



Jedrska energija in načrtovanje energetske prihodnosti Slovenije

Stališča in predlogi DJS glede osnutka Nacionalnega energetskega in podnebne načrta (NEPN)

Potrjeno na seji Upravnega odbora Društva jedrskih strokovnjakov Slovenije, dne 3. 12. 2019



Kazalo

1. O DJS in namenu dokumenta	3
2. Ključne ugotovitve in predlogi	4
3. Utemeljitev - pregled po vsebinskih sklopih	7
4. Zaključek	12

1. O DJS in namenu dokumenta

Društvo jedrskih strokovnjakov Slovenije (v nadaljevanju krajše: DJS) ima status nevladne organizacije v javnem interesu na področju raziskovalne dejavnosti. V društvu so prostovoljno združeni znanstveni delavci in strokovnjaki s področja miroljubne rabe jedrske znanosti in tehnologije ter vsi ostali, ki jih to področje zanima. Združujemo več kot 300 članov, ki večinoma delujejo ali so delovali na področju jedrskih raziskav, proizvodnje električne energije, izobraževanja, regulatornih zadev, izvajanja podpornih storitev in drugih dejavnosti na področju miroljubne rabe jedrske energije.

Med nameni in cilji delovanja DJS je tudi spremljanje zakonodaje s področja jedrske znanosti in tehnologije v Sloveniji.

V DJS smo zato pregledali avgusta letos objavljeni osnutek Celovitega nacionalnega energetskega in podnebne načrta, verzija 4.0 (v nadaljevanju krajše: NEPN; dostopno na: <https://www.energetika-portal.si/dokumenti/strateski-razvojni-dokumenti/nacionalni-energetski-in-podnebni-nact/>, direktna povezava na dokument¹), ter pripravili stališča in predloge popravkov, ki smo jih strnili v nadaljevanju.

¹ https://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/nepn/dokumenti/nepn_osnutek_avg_2019.pdf

2. Ključne ugotovitve in predlogi

NEPN (osnutek, verzija 4.0, avgust 2019) pomeni odmik od trajnostnega razvoja energetike. Razogljičenje energetike kot glavni cilj, zapisan v osnutku NEPN, je dober, vendar predlagani ukrepi temu cilju ne sledijo oziroma celo degradirajo ključne stebre trajnostne energetike, saj uvajajo zemeljski plin kot nadomestilo za trajnostno in dolgoročno rabo jedrske energije, s katero imamo v Sloveniji odlične izkušnje.

Osnutek NEPN poslabšuje ključne kriterije energetske trileme. Načrtovani ukrepi za izvedbo ciljev NEPN namreč povečujejo ceno električne energije ter slovenske državljanke izpostavljajo energetske revščini ob hkratnem povečevanju uvozne odvisnosti in odsotnosti izboljšanja okoljsko-podnebnega odtisa.

- Z načrtovanim ukrepom višanja uvozne odvisnosti na področju električne energije z današnjih 15 % na 25 % znižujemo stopnjo samozadostnosti in s tem zanesljivost oskrbe.
- Z načrtovanim nadomeščanjem proizvodnje električne energije iz NEK po njeni zaustavitvi s plinskimi enotami (NEPN, str. 195) povečujemo izpuste toplogrednih plinov, kar slabša okoljsko-podnebno stanje.
- Z načrtovanimi ukrepi v NEPN bomo povišali ceno energije v Sloveniji in povečali tveganje za energetske revščine.

Iz navedenih razlogov je treba obstoječi NEPN po mnenju DJS popraviti, saj je z zornega kota uresničevanja trajnostnih usmeritev slovenske energetike nesprejemljiv. Osnutek potrebuje celovito revizijo, v kateri morajo biti prednostno obravnavani vsi razpoložljivi čisti in trajnostni, nizkoogljični viri energije: jedrska energija in obnovljivi viri energije (vključno z vodno energijo in ostalimi). Pri pripravi končne različice NEPN je treba ustrezno upoštevati in zapisati, da v Republiki Sloveniji razpolagamo s kadrovske, družbene, regulatorne, tehnične in industrijske infrastrukture za učinkovito, zanesljivo in sodobno rabo jedrske energije. To infrastrukturo, ki zajema visokošolsko izobraževanje, raziskave in upravne organe za nadzor nad varnostjo jedrskih objektov, mora Republika Slovenija kot jedrska država razvijati in krepiti.



DJS zato pripravljavcem NEPN predlaga neposredno upoštevati in v končno različico NEPN vnesti vsaj naslednje popravke oziroma dopolnitve, ki se nanašajo na današnjo in prihodnjo vlogo jedrske energije v Sloveniji:

- V točki 1.1 (Politični, gospodarski, okoljski in socialni kontekst načrta, str. 15) za 7. odstavkom, ki govori o rabi surovin in o deležu obnovljivih virov energije, dodati odstavek, ki prepozna današnjo nizkoogljično mešanico virov energije in vlogo jedrske elektrarne Krško (NEK) pri razogljičenju: **»Slovenija ima trenutno na področju proizvodnje električne energije ugodno energetska mešanico, ki jo zagotavlja kombinacija proizvodnje iz nizkoogljične vodne in jedrske energije (ter drugih OVE), ter proizvodnje iz fosilnih goriv. Skupni delež čistih virov energije v mešanici že presega 2/3, od tega prispeva jedrska energija več kot polovico vse nizkoogljične elektrike. Tako že danes dosežemo izpuste CO₂, ki so močno pod evropskim povprečjem, in ceno električne energije, nižjo od evropskega povprečja. To je osnova za konkurenčnost gospodarstva.«**
- V točki 2.3 (Razsežnost energetska varnost, str. 58) v uvodoma poudarjenem okvirju spremeniti zadnjo alinejo, tako da bo pisalo: **»Nadaljevanje dolgoročne rabe jedrske tehnologije za proizvodnjo energije in ohranjanje odličnosti v obratovanju jedrskih objektov v Sloveniji.«**
- V Tabeli 5 (Ključne predpostavke projekcij po obravnavanih scenarijih glede na razsežnost energetska varnost do leta 2030, str. 62), v 5. vrstici, pri jedrska elektrarna – NEK, dopolniti informacije po posameznih stolpcih:

Stolpec v Tabeli 5 (str. 62)	Dopolniti z naslednjim zapisom
OU – scenarij z obstoječimi ukrepi	NEK obratuje do leta 2043
DU – scenarij z dodatnimi ukrepi	NEK obratuje vsaj do leta 2043
DUA – ambiciozni scenarij z dod. ukrepi	NEK obratuje do 2043; izgradnja in obratovanje druge enote po 2030
PEK – scenarij s priporočili Evropske komisije	NEK obratuje do 2043; izgradnja in obratovanje druge enote po 2030



- V Tabeli 59 (Zasnova scenarijev za proizvodnjo električne energije, enote nad 10 MW na prenosnem omrežju, str. 194), v vrstici »Jedrska elektrarna« dopolniti besedilo, tako da bo pisalo **»Obstoječa jedrska elektrarna obratuje vsaj do leta 2043, možnost obratovanja nove jedrske elektrarne po letu 2030«**.
- V delu **»Zasnova scenarijev prihodnjega razvoja (elektroenergetike)«**, v odstavku, ki opisuje scenarij z obstoječimi ukrepi (2. odstavek, str. 195), spremeniti stavek, ki se glasi: *»Zaradi izteka življenjske dobe NEK ter dodatno za pokrivanje razlike med potrebno in dejansko proizvodnjo se predvideva izgradnja termoelektrarn na plin, ...«*. Stavek se bere kot sprejeto dejstvo o prenehanju rabe jedrske energije v Sloveniji. Stavek popraviti tako, da prenehanje uporabe jedrske energije ne bo prejudicirano. Popravljen stavek naj se glasi: **»Zaradi izteka življenjske dobe NEK ter dodatno za pokrivanje razlike med potrebno in dejansko proizvodnjo se predvideva izgradnja nove jedrske elektrarne ali termoelektrarn na plin oziroma uvoz energije.«**
- NEPN je potrebno v poglavjih 2.5 in 3.5 dopolniti tudi z jasnimi navedbami o pomenu **krepitve nacionalne jedrske kadrovske infrastrukture** (izobraževanje, raziskave in upravni organi) v skladu z mednarodnimi pogodbami in konvencijami. Ob tem jasno navesti sklic na ustrezne državne dokumente, ki resorsko pokrivajo ta področja. Podrobnosti predloga so podane v točki 3.6 tega dokumenta.



3. Utemeljitev - pregled po vsebinskih sklopih

3.1 Stanje slovenske elektroenergetike in vloga jedrske energije

Slovenska elektroenergetika je v dobrem stanju, tako z vidika zanesljive in konkurenčne oskrbe kot s stališča soočanja z izzivom razogljičenja. Že danes uspešno uporabljamo zanesljivo mešanico nizkoogljicnih virov, predvsem s kombinacijo jedrske energije in hidroenergije. Tako že danes približno dve tretjini domače proizvodnje elektrike pridobimo brez uporabe fosilnih virov. To usmeritev moramo obdržati in nadgraditi s povečanjem proizvodnje električne energije iz jedrske in ostalih nizkoogljicnih virov energije, brez dodatne ali nadomestne rabe fosilnih goriv, vključno z zemeljskim plinom, ki ni nizkoogljicen.

Potrebujemo nacionalne strateške energetske in podnebne usmeritve, ki jih moramo graditi tudi na dejstvu, da je Slovenija jedrska država z znanstveno, izobraževalno, industrijsko in upravno infrastrukturo. To priložnost lahko izkoristimo za utrditev položaja Slovenije med državami, ki učinkovito prispevajo k razogljičenju. Kot kažejo tudi dokumenti Mednarodne agencije za energijo (IEA, maj 2019, »Nuclear Power in Clean Energy System«: <https://webstore.iea.org/nuclear-power-in-a-clean-energy-system>) ali Organizacije za ekonomsko sodelovanje in razvoj (OECD, 2019, »The Costs of Decarbonisation«: <https://www.oecd-neo.org/ndd/pubs/2019/7299-system-costs.pdf>), je **skupni razvoj jedrske energije in obnovljivih virov energije optimalen ter omogoča hitro in učinkovito razogljičenje.**

V DJS si želimo, da bi bili strateški energetske-podnebni dokumenti Slovenije ambiciozni in da bo imela jedrska energija v njih primerno mesto, skladno z rezultati, ki jih kot čist trajnostni vir energije dosega na obratovalni, okoljsko-podnebni in družbeni dimenziji svojega delovanja. Potrebujemo jedrnat in strokovno utemeljen NEPN z jasno usmeritvijo v povečan razvoj in rabo jedrske energije.

Dolgoročna raba jedrske energije ne sme biti izključena iz strateških državnih načrtov na področju energetike in podnebnih sprememb. Jedrska energija je trajnostni vir energije, ki bistveno prispeva k nizkoogljicni oskrbi družbe z energijo:

- Proizvodnja energije v jedrskih elektrarnah pomembno prispeva k zmanjšanju izpustov toplogrednih plinov, kar pomembno zmanjšuje vzroke podnebnih sprememb in tako posredno tudi posledice podnebnih sprememb.
- Med procesom proizvodnje električne energije ne izpušča nič toplogrednih plinov (CO₂).
- V primerjavi z drugimi nizkoogljicnimi viri energije je jedrska energija bistveno manj odvisna od vremenskih razmer. Zaradi tega bo vloga jedrske energije pomembna pri izzivih prilagajanja sektorja proizvodnje električne energije podnebnim spremembam.
- Jedrska energija ima zelo majhen vpliv na rabo vode ter potrebuje in zasede zelo malo prostora. To je prostorsko najbolj koncentriran način proizvodnje energije z izjemno nizkim vplivom na rabo zemljišč in na biološko raznovrstnost.
- Za proizvodnjo enake količine električne energije potrebuje veliko manjše količine surovin kot kateri koli drugi nizkoogljicni vir.
- Z razvojem in razširitvijo recikliranja in ponovne uporabe izrabljenega jedrskega goriva se bo dodatno izboljšala izraba virov naravnega urana. Za odlaganje ostankov predelave obstajajo mednarodno priznane rešitve. Takšno odlagališče se že gradi na Finskem, kmalu pa mu bosta



sledili še dve odlagališči visoko radioaktivnih odpadkov in izrabljenega jedrskega goriva v Franciji in na Švedskem.

DJS zato poziva pripravjalce NEPN, da na podlagi sodobnih znanstvenih in strokovnih spoznanj o celovitih lastnostih jedrskega gorivnega cikla, ponovno proučijo in **v NEPN ustrezno zapišejo današnjo in prihodnjo vlogo jedrske energije kot pomembnega stebra današnje in prihodnje trajnostne slovenske (elektro)energetike**. Pri načrtovanju naj se avtorji ne zgledujejo po državah, ki svoje podnebne načrte temeljijo na politiki izključevanja posameznih čistih virov, kot je na primer Nemčija, in po katerem se v osnutku zgleduje NEPN. Nemčija v praksi ne dosega razogljčenja, temveč celo povečuje rabo fosilnih goriv. Slovenski NEPN **naj se zgleduje predvsem po državah, ki so v svojih elektroenergetskih sistemih že opustile rabo fosilnih virov goriv in učinkovito razogljčile proizvodnjo energije, kot so na primer Švica, Francija ali Švedska**.

3.2 Dobri cilji in neustrezni ukrepi za izvedbo NEPN

Cilji NEPN so večinoma pravi in dobro opredeljeni. Na prvem mestu je ustrezno opisan **cilj zmanjšanja izpustov CO₂ iz energetike**: zmanjšanje izpustov CO₂ za 29 % do leta 2030, opustitev vseh izpustov CO₂ iz energetike do leta 2050.

Pomembni cilji so tudi **elektrifikacija prometa**, toplote (toplotne črpalke) in elektrifikacija proizvodnje zemeljskega plina, do česar pride zaradi cilja proizvodnje do 10 % sintetičnega bioplina, za katerega pa potrebujemo elektrolitsko proizvodnjo vodika in metana. Za proizvodnjo metana pa je potrebna tehnologija CCU (angl. Carbon Capture and Utilization), ki pa vsaj do 2040 še ne bo dostopna.

Ustrezno je zapisan tudi cilj **povečanja sredstev za raziskave**, saj NEPN predvideva povečanje sredstev za raziskave in razvoj na najmanj 3% BDP do leta 2020 (od tega 1 % BDP javnih sredstev) ter 3,6 %BDP do leta 2030. To predstavlja povečanje javnih sredstev za raziskave za faktor tri do leta 2030.

Neustrezno pa je v NEPN prenesena zahteva po večji povezanosti elektroenergetskih omrežij, ki so jo avtorji NEPN prenesli v cilj za povečanje uvoza električne energije na 25 %. Povezanost elektroenergetskih omrežij je koristna lastnost, ki vodi v povezavo energetskih trgov, meri pa se v nazivni moči prenosnih kapacitet daljnovodov preko meja, ne pa v količini električne energije, ki jo država uvozi. Slovenija je del regije, kjer primanjkuje električne energije. Povezave niso zagotovile, da bo električna energija na voljo, ko jo bomo zares potrebovali.

Prav tako je neustrezno med cilji v sklopu razsežnosti razogljčenja na prvo mesto postavljen cilj povečanja deleža razpršenih OVE virov. Povečanje deleža OVE samo po sebi ne pomeni zmanjšanje izpustov CO₂. Zato naj bo na prvem mestu v sklopu »Razogljčenja« naveden kvantitativen cilj zmanjšanje izpustov CO₂ ali pa cilj povečanja deleža čistih, to je nizkoogljčnih virov energije (tehnologije z izpusti pod 50 gCO₂/kWh). Predlog izvedbe NEPN prav tako premalo strokovno obravnava posamezne ukrepe in se zato neustrezno opredeli do povečanja porabe električne energije. Številni ukrepi, ki so potrebni za razogljčenje, vodijo v povečano elektrifikacijo družbe in s tem ob zmanjšanju skupne rabe energije povečajo porabo električne energije. NEPN je neustrezen, ker ne obravnava podrobneje povečanja porabe električne energije ter tako Slovenijo potencialno vodi v energetske revščino.



Za uresničitev dobro zastavljenih ciljev NEPN bo po ocenah potrebno proizvodnjo električne energije do 2030 povečati za približno dva krat (na 25 TWh električne energije letno), do 2050 pa za faktor vsaj pet (65 TWh). Potrebne domače proizvodne vire za navedene količine električne energije je možno zagotoviti le, če nemudoma pričnemo s postopki in pripravami na gradnjo novih jedrskih elektrarn.

3.3 Slovenski proizvodni kolač in nizkoogljična energetska mešanica prihodnosti

V Sloveniji danes v povprečju približno 33 % vse električne energije proizvedemo v Jedrski elektrarni Krško, drugih 33 % prispeva Termoelektrarna Šoštanj, naslednjih 33 % pa hidroelektrarne in ostali mali ter razpršeni OVE viri. Proizvodnja hidroelektrarn se močno spreminja glede na hidrologijo, a v dolgoletnem povprečju hidroelektrarne na Soči, Savi in Dravi skupaj v povprečju proizvedejo okoli 27 %, preostali odstotek pa proizvedejo sončne ter vetrne elektrarne in termoelektrarne s soprodukcijo toplote in elektrike. Z drugimi besedami: ena jedrska elektrarna proizvede več kot vse naše hidro, sončne in vetrne elektrarne skupaj.

Po državnih načrtih bomo v Sloveniji z izgradnjo vseh načrtovanih novih hidro, sočnih in vetrnih elektrarn povečali proizvodnjo iz teh virov do leta 2050 na skupih 40 %. Torej nam bo po zaustavitvi termoelektrarne Šoštanj in obstoječe jedrske elektrarne Krško doma še vedno primanjkovalo več kot 60 % električne energije.

Prihodnost energetike moramo poiskati v hitrem in harmoničnem sočasnem razvoju obnovljivih virov energije in jedrske energije skupaj kot čistih virov, ki ne povzročajo izpustov toplogrednih plinov ter se pri zagotavljanju zanesljive in cenovno učinkovite oskrbe z električno energijo v veliki meri uspešno dopolnjujejo.

Zato je načrtovanje dolgoročne energetske strategije z upoštevanjem dolgoročne in razvojno naravnane uporabe jedrske energije nujno potrebna opcija za Slovenijo. Vse ostale opcije pomenijo povečevanje uvozne odvisnosti od fosilnih virov energije ali električne energije. Uvozna odvisnost pomeni večjo ceno energije za končne uporabnike ter manjšo zanesljivost dobave.

3.4 Jedrska energija je slovenska prednost

Globalni izpusti toplogrednih plinov še vedno naraščajo, zadnji dve leti celo vedno hitreje. Svetovna poraba električne energije se povečuje hitreje kot gradimo vse brez fosilne vire energije skupaj (t. j. hitreje kot gradimo vse nove obnovljive vire energije in jedrske elektrarne skupaj). Zaradi različnih zadržkov pri gradnji novih obnovljivih virov energije in novih jedrskih elektrarn, se povečuje gradnja elektrarn na fosilna goriva, predvsem zemeljski plin. Zato je hitro razogljichenje proizvodnje električne energije le prvi in nujni korak za učinkovito zmanjšanje izpustov CO₂ in razogljichenje družbe.

Slovenija je ena izmed trideset držav sveta, ki z vso odgovornostjo, z razvito kadrovske, upravno, znanstveno-raziskovalno, izobraževalno in industrijsko infrastrukturo učinkovito in uspešno uporablja jedrsko energijo za zmanjševanje izpustov CO₂.

Z zornega kota razogljichenja je jedrska energija pomembna slovenska prednost. Jedrska elektrarna Krško je največji posamičen vir nizko-ogljicne električne energije v Sloveniji, ki zagotavlja polovico



vse električne energije v Sloveniji s specifičnimi izpusti toplogrednih pod 50 g CO₂ ekvivalenta na kWh. Odgovoren strateški nacionalen energetsko podnebni dokument mora strmeti k čim hitrejšemu in učinkovitemu prehodu v nizkoogljično družbo, kar mora vključevati tudi nadaljnjo uporabo jedrske energije.

Vključitev dolgoročne uporabe jedrske energije v nacionalno strategijo ima poleg očitnih energetskih in okoljski prednosti pomemben pozitiven vpliv tudi na gospodarski razvoj, zaposlitev in povečanje bruto domačega proizvoda. Jedrska industrija in jedrska elektrarna Krško zagotavlja številna razvojno usmerjena delovna mesta in mnogotere zaposlitve z visoko dodano vrednostjo. Po analizi mednarodne skupine Deloitte (Deloitte, april 2019, Economic and Social Impact Report FORATOM²) prispeva delovanje jedrske industrije in jedrske elektrarne Krško približno 6 % vseh javnih prihodkov Republike Slovenije.

3.5 Pomen vzdrževanja jedrske elektrarne

Med politikami in ukrepi ni navedeno vzdrževanje obstoječe jedrske elektrarne, čeprav je to neposredno povezano z zanesljivostjo obratovanja.

Piscem NEPN se zdi samoumevno, da bo jedrska elektrarna Krško obratovala do 2030 (in še naprej) povsem nemoteno. Jedrska elektrarna Krško danes obratuje zelo zanesljivo, in spada med najbolj varne jedrske elektrarne na svetu. Zanesljivost in razpoložljivost obratovanja so tako velika, da je ciljno število nepričakovanih ustavitvev elektrarne manjše kot ena zaustavitev na dve leti. Že hitra analiza tveganja pa pokaže, da se brez vlaganj sredstev in znanja v redno vzdrževanje, modernizacijo in posodobitve elektrarne verjetnost za okvaro, ki povzroči začasno zaustavitev JE Krško že v približno enem desetletju (od 2020 do 2030) lahko poveča od 1 do 10 %. Zato je **vzdrževanje jedrske elektrarne, tako opreme kot tudi človeških virov in znanja, povezanih z elektrarno, eden od ključnih ukrepov za zagotavljanje energetske varnosti naše države in bi moralo biti med ukrepi zapisano na prvem mestu.** Visoko varnost in zanesljivosti obratovanja zgotavlja izobražen in usposobljen kader, ki se v pomembnem deležu usposablja tudi v procesu raziskav in razvoja na področju jedrske energetike.

Nobenega dvoma ni, da vsi drugi viri elektrike prispevajo manj ter so lažje in hitreje nadomestljivi. Predvsem tudi zato, ker ni možno nadomestiti tako velikega nizkoogljičnega in domačega vira kot je jedrska elektrarna, ki zagotavlja stabilno in zanesljivo elektriko po konkurenčni ceni.

3.6 Pomen izobraževanja, razvoja in raziskav na področju jedrske energetike

V Sloveniji obstaja razvita kadrovska infrastruktura z bazenom jedrskega kadra, ki lahko dolgoročno uspešno upravlja rabo jedrske energije. Z ohranjanjem in nadgradnjo proizvodnje električne energije v Posavju se z drugo enoto jedrske elektrarne Krško (JEK2) v regijo ne vnaša noviteta, saj je jedrska energija v Posavju prisotna že 40 let, v Sloveniji pa z raziskovalnim reaktorjem TRIGA na Institutu Jožef Stefan v Ljubljani že več kot 50 let.

² Povezave na celotno študijo in kratak povzetek so objavljene v članku: <https://www.foratom.org/press-release/investing-in-low-carbon-nuclear-generates-jobs-and-economic-growth-in-europe/>.



Opuščanje razvoja in raziskav jedrske energije, pomeni tudi zmanjšanje znanja in kadrovskih kapacitet na področju uporabe jedrske energije v Sloveniji. Zmanjšanje razpoložljivega kadra za varno in učinkovito uporabo jedrske energije je v vsakem primeru napačen in škodljiv korak s stališča Slovenije kot odgovorne in razvite (jedrske) države. Z uvajanjem takšnega pristopa v NEPN bi imele koristi sosednje države kot potencialne izvoznice energije. Zato mora NEPN vključevati dolgoročen razvoj celotne jedrske infrastrukture v Sloveniji, kar na prvem mestu pomeni razvoj kadrovske infrastrukture, razvoj izobraževalnih programov in raziskovalnih programov in tudi razvoj podporne infrastrukture za delovanje jedrskih energetskega sistemov. Vse to tudi s ciljem povečati delež nizkoogljične vire električne energije iz domače proizvodnje brez uporabe fosilnih goriv.

Razvoj in raziskave na področju jedrske energetike morajo biti usmerjene k:

- sodelovanju pri ustvarjanju novih znanj, ki lahko prispevajo k razvoju novih in učinkovitejšemu obratovanju obstoječih jedrskih elektrarn in drugih jedrskih tehnologij;
- sodelovanju pri ustvarjanju, prenosu in uporabi sodobnih mednarodnih spoznanj in znanj za učinkovito obratovanje in upravljanje jedrske elektrarne;
- sodelovanju pri ustvarjanju, prenosu in uvajanju mednarodnih metod za hitrejšo implementacijo in izgradnjo novih jedrskih elektrarn;
- razvoju in uvajanju novih metod in materialov na področju jedrskega gorivnega kroga, vključno z naprednimi jedrskimi gorivnimi elementi;
- znižanju stroškov proizvodnje električne energije in znižanju stroškov razgradnje jedrske elektrarne;
- tehnološki demonstraciji sistemov za skladiščenje in odlaganje RAO;
- novim inovativnim tehnologijam, ki bodo zmanjševale ali celo odpravile potrebo po načrtovanju ukrepov v sili in evakuacije prebivalcev;
- velikemu mednarodnemu sodelovanju na področju raziskav in razvoja fuzijskih jedrskih elektrarn po zgledu sodelovanja na področju fuzijske jedrske elektrarne – ITER;
- izpolnjevanju sprejetih mednarodnih zavez in evropskih direktiv na področju razvoja in raziskav, povezanih z miroljubno rabo jedrske tehnologije za proizvodnjo energije;
- spodbujanju in povečevanju vključevanja slovenske jedrske stroke v mednarodne raziskovalne strategije na področju jedrske energije.

Dokument NEPN je treba dopolniti z navedbami ali referirati na ustrezne druge področne dokumente, ki že obravnavajo naslednje ključne poudarke, vezane na posamezne sklope NEPN:

- V poglavju 2.5 je treba jasno zapisati, da mora Slovenija kot jedrska država poskrbeti in stalno krepiti nacionalno jedrsko infrastrukturo, ki v skladu z mednarodnimi pogodbami (pogodba EURATOM, konvencija IAEA o jedrski varnosti) zajema visokošolsko izobraževanje, raziskave in upravne organe za nadzor nad varnostjo jedrskih objektov.
- V poglavju 3.5 je treba jasno zapisati, da danes Slovenija raziskave financira izključno na predlog raziskovalcev, torej '*bottom-up*'. Uspešno in trajnostno sistemsko financiranje raziskav v vsej in ne le jedrski energetiki bo zato v prihodnje potrebovalo z nacionalno energetskega raziskovalno strategijo podprt stabilen in dolgoročen sistem financiranja '*top-down*'.



4. Zaključek

Obstoječi, avgusta 2019 predstavljeni osnutek NEPN poslabšuje ključne kriterije energetske trileme. Načrtovani ukrepi za izvedbo ciljev NEPN povečujejo ceno električne energije ter slovenske državljanke izpostavljajo energetski revščini ob hkratnem povečevanju uvozne odvisnosti in odsotnosti izboljšanja okoljsko-podnebnega odtisa.

V Sloveniji prispeva jedrska elektrarna Krško polovico vse domače proizvodnje nizkoogljične električne energije. Trajnostna raba jedrske energije torej že pomeni pomemben korak k cilju doseganja neto ničelnih izpustov toplogrednih plinov do leta 2050. Takšno usmeritev potrjujejo tudi najnovejše mednarodne študije na področju ukrepov blaženja in prilagajanja podnebnim spremembam (na primer študija Združenih narodov IPCC *Global Warming of 1.5°C*, oktober 2018, in IEA *Nuclear Power in a Clean Energy System*, maj 2019).

V okviru načrtovanja našega prispevka k doseganju neto ničelnih emisij na ravni EU ima Slovenija odgovornost, da poveča proizvodnjo čiste in trajnostne nizkoogljične elektrike z rabo obnovljivih virov energije in jedrske energije, s katero imamo v Sloveniji odlične izkušnje. To je priložnost, da nadomestimo rabo fosilnih virov energije s čistejšimi viri. Kot izbira za nadomeščanje fosilnih virov energije je na prvem mestu trajnostna uporaba jedrske energije.

Slovenija si zasluži in si mora zastaviti bolj ambiciozen energetski in podnebni načrt, v katerem naj pomembnejšo vlogo odigrati tako podaljšanje obratovanja obstoječe NEK, kot čim hitrejša izgradnja nove enote jedrske elektrarne Krško.