

How does the Department contribute to the development of the energy sector?

- The Department is in absolute accord with the strategic orientation of the Republic of Serbia, in which the development of the energy sector should be in line with European objectives. I think that's the best way for Serbia to actively join the process of meeting energy goals that European countries have systematically implemented in recent years and thus integrate into modern energy processes. The Republic of Serbia and AP Vojvodina, in their terms, invest a lot of effort in this direction, and the Faculty of Engineering and the Department of Energy and Proce-



Departman za energetiku i procesnu tehniku aktivno učestvuju u mnogim segmentima. Departman kroz različite programe, inicijative, projekte i dr., učestvuje u identifikaciji razvojnih prioriteta, doprinosi podizanju stručnih kapaciteta i razvoju potrebne infrastrukture, aktivno učestvuje u razvoju energetske politike i utiče na spremnost i bolju primenu programa, inicijativa i projekata energetske efikasnosti, intenziviranja korišćenja obnovljivih izvora energije i implementaciju novih energetske tehnologije. Sem toga, Departman doprinosi doslednijoj i efikasnijoj primeni inoviranih zakonskih rešenja u sektoru energetike Republike Srbije, koja su danas savremena i dobro harmonizovana sa aktuelnim strategijama. Implementacija je veoma bitna, kako bi se podzakonska akta u potpunosti operativno primenila i kako bi se obezbedilo brzo i sveobuhvatno uređenje energetske delatnosti.

Kako se Departman prilagođava privrednom okruženju?

- Poslednjih godina pa i decenija, privredne aktivnosti i prateće energetske delatnosti prolaze kroz dinamičan razvoj a pojedini segmenti doživljavaju značajnu transformaciju i restrukturiranje. To je posledica globalizacije i prenosa tehnologija u nekoliciinu svetskih multinacionalnih kompanija. Ovi procesi uticali su da se privreda Srbije transformiše od nosioca tehnologija na vršioce usluga. Departman, prirodno, nastoji da prati ova kretanja i novonastale potrebe transformi-

ss Engineering is actively involved in many aspects. The Department, through various programs, initiatives, projects, etc., participates in the identification of development priorities, contributing to raising the professional capacities and the development of the necessary infrastructure, actively participates in the development of energy policy and influences the readiness and better implementation of programs, initiatives and energy efficiency projects, intensifying use of renewable energy sources and the implementation of new energy technologies. In addition, the department contributes to more consistent and efficient application of innovative legal solutions in the energy sector of the Republic of Serbia, which today are modern and well harmonized with current strategies. Implementation is very important, in order for by-laws to be fully implemented and operational, and to ensure rapid and comprehensive regulation of energy activities.

How does the Department adapt to the economic environment?

- In recent years, even decades, economic activity and the supporting energy activities have been undergoing a dynamic development of individual segments and experiencing significant transformation and restructuring. This is a result of globalization and the transfer of technologies in a number of the world's multinational companies. These processes have influenced the economy to transform Serbia from holders of technology to service suppliers. The Department, naturally, is trying to follow these trends and emer-

sane privrede. To je snažno uticalo na razvoj politike Departmana i potrebu za prilagođavanjem izlaznih profila inženjera Departmana. Mi na Departmanu vidimo mikroglobalizaciju kao našu mogućnost i Departman se profilise upravo u tom pravcu. Nastojimo da pratimo promene strukture privrede, novih potreba ekonomije kada su resursi u pitanju, pratimo tendencije u procesima modernizacije energetske sistema, tehnikama upravljanja energetske performansama ali i potrebu da se drži korak sa zahtevnim tržišnim uslovima gde je energija bitan činilac ekonomske održivosti privrednih subjekata.

Kakav je odgovor Departmana na pomenute nove okolnosti?

- Obzirom na delatnost Departmana postoje brojne mogućnosti da se prilagodimo promenama u okruženju. Ono što smo mi možemo, a i činimo poslednjih godina je sledeće:

1. Pokretanje tržišno orijentisanih kurseva i studijskih programa, inoviranje postojećih planova i programa nastave u saradnji sa stranim fakultetima i institutima. Tipičan primer je razvoj novih oblasti kao što su Energetski menadžment, Gasna i naftna tehnika i Čiste energetske tehnologije.

2. Iniciranje i otvaranje uslužnih istraživačkih centara. Jedan takav je Energetski inovacioni centar koji predstavlja stručno telo zaduženo za aplikativno istraživanje i direktan transfer znanja u privredu. Organizovan je tako da pruža stručnu podršku kompanijama i institucijama.

3. Planiranje i podsticaj svim članovima za učešće u stručnim telima i asocijacijama (Komore, Kongresi, Forumi, Odeljenja i sl.), kako domaćim tako i međunarodnim.

4. Organizovanje radi unapređenja prakse planiranja u svrhu bolje pripreme, organizacije i većeg uključivanja Departmana u domaće, regionalne i međunarodne projekte.

5. Proširenje podrške Departmana angažovanju svojih članova u regionalnim i međunarodnim konzorcijumima, programima i inicijativama, vladinom i nevladinom sektoru i dr. u svojstvu spoljnih saradnika, lokalnih partnera, konsultanata i sl., kako bi se podstakao stručni razvoj članova Departmana i omogućio bolji „networking“.

ging needs of the transformed economy. This has strongly influenced the development policy of the Department and the need to adjust the output profiles of the Engineers Department. We at the Department see micro-globalization as our advantage and the Department is profiled in this direction. We try to keep track of changes in the structure of the economy, new needs of the economy where resources are concerned, we monitor trends in the process of the modernization of energy systems, energy performance management techniques but also the need to keep pace with the demanding market conditions where energy is an important factor in the economic viability of business entities.

Departman kroz različite programe, inicijative i projekte, učestvuje u identifikaciji **RAZVOJNIH PRIORITETA**, doprinosi podizanju stručnih kapaciteta i razvoju potrebne infrastrukture.

The Department, through various programs, initiatives and projects, participates in the identification of **DEVELOPMENT PRIORITIES**, contributing to raising the professional capacities and the development of the necessary infrastructure.

What is the response of the Department to the aforementioned new circumstances?

- Given the activity of the Department there are many opportunities to adapt to changes in the environment. What we can, and we do in recent years, is as follows:

1. Initiation of market-oriented courses and study programs, innovation of existing plans and programs continued in cooperation with foreign universities and institutes. A typical example is the development of new areas such as energy management, gas

and oil equipment and clean energy technologies.

2. Initiation of research and opening of service research centers. One such is the Energy Innovation Center, which is a professional body responsible for applied research and direct transfer of knowledge into the economy. It is organized in such a way that it provides technical support to companies and institutions.

3. Planning and encouraging all members to participate in professional bodies and associations (Chambers, Conferences, Forums, Department etc.), both national and international.

4. Organization of work to advance the practice of planning for better preparation, organization and greater involvement of the Department in local, regional and international projects.

5. Extending the support of the Department for the involvement of its members in regional and international consortia, programs and initiatives, governmental and non-governmental sector and others in the capacity of external associates, local partners, consultants, etc., in order to encourage the professional development of members of the Department and provide better “networking“.

DEPARTMAN ZA ENERGETIKU I PROCESNU TEHNIKU
Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu
Trg Dositeja Obradovića 6, 21000 Novi Sad, Srbija
Telefon: 021/485 2400; Fax: 021/6350775
www.uns.ac.rs / www.ftn.uns.ac.rs / www.dept.uns.ac.rs

DEPARTMENT OF ENERGY AND PROCESS ENGINEERING
Faculty of Engineering, University of Novi Sad
Trg Dositeja Obradovića 6, 21000 Novi Sad, Serbia
Phone: 021/485 2400; Fax: 021/6350775
www.uns.ac.rs / www.ftn.uns.ac.rs / www.dept.uns.ac.rs

Naučno-tehnološki park Novi Sad (NTP NS) postaje sinonim za uvezivanje visokog školstva, nauke i privrede

Naše prisustvo u univerzitetskom Kampusu je naša najveća prednost, ističe prof. Srđan Kolaković, direktor NTP NS.

Profesore Kolakoviću, možete li nam reći nešto više o specifičnostima i prednostima Naučno-tehnološkog parka Novi Sad u odnosu na ostale naučne parkove u Srbiji?

- Naučno-tehnološki park Novi Sad (NTP NS) ima nekoliko ključnih prednosti. Prva je naša lokacija u srcu Kampusa Univerziteta u Novom Sadu. To nam omogućava direktnu povezanost sa članicama UNS-a, a konkretno sa dva departmana Fakulteta tehničkih nauka, sa kojim delimo zgradu, u kojoj se nalazi oko 400 profesora, istraživača i asistenata, te oko 3.000 studenata završnih godina. Ta sinergija između nauke, obrazovanja i industrije omogućava nam da brzo i efikasno preuzimamo talente i uključujemo ih u praktične projekte. Naša misija je da povežemo naučna istraživanja, razvojna odeljenja kompanija i novoosnovane startup kompanije, stvarajući jedinstvenu sinergiju koja rezultira novim proizvodima i inovacijama korisnim za širu zajednicu.

Koje su osnovne prednosti za kompanije koje posluju u okviru NTP NS?

- Jedna od najvećih prednosti je upravo naše prisustvo u univerzitetskom Kampusu, kao i naša povezanost kroz saradnju sa akademskom zajednicom. Kompanije imaju direktan pristup talentovanim studentima i istraživačima, a mnogi studenti stiču praksu ili stipendije od tih kompanija. Naša infrastruktura i resursi su takođe veliki plus.

Kakvi su rezultati postignuti u prve dve i po godine rada NTP NS?

- Veoma smo ponosni na postignute rezultate. Trenutno naš Park broji 56 članica - 20 kompanija sa svojim



prof. Srđan Kolaković,
direktor NTP NS

razvojnim odeljenjima, 29 startupova i Nacionalni institut za veštačku inteligenciju, kao i šest virtuelnih članica. Organizujemo razne vrste događaja i programa koji povezuju studente, nauku i privredu, stvarajući podsticajno okruženje za razvoj talenata i osnivanje novih startupova, upoznavanje sa kompanijama i pružanje šanse da se zaposle, dobiju stipendije, prakse pa i zaposlenje, kao i da nađu tim sa kojima će razvijati sopstvene ideje. Tokom poslednje dve godine, kroz naše programe je prošlo preko 1.000 studenata, od kojih je više od 80 zaposleno u kompanijama NTP NS. Sa ponosom ističemo da učestvujemo sa našim poslovnim partnerima u velikom broju projekata koji se finansiraju prevas-

hodno iz EU fondova.

Koji su glavni ciljevi NTP NS u narednom periodu?

- Naš glavni cilj je dalja integracija nauke, razvojnih odeljenja kompanija i startupova. Takođe, u planu je izgradnja nove zgrade, površine oko 30.000 kvadratnih metara, koja će dodatno osnažiti naše kapacitete. Ovaj deo Parka je IT deo, a želimo da sledeći objekat bude posvećen istraživanju i razvoju konkretnih proizvoda, pre svega iz automotiv industrije kao i ostalih industrijskih sistema. Tu bi radili naši mašinci, mehatroničari i saobraćajci na razvoju proizvoda. Cilj nam je da mladi inženjeri ostanu u Srbiji i doprinesu razvoju naše privrede. U novom Parku biće prisutni, pre svega, naši mašinci, mehatroničari, saobraćajci, ali i svi ostali koji imaju ideje i programe vezane za razvoj novih proizvoda.

Ostvarili ste zapažen rezultat sa NTP NS evropskim projektom UPDATE?

Ulaganje u izgradnju NTP NS iznosilo je oko 30 miliona evra, a on već sad, sa ukupno preko 1.500 zaposlenih, u kompanijama i startupovima koji borave i rade u NTP NS čini **SAMOODRŽIV SISTEM**.



- Prošle godine smo aplicirali za naš prvi međunarodni projekat ispred NTP NS i osvojili smo dve prve nagrade - za najbolji Interreg projekat u Evropi za 2023. godinu i 1. mesto za najbolji projekat preko društvenih mreža. Za nepunih godinu dana uspehi smo da privučemo još šest novih evropskih projekata, uključujući četiri Interreg i tri HORIZON projekta. Važno je napomenuti da ti projekti ne rezultiraju uvek nužno proizvod/patent, oni edukuju mlade ljude i olakšavaju im put ka realizaciji njihovih ideja.

Kako su se za sada pokazali naučno-tehnološki parkovi kao drugačiji koncept institucija prilagođenih novim izazovima vremena i poslovanja?

- Ulaganje u izgradnju NTP NS iznosilo je oko 30

miliona evra, a on već sad, sa ukupno preko 1.500 zaposlenih, u kompanijama i startupovima koji borave i rade u NTP NS čini samoodrživ sistem. Na osnovu finansijskih parametara investicija u izgradnju NTP NS se posle tri godine od otvaranja već isplatila. Dokaz za ovo je i podatak da u poslednjih nekoliko godina rast izvoza iz oblasti IT sektora godišnje raste između 20 i 25% i od nedavno je postigao prosek Evropske unije od 4, 89% u sektoru proizvodnje. U prošloj 2023. godini je bio 3,4 mlrd evra, a za ovu se očekuje da premaši 4 mlrd evra. Naučno-tehnološki park Novi Sad predstavlja ključnu tačku za razvoj inovacija i tehnologija u regionu. Sa svojim jedinstvenim konceptom povezivanja visokog obrazovanja, nauke, privrede, kao i mladih talenata, NTP NS postavlja standarde za budućnost tehnološkog razvoja u Srbiji. ■

Alfa BK Univerzitet

Alfa BK University

Rektor Univerziteta zajedno sa dekanima fakulteta, uručio je diplome studentima koji su završili osnovne i master akademske studije u oblastima: ekonomije, menadžmenta u sportu, anglistike, informacionih tehnologija i računarskih nauka.

The rector of the University, together with the faculty deans, presented diplomas to students who completed basic and master academic studies in the fields of: economics, sports management, English, information technology and computer science.

Svečanom akademijom obežen je završetak studija 29. generacije diplomaca Alfa BK Univerziteta. Tom prilikom, rektor Univerziteta zajedno sa dekanima fakulteta, uručio je diplome studentima koji su završili osnovne i master akademske studije u oblastima: ekonomije, menadžmenta u sportu, anglistike, informacionih tehnologija i računarskih nauka.

„Svedoci smo ubrzanog razvoja Alfa BK Univerziteta, zahvaljujući viziji i podršci osnivača Univerziteta, braći Karić“, istakao je mr Milorad Panjević, predstavnik osnivača u Savetu Univerziteta, obraćajući se diplomcima. „Uspešno okončanje reakreditacije ustanove, inoviranje studijskih programa, povećanje broja studenata, unapređivanje nastavnih procesa i proširenje kadrovskih potencijala Univerziteta, samo su neki od rezultata kojima se ponosimo u ovoj akademskoj godini, koji nas obavezuju da nastavimo još brže ka ostvarenju svojih ciljeva“, dodao je Panjević.

Pozdravljajući prisutne, rektor Univerziteta, prof. dr Vladimir Džamić, izrazio je ogromnu zahvalnost osnivaču Univerziteta na viziji i hrabrosti da u složenom trenutku osnuje prvi privatni Univerzitet koji iduće godine obeležava punih trideset godina postojanja. „Svi zajedno danas ostajemo velika porodica; profesori, saradnici, svi vi koji ste danas dobili diplome, ali i stotine novih studenata koji se sada upisuju na studije“, istakao je rektor Univerziteta i dodao da je veoma ponosan na činjenicu da je povezanost Univerziteta sa privredom, jedan od temelja njegovog razvoja, te da je najveći broj studenata sa uspehom pronašao radno mesto i pre formalnog završetka studija.

The graduation ceremony of the 29th generation of Alfa BK University graduates was promised at the ceremonial academy. On that occasion, the rector of the University, together with the faculty deans, presented diplomas to students who completed basic and master academic studies in the fields of: economics, sports management, English, information technology and computer science.

“We are witnessing the accelerated development of Alfa BK University, thanks to the vision and support of the founders of the University, the Karić brothers,” said Mr. Milorad Panjević, M.Sc., representative of the founders in the University Council, addressing the graduates. “The successful completion of the institution’s reaccreditation, innovation of study programs, increase in the number of students, improvement of teaching processes and expansion of the personnel potential of the University are just some of the results we are proud of in this academic year, which oblige us to continue even faster towards achieving our goals,” he added. is Mr. Panjevic.

Welcoming those present, the rector of the University, prof. Dr. Vladimir Džamić, expressed his immense gratitude to the founder of the University for his vision and courage to establish the first private University at a difficult time, which next year will mark its thirty years of existence. “All together today we remain a big family; professors, associates, all of you who received diplomas today, as well as hundreds of new students who are now enrolling in studies”, emphasized the rector of the University and added that he is very proud of the fact that the connection of the University with the economy is one of the foundations of its development. and that the largest number of students successfully found a



Upis jubilarne, 30. generacije studenata, već je počeo, a budući brucosi mogu konkurisati za neki od studijskih programa u oblasti: marketinga, menadžmenta i trgovine, računovodstva i revizije, ekonomije, menadžmenta u sportu, anglistike, informaciono-komunikacionih tehnologija i računarskih nauka. Kako ističe rektor Univerziteta, svi studijski programi su akreditovani u skladu sa zakonom i pravilima nacionalnih tela, što budućim studentima garantuje da će njihove stečene diplome biti priznate kako u zemlji, tako i u inostranstvu. „U želji da posebno podstaknemo i nagradimo najbolje učenike srednjih škola, svim odličnim učenicima dajemo poseban popust na školarinu i zadovoljstvo mi je da mogu da podelim sa vama i to da se broj odličnih učenika koji se opredeljuju za studiranje na Alfa BK Univerzitetu iz godine u godinu povećava“, dodaje rektor poželevši mnogo sreće i uspeha budućim brucosima. ■

job even before the formal completion of their studies.

Enrollment of the jubilee, 30th generation of students has already begun, and future freshmen can apply for some of the study programs in the fields of: marketing, management and trade, accounting and auditing, economics, sports management, English, information and communication technologies, and computer science. As the Rector of the University points out, all study programs are accredited in accordance with the law and rules of national bodies, which guarantees future students that their diplomas will be recognized both in the country and abroad. “In the desire to especially encourage and reward the best high school students, we give all excellent students a special discount on school fees, and I am pleased to be able to share with you that the number of excellent students who choose to study at Alfa BK University is increasing year by year,” adds the rector, wishing good luck and success to the future freshmen. ■

Alfa BK Univerzitet
Palmira Toljatija 3, Novi Beograd
www.alfa.edu.rs
info@alfa.edu.rs,
+381 63 31 31 53
+381 11 26 74 164

Alfa BK University
Palmira Toljatija 3, New Belgrade
www.alfa.edu.rs
info@alfa.edu.rs,
+381 63 31 31 53
+381 11 26 74 164

Analiza energetske strategije kroz indikatore energetske performansi

Analysis of Energy Strategy through Energy Performance Indicators



Dušan D. Gvozdenc^{a,1}, Branka D. Gvozdenc Urošević^b, Zoran K. Morvaj^c

a GIZ - Međunarodne usluge, 65760 Ešborn, Nemačka

b Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, 21102 Novi Sad, Srbija

c AvantGarde Group, 81106 Bratislava, Slovačka

a GIZ - International Services, 65760 Eschborn, Germany

b University of Novi Sad, Faculty of technical sciences, 21102 Novi Sad, Serbia

c AvantGarde Group, 81106 Bratislava, Slovakia

U radu su analizirana četiri od brojnih indikatora energetske performansi (potrošnja energije po glavi stanovnika, energetska intenzitet, udeo obnovljivih izvora energije (OIE) u ukupnoj potrošnji energije i intenzitet emisije ekvivalentnog CO₂). Analiza obuhvata vrednosti ovih indikatora na globalnom nivou u zemljama OECD i EU, kao i u Nemačkoj i Srbiji u periodu od 1990. do 2022. godine. Osnovni elementi energetske strategije i mogućnost tumačenja promena energetske strategije analiziraju se paralelno sa rezultatima implementacije strategije. Ukazuje se na željene vrednosti indikatora, kao i na faktore uticaja na ove promene. Takođe se ističe da postoji značajno zaostajanje u implementaciji strategija na globalnom nivou.

1. UVOD

Osnovni elementi energetske strategije uključuju analizu istorijskog nasleđa i postojećeg stanja, identifikaciju ključnih ciljeva, izradu akcionih planova i uspostavljanje mehanizama za finansiranje, praćenje i evaluaciju napretka. Da bi bilo koja energetska strategija bila efikasna, ona mora biti dobro strukturirana i jasno definisana. Osnovni elementi i struktura energetske strategije mogu biti sledeći:

¹ E-mail adrese:
dusan.gvozdenc@gmail.com (D. Gvozdenc),
brankagvozdenc@uns.ac.rs (B. Gvozdenc Urošević),
zmorvaj@gmail.com (Z. Morvaj)

The paper analyzes four of numerous energy performance indicators (energy consumption per capita, energy intensity, renewable energy share in total energy consumption, and carbon intensity). The analysis includes values of these indicators at the global level in OECD and EU countries, as well as in Germany and Serbia in the period from 1990 to 2022. In parallel, basic elements of the energy strategy and the possibility of interpreting changes in examined indicators resulting from the implementation of the strategy are also analyzed. Desired values of indicators are considered, as well as influencing factors on these changes, which by the nature of things should be an integral part of the strategy. It is also pointed out that there is a significant lag in the implementation of strategies at the global level.

1. INTRODUCTION

Basic elements of the energy strategy include the analysis of historical legacy and current situation, identification of key goals, development of action plans, and establishment of mechanisms for financing and for monitoring and evaluating progress. For any energy strategy to be effective, it has to be well structured and clearly defined. Basic elements and structure of the energy strategy can be as follows:

¹ Corresponding author. E-mail addresses:
dusan.gvozdenc@gmail.com (D. Gvozdenc),
brankagvozdenc@uns.ac.rs (B. Gvozdenc Urošević),
zmorvaj@gmail.com (Z. Morvaj)

a. Analiza istorijskog nasleđa i aktuelnog stanja
Svaka nacionalna ili regionalna ekonomija ima procene potrošnje svih vrsta energija po privrednim sektorima. Jedna od mogućih podela privrednih sektora jeste: *energetika, saobraćaj, građevinarstvo, industrija i poljoprivreda*.

Kratak opis svakog energetskog sektora i procena globalne potrošnje primarne i finalne energije po sektorima su [12, 13]:

1) Energetika. Ovaj sektor obuhvata proizvodnju, prenos, distribuciju i potrošnju električne i toplotne energije. Uključuje različite izvore proizvodnje energije kao što su fosilna goriva (ugalj, prirodni gas, nafta), nuklearna energija i obnovljivi izvori energije (OIE) (solarna, vetar, hidro, geotermalna i biomasa). Ovaj sektor je kritičan za snabdevanje električnom energijom domova, preduzeća i industrije.

Oko 40-45% globalne *primarne* energije se koristi za proizvodnju električne energije.

2) Transport. Sektor transporta uključuje kretanje ljudi i robe. Koriste se drumski (automobili, kamioni, autobusi), železnički, vazdušni i morski oblik transporta. Potrošnja energije u ovom sektoru prvenstveno nastaje od upotrebe goriva na bazi nafte (benzin, dizel, mlazno gorivo), mada postoji sve veći pomak ka alternativnim gorivima kao što su električna energija (za električna vozila), biogorivo, vodonik i prirodni gas.

Oko 25-30% (uglavnom direktna upotreba goriva i nešto električne energije) globalne potrošnje *finalne* energije pripisuje se sektoru transporta.

3) Zgrade. Ovaj sektor pokriva upotrebu energije u stambenim, poslovnim i institucionalnim zgradama. Energija u zgradama se koristi za grejanje, hlađenje, osvetljenje, aparate i drugu električnu opremu. Fokus u ovom sektoru je na poboljšanju energetske efikasnosti putem bolje izolacije, naprednih HVAC sistema, energetske efikasne uređaja i tehnologija pametnih zgrada.

Otprilike 20-25% (uključujući direktnu upotrebu goriva i električne energije) globalne *finalne* energije se troši u zgradama.

4) Industrija. Industrijski sektor uključuje proizvodnju, rudarstvo i građevinarstvo. Ovaj sektor energiju koristi za procese kao što su grejanje, hlađenje, hemijske reakcije i pogon mašina. Izvori energije u ovom sektoru uključuju električnu energiju, prirodni gas, ugalj, naftu i obnovljive izvore. Naglasak se često stavlja na poboljšanje energetske efikasnosti i smanjenje emisija putem tehnološkog napretka i optimizacije procesa.

Otprilike 20-25% (uključujući direktnu upotrebu goriva i električne energije) globalne potrošnje *finalne* energije koristi se u industrijskom sektoru.

5) Poljoprivreda. Sektor poljoprivrede uključuje proizvodnju useva i stoke, što zahteva energiju za aktivnosti kao što su setva, navodnjavanje, žetva i prerada. Izvori energije u poljoprivredi uključuju električnu energiju, dizel, prirodni gas i obnovljivu energiju (npr. solarna energija za sisteme za navodnjavanje). Raste interesovanje za održive poljop-

a. Analysis of Historical Legacy and Current Situation
Each national or regional economy has estimates of the consumption of all types of energy by economic sectors. One of possible classifications per economic sectors is as follows: *power, transportation, buildings, industry, and agriculture*.

A brief description of every energy sector and estimation of global consumption of primary and final energy by sectors are [12, 13]:

1) Power. This sector encompasses generation, transmission, distribution, and consumption of electricity and heat. It includes various sources of power generation such as fossil fuels (coal, natural gas, oil), nuclear energy, and renewable energy sources (RES) (solar, wind, hydroelectric, geothermal, and biomass). The power sector is critical for supplying electricity to homes, businesses, and industries.

Approximately 40-45% of global *primary* energy is used for power generation.

2) Transport. The transportation sector involves movement of people and goods by means of various modes such as road (cars, trucks, buses), rail, air, and sea. Energy consumption in this sector primarily comes from petroleum-based fuels (gasoline, diesel, jet fuel), although there is a growing shift towards alternative fuels such as electricity (for electric vehicles), biofuel, hydrogen, and natural gas.

Around 25-30% (mainly direct fuel use and some electricity) of global *final* energy consumption is attributed to the transportation sector.

3) Buildings. This sector covers energy use in residential, commercial, and institutional buildings. Energy in buildings is used for heating, cooling, lighting, appliances, and other electrical equipment. The focus in this sector is on improving energy efficiency by means of better insulation, advanced HVAC systems, energy-efficient appliances, and smart building technologies.

Roughly 20-25% (includes direct fuel use and electricity) of global *final* energy is consumed in buildings.

4) Industry. The industrial sector includes manufacturing, mining, and construction. This sector is a major consumer of energy, utilizing it for processes such as heating, cooling, chemical reactions, and powering machinery. Energy sources in this sector include electricity, natural gas, coal, oil, and renewable sources. Emphasis is often placed on improving energy efficiency and reducing emissions through technological advancements and process optimizations.

Approximately 20-25% (includes direct fuel use and electricity) of global *final* energy consumption is used in the industrial sector.

5) Agriculture. The agriculture sector involves the production of crops and livestock, which requires energy for activities such as planting, irrigation, harvesting, and processing. Energy sources in agriculture include electricity, diesel, natural gas, and renewable energy (e.g., solar for irrigation systems). There is a growing interest in sustainable agricultural practices that reduce energy consumption and increase the use of renewable energy sources.

rivredne prakse koje smanjuju potrošnju energije i povećavaju korišćenje obnovljivih izvora energije.

Oko 2-5% (uključujući direktnu upotrebu goriva i električne energije) globalne *finalne* energije troši sektor poljoprivrede.

Za svaki sektor potrebno je detaljno poznavanje potrošnje energije po količini tokom vremena i strukture izvora energije za period od nekoliko godina. Pored toga, potrebno je poznavati resurse i kapacitete (identifikacija raspoloživih energetske resursa – fosilnih goriva i obnovljivih izvora, i postojećih kapaciteta za proizvodnju i distribuciju energije) i svakako regulatorni okvir (pregled postojećih propisa i politika koje uređuju oblast proizvodnje i korišćenja energije).

Danas su, pored potrošnje energije po pojedinim sektorima, od posebnog značaja i emisije GHG. Analizirajući poslednjih deset godina, može se reći da na globalnom nivou i u EU-27 važi sledeće za emisije GHG:

- Energetika. Oko 25-30% (zavisi od godine i izvora podataka).
- Transport. Otprilike 14-20%.
- Zgrade. Otprilike 6-10%.
- Industrija. Oko 20-30%.
- Poljoprivreda. Oko 10-14%.

Navedene vrednosti se odnose samo na sagorevanje fosilnih goriva. Postoje dodatne kategorije koje doprinose emisijama gasova staklene bašte koje nisu uzete u obzir na listi, kao što su upravljanje otpadom, promene u upotrebi zemljišta i šumarstvo, koje takođe mogu značajno doprineti ukupnim emisijama.

Može se reći da je procentualno učešće emisija gasova staklene bašte koje generišu ljudi svojim aktivnostima sledeći:

- Sagorevanje fosilnih goriva - 73%,
- Industrijski procesi - 19%
- Poljoprivreda, šumarstvo i korišćenje zemljišta² - 8%

b. Identifikacija ključnih ciljeva

Nakon sagledavanja ukupnog stanja energetskog sistema, neophodno je da se identifikuju ključni ciljevi. Kada postoji konstantan rast potrošnje energije, prekomerno povećanje emisija GHG, iscrpljivanje fosilnih goriva, stalni rast cena energije, tehnološki razvoj itd., energetska strategija mora da se zasniva na sledećem:

- Promocija korišćenja obnovljivih izvora energije u skladu sa potencijalima (*održiva energija*),
- Smanjenje potrošnje energije kroz efikasnije tehnologije i prakse (*energetska efikasnost*),

Around 2-5% (includes direct fuel use and electricity) of global *final* energy is consumed by the agriculture sector.

For every sector, detailed knowledge of energy consumption by quantity over time and the structure of energy sources for the period of several years is required. In addition, it is necessary to know resources and capacities (identification of available energy resources - fossil fuels and renewable sources, and existing capacities for energy production and distribution) and certainly, regulatory framework (overview of existing regulations and policies that govern the area of energy production and use).

Today, in addition to energy consumption by individual sectors, GHG emissions are also of particular importance. By analyzing last ten years, it can be said that globally and, in the EU-27, the following figures for GHG emissions are valid:

- Power. Around 25-30% (varies by year and data source).
- Transportation. Roughly 14-20%.
- Buildings. Approximately 6-10%.
- Industry. About 20-30%.
- Agriculture. Around 10-14%.

Those values are only for fossil fuels combustion. There are additional categories that contribute to GHG emissions not accounted for in that list, such as waste management, land use changes, and forestry, which can also contribute significantly to overall emissions.

It can be said that the ratio of GHG emissions generated by people with their activities is as follows:

- Combustion of fossil fuels - 73%,
- Industrial processes - 19%
- Agriculture, forestry and land use¹ - 8%

b. Identification of Key Goals

After looking at the overall state of the energy system, it is necessary to identify key goals. When there is constant growth of energy consumption, excessive increase of GHG emissions, depletion of fossil fuels, constant rise of energy prices, technological development, etc., the energy strategy has to be based on:

- Promotion of the use of renewable energy sources according to potentials (*sustainable energy*),
- Reduction of energy consumption through more efficient technologies and practices (*energy efficiency*),
- Ensuring stable and reliable energy supply (*security of supply*),
- Optimization of energy production and distribution costs (*economy*).

² **Agriculture** (release of methane during the digestive process in livestock, especially in ruminants such as cows and sheep, anaerobic processes in production, release of nitrogen dioxide (N₂O) from fertilizers, burning of agricultural residues, etc.)

Forestry (deforestation or cutting of forests for agricultural, industrial or urban purposes releases large amounts of CO₂, forest degradation or reduction in the quality of forest ecosystems caused by excessive logging, fires, and diseases that release carbon).

- Obezbeđivanje stabilnog i pouzdanog snabdevanja energijom (*sigurnost snabdevanja*),

- Optimizacija troškova proizvodnje i distribucije energije (*ekonomija*).

c. Izrada programa i akcionih planova

Svaka strategija je usmerena na izradu programa, a zatim i akcionih planova koji treba da obezbede optimalan način realizacije zadatih ciljeva. To podrazumeva:

- Uvođenje novih tehnologija za proizvodnju, skladištenje i distribuciju energije (*tehnološki razvoj*),
- Planiranje i implementacija novih infrastrukturnih projekata (npr. elektrane i distributivne mreže) (*infrastrukturni projekti*),

- Razvoj politika i propisa koji podstiču energetske efikasne prakse i korišćenje obnovljivih izvora (*propisi i podsticaji*),

- Edukacija javnosti i industrije o značaju energetske efikasnosti i održivosti (*edukacija i svest*).

Samo istovremeno i optimalno ponderisano ostvarivanje akcionih planova može dovesti do uspešne realizacije ciljeva strategije.

d. Finansiranje

Potrebno je razmotriti mehanizme finansiranja za sprovođenje definisane strategije. Finansijski kapacitet u konačnom verifikuje ili nameće usaglašavanje i korekciju programa i akcionih planova. To podrazumeva:

- Identifikacija finansijskih izvora za energetske projekte, uključujući državne subvencije, privatne investicije i međunarodne fondove (*investicioni planovi*),
- Razvoj ekonomskih modela koji podržavaju dugoročna ulaganja u energetska infrastrukturu (*ekonomski modeli*).

e. Nadzor i vrednovanje

Kontekst implementacije strategije se stalno menja, što zahteva kontinuirano i dinamično usaglašavanje ciljeva i sadašnjih i budućih akcionih planova. To podrazumeva:

- Uspostavljanje ključnih indikatora energetske performansi za praćenje napretka (*indikator energetske performansi*),
- Izveštavanje o napretku u implementaciji strategije (*redovni izveštaji*),
- Periodično vrednovanje i prilagođavanje strategije na osnovu postignutih rezultata i promena u okruženju (*revizija strategije*).

Sprovođenje dobro osmišljene energetske strategije omogućava održivo upravljanje energetskim resursima, poboljšava energetska efikasnost i doprinosi ekonomskoj i ekološkoj stabilnosti.

Određivanje najvažnijih indikatora energetske performansi

Korišćenje zemljišta (preoblikovanje zemljišta, na primer iz šuma u poljoprivredno zemljište, urbane prostore ili rudarske lokacije, može dovesti do gubitka vegetacije koja apsorbuje CO₂, isušivanje i obrada tresetnih zemljišta za poljoprivredne svrhe oslobađa velike količine CO₂ i metana zbog raspadanja organske materije koja je ranije bila pod vodom).

c. Development of Action Plans

Undoubtedly, every strategy is based on the development of action plans that should ensure the optimal way of realizing specified goals. This implies:

- Introduction of new technologies for production, storage and distribution of energy (*technological development*),
- Planning and implementation of new infrastructure projects (e.g. power plants, networks) (*infrastructure projects*),

- Development of policies and regulations that encourage energy-efficient practices and the use of renewable sources (*regulations and incentives*),

- Education of the public and industry about the importance of energy efficiency and sustainability (*education and awareness*).

Only simultaneous and optimally weighted accomplishment of action plans can lead to the successful realization of the strategy's goals.

d. Financing

After defining action plans, financing mechanisms for the implementation of the defined strategy has to be considered. Financial capacity certainly ultimately verifies or determines harmonization and correction of action plans. This implies:

- Identification of financial sources for energy projects, including state subsidies, private investments and international funds (*investment plans*),
- Development of economic models that support long-term investments in energy infrastructure (*economic models*).

e. Monitoring and Evaluation

The context of strategy implementation is constantly changing, which requires continuous and dynamic reconciliation of goals and current and future action plans. This implies:

- Establishment of key energy performance indicators (EPI) for monitoring progress (energy performance indicators),
- Reporting on progress in strategy implementation (regular reports),
- Periodic reevaluation and adjustment of the strategy based on achieved results and changes in the environment (strategy revision).

The implementation of the well-designed energy strategy enables sustainable management of energy resources, improves energy efficiency and contributes to economic and environmental stability.

Determining the most important energy performance indicators can vary based on the context - such as economic,

Land use (conversion of land, for example from forests to agricultural land, urban areas or mining sites can lead to the loss of CO₂-absorbing vegetation, draining and cultivation of peatlands for agricultural purposes releases large amounts of CO₂ and methane due to the decomposition of organic matter that was previously under water).

manski može da varira u zavisnosti od konteksta – kao što su ekonomske, ekološke ili tehnološke perspektive. Njihov broj je veliki, ali u ovom radu navešćemo deset, po našem mišljenju, najvažnijih. Od ovih deset, četiri indikatora biće detaljno analizirana za tri regiona (Svet, OECD, EU) i dve zemlje (Nemačka i Srbija). Odabrani region i dobro predstavljaju svetske trendove, Nemačka je dobar primer razvijene zemlje, a Srbija primer zemlje u tranziciji (zemlje u razvoju).

2. INDIKATORI ENERGETSKIH PERFORMANSI

Indikatori energetske performansi se mogu klasifikovati u dve glavne grupe: *ekstenzivni* i *intenzivni*. Ekstenzivni indikatori mere ukupnu potrošnju energije ili veličine vezane za energiju. Oni pružaju apsolutnu meru energetske performansi bez normalizacije u odnosu na druge promenljive (ukupna potrošnja energije, ukupna potrošnja goriva, ukupni troškovi energije, emisije gasova staklene bašte, itd.). Intenzivni indikatori mere potrošnju energije u odnosu na neku drugu promenljivu, obezbeđujući normalizovanu meru koja omogućava poređenje u različitim kontekstima ili tokom vremena (energetski intenzitet, upotreba energije po kvadratnom metru, itd.).

S obzirom na globalnu energetske održivost i bezbednost, navodimo sledećih deset ključnih intenzivnih indikatora energetske performansi:

a. Potrošnja energije po glavi stanovnika. Ovaj indikator odražava potrošnju energije pojedinca u regionu ili zemlji, pružajući uvid u životni standard i energetske efikasnosti.

b. Energetski intenzitet (upotreba energije po jedinici GDPppp). Ovaj indikator meri energetske efikasnosti privrede, pokazujući koliko energije se koristi za stvaranje ekonomskog rezultata.

c. Udeo obnovljive energije u ukupnoj potrošnji energije. Ovaj indikator pokazuje udeo potrošnje energije iz obnovljivih izvora. To je ključno za procenu napretka ka održivoj energiji.

d. Intenzitet ekvivalentne emisije ugljen-dioksida³ po jedinici energije. Odražava količinu proizvedene emisije ugljen-dioksida po jedinici energetske potrošnje. Važan je za procenu uticaja na životnu sredinu.

e. Pristup električnoj energiji. Ovaj indikator pokazuje procenat stanovništva koje ima pristup električnoj energiji i ukazuje na nivo energetske pravičnosti i razvijenost infrastrukture.

f. Odnos energetske rezervi i proizvodnje energije. Ovaj indikator daje odnos poznatih rezervi u odnosu na trenutne nivoe proizvodnje i pokazuje koliko dugo će ove rezerve trajati po trenutnoj stopi proizvodnje energije.

³ Ekvivalentna emisija ugljen-dioksida po jedinici energije (CO_2e/MWh) je mera koja pokazuje koliko emisije ugljen-dioksida (i drugih gasova staklene bašte (GHG) izraženih kao ekvivalenti ugljen-dioksida) nastaje proizvodnjom jedne jedinice energije (obično megadžula ili MWh). Ova mera pomaže u oceni koliko je određeni energetski izvor ekološki prihvatljiv u smislu emisije GHG. Niža vrednost CO_2e/MWh znači da je energetski izvor efikasniji u smislu smanjenja emisije GHG.

environmental, or technological perspectives. Their number is large, but in this paper, we will list ten, in our opinion, the most important ones. Of these ten, four indicators will be analyzed in detail for three regions (World, OECS, EU) and two countries (Germany and Serbia). The selected regions well represent global trends, Germany is a good example of a developed country, and Serbia is an example of a country in transition (developing country).

2. ENERGY PERFORMANCE INDICATORS

Energy performance indicators can be classified into two main groups: *extensive* and *intensive indicators*. Extensive indicators measure the total energy use or energy-related metrics. They provide an absolute measure of energy performance without normalizing against other variables (total energy consumption, total fuel consumption, total energy costs, greenhouse gas emissions, etc.). Intensive indicators measure energy use relative to another variable, providing normalized measure that allows for comparison across different contexts or over time (energy intensity, energy use per square meter, energy efficiency ratio, etc.).

For consideration of the global energy sustainability and security the following ten key energy performance indicators could be proposed:

a. Energy Consumption per Capita. This indicator reflects energy use by an average individual in a region or a country, providing insight into standard of living and energy efficiency.

b. Energy Intensity (Energy Use per Unit of GDPppp). This indicator measures energy efficiency of the economy, indicating how much energy is used to produce economic output.

c. Renewable Energy Share in Total Energy Consumption. This indicator shows the proportion of energy consumption coming from renewable sources. It is crucial for assessing progress towards sustainable energy.

d. Carbon Dioxide Equivalent Emission per Unit of Energy (CO_2e/MWh)². This indicator reflects the amount of carbon dioxide emissions produced per unit of consumed energy. It is important for evaluating the environmental impact.

e. Electricity Access Rate. This indicator shows the percentage of population with access to electricity and indicates the level of energy equity and the development of infrastructure.

f. Energy Reserves to Production Ratio. This indicator shows the ratio of known reserves with reference to current production levels and indicates how long these reserves will last at the current rate of production.

² Carbon dioxide equivalent emission per unit of energy (CO_2e/MWh) is a measure of how much carbon dioxide (and other greenhouse gases (GHG) emissions expressed as carbon dioxide equivalents) are produced by the production of one unit of energy (usually megajoules or MWh). This measure helps to assess how environmentally friendly a particular energy source is in terms of GHG emissions. A lower value of CO_2e/MWh means that the energy source is more efficient in terms of reducing GHG emissions.

g. Zavisnost od uvoza energije. Ovaj indikator odražava proporciju potrošnje energije koja dolazi iz uvoza i naglašava ranjivost na poremećaje u snabdevanju energijom iz uvoza.

h. Kapacitet skladištenja energije. Ovaj indikator ukazuje na sposobnost skladištenja energije za kasniju upotrebu. Važan je za balansiranje ponude i potražnje, posebno kod obnovljivih izvora energije.

i. Pouzdanost i stabilnost mreže. Ovaj indikator određuje pouzdanost električne mreže i njenu sposobnost da se nosi sa fluktuacijama i prekidima.

j. Indeks energetske inovacije. Ovaj indikator prati ulaganja i razvoj novih energetske tehnologije, što ukazuje na tempo napretka ka naprednim i održivim energetske sistemima.

Ovi indikatori pružaju sveobuhvatan pregled energetske situacije u regionu ili zemlji i obuhvataju obrasce potrošnje, efikasnost, održivost, pristupačnost i tehnološki napredak.

U tekstu koji sledi biće detaljno analizirana samo prva četiri indikatora. Ova prva četiri indikatora odražavaju osnovni koncept strategije, a ostali indikatori odražavaju i efekte mehanizama predvođenih za sprovođenje strategije.

a. Potrošnja energije po glavi stanovnika (EI 1)

Indikator potrošnje energije po stanovniku meri prosečnu količinu energije koju potroši svaka osoba u datoj oblasti i u datom vremenu. Obično se izražava u jedinicama kao što su kilovat-čas (kWh) ili megadžul (MJ) godišnje. On omogućava procenu efikasnosti korišćenja energije i nivoa pristupa i potrošnje energije u različitim regionima.

Željeni trend za indikator potrošnje energije po glavi stanovnika može da varira tako da:

- Razvijene zemlje treba da imaju za cilj stabilnu ili opadajuću potrošnju energije po stanovniku kroz povećanje energetske efikasnosti i usvajanje obnovljivih izvora energije i pored rasta ekonomskih aktivnosti (poboljšanje efikasnosti),

- Zemlje u razvoju mogu u početku pokazati povećanje potrošnje energije po stanovniku zbog industrijalizacije i poboljšanja životnog standarda. Cilj je da ovaj rast bude održiv i da se sve više oslanja na čiste i obnovljive izvore energije (održivi rast).

U razvijenim zemljama, potrošnja energije po stanovniku je generalno veća zbog velikih industrijskih aktivnosti, visokog životnog standarda i široko rasprostranjenog pristupa energetske intenzivnim tehnologijama. Mnoge razvijene zemlje se fokusiraju na:

- Sprovođenje politika i tehnologije koje smanjuju potrošnju energije (energetska efikasnost),
- Prelazak sa fosilnih goriva na obnovljive izvore kao što su vetar, solarna i hidroenergija (obnovljiva energija),
- Podsticanje prakse očuvanja i promovisanje uređaja koji štede energiju i građevinskih standarda (održive prakse).

Na primer, zemlje u Evropskoj uniji ulažu napore da odvoje ekonomski rast od potrošnje energije, što znači da

g. Energy Import Dependency. This indicator reflects the proportion of energy consumption coming from imports and highlights vulnerability to disruptions of imported energy supply.

h. Energy Storage Capacity. This indicator indicates the ability to store energy for later use. It is important for balancing supply and demand, especially with variable renewable energy sources.

i. Grid Reliability and Stability. This indicator determines reliability of the electrical grid and its ability to handle fluctuations and disruptions.

j. Energy Innovation Index. This indicator tracks investments in and the development of new energy technologies thus indicating the pace of progress towards advanced and sustainable energy systems.

These indicators provide comprehensive overview of the region's or the country's energy situation and encompasses consumption patterns, efficiency, sustainability, accessibility, and technological advancements.

In the text that follows, only the first four indicators will be analyzed in detail. These first four indicators reflect the basic concept of the strategy, and the other indicators reflect effects of mechanisms provided for the implementation of the strategy.

a. Energy Consumption per Capita (Energy Indicator 1)

The indicator Energy Consumption per Capita measures the average amount of consumed energy by every person in a given area. It is usually expressed in units such as kilowatt-hour (kWh) or megajoules (MJ) per year. This indicator helps in assessing efficiency of energy use and the level of energy access and consumption within different regions.

The desired trend for the indicator of Energy Consumption per Capita can vary based on following factors:

- Developed countries should aim for stable or declining per capita energy consumption through increased energy efficiency and adoption of renewable energy sources although economic activities are growing (efficiency improvements),

- Developing countries may initially experience an increase of energy consumption per capita as they industrialize and improve the standard of living. The goal is for this growth to be sustainable and to increasingly rely on clean and renewable energy sources (sustainable growth).

In developed countries, energy consumption per capita is generally higher due to advanced industrial activities, high standard of living, and widespread access to energy-intensive technologies. Many developed nations are focusing on:

- Implementing policies and technologies that reduce energy consumption (energy efficiency),
- Transitioning from fossil fuels to renewable sources such as wind, solar, and hydroelectric power (renewable energy),
- Encouraging conservation practices and promoting energy-saving appliances and building standards (sustainable practices).

For instance, countries in the European Union have seen efforts to separate economic growth from energy consump-

njihove ekonomije mogu da rastu bez odgovarajućeg povećanja upotrebe energije.

U zemljama u razvoju, potrošnja energije po stanovniku je tipično niža, ali raste kako se ove zemlje industrijalizuju i razvijaju. Ključni aspekti uključuju:

- Proširivanje pristupa energiji na nedovoljno snabdevene grupe, što u početku može povećati potrošnju po stanovniku (pristup energiji),
- Potrošnja energije raste kako se ekonomije razvijaju i sve više ljudi ima pristup savremenim pogodnostima i tehnologijama (ekonomski razvoj),
- Često postoji paralelni napor da se direktno pređe na rešenja za čistu energiju i izbegnu visoke emisije povezane sa upotrebom fosilnih goriva u ranim industrijskim fazama razvijenih zemalja (tranzicija na čistu energiju).

Ključna razmatranja koja energetska strategija treba da uzme u obzir su:

- Priroda privrede (industrijska nasuprot uslužnoj) značajno utiče na potrošnju energije (privrednu strukturu),
- Hladnije klime mogu imati veće potrebe za energijom za grejanje, dok zemlje sa ekstremno visokim temperatura mogu da imaju veće potrebe za klimatizacijom (klima i geografija),
- Veća gustina naseljenosti može dovesti do efikasnijeg korišćenja energije u transportu i stanovanju (gustina naseljenosti).

Ukratko, dok razvijene zemlje pokušavaju da održe ili smanje potrošnju energije po stanovniku kroz energetske efikasnost i korišćenje obnovljivih izvora energije, zemlje u razvoju su fokusirane na povećanje potrošnje energije po stanovniku kako bi podržale rast, sa jakim naglaskom na održivom razvoju.

b. Energetski intenzitet (EI 2)

Energetski intenzitet meri količinu energije koja se koristi za proizvodnju jedne jedinice ekonomskog učinka. Obično se izražava kao potrošnja energije po jedinici GDP-a (često u paritetu kupovne moći, GDPppp⁴). Trend smanjenja energetske intenziteta je poželjan jer ukazuje na poboljšanje energetske efikasnosti i tehnološkog napretka i vodi održivom ekonomskom rastu. To znači da ekonomije mogu da rastu bez proporcionalnog povećanja potrošnje energije.

U razvijenim zemljama, energetski intenzitet ima tendenciju da bude niži u poređenju sa zemljama u razvoju. Ključne razlozi uključuju sledeće:

- Razvijene ekonomije obično imaju efikasnije tehnologije, bolju infrastrukturu i strožije energetske propise (veća energetska efikasnost),

tion, which means that their economies can grow without corresponding increase of energy use.

In developing countries, energy consumption per capita is typically lower but it is increasing as these nations industrialize and develop. Key aspects include:

- Expanding energy access to underserved groups, which can initially increase consumption per capita (access to energy),
- Energy consumption grows as economies develop and more people have access to modern conveniences and technologies (economic development),
- There is often a parallel effort to leapfrog directly to clean energy solutions and avoid high emissions associated with the use of fossil fuels in the early industrial stages of developed countries (transition to clean energy).

Key considerations that the energy strategy should consider are as follows:

- The nature of the economy (industrial vs. service-based) significantly affects energy consumption (economic structure),
- Colder climates may have higher energy needs for heating, while countries with extreme heat may have higher air conditioning needs (climate and geography),
- Higher density can lead to more efficient energy use in transportation and housing (population density).

In short, while developed countries are trying to maintain or reduce energy consumption per capita through efficiency and renewable energy adoption, developing countries are focused on increasing their energy consumption per capita to support growth, with a strong emphasis on doing that sustainably.

b. Energy Intensity (EI 2)

Energy Intensity measures the amount of energy used to produce one unit of economic output. Typically, it is expressed as energy consumption per unit of GDP (often in purchasing power parity, GDPppp³). A downward trend in energy intensity is desirable as it indicates improvements in energy efficiency and technological advancements and leads to more sustainable economic growth. This means that economies can grow without a proportional increase in energy consumption.

In developed countries, energy intensity tends to be lower compared to developing countries. Key characteristics include the following:

- Developed economies typically have more efficient technologies, better infrastructure, and more stringent energy regulations (higher energy efficiency),

● Many developed countries have higher proportion of their GDP coming from the service sector, which generally consumes less energy compared to heavy industry (service-based economies),

● Adoption of advanced technologies and practices in industry and transportation that reduce energy consumption (advanced technologies).

In developing countries, energy intensity tends to be higher. The reasons are the following:

- Many developing countries are in the phase of industrialization, which is energy intensive (industrialization),
- These countries often use older, less efficient technologies and infrastructure (inefficient technologies),
- Higher reliance on manufacturing and heavy industry, which consume more energy compared to the service sector (economic structure),
- Rapid economic growth and expansion of energy access can initially lead to increased energy consumption (energy access and growth).

The trend of this energy performance indicator depends on the following factors:

- Investments in energy-efficient technologies and renewable energy sources are critical for reducing energy intensity (technological advancements),
- Shifting from heavy industry to the service-based economy can naturally lead to lower energy intensity (economic transition),
- Government policies and regulations promoting energy efficiency and conservation play a crucial role (policy and regulations),
- Upgrading infrastructure to be more energy-efficient, including buildings, transportation systems, and industrial processes (infrastructure improvements).

In short, the desired trend for the indicator of Energy Intensity is its reduction over time. Developed countries generally have lower energy intensity due to efficient technologies and greater focus on service-based economies, while developing countries, often during industrialization, exhibit higher energy intensity but they are working towards improving energy efficiency as the part of their economic development.

c. Udeo obnovljive energije u ukupnoj potrošnji energije (EI 3)

Ovo je mera učešća obnovljivih izvora energije (vetar, solarna, hidro i bioenergija) u ukupnoj potrošnji energije. Željeni trend za ovaj indikator je povećanje tokom vremena i ukazuje na pomak ka održivoj proizvodnji energije i smanjenju upotrebe fosilnih goriva.

U razvijenim zemljama udeo obnovljive energije u ukupnoj potrošnji energije je generalno veći i raste zbog:

- Snažne vladine politike i podsticaji koji podržavaju razvoj obnovljivih tehnologija (podsticajne politike),
- Napredne tehnologije u proizvodnji i skladištenju obnovljive energije (tehnološki napredak),
- Viši nivoi javne svesti i podrške čistoj energiji (javna svest),
- Veća finansijska sredstva za ulaganje u infrastrukturu

⁴ GDPppp je bruto domaći proizvod preračunat u međunarodne dolare koristeći stope pariteta kupovne moći. Međunarodni dolar ima istu kupovnu moć u odnosu na GDP kao američki dolar u Sjedinjenim Državama. GDP je zbir bruto dodate vrednosti svih rezidentnih proizvođača u zemlji plus svi porezi na proizvode i minus sve subvencije koje nisu uključene u vrednost proizvoda. Obračunava se bez odbitaka za amortizaciju fabrikovanih sredstava ili za iscrpljivanje i degradaciju prirodnih resursa. Podaci u ovom radu su u skladu sa vrednošću međunarodnog dolara u 2021.

⁴ The GDPppp is gross domestic product converted to international dollars using purchasing power parity rates. The international dollar has the same purchasing power over the GDP as the US dollar has in the United States. The GDP is the sum of the gross value added by all resident producers in the country plus any product taxes and minus any subsidies not included in the value of products. It is calculated without making deductions for depreciation of fabricated assets or for depletion and degradation of natural resources. Data in this paper are consistent with the value of international dollar in 2021.

obnovljivih energetska tehnologija (finansijska sredstva).

U zemljama u razvoju, udeo obnovljive energije je generalno niži, ali mnoge zemlje ubrzano povećavaju upotrebu obnovljive energije zbog:

- Napora da se proširi pristup energiji i da se postignu razvojni ciljevi (pristup energiji i ciljevi razvoja),
- Pada troškova tehnologija obnovljivih izvora energije u odnosu na kasične energetske tehnologije (konkurentnost troškova),

- Međunarodne pomoći i investicija koje podržavaju projekte obnovljive energije (međunarodna podrška),
- Značajnih neiskorištenih potencijala obnovljivih izvora energije (potencijali obnovljivih resursa).

Trend ovog indikatora zavisi od:

- Efikasnosti politike i regulatornih okvira koji podržavaju razvoj obnovljivih energetska tehnologija (politički okvir),
- Dostupnosti finansijskim sredstvima i ulaganjima u projekte obnovljive energije (finansijska ulaganja),
- Napretka u tehnologijama obnovljive energije i integraciji energetska mreža (tehnološki razvoj),
- Razvoj infrastrukture za podršku proizvodnje, prenosa i distribucije obnovljive energije (infrastruktura),
- Dostupnost prirodnih resursa kao što su sunce, vetar i voda, što utiče na potencijal za obnovljivu energiju (lokalni uslovi).

Željeni trend za indikatora udela obnovljive energije u ukupnoj potrošnji energije je njegovo kontinuirano povećanje u cilju dobijanja značajnog dela energije iz obnovljivih izvora.

d. Intenzitet ekvivalentne emisije ugljen-dioksida po jedinici energije (EI 4)

Ovaj indikator iskazuje količinu proizvedene emisije CO₂ po jedinici potrošene energije. Željeni trend za ovaj indikator je njegovo smanjenje tokom vremena što ukazuje da privreda proizvodi manje emisije CO₂ za svaku jedinicu potrošene energije i odražava pomak ka čistijim izvorima energije i većoj efikasnosti u korišćenju energije.

Hronološka promena ovog indikatora u razvijenim zemljama ima tendenciju da bude niža i padajuća zbog nekoliko faktora:

- Povećana upotreba obnovljivih izvora energije kao što su vetar, solarna i hidro energija, koji imaju nulte ili veoma niske emisije (prelazak na obnovljivu energiju),
- Implementacija energetska efikasnijih tehnologija i praksi u industriji, saobraćaju i zgradarstvu (poboljšanje efikasnosti),
- Strože regulative i politike usmerene na smanjenje emisije ugljenika (stroge ekološke politike),
- Prelazak sa uglja i nafte na goriva sa niskim sadržajem ugljenika kao što je prirodni gas, koji proizvodi manje CO₂ po jedinici energije (zamena goriva).

U slučaju zemalja u razvoju, intenzitet emisije CO₂ ima tendenciju da bude veći, ali uveliko varira u zavisnosti od energetska miksa i faze razvoja. Ključni faktori uključuju sledeće:

energy (public awareness),

- Greater financial resources to invest in renewable energy infrastructure (financial resources).

In developing countries, the share of renewable energy is generally lower, but many nations are rapidly increasing their use of renewable energy due to:

- Efforts to expand energy access and to meet development goals by sustainable efforts (energy access and development goals),
- Declining costs of renewable energy technologies make them more competitive with fossil fuels (cost competitiveness),
- International aid and investments supporting renewable energy projects (international support),
- Many developing countries have significant unexploited renewable energy potentials (abundant renewable resources).

The trend of this indicator depends on:

- Effective policies and regulatory framework that support renewable energy development (policy framework),
- Availability of financial resources and investments in renewable energy projects (financial investments),
- Advances in renewable energy technologies and grid integration (technological development),
- Development of infrastructure to support renewable energy generation, transmission, and distribution (infrastructure),
- Availability of natural resource such as sunlight, wind, and water, which affects the potential for renewable energy (local conditions).

The desired trend for the indicator of Renewable Energy Share in Total Energy Consumption is its continuous increase in order to obtain a significant portion of energy coming from renewable sources.

d. Carbon Intensity (EI 4)

This indicator measures the amount of CO₂ emissions produced per unit of consumed energy. The desired trend for this indicator is its decrease over time indicating that the economy is producing less CO₂ emissions for each unit of consumed energy and reflecting the shift towards cleaner energy sources and greater efficiency in energy use.

The chronological change of this indicator in developed countries tends to be lower and decreasing due to several factors:

- Increased use of renewable energy sources such as wind, solar, and hydroelectric power, which have zero or very low emissions (transition to renewable energy),
- Implementation of more energy-efficient technologies and practices in industry, transportation, and buildings (improvement of efficiency),
- Stronger regulations and policies aimed at reducing carbon emissions (stringent environmental policies),
- Transition from coal and oil to lower-carbon fuels such as natural gas, which produces less CO₂ per unit of energy (fuel substitution).

In the case of developing countries, carbon intensity tends to be higher but varies widely depending on the energy mix and the stage of development. Key factors include the following:

- Many developing countries still rely heavily on coal

- Mnoge zemlje u razvoju i dalje se u velikoj meri oslanjaju na ugalj i naftu, što dovodi do većeg intenziteta emisije CO₂ (oslanjanje na fosilna goriva),

- Brza industrijalizacija i urbanizacija često dovode do povećane potrošnje energije i emisija (ekonomski razvoj),

- Ograničen pristup čistijim tehnologijama i finansijskim resursima može da ometa prelazak na izvore energije sa niskim sadržajem ugljenika (pristup tehnologijama i finansijama),

- Slabiji ekološki propisi i sprovođenje u poređenju sa razvijenim zemljama (politika i propisi).

Na vrednost ovog indikatora posebno utiče sledeće:

- Vrsta goriva koje se koristi za proizvodnju energije značajno utiče na intenzitet emisije CO₂. Obnovljivi izvori energije i goriva sa niskim sadržajem ugljenika doprinose nižem intenzitetu emisije CO₂ (energetski miks),

- Usvajanje naprednih tehnologija koje poboljšavaju energetska efikasnost i smanjuju emisije (tehnološki napredak),

- Vladine politike, propisi i podsticaji koji promovišu čistiju energiju i energetska efikasnost (politike i propisi),

- Ravnoteža između teške industrije i usluga utiče na obrasce potrošnje energije i emisije (privredna struktura),

- Ulaganja u modernu, efikasnu infrastrukturu za proizvodnju, prenos i potrošnju energije (razvoj infrastrukture).

Željeni trend za ovaj indikator je njegovo stalno smanjenje, što ukazuje na napredak ka čistijim i održivijim energetska sistemima. Razvijene zemlje obično imaju niži i sve manji intenzitet emisije CO₂ zbog prelaska na obnovljive izvore energije, poboljšanja efikasnosti i jake ekološke politike. Zemlje u razvoju često imaju veći intenzitet emisije CO₂, ali rade na njegovom smanjenju ulaganjem u čistije tehnologije, poboljšanjem efikasnosti i sprovođenjem politika podrške. Smanjenje intenziteta ugljenika je ključno za ublažavanje klimatskih promena i postizanje globalnih ciljeva održivosti.

3. ANALIZA ODABRANIH INDIKATORA ENERGETSKIH PERFORMANSI

Na slici 1 prikazana je potrošnja primarne energije po stanovniku. Potrošnja je izražena u jedinicama kWh po stanovniku za period od 1990. do 2022. godine. Može se primetiti da za region OECD postoji pad ovog pokazatelja (-0,29% godišnje), ali i da ovaj pokazatelj raste širom sveta (+0,63%). Pad ovog pokazatelja je prepoznatljiv u EU i Nemačkoj. Ove zemlje su predstavnici razvijenog dela sveta, ali su ipak mali deo svetske populacije. Na

and oil for energy, leading to higher carbon intensity (reliance on fossil fuels),

- Rapid industrialization and urbanization often lead to increased energy consumption and emissions (economic development),

- Limited access to cleaner technologies and financial resources can hinder the transition to lower-carbon energy sources (access to technologies and financing),

- Weaker environmental regulations and enforcement compared to developed countries (policy and regulations).

The value of this indicator is particularly affected by the following:

- The type of fuel used for energy production significantly affects carbon intensity. Renewables and low-carbon fuels contribute to lower carbon intensity (energy mix),

- Adoption of advanced technologies that improve energy efficiency and reduce emissions (technological advancements),

- Government policies, regulations, and incentives that promote cleaner energy and efficiency (policy and regulations),

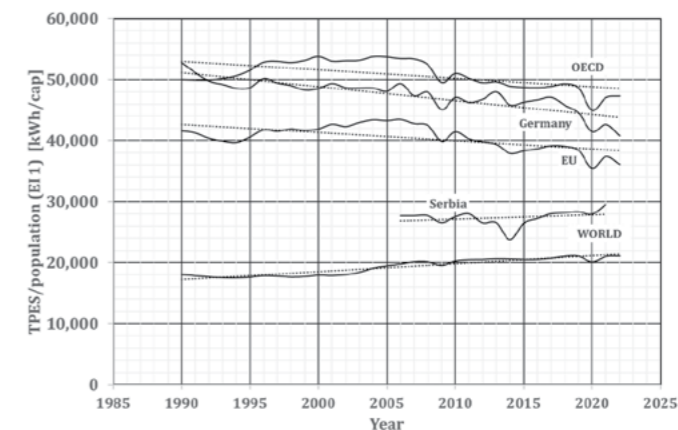
- The balance between heavy industry and services affects energy consumption patterns and emissions (economic structure),

- Investments in modern, efficient infrastructure for energy production, transmission, and consumption (development of infrastructure).

The desired trend for this indicator is its consistent decrease, indicating progress towards cleaner and more sustainable energy system. Developed countries typically have lower and decreasing carbon intensity due to the transition to renewable energy, improvement of efficiency, and strong environmental policies. Developing countries often have higher carbon intensity but they are working towards reducing it by investing in cleaner technologies, improving efficiency, and implementing supportive policies. Reducing carbon intensity is crucial for mitigating climate change and achieving global sustainability goals.

3. ANALYSIS OF SELECTED ENERGY PERFORMANCE INDICATORS

Figure 1 shows the consumption of primary energy per inhabitant, i.e. the energy performance for the indicator



Slika 1 – Potrošnja energije po stanovniku

Figure 1 – Energy Consumption per Capita

Energy Consumption per Capita. The consumption is expressed in units of kWh/cap for the period from 1990 to 2022. It can be noted that for the OECD region, there is a decline in this indicator (-0.29% per year), but also that this indicator is growing worldwide (+0.63%). The decline of this indicator is also recognizable in the EU and Germany. These countries are representatives of the developed part of the world, but

nivou sveta, rast ovog pokazatelja je prepoznatljiv, što je primetno i u slučaju Srbije.

Prethodno su predstavljani poželjni trendovi ovog indikatora, kao i neophodni uslovi za kontrolu ovog indikatora. U razvijenim zemljama jasno je prepoznatljiv fokus na energetske efikasnost, obnovljive izvore energije i održivu praksu. Istovremeno, u ovim zemljama postoji jasan trend ekonomske transformacije ka sektorima koji troše manje energije (od industrijskih do uslužnih ekonomija).

Zbog ovih okolnosti, zemlje u razvoju su preuzele deo industrijske proizvodnje, ali i bez toga tehnološki zaostaju za razvijenim zemljama. Ipak, napredak ovih zemalja ka čistim energetskim tehnologijama je prepoznatljiv.

Na slici 2 prikazan je indikator energetskog intenziteta za period od 1990. do 2022. godine. Ovde se uzima GDPppp za vrednost USD u 2021. Ovo relativizuje inflaciju, pa su rezultati realniji i upotrebljiviji. Karakteristično je da u svim analiziranim slučajevima dolazi do pada vrednosti ovog pokazatelja, što je poželjno. Međutim, vrednost ovog indikatora je niža u razvijenim zemljama u odnosu na zemlje u razvoju. Ovo je posledica veće energetske efikasnosti, ekonomije zasnovane na uslugama i naprednih tehnologija u poređenju sa zemljama u razvoju. Svi indikatori koji se odnose na svet sadrže podatke i za razvijene i za zemlje u razvoju, ali je odnos stanovništva između razvijenih i zemalja u razvoju približno 1:5. Zato su vrednosti ovog indikatora za svet i dalje bliže zemljama u razvoju.

Procenat godišnjeg smanjenja vrednosti ovog indikatora je -2,87% za EU i -1,87% za svet.

Savremena energetika je usmerena na snažan razvoj obnovljivih izvora energije i tehnologija koje koriste ove izvore. Razlog je vrlo prepoznatljiv jer su njihove emisije GHG minimalne i mogu značajno doprineti postizanju ciljeva navedenih u Pariskom sporazumu [21]. U tom pogledu, veliki doprinos se očekuje i od nuklearne energije. Na slici 3 prikazana je proizvodnja električne energije iz

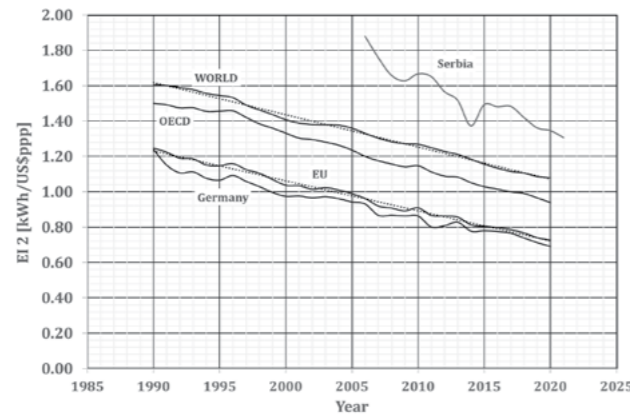
they are still a small part of the world's population. At the level of the world, the growth of this indicator is recognizable, which is also noticeable in the case of Serbia.

Previously, the desirable trends of this indicator were presented, as well as the necessary conditions for the control of this indicator. In developed countries, there is a clearly recognizable focus on energy efficiency, renewable energy sources and sustainable practice. At the same time, in these countries, there is a clear trend of economic transformation towards sectors that consume less energy (from industrial to service-based economies).

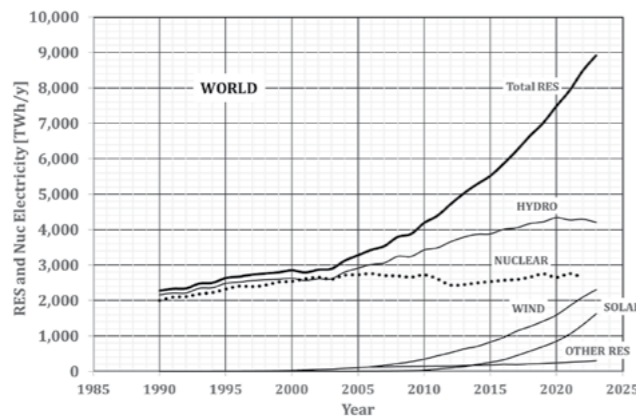
Due to these circumstances, developing countries have taken over the part of industrial production, but even without that they are technologically lagging behind developed countries. Nevertheless, the progress of these countries in transition to clean energy is recognizable.

Figure 2 shows the indicator of Energy Intensity versus time. Here, GDPppp is taken as a reference for the value of USD in 2021. This relativizes inflation, so results are more realistic and comparable. It is characteristic that there is a drop in the value of this indicator in all analyzed cases, which is desirable. However, the value of this indicator is lower in developed countries compared to developing countries. This is the consequence of higher energy efficiency, service-based economies and advanced technologies compared to developing countries and regions. All indicators related to the world contain data for both developed and developing countries, but the ratio of population between developed and developing countries is approximately 1:5. That is why the values of this indicator for

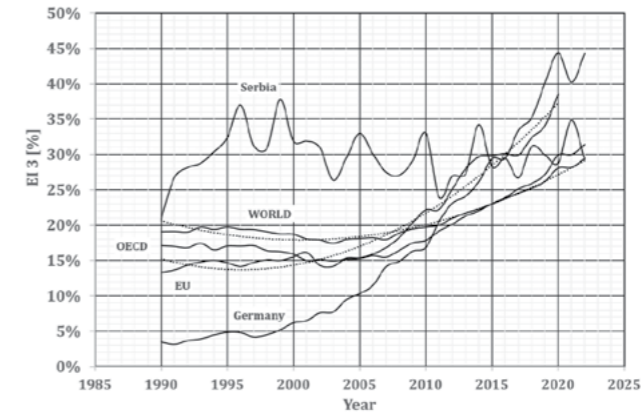
the world are still closer to developing countries. The percentage of annual decrease in the value of this indicator is -2.87% for the EU and -1.87% for the world. Modern energy is focused on strong development of renewable energy sources and technologies that use these sources. The reason is very recognizable since their GHG emissions are minimal and can significantly contribute to the achievement of goals stated in the Paris Agreement [21]. In



Slika 2 Energetski intenzitet **Figure 2** Energy Intensity



Slika 3 – Globalna proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora energije i iz nuklearnih elektrana **Figure 3 – Global Electricity Production from Renewable Energy and in Nuclear Power Plants**



Slika 4 – Učešće OIE tehnologija u proizvodnji električne energije **Figure 4 – Share of RES Technologies in Electricity Production**

obnovljivih izvora energije i u nuklearnim elektranama. Očigledna je stagnacija u proizvodnji električne energije u nuklearnim elektranama, ali i značajan rast proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora. Ovo se posebno odnosi na vetru i solarne elektrane.

Na slici 4 prikazan je procenat učešća OIE tehnologija u proizvodnji električne energije za neke od analiziranih regiona i zemalja. Treba napomenuti da i ovde, kao na slici 3, hidro označava proizvodnju električne energije u velikim i malim hidroelektranama.

Danas je procenat proizvodnje električne energije iz OIE u svetu oko 30%, dok se preostalih 70% i dalje proizvodi u elektranama koje koriste fosilna goriva i onima koje koriste nuklearnu energiju. Nuklearna energija ponovo dobija na značaju jer je postalo jasno da tehnologije OIE jednostavno ne mogu da obezbede sve veće potrebe za energijom i da tehnologije za hvatanje, korišćenje i skladištenje ugljenika (CCUS) još uvek ne mogu da dostignu potrebne kapacitete i punu komercijalizaciju. Međutim, savremena nuklearna tehnologija (nuklearni reaktori 4. generacije) može da ispuni zahteve održivog razvoja uz minimalan uticaj na životnu sredinu.

Treba napomenuti da je u Nemačkoj, sa veoma malog udela OIE tehnologija iz 1990-ih od samo oko 4%, taj procenat porastao na preko 30% u 2022. U Nemačkoj nema hidroelektrana većih kapaciteta. Velika fluktuacija procenta učešća u slučaju Srbije posledica je promene hidrološke situacije. U Nemačkoj je ostvaren stabilan rast OIE tehnologija, pre svega vetra i sunca. Njihove fluktuacije su poznate i predvidive.

Na slici 5 prikazan je indikator koji predstavlja neželjene emisije GHG u potrošnji primarne energije (TPES). Važno je napomenuti da je u svim analiziranim regionima i zemljama zabeležen pad ovog indikatora, što je potvrda efikasnosti preduzetih mera na globalnom nivou. Međutim, brzina promena je ispod prognoza i očekivanja.

Sledeći trend smanjenja emisija GHG u EU ukazuje da će 2050. godine nivo emisije iznositi 0,1463 tCO₂e/GWh proizvedene električne energije. Godine 1990. taj nivo

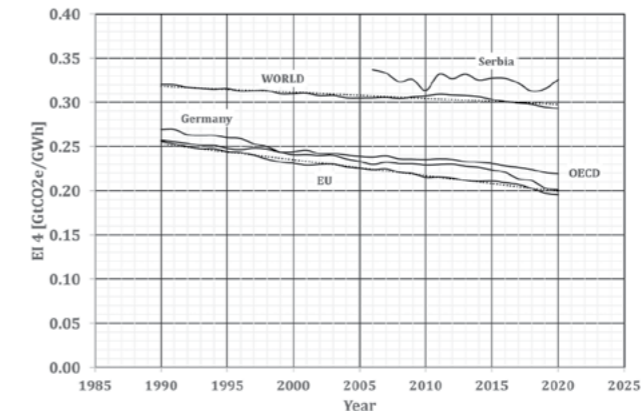
this respect, a large contribution is expected from nuclear energy. Figure 3 shows the production of electricity from renewable energy and in nuclear power plants. Stagnation in the production of electricity in nuclear power plants is obvious, but also there is a significant growth of electricity production from renewable sources. This especially applies to wind and solar PV technologies.

Figure 4 shows the percentage of the share of RES technologies in electricity production for some of analyzed regions and countries. It should be noted that here, as in Figure 3, hydro means electricity production in large and small hydropower plants.

Nowadays, the percentage of production of electricity from RES in the world is about 30%, while the remaining 70% is still produced in power plants that use fossil fuels and those that use nuclear energy. Nuclear energy is gaining importance again as it has become clear that RES technologies simply cannot provide ever-growing energy needs, and that Carbon Capture, Utilization and Storage (CCUS) technologies cannot reach permanent commercial status yet. However, modern nuclear technology (4th generation nuclear reactors) can meet requirements of sustainable development with minimum impact on the environment.

It should be noted that in Germany, from a very small share of RES technologies in 1990s of only about 4%, that percentage grew to over 30% in 2022. There are no significant hydropower plants in Germany. The large fluctuation of the percentage of the share in the case of Serbia is the consequence of changing hydrological situation. In Germany, the steady growth of RES technologies, primarily wind and solar, has been achieved. Their fluctuations are known and predictable.

Figure 5 shows the indicator that represents unwanted GHG emissions in primary energy consumption (TPES). It is important to note that in all analyzed regions and countries, there is a decline in this indicator, which is the confirmation of effectiveness of measures taken at the global level. However, the speed of change is below forecasts and expectations.



Slika 5 – Intenzitet ekvivalentne emisije ugljen-dioksida po jedinici energije **Figure 5 - Carbon Intensity**

je bio 0,2538. Može se zaključiti da ćemo i 2050. godine i dalje biti daleko od nulte emisije GHG. Neophodno je radikalno povećanje tehnologija proizvodnje električne energije sa minimalnim emisijama GHG. Trenutno su to OIE tehnologije, nuklearna tehnologija i CCUS tehnologije koje eliminišu emisije standardnih elektrane na fosilna goriva.

4. Preporuka i zaključci

Strategije su po svojoj prirodi dokumenti koji se dotiču svih privrednih sektora i odnose se na duži vremenski period. Ipak, stalna i dinamična promena konteksta zahteva striktno praćenje i evaluaciju sprovođenja strategije i njene kontinuirane korekcije. Na primeru samo četiri indikatora energetske performansi u periodu od 1990. do 2022. godine prikazane su njihove promene, koje su svakako uzrokovane adekvatnim strategijama.

Prelazak na niske ili nulte emisije GHG do 2050. godine zahtevaće značajne i radikalne promene kako u razvijenim privredama tako i u onima u razvoju. Ove promene se mogu kategorisati u nekoliko ključnih oblasti. Ove oblasti su energetska infrastruktura, ekonomska struktura, okvir politike i društveni uticaji.

U slučaju *razvijenih zemalja*, sledeće promene će biti poželjne:

1. Remont energetske infrastrukture

- Obnovljive energetske tehnologije. Očekuje se masovnije povećanje obnovljivih izvora energije kao što su vetar, solarna i hidro energija. Ovo će zahtevati značajna ulaganja u mrežnu infrastrukturu.

- Povećanje upotrebe nuklearne energije. Neke razvijene zemlje mogu proširiti svoje kapacitete nuklearne energije kako bi osigurale stabilno i kontinuirano snabdevanje električnom energijom.

- Korišćenje i skladištenje ugljenika (CCUS). Primena CCUS tehnologija biće kritična za ublažavanje emisija iz industrija koje je teško elektrificirati, kao što su na primer, proizvodnja cementa i čelika.

2. Ekonomske strukturne promene

- Prelazak na zelenu ekonomiju. Ekonomske politike će sve više favorizovati zelene tehnologije i industrije, što će dovesti do preraspodele investicija i resursa ka održivim praksama.

- Inovacije i istraživanje i razvoj (R&D). Povećan fokus na istraživanje i razvoj tehnologija čiste energije, energetske efikasnosti i rešenja za skladištenje.

3. Politika i regulativa

- Strožiji sveobuhvatni propisi o emisijama. Implementacija strogih standarda za emisiju GHG i mehanizama za određivanje cena ugljenika kako bi se podstaklo smanjenje emisije GHG.

- Podsticaji za čistu energiju. Subvencije, poreske olakšice, krediti i drugi podsticaji za promovisanje korišćenja čistih energetske tehnologija i mera energetske efikasnosti.

4. Društveni uticaj

- Otvaranje i tranzicija radnih mesta. Dok će se poslovi

The following downward trend of GHG emissions in the EU indicates that in 2050, the level of emissions will be 0.1463 tCO₂e/GWh of produced electricity. In 1990, that level was 0.2538. It can be concluded that even in 2050, we will still be far from zero GHG emissions. Radical increase of electricity generation technologies that do not have GHG emissions is required. Currently, these are RES technologies, nuclear technology, and CCUS technologies that eliminate GHG emissions generated by standard fossil fuel power plants.

4. Recommendation and Conclusions

By nature, strategies are documents that touch all economic sectors, and they are related to a longer period. Nevertheless, constant and dynamic change of the context requires strict monitoring and evaluation of strategy implementation and its continuous correction. On the example of only four energy performance indicators in the period from 1990 to 2022, their changes are shown, which are certainly caused by the adequate strategy.

The transition to low or zero GHG emissions by 2050 will require significant and radical changes in both developed and developing economies. These changes can be categorized into several key areas. These areas are energy infrastructure, economic structure, policy framework, and societal impacts.

In the case of *developed countries*, the following changes will be desirable:

1. Energy Infrastructure Overhaul

- Renewable Energy Deployment. Massive increase of renewable energy sources such as wind, solar, and hydroelectric power is expected. This will involve substantial investments in grid infrastructure to accommodate intermittent renewable energy.

- Nuclear Energy Expansion. Some developed countries may expand their nuclear energy capabilities to ensure stable and continuous energy supply given its low GHG emission profile.

- Carbon Capture Utilization and Storage (CCUS). The deployment of CCUS technologies will be critical for mitigating emissions from industries that are hard to electrify, such as cement and steel production.

2. Economic Structural Changes

- Shift to Green Economy. Economic policies will increasingly favor green technologies and industries, leading to the reallocation of investments and resources towards sustainable practices.

- Innovation and Research and Development (R&D). Increased focus on research and development in clean energy technologies, energy efficiency, and storage solutions.

3. Policy and Regulation

- Stricter Emission Regulations. Implementation of stringent GHG emission standards and carbon pricing mechanisms to incentivize GHG emission reduction.

- Incentives for Clean Energy. Subsidies, tax reliefs, credits, and other incentives to promote adoption of clean energy technologies and energy efficiency measures.

u industriji fosilnih goriva smanjivati, nove mogućnosti će se pojaviti u sektorima obnovljive energije, što će zahtevati programe prekvalifikacije radne snage.

- Javna svest i promena ponašanja. Povećano učešće javnosti i inicijative za promenu ponašanja koje imaju za cilj promovisanje očuvanja energije i održivih praksi.

Postoji manja ili veća razlika u stepenu razvijenosti energetske infrastrukture, privrede, politika i propisa i društvenih odnosa u zemljama u razvoju u odnosu na razvijene. Logično je da zemlje u razvoju prate razvijene zemlje u meri koja odgovara njihovim mogućnostima. Moguće i poželjne promene u zemljama u razvoju su sledeće:

1. Razvoj energetske infrastrukture

- „Preskok“ tehnologija. Zemlje u razvoju imaju mogućnost da preskoče neke klasične tehnologije i odmah pređu na napredne tehnologije bez razvoja ekstenzivne infrastrukture za fosilna goriva.

- Rešenja van mreže i mikromreža. Implementacija decentralizovanih energetske rešenja, kao što su solarne mikromreže, za obezbeđivanje električne energije u udaljenim i nedovoljno opskrbljenim područjima.

2. Ekonomski razvoj i diversifikacija

- Održivi razvoj. Integracija održivih praksi u planove ekonomskog razvoja kako bi se osigurao dugoročni rast bez ugrožavanja ekoloških ciljeva.

- Strana ulaganja i pomoć. Povećane strane investicije i međunarodna pomoć usmerena ka projektima čiste energije i razvoju infrastrukture.

3. Politika i regulativa

- Međunarodna saradnja. Saradnja sa međunarodnim organizacijama radi usklađivanja sa globalnim klimatskim ciljevima i dobijanja tehničke i finansijske podrške.

- Nacionalni energetske planovi. Formulisanje nacionalnih politika koje daju prioritet obnovljivoj energiji i uključuju smanjenje uticaja na klimatske promene.

4. Društveni uticaj

- Pristup energiji i pravičnost. Poboľšan pristup čistim i pouzdanim izvorima energije, poboljšanje kvaliteta života i ekonomskih mogućnosti za ruralne i marginalizovane zajednice.

- Obrazovanje i razvoj veština. Programi za izgradnju lokalnih kapaciteta i stručnosti u tehnologijama čiste energije i održivim praksama.

Ne može se reći da ove promene nisu pominjane više puta u dužem vremenskom periodu. Međutim, rezultati su uvek kasnili, a njihovo ostvarenje bilo je ispod očekivanja. Razlog je uvek bila politička ambicija, koja ne uzima u obzir tromost društva u reagovanju na bilo kakve promene. Ponekad tome treba dodati i nerealne procene troškova predloženih mera.

Konačne implikacije napora da se sprovedu neophodne promene su:

Ublažavanje klimatskih promena. (1) Postizanje značajnog smanjenja emisije GHG je ključno za postizanje globalnih klimatskih ciljeva, kao što su oni navedeni u Pariskom sporazumu, i (2) Povećana razmena tehnologija

4. Societal Impacts

- Job Creation and Transition. While jobs in fossil fuel industries may decline, new opportunities will emerge in renewable energy sectors, which will require workforce retraining programs.

- Public Awareness and Behavior Change. Increased public engagement and behavior change initiatives aimed at promoting energy conservation and sustainable practices.

There is smaller or larger difference in the level of development of energy infrastructure, economy, policies and regulations, and social relations in developing countries compared to developed ones. It is logical that developing countries follow developed countries to the extent that corresponds to their capabilities. Possible and desirable changes in developing countries are as follows:

1. Energy Infrastructure Development

- Leapfrogging Technologies. Developing countries have the potential to leapfrog to advanced clean energy technologies without the burden of transitioning from extensive fossil fuel infrastructure.

- Off-grid and Microgrid Solutions. Implementation of decentralized energy solutions, such as solar microgrids, to provide electricity in remote and underserved areas.

2. Economic Development and Diversification

- Sustainable Development. Integration of sustainable practices in economic development plans to ensure long-term growth without compromising environmental goals.

- Foreign Investment and Aid. Increased foreign investment and international aid directed towards clean energy projects and infrastructure development.

3. Policy and Regulation

- International Cooperation. Cooperation with international organizations to align with global climate goals and receive technical and financial support.

- National Energy Plans. Formulation of national policies that prioritize renewable energy and incorporate resilience against climate impacts.

4. Societal Impacts

- Energy Access and Equity. Improved access to clean and reliable energy sources, improving quality of life and economic opportunities for rural and marginalized communities.

- Education and Development of Skills. Programs to build local capacities and expertise in clean energy technologies and sustainable practices.

It cannot be said that these changes have not been mentioned several times over a long period of time. However, results have always been late, and their achievement has been below expectations. The reason has always been political overambition, which does not consider sluggishness of the society in reacting to any changes. Sometimes unrealistic cost estimates of proposed measures should be added to that.

Nevertheless, the final implications of efforts to implement necessary changes are being realized and they are:

Climate Change Mitigation. (1) Achieving significant GHG emission reduction is crucial for meeting global climate targets, such as those outlined in the Paris Agreement, ►

i najboljih praksi preko granica kako bi se ubrzali naporu u globalnoj tranziciji.

Ekonomski pomaci. (1) Pojava novih tržišta za čiste energetske tehnologije i srodne usluge, preoblikovanje dinamike globalne trgovine, i (2) Jačanje otpornosti na klimatske uticaje kroz održivu infrastrukturu i prakse smanjenjem ranjivosti ekonomija na poremećaje povezane sa klimom.

Socijalna i ekološka pravda. (1) Osigurati da se koristi od tranzicije ka ekonomijama sa niskim sadržajem ugljenika ravnopravno dele, te da su ugrožene populacije zaštićene i podržane, i (2) Povećani fokus na očuvanje prirodnih ekosistema i bio diverziteta kao deo holističkog pristupa održivosti.

Da bi se ostvarile prognoze i želje za postizanjem nulte emisije GHG do 2050. godine, potrebne su znatno ambicioznije transformacije u svim sektorima društva, što podrazumeva koordinisane napore na lokalnom, nacionalnom i međunarodnom nivou.

5. REFERENCE

1. *An Updated Roadmap to Net Zero Emissions by 2050*, IEA, 2022, <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022/an-updated-roadmap-to-net-zero-emissions-by-2050>
2. Battersby S: *How to Expand Solar Power without Using Precious Land*, PNAS, 2023, Vol. 120 (9), <https://doi.org/10.1073/pnas.2301355120>
3. Biniek K at al: *Global Energy Perspective 2023: CCUS Outlook*, McKinsey & Company, Jan 2024, <https://www.mckinsey.com/industries/oil-and-gas/our-insights/global-energy-perspective-2023-ccus-outlook>
4. *Carbon Capture and Storage Association (CCSA)*, <https://www.ccsassociation.org/>
5. *Climate Scenarios and Projections, Key Figures on Climate, France, Europe and Worldwide, 2023 EDITION*, <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/chiffres-cles-du-climat-2023/en/4-climate-scenarios-and-projections>
6. *COP28 DECLARATION ON CLIMATE, RELIEF, RECOVERY AND PEACE*, United Nation Climate Change, <https://www.cop28.com/en/cop28-declaration-on-climate-relief-recovery-and-peace>
7. EMBER, <https://ember-climate.org/data/>
8. *Energy Information Administration (EIA)* <https://www.eia.gov/>
9. *EU Energy Roadmap 2050 (Impact Assessment and Scenario Analysis)*, Brussels, December 15, 2011, SEC (2011) 1565 final, https://energy.ec.europa.eu/system/files/2014-10/roadmap2050_ia_20120430_en_0.pdf
10. *GLOBAL STATUS OF CCS 2023 - SCALING UP THROUGH 2030*, Global CCS Institute, <https://www.globalccsinstitute.com/resources/publications-reports-research/global-status-of-ccs-2023-executive-summary/>
11. D. Gvozdenac, Z. Morvaj, B. Gvozdenac Urošević: *EUROPEAN GREEN PLAN - New Context for Old Topics-*, 16th INTERNATIONAL FORUM ON CLEAN ENERGY TECHNOLOGIES, Novi Sad, September 26-27, 2023
12. *International Energy Agency (IEA)*, <https://www.iea.org/>
13. *International Renewable Energy Agency (IRENA)*, <https://www.irena.org/>
14. IPCC, 2021: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, doi:10.1017/9781009157896
15. Z. Morvaj, D. Gvozdenac: *Applied Industrial Energy and Environmental Management*, John Wiley, 2008
16. *PARIS AGREEMENT, 2015*, https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf
17. *Renewable Energy Use, 1990-2022, Environmental Data Compendium, 2024*, <https://www.clo.nl/en/indicators/en038537-renewable-energy-use-1990-2022>
18. *STATISTA*, <https://www.statista.com/>
19. *World Energy Council (WEC)*, <https://www.worldenergy.org/>

and (2) Increased sharing of technologies and best practices across borders to accelerate global transition efforts.

Economic Shifts. (1) Emergence of new markets for clean energy technologies and related services, reshaping global trade dynamics, and (2) Strengthening resilience against climate impacts through sustainable infrastructure and practices by reducing vulnerability of economies to climate-related disruptions.

Social and Environmental Justice. (1) Ensuring that benefits of transition to low-carbon economies are shared equitably, and that vulnerable populations are protected and supported, and (2) Enhanced focus on preserving natural ecosystems and biodiversity as part of a holistic approach to sustainability.

In order to accomplish forecasts and wishes for the achievement of zero GHG emissions by 2050, significantly more ambitious transformations across all sectors of the society are required, which implies coordinated efforts at local, national, and international levels.

5. REFERENCES

- [1] *An Updated Roadmap to Net Zero Emissions by 2050*, IEA, 2022, <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022/an-updated-roadmap-to-net-zero-emissions-by-2050>
- [2] Battersby S: *How to Expand Solar Power without Using Precious Land*, PNAS, 2023, Vol. 120 (9), <https://doi.org/10.1073/pnas.2301355120>
- [3] Biniek K at al: *Global Energy Perspective 2023: CCUS Outlook*, McKinsey & Company, Jan 2024, <https://www.mckinsey.com/industries/oil-and-gas/our-insights/global-energy-perspective-2023-ccus-outlook>
- [4] *Carbon Capture and Storage Association (CCSA)*, <https://www.ccsassociation.org/>
- [5] *Climate Scenarios and Projections, Key Figures on Climate, France, Europe and Worldwide, 2023 EDITION*, <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/chiffres-cles-du-climat-2023/en/4-climate-scenarios-and-projections>
- [6] *COP28 DECLARATION ON CLIMATE, RELIEF, RECOVERY AND PEACE*, United Nation Climate Change, <https://www.cop28.com/en/cop28-declaration-on-climate-relief-recovery-and-peace>
- [7] EMBER, <https://ember-climate.org/data/>
- [8] *Energy Information Administration (EIA)* <https://www.eia.gov/>
- [9] *EU Energy Roadmap 2050 (Impact Assessment and Scenario Analysis)*, Brussels, December 15, 2011, SEC (2011) 1565 final, https://energy.ec.europa.eu/system/files/2014-10/roadmap2050_ia_20120430_en_0.pdf
- [10] *GLOBAL STATUS OF CCS 2023 - SCALING UP THROUGH 2030*, Global CCS Institute, <https://www.globalccsinstitute.com/resources/publications-reports-research/global-status-of-ccs-2023-executive-summary/>
- [11] D. Gvozdenac, Z. Morvaj, B. Gvozdenac Urošević: *EUROPEAN GREEN PLAN - New Context for Old Topics-*, 16th INTERNATIONAL FORUM ON CLEAN ENERGY TECHNOLOGIES, Novi Sad, September 26-27, 2023
- [12] *International Energy Agency (IEA)*, <https://www.iea.org/>
- [13] *International Renewable Energy Agency (IRENA)*, <https://www.irena.org/>
- [14] IPCC, 2021: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, doi:10.1017/9781009157896
- [15] Z. Morvaj, D. Gvozdenac: *Applied Industrial Energy and Environmental Management*, John Wiley, 2008
- [16] *PARIS AGREEMENT, 2015*, https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf
- [17] *Renewable Energy Use, 1990-2022, Environmental Data Compendium, 2024*, <https://www.clo.nl/en/indicators/en038537-renewable-energy-use-1990-2022>
- [18] *STATISTA*, <https://www.statista.com/>
- [19] *World Energy Council (WEC)*, <https://www.worldenergy.org/>





Алфа БК Универзитет

УВЕК ПРВИ

ПОДРЖАНО У ПАРТНЕРСТВУ БК ТЕСЛА БЕОГРАД

УПИС ЈЕ У ТОКУ

Факултет за финансије, банкарство и ревизију
(дипломирани економиста)

Факултет за менаџмент у спорту
(дупломирани менаџер)

Факултет информacionих технологија
(дупломирани менаџер)

Факултет за математику и рачунарске науке
(дупломирани информатичар)

Факултет за стране језике
(дупломирани менаџер)



Палмира Тољатија 3
11070 Нови Београд
011/26 74 164; 063/31 31 53
www.alfa.edu.rs



/Alfa BK Univerzitet