

Nevena Šekarić Stojanović*

Naučna saradnica, Institut za međunarodnu politiku i privredu, Beograd

Energetski pametan grad kao rešenje urbanih energetskeih problema¹

SAŽETAK

Urbani razvoj neraskidivo je povezan sa zadovoljenjem energetskeih potreba urbane populacije. Tekuća energetska tranzicija, između ostalog, ima za cilj poboljšanje života građana na jedan održivi i klimatski prihvatljiv način, ali sa sobom nosi i određene probleme koji mogu uticati na svakodnevni život urbane populacije. Prelivanje energetskeih izazova sa nacionalnog na lokalni nivo ne ostavlja gradove imunim na ove izazove, te tako rešenja kojima se nastoje rešiti energetskei problemi u urbanim sredinama sve više dobijaju na značaju. U radu se, tako, razmatra koncept energetskei pametnog grada kao jednog od potencijalnih rešenja urbanih energetskeih problema. Cilj rada je predstavljanje ključnih karakteristika koncepta, te rasvetljavanje načina na koje energetskei pametan grad može potencijalno doprineti rešavanju energetskeih problema u urbanim sredinama. Dodatno, cilj je identifikovanje primera pozitivne prakse energetskei pametnih gradova, ali i kritika upućenih ovom konceptu. Ključne istraživačke tehnike koje su poslužile za analizu koncepta energetskei pametnog grada jesu pregled literature naučnih publikacija, zvaničnih izveštaja međunarodnih i nevladinih organizacija kojima se tematizuje ovaj koncept, kao i sekundarna analiza

* nevena.sekaric@diplomacy.bg.ac.rs

1 Rad je nastao u okviru naučnoistraživačkog projekta „Srbija i izazovi u međunarodnim odnosima 2024. godine”, koji finansira Ministarstvo nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije, a realizuje Institut za međunarodnu politiku i privredu tokom 2024. godine.

podataka. Autorka zaključuje kako koncept energetske pametnog grada ima potencijal da na jedinstven način integriše procese urbanizacije i energetske tranzicije u službi ostvarivanja adekvatnog kvaliteta života građana u urbanim sredinama, uz neophodnost međusektorskog razvoja politika sa komplementarnim ciljevima.

KLJUČNE REČI: *energetski pametan grad, urbanizacija, energetska tranzicija, održivost*

UVOD

Energetski problemi sa kojima se danas suočavaju države na nacionalnom i regionalnom nivou prelivaju se i na lokalni nivo. Tako poremećaji u lancu snabdevanja energijom, fluktuacija energetske cena, napadi na kritičnu energetske infrastrukturu, neadekvatan nivo regionalne energetske integracije, netransparentnost energetskega sektora i sl. značajno pogađaju i urbane sredine. Ukoliko ovi problemi nisu adresirani na pravi način, odnosno iz ugla urbanog planiranja, mogu proizvoditi štetne efekte po kvalitet života urbanog stanovništva.

Potrebe urbane populacije su u velikoj meri zasnovane na zadovoljenju energetske potrebe, poput osvetljavanja, grejanja i hlađenja domaćinstava, transporta i komunikacionih usluga, industrijske potrebe i sl. Dodatno, usled velike koncentracije populacije, urbane sredine troše velike količine energije, te su, posledično, jedan od najvećih emitera gasova staklene bašte. Prema podacima Programa UN za životnu sredinu (engl. *United Nations Environment Programme*), gradovi su odgovorni za 75% globalne emisije ugljen-dioksida, pri čemu transport i energetske neefikasne zgrade najviše doprinose ovakvoj situaciji (UNEP, 2024). Procene su da će sa današnjih 57% do 2050. godine gradove naseljavati oko 70% svetskog stanovništva (pwc Global, 2024). Kada se ovakvo stanje stvari postavi u kontekst neizbežne energetske tranzicije i zacrtanih energetskega i klimatskega ciljeva kojima države nastoje da se dekarbonizuju i povećaju udeo obnovljivih izvora energije (OIE), energetskega izazovi u urbanim sredinama sve više postaju predmet javnih politika i pitanje od interesa za donosiocima odluka i svih onih zainteresovanih aktera koji su na bilo koji način dotaknuti ovim izazovima.

U opisanim uslovima, mehanizmi kojima se nastoje rešiti savremeni urbani energetski problemi sve više dobijaju na značaju i to prvenstveno oni koji prioritizuju princip održivosti. Najdirektnija veza između održivosti, urbanog planiranja i energetskih potreba urbanih područja materijalizovana je u vidu jedanaestog cilja održivog razvoja – održivi gradovi i zajednice. To konkretno znači da će gradovi morati da uspostave održivi lanac snabdevanja energijom, počev od uspostavljanja tehnologija sa niskim sadržajem ugljenika, kada je reč o energetskoj ponudi, preko efikasne energetske infrastrukture, kada je reč o distribuciji energije, do što efikasnije energetske potrošnje i uštede energije, kada je reč o krajnjim korisnicima. To, dalje, implicira uvećanje udela obnovljivih izvora energije u celokupnom procesu snabdevanja, tako da energetska tranzicija istovremeno predstavlja i izvorište i krajnji cilj održive urbanizacije. Jedno od takvih održivih rešenja kojima se nastoje prevazići energetski specifični problemi za urbane sredine sadržano je u konceptu energetski pametnog grada (engl. *smart energy city*). Energetski pametan grad svoje korene pronalazi u konceptu pametnog grada (engl. *smart city*), uz bitnu kvalitativnu odrednicu koja prioritizuje energetske potrebe u urbanim uslovima kao jedno od područja koje treba da targetira pametan grad. Rasvetljavanje koncepta energetski pametnog grada, stoga, glavni je istraživački fokus ovog rada.

S obzirom na definisan predmet istraživanja, u nastavku će biti ponuđena kontekstualizacija urbanih energetskih problema, te pregled ključnog koncepta kojim je rukovodena ova analiza – koncept energetski pametnog grada. Centralni deo analize predstavlja identifikacija glavnih elemenata energetski pametnog grada, ključnih prednosti koje nude takva rešenja u prevazilaženju energetskih problema u urbanim sredinama, kao i kritika upućenih ovom konceptu, nakon čega slede zaključna razmatranja.

ENERGETSKI PROBLEMI U URBANIM SREDINAMA

Jednoznačna definicija energetske bezbednosti (kao ni bezbednosti) ne postoji. Osim toga, koncept energetske bezbednosti uglavnom se vezuje za države i njihove (energetske) interese. Percepcija i značenje energetske bezbednosti prvenstveno zavisi od toga koju konkretnu ulogu države ostvaruju na energetskom tržištu; tako se

energetska bezbednost države izvoznice energenata razlikuje od energetske bezbednosti države uvoznice, dok sasvim treće značenje može imati za tranzitnu državu. Sa tim u vezi, pokušaji tematizovanja energetske probleme u gradovima gotovo da ne postoje ili su uglavnom veoma skromni. Pretežno je reč o energetske problemima koji se sa nacionalnog nivoa prelivaju na lokalniji domen, poput poremećaja u snabdevanju energijom, energetske neefikasne domaćinstvima ili, pak, neadekvatne energetske infrastrukture. Sa druge strane, podatak prema kome urbane sredine danas troše čak 75% globalne primarne energije (UN HABITAT, 2024) čini gradove veoma bitnim u razmatranju problematike energetske (ne)bezbednosti. Uz to, sve brža urbanizacija, porast populacije u gradovima i sve veći ekonomski razvoj zahtevaju neprekidno snabdevanje urbanih područja energijom, što, dugoročno posmatrano, implicira neophodnost sagledavanja energetske problematike iz jedne lokalnije – urbane perspektive.

Energetski problemi u urbanim sredinama primarno su skopčani s pitanjem energetske neefikasnosti zgrada. Unutar Evropske unije, od 85% zgrada izgrađenih pre 2000. godine 75% ima loše energetske performanse (European Commission, 2023), a ovaj procenat je još veći u nerazvijenim zemljama. Budući da se gotovo 80% sveukupne energije u EU koristi upravo u zgradama za grejanje, hlađenje i toplu vodu, poboljšanje energetske efikasnosti ispostavlja se kao ključ uštede energije i doprinosi zacrtanim energetske i klimatskim ciljevima do sredine XXI veka. Evropska unija je, tako, lansirala nekoliko politika i regulativa u ovoj oblasti, počev od Direktive o energetske performansi zgrada (2010) i Direktive o energetske efikasnosti (2012) i njihovih revizija (2024. i 2023. godine)² do krovne politike, poput Evropskog zelenog dogovora (2019), kojim se ima za cilj dekarbonizacija kontinenta do 2050. godine, odnosno smanjenje gasova staklene bašte za 55% do 2030. godine (European Commission, 2019). Ključ za poboljšanje energetske performansi zgrada upravo je u jačanju njihove energetske efikasnosti najrazli-

2 Revizija pomenutih direktiva primarno je posledica usaglašavanja zakona sa krovim dokumentima (poput Evropskog zelenog dogovora), kojima se nastoje ostvariti pomenuti energetske i klimatske ciljevi do sredine XXI veka, ali i sveopšte promene evropske energetske paradigme nastale kao posledica ruske invazije na Ukrajinu 2022. godine. Ovo predstavlja još jednu ilustraciju načina na koji se globalni i regionalni energetske problemi mogu preliti na (nad)nacionalni i lokalni nivo.

čitijim merama koje su propisane direktivama,³ dok se istovremeno utiče na jačanje svesti o racionalnoj potrošnji i uštedi energije i krajnjim potrošačima obezbeđuju pravovremene informacije neophodne za donošenje odluka kojima će uštedeti energiju i novac.

U sredinama koje se šire bez urbanog planiranja, povećanje udaljenosti između destinacija i neefikasni sistemi javnog prevoza sve više podstiču stanovništvo da se oslanja na privatni motorizovani transport koji, uglavnom, sagoreva naftne derivate (UN HABITAT, 2024). Efikasni sistemi javnog prevoza jedan su od alata kojim se može uticati na smanjenje gasova staklene bašte emitovanim od strane sektora privatnog transporta – prema određenim podacima, korišćenje autobusa i voza za potrebe transporta umesto sopstvenog vozila može umanjiti emitovanje gasova staklene bašte za 42%, odnosno za 73% (Net Zero Scotland, n.d.). Osim toga, održiva rešenja u sektoru transporta, poput električnih automobila, sve više postaju strateški prioritet država posvećenih ciljevima energetske tranzicije. Stoga su mnoge države preduzele određene mere u pravcu smanjenja učešća vozila sa motorima sa unutrašnjim sagorevanjem u transportu što, dugoročno, utiče na smanjenje emisija CO₂ i ostvarivanje ciljeva dekarbonizacije. Primera radi, Narodna Republika Kina uvela je fiskalne subvencije za električna vozila, dok će Norveška i Velika Britanija zabraniti prodaju svih novih automobila sa unutrašnjim sagorevanjem počev od 2025, odnosno 2030. godine (pwc Global, 2024).

Osim navedenih, urbani energetski problemi sve više u prvi plan ističu problem energetskog siromaštva onih slojeva stanovništva koji nemaju adekvatan pristup energetskim uslugama. Siromaštvo karakteriše direktna veza sa nemogućnošću zadovoljenja osnovnih potreba, čak i u energetskom sektoru. Poremećaji u snabdevanju energijom i fluktuacija cena na globalnom energetskom tržištu uzrokuju njihovo povećanje koje, zauzvrat, na lokalnijem nivou utiče na krajnje potrošače tako da su primorani da skupo plaćaju usluge grejanja, električne energije, transporta, što, u krajnjem, utiče na kupovnu moć krajnjeg potrošača (Šekarić Stojanović, 2024: 17).

3 Predviđena je, između ostalog, veća stopa renoviranja zgrada sa najboljim energetskim učinkom, digitalizacija energetskih sistema u zgradama, povećana primena solarnih tehnologija na zgradama, uvođenje punjača za električna vozila, mera za parkiranje bicikala u zgradama, upravljanje bukom u naseljenim mestima, adekvatno upravljanje otpadom itd. (Official Journal of the European Union, 2024).

Stoga nije retko da su kupci primorani da biraju između visokih cena energenata i drugih bazičnih dobara i usluga neophodnih za svakodnevno funkcionisanje. Ovakvi energetske poremećaji u funkcionisanju svakodnevnog života ljudi u prvi plan, pored urbane, ističu i neophodnost bavljenja energetske problematikom i iz jedne individualističke, humanocentrične perspektive. U vezi sa tim, energetske probleme karakteristične za urbana područja neophodno je sagledati podjednako i iz urbane i iz perspektive pojedinca, te se tako velika akademska i politička pozornost pridaje rešenjima koja bi na pravi način adresirala ova pitanja. Jedno od takvih mogućih rešenja jeste i koncept energetske pametnog grada, o čemu će više reći biti u nastavku teksta.

KONCEPT ENERGETSKI PAMETNOG GRADA – PREDNOSTI I KRITIKE

Činjenica da su gradovi danas jedan od najvećih izvora zagađenja i emitera gasova staklene bašte, dok istovremeno troše ogromne količine energije, u direktnoj je korelaciji sa tekućim procesom energetske tranzicije. U tom smislu, urbana energetska infrastruktura zasnovana na obnovljivim izvorima energije i principima održivosti sve više dobija epitet prioriteta urbanog planiranja i razvoja. Kreatori urbanih politika, stoga, ističu neophodnost analize mikroklimatskih i geografskih specifičnosti gradova kako bi se na najbolji mogući način resursi iz okruženja mogli iskoristiti kao izvor energije.⁴ Uz to, usmerenost takvih urbanih i energetske politika na zadovoljenje bazičnih, svakodnevnih potreba i podizanje kvaliteta života urbane populacije omogućava prioritizovanje individualnih potreba građana. Koncept energetske pametnog grada, tako, jedno je od potencijalnih rešenja savremenih urbanih energetske problema koje sintetiše znanja i potrebe različitih sektora u ostvarivanju jedinstvenog

4 Jedan od najilustrativnijih primera jeste slučaj austrijskog grada Gisinga (*Güssing*) u kome je sprovedena tzv. „obnovljiva revolucija”. Isprva mesto sa visokom stopom migracije, energetske neefikasnim domaćinstvima i gotovo nepostojećom investicionom klimom, ovaj grad je sprovođenjem diverziteta energetske mera dostigao status energetske nezavisnog grada. Danas Gising dobija 100% električne energije iz OIE i predstavlja područje sa najvećom proizvodnjom energije za sopstvene potrebe u Evropi (Energetske portal, 2014).

cilja – podizanje kvaliteta života urbane populacije putem energetski pametnih i održivih mehanizama.

Kako to navode pojedini autori, pokušaji da se konceptualizuje energetski pametan grad uglavnom previđaju urbanu komponentu i fokusiraju se na specifičnosti energetskih sistema i energetskih mreža u gradovima (Mosannenzadeh, et al., 2017: 55). Takve definicije uglavnom su vrlo tehničke prirode i nedostaje im holistički pristup koji bi na pravi način adresirao energetske potrebe i probleme u specifičnostima urbanih sredina. Ovo je bitno iz razloga što je razvoj energetske infrastrukture taj koji prati urbani razvoj, a ne obrnuto. U vezi sa tim, kako je već pomenuto, kao prioritet uspostavljanja energetski pametnih urbanih rešenja ispostavlja se kvalitet života urbane populacije putem savremenih tehnologija.

Kako bi se izbegla terminološka nejasnoća, neophodno je najpre izvršiti distinkciju sličnih koncepata iz oblasti urbanog razvoja: održivog, pametnog i energetski pametnog grada. Naime, održivi grad (engl. *sustainable city*) predstavlja integraciju društvenih, ekonomskih, sredinskih i institucionalnih aspekata i figurira kao „kišobran koncept” za preostala dva, pri čemu može, ali ne mora nužno sadržati rešenja bazirana na informaciono-komunikacionim tehnologijama. Sa druge strane, dok pametni grad ima za cilj da unapredi održivost gradova kroz primenu informaciono-komunikacionih tehnologija, saradnju ključnih subjekata i integraciju različitih sektora (Mosannenzadeh, et al., 2017: 57), energetski pametan grad komponenta je pametnog grada usmerena na zadovoljenje energetske potrebe u urbanim sredinama u funkciji poboljšanja kvaliteta života građana. Tako, prema jednoj od definicija, energetski pametan grad je energetski efikasan i sve više se oslanja na obnovljive izvore energije, integrisane i rezilijentne sisteme, zasnovan je na strateškom planiranju i održivoj ekonomiji i svojim korisnicima pruža pristupačno i klimatski pogodno okruženje za život koje je u stanju da zadovolji njihove potrebe i interese (Nielsen, et al., 2013: 3). Ovde je bitno istaći da je suština bilo pametnog bilo energetski pametnog grada, pored informaciono-komunikacione komponente, i funkcionisanje po principima održivosti, utoliko što oba pripadaju konceptu održivog grada koji integriše sve sektore društva kroz prizmu navedenog principa.

Jedan od pokušaja da se analitički omeđi koncept dala je grupa autora koja je, putem pregleda literature, ekspertskih intervjuova i fokus grupa, definisala ključne principe, ciljeve, domene intervencije,

zainteresovane subjekte, te vremenske i prostorne dimenzije energetske pametnog grada. Prema ovoj grupi autora, energetski pametan grad jeste

komponenta razvoja pametnog grada koji ima za cilj kontinuiranu tranziciju usmerenu ka održivosti, samodovoljnosti i otpornosti energetske sistema, uz istovremeno osiguranje dostupnosti, pristupačnosti i adekvatnosti energetske usluga kroz optimizovanu integraciju očuvanja energije, energetske efikasnosti i lokalnih obnovljivih izvora energije. Karakteriše ga kombinacija informaciono-komunikacionih tehnologija i drugih tehnoloških rešenja, koja omogućava integraciju više domena i saradnju raznovrsnih zainteresovanih strana, istovremeno osiguravajući održivost sopstvenih mera (Mosannenzadeh, et al., 2017: 57).

Kako se može primetiti, energetski pametan grad istovremeno integriše nekoliko sektora, počev od energetske, preko urbanog i tehničko-tehnološkog, do ekološkog. Osim toga, operacionalizacija koncepta podrazumeva identifikovanje ključnih komponenti koje tvore njegove specifičnosti u odnosu na slična pametna rešenja. Tako, kako ističe pomenuta grupa autora, principi funkcionisanja energetski pametnog grada mogu biti opšti i specifični. Dok opšti principi podrazumevaju primenu novih tehnologija (primarno informaciono-komunikacionih), saradnju ključnih zainteresovanih aktera, integraciju domena (područja delovanja, prim. aut.) i evaluaciju održivosti, energetski specifični principi uključuju konzervaciju energije, jačanje energetske efikasnosti i baziranje na obnovljivoj energiji (Mosannenzadeh, et al., 2017: 57–59). Drugim rečima, dok opšti principi svoje izvoriste pronalaze u nešto širem konceptu pametnog grada, specifični principi više su usmereni ka energetske potrebama. Ciljevi koji se nastoje postići implementacijom rešenja energetski pametnog grada mogu biti usmereni na energetske usluge i energetske sisteme (Mosannenzadeh, et al., 2017: 59), odnosno na zadovoljenje svih onih aspekata usluga i sistema kojima se ima za cilj dostizanje zahtevanog kvaliteta života krajnjeg korisnika. Domeni intervencije energetski pametnog grada odnose se na sva ona ključna područja koja targetira ovaj koncept, a koja se grubo mogu klasifikovati kao „teška” (infrastruktura, mreže za distribuciju energije i sl.) i „laka” (ljudski, intelektualni i organizacioni kapital) u

zavisnosti od toga da li su opipljiva (Mosannenzadeh, et al., 2017: 59). Zainteresovane strane (engl. *stakeholders*) jesu sve one grupe ljudi ili individue koje energetski pametna rešenja targetiraju na bilo koji način, počev od donosilaca odluka do krajnjih potrošača. Dalje, dok se vremenska dimenzija ovog koncepta proteže na svaki vremenski segment neophodan za zadovoljenje energetske potražnje, optimizacije sistema, sve do dugoročne tranzicije na energetski pametna rešenja, prostorna dimenzija koncepta u prvi plan ističe lokacijsku specifičnost (Mosannenzadeh, et al., 2017: 59). Drugim rečima, razvoj energetski pametnog grada temelji se na lokalnim karakteristikama svakog konkretnog urbanog područja i njegovih specifičnih potreba.

S obzirom na imperativ usklađivanja savremenih energetskih politika sa principima održivosti i procesom energetske tranzicije, urbana energetska rešenja odlikuje diverzitet opcija. Tako, neretko se ističe kako se potencijalni prekidi u snabdevanju energijom karakteristični za obnovljivu tehnologiju mogu prevazići kombinovanjem različitih izvora obnovljive energije⁵, ili se, pak, mogu koristiti rešenja iz oblasti tehnologije povrata otpada kako bi se prevazišli nedostaci u snabdevanju (UN HABITAT, 2024). Dodatno, pametne električne mreže koje usklađuju ponudu i potražnju (UN HABITAT, 2024) još jedno su od potencijalnih rešenja u slučaju nekontinuiranog snabdevanja električnom energijom iz obnovljivih izvora. Dodatno, automatizovana smena mašina i njihovo usklađivanje rada tokom dana u onim periodima kada imaju dovoljno snage da zadovolje potrošnju,⁶ integracija sistema „grejanja, hlađenja, izolacije, osvetljenja i sistema za distribuciju vode” u stambenim zgradama, instalacija solarnih panela na krovovima rezidencijalnih objekata (UN HABITAT, 2024) nude opcije za racionalnu potrošnju i uštedu energije.

Racionalna potrošnja i ušteda energije prepoznata je kao glavni drajver promena u urbanom energetskom sektoru. Počev od pametnih mreža i automatizovanih uređaja, preko pametnih brojlara, do izgradnje niskoenergetskih zgrada, neophodan je intersektorski pristup koji bi se temeljio na integraciji politika i krajnjih ciljeva u vidu

5 Poput korišćenja zaliha solarne energije noću.

6 Kako to navodi UN HABITAT (2024), na primer, mašine za pranje veša ne treba da rade u određenom delu dana, već se mogu isprogramirati za rad dok je potrošač na poslu ili tokom režima spavanja.

smanjenja potrošnje i uštede energije. Osim toga, urbano planiranje kroz razvoj specifične infrastrukture, kojom se ima za cilj povećanje udela nemotorizovanog transporta (poput šetališta i biciklističkih staza) i promocija efikasnih sistema javnog prevoza (UN HABITAT, 2024), posledično utiče i na smanjenje upotrebe fosilnih goriva u oblasti transporta. Slični koncepti urbanog planiranja, poput urbane poljoprivrede ili uspostavljanja eko-industrijskih parkova, dodatno doprinose održivim ciljevima u energetskom sektoru. Kako to navodi Program Ujedinjenih nacija za naselja (UN HABITAT 2024), usled velike potrošnje energije prilikom proizvodnje hrane i distribucije vode u industrijskom sektoru neophodno je da gradovi promovišu tzv. poljoprivredu na krovovima i podstiču stanovništvo na proizvodnju sopstvene hrane, odnosno da promovišu udruživanje industrijskih resursa u stvaranju eko-industrijskih parkova gde otpad jedne može poslužiti kao sirovina za drugu industrijsku granu.⁷

Imajući u vidu da je energetski pametan grad, u krajnjem cilju, usmeren na poboljšanje kvaliteta života građana u urbanim sredinama, nisu retke kritike upućene ovom konceptu koje tangiraju upravo ovu dimenziju. Naime, neretki su stavovi prema kojima implementacija pametnih rešenja u gradovima još više doprinosi marginalizaciji siromašnih grupa i onemogućava im adekvatan pristup tehnološkim rešenjima (Hollands, 2008: 310), a samim tim i energetskim uslugama koje pruža energetski pametan grad. Na taj način problem energetskog siromaštva postaje još izraženiji, a tehnološki determinizam doprinosi stvaranju još većeg jaza između onih slojeva stanovništva koji imaju pristup tehnološkim rešenjima i onih koji takav pristup nemaju. Dodatno, problem (energetski) pametnog grada predstavlja nagomilavanje e-otpada (Viitanen and Kingston, 2014: 811), što je u startu u koliziji sa principom održivosti kojima teže pametna rešenja. Drugim rečima, insistiranje na „zelenim“ pametnim rešenjima i puko prihvatanje principa održivosti kod implementacije pametnih tehnologija zanemaruje njihove šire efekte koje mogu produkovati unutar različitih sektora društva. Isključivo insistiranje na tehnocentričnoj perspektivi pak, sa druge strane, zanemaruje druga potencijalna netehnološka i kreativna rešenja kojima bi se mogli adresirati urbani energetski problemi na adekvatan način (Vanolo, 2014). Dodatno, isključivo oslanjanje na informaciono-komunikacione tehnologije i upravljanje velikim

7 Ovo, dodatno, čini kompanije konkurentnijima u oblasti upravljanja otpadom.

bazama podataka problematizuje i pitanje privatnosti. Ova problematika postaje jedna od najznačajnijih kada su u pitanju generalna pametna rešenja – prikupljanje osetljivih informacija o korisnicima, upravljanje gradskim postrojenjima putem (ranjivih, prim. aut.) pametnih aplikacija, uključenost velikog broja zainteresovanih aktera, mogućnost sajber napada na baze podataka i sl. (Zhang, et al., 2017; Verma, et al., 2019), samo su neki od izazova skopčani sa informaciono-komunikacionim tehnologijama i pitanjem privatnosti. Stoga se u prevazilaženju navedenih ograničenja pametnog grada kao primarni cilj nameće simultana, međusektorska integracija politika i rešenja kojima se nastoje minimizovati njihovi štetni efekti. Drukčije rečeno, neophodan je takav razvoj sektorskih politika koje bi podupirale jedna drugu sa krajnjim ciljem u vidu obezbeđivanja adekvatnog kvaliteta života urbane populacije, ali i integracija svih nivoa intervencije, od regionalnog, preko nacionalnog, do lokalnog – urbanog.

ZAKLJUČAK

S obzirom na kompleksan proces energetske tranzicije, energetski izazovi sa kojima se suočavaju države na nacionalnom i regionalnom nivou značajno se prelivaju i na nivo grada. Urbane sredine, sa svim svojim specifičnostima, predstavljaju mikronivo na kome je moguće uočiti sve savremene energetske probleme. Klimatske promene i porast temperature, nedostatak energetskih resursa i fluktuacija energetskih cena usled poremećaja u lancima snabdevanja energentima i neadekvatna energetska infrastruktura samo su neki od takvih problema. U uslovima sve kompleksnijih energetskih izazova sa kojima se suočavaju urbane sredine, koncepti usmereni na njihovo rešavanje dobijaju sve veću pažnju. Energetski pametan grad predstavlja jedno od takvih rešenja s obzirom na njegovu usmerenost na poboljšanje kvaliteta života građana, dok se simultano bavi rešavanjem urbanih energetskih problema putem savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija. Koncept energetski pametnog grada, tako, na jedinstven način sintetiše znanja i dostignuća iz urbanog, energetskog, tehničko-tehnološkog i ekološkog sektora. I dok ovaj koncept, pored pomenutih prednosti, tvore i izvesna ograničenja koja predstavljaju osnovu kritika ovog koncepta,

nezanimljiv je krajnji cilj koji se nastoji ostvariti uspostavljanjem energetske pametnih rešenja – podizanje kvaliteta života urbane populacije. Medusektorska saradnja i integracija svih nivoa intervencije uz strateško urbano planiranje, stoga, ispostavlja se kao neophodna kako bi se ostvarili sinergijski efekti prilikom resavanja energetskih problema u urbanim sredinama.

LITERATURA

- Energetski portal (2014). Güssing – energetska nezavisna grad. <https://energetskiportal.rs/gussing-energetski-nezavisna-grad/>
- European Commission (2019). The European Green Deal COM(2019) 640 final. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0002.02/DOC_1&format=PDF
- European Commission (2023). Energy Performance of Buildings Directive. https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/energy-performance-buildings-directive_en
- Hollands, R. G. (2008). Will the real smart city please stand up?: Intelligent, progressive or entrepreneurial? *City*, 12, 303–320. <http://dx.doi.org/10.1080/13604810802479126>
- Mosannenzadeh, F., Bisello, A., Vaccaro, R., D'Alonzo, V., Hunter, G. W., Vettorato, D. (2017). Smart energy city development: A story told by urban planners. *Cities*, 64(2017), 54–65. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2017.02.001>
- Net Zero Scotland. (n.d.) Benefits of Public Transport. <https://www.netzeronation.scot/take-action/travel-less-car/benefits-public-transport>
- Nielsen, P. S., Amer, S. B. & Halsnæs, K. (2013). Definition of Smart Energy City and State of the art of 6 Transform cities using Key Performance Indicators. August, 30. https://orbit.dtu.dk/files/60555188/Definiton_of_smart_city_D1.2_FINAL.pdf
- Official Journal of the European Union. (2024). Directive (EU) 2024/1275 of the European Parliament and of the Council of 24 April 2024 on the energy performance of buildings. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202401275
- pwc Global. (2024). Building sustainable cities: How urban infrastructure can address energy challenges and shocks. <https://www.pwc.com/au/en/issues-and-insights/articles-and-publications/building-sustainable-cities-how-urban-infrastructure-can-address-energy-challenges-and-shocks.html>

[pwc.com/gx/en/issues/esg/the-energy-transition/sustainable-cities-tackling-climate-change-through-urban-energy-transition.html](https://www.pwc.com/gx/en/issues/esg/the-energy-transition/sustainable-cities-tackling-climate-change-through-urban-energy-transition.html)

Šekarić Stojanović, N. (2024). The EU'S human security based approach towards energy poverty. *Međunarodni problemi*, 76(1), 11–32. <https://doi.org/10.2298/MEDJP2401011S>

UN HABITAT. (2024). Urban Energy. <https://unhabitat.org/topic/urban-energy>

UNEP. (2024). Cities and climate change. <https://www.unep.org/explore-topics/resource-efficiency/what-we-do/cities/cities-and-climate-change>

Vanolo, A. (2014). Smartmentality: The smart city as disciplinary strategy. *Urban studies*, 51(5), 883–898. <https://doi.org/10.1177/0042098013494427>

Verma, A., Khanna, A., Agrawal, A., Darwish, A. & Hassanien, A. E. (2019). Security and Privacy in Smart City Applications and Services: Opportunities and Challenges. In: A. E. Hassanien and M. El-hoseny, *Cybersecurity and Secure Information Systems: Challenges and Solutions in Smart Environments* (pp. 1–15). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-16837-7_1

Viitanen, J. & Kingston, R. (2014). Smart cities and green growth: outsourcing democratic and environmental resilience to the global technology sector. *Environment and Planning*, 46(2014), 803–819. doi:10.1068/a46242

Zhang, K., Ni, J., Yang, K., Liang, X., Ren, J., & Shen, X. S. (2017). Security and privacy in smart city applications: Challenges and solutions. *IEEE communications magazine*, 55(1), 122–129.

SMART ENERGY CITY AS AN URBAN ENERGY PROBLEMS' SOLUTION

SUMMARY

Urban development is inseparably linked to meeting the energy needs of urban populations. The ongoing energy transition, among other things, aims to improve lives of citizens in a sustainable and climate-friendly manner, but it also brings along certain challenges that can affect everyday

lives of urban populations. The spillover of energy challenges from the national to the local level does not leave cities immune to these challenges. Bearing this in mind, solutions aimed at addressing energy problems in urban areas are increasingly gaining importance. This paper thus considers the concept of the smart energy city as one of the potential solutions to urban energy problems. The aim of the paper is to present the key characteristics of the concept and highlight the ways in which smart energy city can potentially contribute to solving energy problems in urban environments. Additionally, the goal is to identify smart energy cities' examples of positive practice, as well as criticisms directed at this concept. The key research techniques used to analyse the concept of the smart energy city include literature review of scientific publications, official reports from international and non-governmental organizations addressing this concept, as well as secondary data analysis. The author concludes that the concept of the smart energy city has the potential to uniquely integrate processes of urbanization and energy transition with the goal of enhancing quality life for citizens in urban environments, with the necessity of intersectoral policy development with complementary goals.

KEYWORDS: *smart energy city, urbanisation, energy transition, sustainability.*