

Energetska varnost, zanesljivost trajnostne oskrbe z energijo

Članek podaja razmislek o namenu in vsebini energetske varnosti v njenem širšem pomenu. Vse kaže, da primanjkuje vsebin in dokumentov s tega področja na nacionalni ravni, ki bi morali biti zavezujoči. Energetska varnost – zanesljivost trajnostne oskrbe z energijo je usodno povezana in soodvisna z vrsto panog in sektorjev države ter je ključna za suverenost države in učinkovito sodelovanje države v Uniji.

1. Uvod

Slovenska akademija znanosti in umetnosti (SAZU) je članica *The European Academies' Science Advisory Council* (regionalno združenje nacionalnih akademij znanosti) – EASAC. EASAC je neodvisen znanstveni organ, ki skupaj s svojimi evropskimi članicami sestavlja neodvisna stališča in tako usmerja evropsko politiko v korist družbe. Svet za energetiko pri SAZU je vključen v energetske razprave pri EASAC ter tako sooblikuje stališča in raziskave o aktualnih energetskih temah.

Pred več kakor letom in pol smo pri EASAC zasnovali projekt *Security of Sustainable Energy Supplies (SoSES) – Energetska varnost, Zanesljivost trajnostne oskrbe z energijo*, saj smo enotno ugotovili, da je treba to področje v Uniji oceniti, presoditi in zanj pripraviti neodvisne in objektivne usmeritve.

Skoraj pol leta smo izbirali samostojne strokovnjake in strokovne ter akademske ustanove v Uniji, pa tudi izven nje, ki so bili pripravljeni brez finančnega povračila prispevati k vsebini projekta. Na ta način smo zagotovili nepristranskost. Kaže, da je znanja in analiz v Evropi dovolj, poglede in mnenja pa je bilo treba pogosto približevati in usklajevati predvsem na več delovnih sestankov in razpravah po spletu.

Projekt smo pred enim letom ponovno vsebinsko ocenili skupaj s potencialnimi izdelovalci projekta in tako začeli njegovo izvedbo. Javno je bil projektⁱ predstavljen 8. aprila 2025 v Bruslju na sedežu Belgijske akademije.

2. Kaj pravzaprav sta energetska varnost in energetska zanesljivost oziroma zanesljivost oskrbe z energijo

V angleški literaturi tega področja odkrijemo dva termina: *energy security* in *security of energy supply*. V slovenščini pa zasledimo besedne zveze *energetska varnost*, *energetska zanesljivost* in *zanesljivost oskrbe z energijo*. Oddelek za terminologijo pri ZRC SAZU, Inštitut za slovenski jezik Frana Ramovša, je pripravil za poimenovanje tega področja koristno mnenje,ⁱⁱ ki ga povzemam, in pravi, da sta to dva različna pojma in je zato prav, da imamo tudi dva različna termina.

Energetska varnost opredeljuje pojem s področja nacionalne varnosti in geopolitike. Analiza uporabe termina energetska varnost kaže, da opisuje zagotavljanje cenovno zmerne, zanesljive in okolju prijazne preskrbe z energijo, opisuje pa tudi razpoložljivost, zanesljivost, cenovno dostopnost in trajnostnost. Ocena rabe tega termina na področju družboslovja v slovenskih besedilih je dosti ustaljena in tudi jezikovno sistemsko ustrezna.

Energetska zanesljivost in *zanesljivost oskrbe z energijo* pa sta vezana na področje energetike. V splošnem opisujeta pojma distribucije energije do odjemalcev. Nanašata se na vse vrste energije, najpogosteje pa se pojavljata v zvezi s proizvodnjo in distribucijo električne energije. V *Slovarju strokovnih izrazov za trg z električno energijo*ⁱⁱⁱ je angleški termin (684) *security of*

supply definiran kot: »sposobnost elektroenergetskega sistema, da v določenem trenutku, tudi ob okvari, zagotovi dobavo električne energije odjemalcem v dogovorjeni količini in predpisani kakovosti«.

Povzamemo torej, da je pojem s področja energetike ožji in se osredotoča na tehnični vidik oskrbe z energijo. Pojem na področju družboslovja je širši in opredeljuje še družbenoekonomski in geopolitični vidik.

3. Energetska varnost – parametri

Pregled literature tega področja kaže, da obstaja več kot 50 definicij oziroma razlag energetske varnosti, ki opredeljujejo tehnične, človeške in naravne parametre.

S stališča potrošnika oziroma za njegovo energetske varnost in zanesljivost oskrbe je pomembno, da je:

- (i) na voljo kakovostna energija, ki jo potrebuje,
- (ii) energija po primernih, dostopnih ceni,
- (iii) razpoložljiva energija trajnostna.

Pravzaprav gre za tri dobro znane parametre »energetske trileme«: **energetska varnost, enakopravnost in cenovna dostopnost energije ter okoljska trajnostnost**. To je mogoče meriti in ocenjevati v državi ali skupini držav ter primerjati, kakor to počne že vrsto let s svojimi analizami WEC v okviru *Svetovne energetske trileme*.^{iv} Razmislek WEC pa gre tudi v smer njene razširitve, prilagodljivosti. S tem bi se njen okvir prilagodil tudi boljši in realnejši oceni lokalnih, regionalnih energetske politik držav ali skupini držav.

Zeleni energetske prehod, zasnovan in strukturno oblikovan predvsem v razvitejših delih sveta,^{v,vi} postavlja s stališča energetske varnosti vprašanja o:

- (i) prihodnji rabi energetske surovin (virov – snovni in nesnovni viri), to pa je povezano tudi z drugimi panogami, kakor so kmetijstvo, živinoreja, pridelava in predelava hrane,
- (ii) rabi in razvoju potrebnih primernih tehnologij v energetiki,
- (iii) obdelavi odpadkov tudi za pridobivanje energije,
- (iv) obvladovanju energije, ki je porabljena v celotni verigi nekega izdelka ali storitve,
- (v) okoljskih in podnebnih vprašanjih ter
- (vi) novih družbeno-ekonomskih razmerjih.

Vzporedno s to energetske paradigmo so se pojavila področja, ki zahtevajo širšo obravnavo, kar je treba obravnavati z načeli »energetske demokracije«.^{vii}

Dogodki potrjujejo, da niti državni »energetske nacionalizem« niti »svobodni« svetovni trgi niti geopolitična dogovarjanja ne morejo zagotoviti globalne energetske varnosti. Ob tem pa smo priča agresivnemu obvladovanju področij sveta z namenom gospodovati nad naravnimi viri in energenti z metodami, ki so prešle klasično učinkovito in prav za to nemalokrat uporabljeno metodo »coup d'État« (državni udar, puč).

4. Zgodovinski pregled energetske varnosti v Evropi

Energetske zasvojeni smo se energetske varnosti zavedli po nekaj dogodkih nedobav ruskega plina (leta 2009 in 2011), močnejše pa po ukinitvi odločitve izgradnje projekta Južni tok (2014) ter ob začetku vojaškega posredovanja v Ukrajini. Zaradi vrste težav pri dobavi energije in vrsti incidentov je bila kot glavni imenovalac nastale evropske energetske negotovosti ocenjena le

Ruska federacija. Predvsem politične analize so v sklopu tega minulega dogajanja ocenile razmere ter ugotovile **preveliko odvisnost le od enega dobavitelja energentov**.

Na energetska varnost nas v obdobju po drugi svetovni vojni spominjajo še: (i) sueška kriza leta 1956, (ii) skok cen v letih 1973 (prvi naftni šok) in 1979 (drugi naftni šok), (iii) »antišok« leta 1986, (iv) zelo nizka cena fosilnih goriv v letu 1998 ter (v) vztrajno (posledično pričakovano) naraščanje cene po letu 2003.

Nestabilnost trgov ter s tem dobav nafte in naftnih derivatov se je odražala zaradi cenovne povezave med nafto in zemeljskim plinom (ceni sta bili z metodologijo povezani in tudi časovno koordinirani) z zakasnitvijo tudi na ceni slednjega.

Od začetka veljavnosti *Pogodbe o delovanju Evropske unije* (PDEU)^{viii} leta 2009 energetska politika Unije v skladu s 194. členom pogodbe zakonsko obravnava zanesljivost oskrbe z energijo v duhu solidarnosti med državami članicami Unije.

Najnovejši dogodki ponovno potrjujejo, da so dolgotrajna energetska zaveznitva le utvara.

5. Evropska energetska odvisnost

Energetska odvisnost opredelimo kot razmerje, razliko med neto uvozom (uvoz – izvoz) in oskrbo z energijo na ravni države^{ix} ali pa Unije.^x V razmislek o ukrepih in smereh energetske politike Unije zgovorno pričajo ti podatki o energetske odvisnosti:

- v letu 2022 je Unija uvozila 45 % zemeljskega plina (predvsem cevni zemeljski plin) iz Ruske federacije,
- v letu 2024 pa je Unija uvozila 45 % utekočinjenega zemeljskega plina (LNG) iz Združenih držav Amerike,
- v letu 2023 je Unija uvozila 79 % jedrskega goriva iz Ruske federacije.

Prav zanimivo naivno je bilo prepričanje Unije, da bo v veliki meri usmerila svoje dobavne verige energentov, predvsem zemeljskega plina, v Združene države Amerike, medtem ko te ponovno zaganjajo proizvodnjo trdnih in tekočih fosilnih goriv, da bi poživile svoje gospodarstvo ob uvajanju zaščitnih carin. Morda se lahko ponovi zgodba globalne recesije zaradi *carinskega zakona* (Tariff Act) iz leta 1930 senatorjev Smoota in Hawleyja (Združene države Amerike).

Zgornje je dokaz, kako lahkotno je sneti svet s tečajev. Spremljanje smeri plovbe tankerjev nafte, naftnih derivatov in zemeljskega plina (pa tudi premoga) odkriva tančice političnih vplivov na energetske trge. Sorodne podobe vplivov politik vidimo pri analizi poti tovorov žit in hrane.

Še bolj skrb vzbujajoča odvisnosti Unije je na **področju materialov ter tehnoloških izdelkov**, ki so bistvo zelenega prehoda. Kratek pogled kaže:

- a) **sončne celice:** odvisnost od na Kitajskem proizvedenih celic je več kakor 90-odstotna,
- b) **redke zemlje:** odvisnost od dobav iz Kitajske je 98-odstotna,
- c) **akumulatorske baterije:** potreba po mobilnih in stacionarnih napravah nenehno narašča, njihovo poreklo v Uniji je pretežno iz azijskih trgov,
- d) **elektronske in računalniške komponente:** teh komponent, ki so ključni deli energetske opreme zelenega prehoda, v Uniji praktično ne proizvajamo, tega smo se zavedli tudi v času pandemije kovida,
- e) tako imenovane **kritične surovine:** zanje velja, da Unija nima stabilnih dobavnih verig, te so tudi nepregledne ter temeljijo predvsem na izkoriščanju delovne sile v

gospodarsko in socialno ogroženih delih sveta. Ta razmerja odpirajo na stežaj vrata tako imenovani »energetski demokraciji«.

6. Kibernetika varnost

Vse pomembnejši element energetske varnosti je **kibernetika varnost**. V svoji analizi poročja Eurelectic^{xi}, da se je število tovrstnih napadov od leta 2022 do leta 2024 podvojilo. V resnici gre že za odlično organizirano pretnjo, ki je globalno dobičkonosna predvsem na področju energetike in postaja vse bolj ogrožajoča.

7. Umik od fosilnih goriv

Odmik od fosilnih goriv gradimo v Uniji na *zelenem prehodu*, ob tem pa nam še ni uspelo odgovoriti na vrsto vprašanj, povezanih s tem. **Sistemska gledano ni mogoče odgovoriti na vprašanja, ki so slabo ali pa sploh niso postavljena**. Med njimi tudi na to, kako zagotoviti znanja in postopke, ki so za prehod nujni, pa jih v Uniji ne obvladujemo oziroma jih **suvereno ne obvladujemo več**.

Ob tem je treba omeniti in kot kritično oceniti neučinkovitost ohranjanja znanja in tehnologij na prostoru Unije. Mnoge tehnologije in inovacije so bile prav tu »rojene«, a smo dopustili njihovo nepovratno odtujitev. Sedaj smo od njih odvisni. Gre za eno od bistev energetske varnosti. Zavedajoč se svoje šibkosti in geopolitičnih sprememb je vendarle opazen napor politik Unije, da ob umiku fosilnih goriv postavijo v ospredje:

- a) samooskrbo z gorivi v Uniji na osnovi sodobnih tehnologij,
- b) koordinirano nabavo fosilnih goriv in tudi obnovljivih goriv,
- c) koordinirano dobavo obogatene urana za potrebe jedrskih elektrarn,
- d) razpršeno dobavo kritičnih surovin po svetu in pospešeno pridobivanje in predelavo teh v Uniji in njeni bližini (Prav zgubljanje stikov z viri surovin po svetu je boleča rana nekaterih držav Unije, kar postaja ponovno izjemen izziv zunanje politike Unije. Ob tem se postavi na ogled in v oceno pristop, ki ga Unija in posamezne države Unije izvajajo v Srbiji zaradi litija, pa seveda zaradi širšega nabora strateških kovin tudi v Ukrajini in seveda drugod po svetu.).

Osnovni imperativ Unije ostaja **energetska učinkovitost**, upam pa, da ne le na deklarativni ravni. Ta tudi s stališča energetske varnosti pomemben ukrep se mora učinkoviteje povezati s **krožnim gospodarstvom** in **določitvijo vse energije**, ki je potrebna za proizvodnjo materiala ali izdelka, vključno z rudarjenjem, njegovo proizvodnjo ter vsemi transporti, potrebnimi zanj.^{xii} Pri tem je nujno treba uporabiti analizo življenjskega cikla (LCA) pred vsakršno odločitvijo za izbiro virov in pretvorb energije v potrebne energetske produkte.

Sama po sebi je energetska učinkovitost v **načelnem nasprotju** z energetskim razkošjem, energetsko zasvojenostjo in energetsko potratnostjo. Prav to je razlog, da je politiki ne želijo izpostavljati pred volilnim telesom zaradi sprememb, ki so potrebne v družbi in seveda tudi v gospodarstvu. Če bi politike imele dodelane kompleksne dolgoročne rešitve, teh pa žal ni, bi se zaupanje volivcev nedvomno krepilo na dolgi rok. **Uvajanje kratkoročnih volivcem všečnih ukrepov v energetiki pa vsekakor ne prispeva h krepitvi razmerij med družbo in energetiko in tudi k energetski varnosti ne**.

Mnoge možnosti ponuja tudi nadaljnje oblikovanje oziroma izboljšanje **mehanizmov energetskih trgov** Unije. Eno od teh je pravičnejše ovrednotena raba energetske infrastrukture. Oblikovanje tarifnih modelov (predvsem dinamičnih tarif za energijo in omrežja – omrežnine)

ponuja uspešnejšo izrabo prenosne in distribucijske infrastrukture. Prav to postaja pomembna spodbuda najprimernejšemu obratovanju porabnikov, poudarja pa tudi pravičnejšo delitev stroškov. Izziv za ves sistem, a ne nerešljiv, so tudi vse pogostejša nepredvidljiva obratovanja obnovljivih virov energije (Dunkelflaute – obdobja šibkega vetra in sonca).

8. Nekaj ugotovitev in potrebne aktivnosti za energetska varnost

- a) Postopno zmanjšanje odvisnosti Unije od uvoza fosilnih goriv je negotovo, gospodarsko zahtevno, je pa izziv za uporabo trajnostnih virov energije, ki so krajevno razpoložljivi in lahko postanejo cenovno ugodnejši. Ob tem je treba realno upoštevati, da sta nafta in zemeljski plin surovini (pogosto še nenadomestljivi) za kemijsko in farmacevtsko industrijo.
- b) Opuščanje fosilnih goriv mora biti naravnano v:
 - (i) **krepitev energetske varnosti** s čim večjo energetsko samozadostnostjo ter zmanjševanjem in obvladovanjem tveganj na energetskih trgih in dobavnih verigah surovin, potrebnih za energetske tehnologije,
 - (ii) **krepitev tehnologij in inovacij** (vključno z biogorivi, vodikom in e-gorivi^{xiii}),
 - (iii) ustvarjanje **kakovostnih delovnih mest**,
 - (iv) **zmanjšanje obremenitve okolja**,
 - (v) **razvoj decentraliziranih energetskih sistemov in infrastrukture**, ki bodo odporni proti zunanjim vplivom,
 - (vi) večje možnosti za **odločanje lokalnih skupnosti in državljanov** o energetski oskrbi,
 - (vii) **zaupanje** v programe za prestrukturiranje regij, ki so vir fosilnih goriv.
- c) V naložbe trajnostne energetike je treba učinkoviteje vključiti zasebno financiranje – pogoj za to so nacionalni programi, ki zmanjšujejo tveganja vlagateljev in utrjujejo zaupanje.
- d) Postaviti je treba merila energetske varnosti, jih vključiti v nacionalne strateške dokumente (NEPN, nacionalna strategija o energetiki – te sedaj nimamo) ter jih redno spremljati in o njih poročati.
- e) Postaviti je treba aktivne politike za rast trajnostnih energetskih tehnologij in industrije za proizvodnjo trajnostnih goriv.
- f) Odločno je treba postaviti pregledno politiko izobraževanja, raziskav in štipendiranja ter za to zagotoviti finančna sredstva za razvoj visoko usposobljenih kadrov.
- g) Jasneje in odgovorneje je treba opredeliti prehodno rabo fosilnih goriv.
- h) Sodelovanje državljanov pri energetskem prehodu mora biti jasneje določen, saj je ključnega pomena za krepitev zaupanja v lokalne energetske skupnosti in energetska varnost.
- i) Temeljiteje je treba raziskati možnosti kratkotrajnega in sezonskega shranjevanja energije.
- j) Krepiti je treba energetsko učinkovitost, zmanjšanje porabe energije v industriji, stavbah in prometu ter tudi s tem prispevati k večji energetski neodvisnosti.
- k) Sistematično je treba razviti infrastrukturo za medsektorsko povezovanje sistemov električne energije, toplote in plinov.
- l) Državotvornost in suverena aktivnost v Uniji zahtevata opredelitev tega področja v nacionalnem programu, ki ga mora obravnavati in sprejeti Državni zbor, aktualne vlade pa so ga dolžne obnavljati ter o njegovem izvajanju poročati.
- m) Energetska varnost – zanesljivost trajnostne oskrbe z energijo je usodno povezana in soodvisna z vrsto panog in sektorjev države ter je ključna za suverenost in sodelovanje države v Uniji.

V razpravah o zelenem prehodu in njegovem načrtovanju ter boju v korist lastnega okolja in v imenu podnebja smo v potrošniški ihti in energetske potratnosti ponovno kot že večkrat doslej prezrli odnos do tistih naravnih virov po svetu in narodov, od katerih postajamo odvisni. Jasno ne zaznavamo njihovih ciljev in ne želja. Prezrli smo svoje dolžnosti in morebitne svoje naravne danosti ter postopke ponovne uporabe.

Član Sveta za energetiko SAZU dr. Franc Žlahtič

Zgornja razmišljanja so nastala ob spremljanju projekta EASAC Security of Sustainable Energy Supplies (SoSES) in v razpravah s profesorjem A. Poredošem ter mag. D. Koletnikom.

-
- i <https://Easac.Eu/Publications/Details/Security-Of-Sustainable-Energy-Supplies-1>
 - ii <https://Isjfr.Zrc-Sazu.Si/Sl/Terminologisce/Svetovanje/Energetska-Varnost-Energetska-Zanesljivost>
 - iii <https://Www.Cigre-Cired.Si/Publikacije/Slovarji/>
 - iv <https://Www.Worldenergy.Org/Transition-Toolkit/World-Energy-Trilemma-Framework>
 - v https://Commission.Europa.Eu/Strategy-And-Policy/Priorities-2019-2024/European-Green-Deal_En
 - vi https://Reform-Support.Ec.Europa.Eu/What-We-Do/Green-Transition_En
 - vii Prof. dr. Claire Dupont – <https://www.ugent.be/eb/publiek-management/en/team/dupont>
 - viii <https://Www.Europarl.Europa.Eu/Factsheets/Sl/Sheet/5/Lizbonska-Pogodba>
 - ix <https://Www.Stat.Si/Pages/Cilji/Cilj-7.-Vsem-Zagotoviti-Dostop-Do-Cenovno-Sprejemljivih-Zanesljivih-Trajnostnih-In-Sodobnih-Virov-Energije/7.5-Energetska-Odvisnost>
 - x https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_statistics_-_an_overview
 - xi <https://Www.Eurelectric.Org/In-Detail/Cybersecurity-In-The-Power-Sector/>
 - xii <https://Projects.Research-And-Innovation.Ec.Europa.Eu/En/Horizon-Magazine/Qa-We-Need-Reduce-Embodied-Energy-Buildings>
 - xiii Goriva, ki jih proizvajajo s pomočjo elektrike in jih imenujemo tudi sintetična goriva