EKONOMIJA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE U KONTEKSTU PAMETNOG GRADA

Prša, Mislav

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, Faculty of economics Split / Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:124:609034

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

REFST - Repository of Economics faculty in Split

zir.nsk.hr

UNIVERSITY OF SPLIT

dabar

DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U SPLITU

EKONOMSKI FAKULTET

ZAVRŠNI RAD

EKONOMIJA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE U KONTEKSTU PAMETNOG GRADA

Mentor: **Student:**

Silvia Golem **Mislav Prša**

Split, rujan, 2020.

SADRŽAJ

1. UVOD 1
1.1. Problematika rada 2
1.2. Cilj rada 2
1.3. Metode rada 3
1.4. Struktura rada 3
2. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE 5
2.1. Pojmovno određivanje energije 5
2.2. Obnovljivi izvori energije 6
2.3. Važnost razvoja obnovljivih izvora energije 7
3. PAMETNI GRADOVI 9
3.1. Pojmovno određivanje pametnog grada 9
3.2. Atributi pametnog grada 13
3.3. Ekonomska učinkovitost pametnih gradova 15
4. AMSTERDAM 17
4.1. Inicijativa Amsterdama kao pametnog grada 17
4.2. Čimbenici koji su doveli do realizacije Amsterdama kao pametnog grada 19
4.3. StartupAmsterdam 20
4.4. Ekonomska i energetska učinkovitost krovnih solarnih panela u Amsterdamu 23
5. ZAKLJUČAK 27
6. POPIS LITERATURE: 29
SAŽETAK 31
SUMMARY 32

1. UVOD

Očuvanje prirode i okoliša se smatraju najvećim vrijednostima zemlje. Upravo se zbog toga ustavne odredbe kojima su utvrđena prava na zdrav život i okoliš koriste da bi se obavezali svi subjekti uz pomoću kojih bi se te iste vrijednosti očuvale. Obaveze subjekata se temelje na pružanju osobite skrbi posvećenom zaštiti prirode i okolišu, koja bi rezultirala boljitkom kakvoće življenja, kako i kod sadašnjih, tako i kod budućih generacija.

Na međunarodnoj razini je oformljen dogovor da se gospodarski rad mora ekološki održavati. Ekonomski rast se kao proces kvantitativnih promjena smatra potrebnim, ali nedovoljnim za razvoj. Ekonomija se konstantno širi, ali ne i eko sustav od kojeg ona zavisi. Širenje globalne ekonomije se smatra velikim u odnosu na zemaljski eko – sustav, pa se zbog toga nameću mnogobrojni izazovi. Ako bi se globalna ekonomija nastavljala širiti kao što je sada strukturirana, prirodni potpornji bi se razorili, a kao rezultat bi se javila propast cijelog ekonomskog sustava. Upravo se zbog toga prevencija navedene situacije traži u primjerenoj politici razvoja koja se fokusira na ostvarivanje tranzicije ekonomije, održive s energetskog i ekološkog stajališta. Takvo je stajalište sve više zastupljeno od strane mnogih znanstvenika i gospodarstvenika u svijetu.

Zbog svega navedenog, 21. stoljeće treba biti ekološko stoljeće, koje se odražava kroz štednju, ekonomičnije i razumnije uporabe prirodnih resursa, obnovljive izvore energije, te solarne civilizacije. Zapadno poslovno društvo se kroz vrijeme podvrgnulo promjeni stava s obzirom na okoliš, prelaskom iz defenzivne faze kroz preventivnu fazu. Finalno, preventivna faza se pretvorila u ofenzivnu, kod koje se okoliš smatra tržišnom vrijednosti.

Spomenuta promjena stava s obzirom na okoliš se odražava na poticanje javne svijesti, te politikom na nacionalnim te međunarodnim razinama, ekonomičnijom uporabom resursa, prihvatljivijom proizvodnjom te većom uporabom obnovljivih izvora energije.

Navedene karakteristike su ujedno i atributi zbog kojih se gradovi nazivaju pametnim gradovima. Upravo se ti gradovi služe obnovljivim izvorima energije te konstantno ulažu u iste, da bi se ostvario prosparitet te održala ekonomska i tehnološka učinkovitost. Koncept pametnih

gradova se odnosi na povećanje energetski efikasnosti, kao i korištenje obnovljivih izvora energije uz pomoću kojih se omogućuje paralelni razvoj te unaprjeđenje gospodarskog, društvenog, te ekološkog sustava.

1.1. Problematika rada

Problematika ovoga rada je vezana za ekonomske učinke obnovljivih izvora energije u pametnim gradovima. Energija je pojmovno definirana, kao i pametni grad. Zbog boljeg razumijevanja klasificirani su energetski oblici, a kasnije se u radu govori isključivo o korištenju obnovljivih vrsta energije. Razrađeni su skupovi atributa koji čine jedan grad pametnim, kako bi se pobliže definirao pojam pametnog grada.

Problematika ovog rada je vezana za ekonomiju održivih izvora energije. Naime, održivi izvori energije sami po sebi zahtjevaju velike financijske investicije. Upravo se zbog toga prije samih investicija zahtjeva ozbiljan i stručan pristup, te detaljna razrada plana. Navedene stavke su nužne da bi se taj ulog isplatio, te u budućnosti ostvario profit, što je krajnji cilj, uz ekološku održivost.

Unutar rada je razrađen nizozemski grad Amsterdam, koji je svrstan u europske pametne gradove, te koji koristi obnovljive izvore energije, da bi se finalno mogao koristiti kao primjer prosperiteta drugim gradovima koji se nalaze u procesu razvoja.

1.2. Cilj rada

Za primarni cilj ovog rada se navodi razrada ekonomske učinkovitosti obnovljivih izvora energije, te njihove primjene, na primjeru određenog grada.

Sekundarni ciljevi rada su bazirani na definiranju pojma obnovljivih izvora energije, kao i razrada složenog pojma pametnog grada, te određivanju atributa koje čine grad pametnim. Taj se dio odnosi na određivanje te analiziranje elemenata koji se smatraju dijelom strategije razvoja pametnog grada onih gradova koji su u razvoju, s naglaskom na korištenje obnovljivih izvora energije.

Cilj istraživanja koji se postiže korištenjem sekundarnih izvora podataka se odnosi na analiziranje poznatog primjera pametnog grada –Amsterdama, koji se i danas koristi kao primjer grada koji odlučno prkosi krizi, stvara nova radna mjesta, te isporučuje čistu energiju izravno s gradskih krovova. Na temelju podrobnijeg analiziranja podataka o spomenutom gradu, oformljen je valjani zaključak.

1.3. Metode rada

U radu se koristi deskriptivna metoda, uz pomoću koje su objašnjeni temeljni pojmovi vezani za obnovljive izvora energije te njihovu primjenu, pametne gradove, kao i njegove atribute. Metodom klasifikacije se općeniti pojmovi mogu podijeliti na posebne, u okviru opsega pojmova vezanih za glavnu problematiku rada. Metoda analize koristiti se isključivo za raščlanjivanje ponešto složenijih pojmova, sudova i zaključaka na njihove jednostavnije sastavne dijelove i elemente. Empirijski se dio temelji na analizi Amsterdama, da bi se podrobnije proučile njegove strategije, te na analizu korištenja obnovljivih izvora energije konkretno unutar spomenutog grada. Podaci koji se koriste unutar rada su isključivo sekundarni.

1.4. Struktura rada

Unutar prvog poglavlja, pod nazivom Obnovljivi izvori energije se pojmovno određuje energija, te se zatim određuje njena osnovna podjela, zatim podjela isključivo obnovljivih izvora. Zatim se nabrajaju obnovljivi izvori energije kao i sama njihova važnost za razvitak već pametnih gradova, ili pak gradova koji su u razvoju.

Drugo poglavlje, pod nazivom Pametni gradovi započinje pojmovnim određivanjem pametnog grada u kojem se detaljno razrađuje kompleksni pojam pametnog grada, uz navođenje većeg broja definicija iz literature. Svaka definicija je različita ali jednako točna, te bazirana na istim konceptima. Drugo potpoglavlje, pod nazivom Atributi pametnog grada razrađuju sve one čimbenike koje jedan grad čine pametnim. Navedeni atributi su nerijetko u međudjelovanju, te se vežu jedan na drugog. Zadnje potpoglavlje ovog poglavlja, pod nazivom Ekonomska učinkovitost pametnih gradova je vezana upravo na ekonomiju učinkovitost pojedinih gradova.

Točnije, ovo se potpoglavlje veže na one dijelove pametnih gradova koji ostvaruju ekonomski rast.

Unutar zadnjeg poglavlja, pod nazivom Amsterdam je razrađen Amsterdam kao primjer europskog pametnog grada, od njegove inicijative, čimbenika, akcijskog projekta pod nazivom StartupAmsterdam, pa do same primjene krovnih solarnih panela, te njihove ekonomske učinkovitosti.

2. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE

2.1. Pojmovno određivanje energije

Energija se može definirati kao oblik koji ne može ni nastati ni nestati, već samo prelaziti iz jednoga u drugi oblik. Za primjer mijenjanja oblika se može uzeti prelazak potencijalne energije u kinetičku ili pak prelazak mehaničke energije u električnu.

Energija (grč. enérgeia: rad, učinak ; en- + érgon: djelo) je:[1]

- sposobnost da se radi ili djeluje; odrješitost, odlučnost
- odlika koja omogućava obavljanje rada; jakost, snaga
- jačina izražavanja i iskazivanja osjećaja i snage (energija glumca, energija profesora)
- iskoristiva toplina ili električna struja
- fizikalna veličina kojom se opisuje međudjelovanje i stanje čestica nekog tijela te njegovo međudjelovanje s drugim česticama ili tijelima, odnosno sposobnost obavljanja rada.

Termin **emergy** dolazi od spajanja riječi **embodied energy** - energija koja je utjelovljena.[2] Pod pojmom je obuhvaćena ukupna količina energije i materijala koji se koriste tijekom životnog ciklusa određenog proizvoda ili usluge. Pod životnim ciklusom se misli na proces koji počinje s proizvodnjom, pa se preko transporta, skladištenja završava s odlaganjem.

Proizvodnja energije se po svojoj važnosti stavlja u istu kategoriju djelatnosti, kao što su, na primjer, proizvodnja hrane i sirovina, osiguranje potrebnih količina vode i slično. Iz tvrdnje se jasno da zaključiti da je opskrba energije preduvjet gospodarskog razvitka i standardnog stanovništva, te kao takva ima utjecaj na niz gospodarskih grana.

Zaključno tome, za uspješan razvitak se od velike važnosti smatra izbor najpovoljnije strukture pretvorbenih oblika energije za pokrivanje korisnih potreba.

[1] Labudović, B., op.cit., str. 19
[2] Motik, B., Šimleša, D., Zeleni alati za održivu revoluciju, Što čitaš i ZMAG, Zagreb, 2007., str.80.

2.2. Obnovljivi izvori energije

Kada se govori o energiji, te njenim procesima pretvorbe mogu se razlikovati energetske rezerve od resursa, izvora, vrste, te oblika energije. Energetski resursi ili vrela su svi na Zemlji dostupni izvori energije koji mogu biti:[3]

- neobnovljivi ili iscrpivi
- obnovljivi ili neiscrpivi

Obnovljivi izvori energije se mogu podijeliti u dvije kategorije. Te dvije kategorije su prikazane na slici 1.



Slika 1: Kategorijska podjela obnovljivih izvora energije

Izvor: https://e-learning.gornjogradska.eu/wp-content/uploads/2016/10/4-3.png

Ovaj rad je baziran na neiscrpivim, odnosno obnovljivom izvorima energije. Obnovljivi, neiscrpivi ili alternativni izvori energije se mogu podijeliti u nekoliko osnovnih skupina, ovisno o njihovoj srodnosti, ne uzimajući u obzir odakle zapravo potječu:[4]

[3] Labudović, B., Obnovljivi izvori energije, Energetika marketing, Zagreb, 2002., str. 20.
[4] Ibidem

- sunčeva energija
- energija vjetra
- energija vodenih tokova
- energija vodika
- energija iz biomase
- energija iz okoliša

Obnovljiva energija se na Zemlji javlja u neograničenim količinama. Iako se unutar procesima pretvorbe troši, količine obnovljiva energija se samo privremeno iscrpljuje, odnosno uvijek se može nadoknaditi ili obnoviti. Energetske rezervama ili pričuvama se smatraju oni izvori energije koji se geološki i geografski mogu točno odrediti, te koji se uz postojeće gospodarske uvjete i stanje tehnike mogu učinkovito iskorištavati. Drugim riječima, postojeće rezerve su obuhvaćene od strane energetskih rezervi, dok su na Zemlji raspoloživi izvori obuhvaćeni sveukupnim resursima. Izvori energije ili energenti su sredstva koja služe za pretvorbu (proizvodnju) energije, odnosno koja su sama neki oblik energije (npr. ugljen, prirodni plin, uran, električna energija, sunce, vjetar itd.).[5]

Zaključno navedenom, obnovljiva vrsta energije se odnosi na korisnu energiju, koja se stvara kao rezultat oduzimanja svih gubitaka koji nastaju pri procesima dobivanja, prerade, pohrane i prijenosa primarnih i sekundarnih izvora ,te pretvorbe konačne energije.

2.3. Važnost razvoja obnovljivih izvora energije

Kao jedna od osnovnih važnosti razvoja obnovljivih izvora energije se može navesti redukcija emisije ugljičnih dioksida u atmosferu. Upravo se na tim načelima temelji politika Europske unije. Jasno je kako se za sve veći broj zemalja Europe može očekivati da će prihvatiti te provoditi tu politiku.

Također je bitno navesti kako se sama energetska održivost sustava povećava povećanjem udjela obnovljivih izvora energije. Na tu se činjenicu također veže poboljšanje

[5] Hrvatski enciklopedijski rječnik, Novi liber, Zagreb, 2002., str. 314.

sigurnosti dostave energije, tako da se smanjuje ovisnost o uvozu energetskih sirovina i električne energije. Zbog toga se očekuje kako će obnovljivi izvori energije postati ekonomski konkurentni konvencionalnim izvorima energije u skoroj budućnosti.

Postoji nekoliko tehnologija koje se navode kao ekonomski konkurentne, a to su energija vjetra, energija iz biomase, sunčeva energija, te male hidrocentrale. Ostale se tehnologije, ovisno o njihovoj potražnji na tržištu postaju ekonomski isplative u odnosu na klasične izvore energije.

Važnost razvoja obnovljivih izvora energije se direktno veže na prednosti korištenja istih koje su prikazane na slici 2.



Slika 2: Važnost razvoja obnovljivih izvora energije

Izvor: https://e-learning.gornjogradska.eu/wp-content/uploads/2016/10/4-3.png

Veliki udio u proizvodnji obnovljivih izvora energije se gleda kao nus produkt ekološke osviještenosti velikog postotka stanovništva. Usprkos početnim ekonomskim neisplativostima se instaliraju postrojenja za proizvodnju čiste energije. Zbog toga se upotreba obnovljivih izvora energije smatra osnovnim korakom ka popularizaciji i proširenju istih širom svijeta.

Zaključno tome, važnost razvoja obnovljivih izvora energije daje veliki doprinos zaštiti klime, te poboljšanju kvalitete života, ali je bitno naglasiti da se ne događa preko noći. Zbog toga se smatra potrebnim kontinuirano raditi na stvaranju čistog, sigurnog te neiscrpnog načina proizvodnje energije.

3. PAMETNI GRADOVI

3.1. Pojmovno određivanje pametnog grada

Pojam pametnog grada(eng *smart city*) se u literaturi često navodi kao sposobnost grada da na efikasan način, u što skorijem vremenu udovolji raznim potrebama građana. Također, spomenuti se pojam često odnosi na obrazovanje stanovnika. Pod obrazovanjem se misli na obrazovne ocjene, te inteligentne sustave koji su važna komponenta pametnih gradova. Pametni sustavi se koriste pri obrazovanju, da bi njihovi korisnici primili, koristili, razumjeli te učili informacije. Nadalje, pojam pametnog grada se također može odnositi na odnose javnih uprava te gradskih ovlasti s građanima.

Iz navedenih konstatacija je jasno kako se izraz pametni grad koristi za veliki broj tributa. Grad se može nazivati pametnim kada se, na primjer, ulaže u ljudski i društveni kapital, te tradicionalnu i suvremenu infrastrukturu (ICT).

Informacijsko-komunikacijska tehnologija (ICT) se odnosi na skup tehnologija koje se koriste za rukovanje telekomunikacijama, emitiranim medijima, inteligentnim sustavima upravljanja zgradama, audiovizualnom obradom i sustavima prijenosa, te mrežnim funkcijama upravljanja i praćenja. Iako se ICT često navodi kao prošireni sinonim za informacijsku tehnologiju (IT), postoje jasne razlike. IT sustav se obično koristi kao sinonim za računala, te računalne mreže, odnosno računalni sustav u kontekstu poduzeća. S druge strane, ICT obuhvaća i sferu s omogućenim internetom, kao i onu mobilnu koja se pokreće od strana bežičnih mreža. U ICT se također ubrajaju zastarjele tehnologije, poput fiksnih telefona, radijskog i televizijskog emitiranja i slično. Prema navedenom se može zaključiti kako je IT sustav zapravo podskup ICT sustava.

Komponente ICT sustava su prikazane na slici 3.



Slika 3: Komponente ICT-a

Izvor: https://cdn.ttgtmedia.com/rms/onlineImages/ICT_components_desktop.jpg

ICT služi kako bi se:[6]

- Poboljšala kvaliteta života građana
- Osigurao opipljivi gospodarski rast kao što su viši standardi života i mogućnosti zapošljavanja za građane
- poboljšala dobrobit građana, uključujući medicinsku skrb, dobrobit, fizičku sigurnost i obrazovanje
- utvrdio ekološki odgovoran i održiv pristup koji "zadovoljava sadašnje nedostatke bez žrtvovanja budućih naraštaja"

[6] (Burazer, B. (2012). Normizacija u procesu kreiranja „pametnih gradova“, Zagreb: Hrvatski zavod za norme,str 80.

- usluge temeljena na fizičkoj infrastrukturi kao što su prijevoz (mobilnost),vode, komunalni (energetski), telekomunikacijski i proizvodnih sektora
- ojačala prevencija i rukovanje funkcionalnostima prirodnih i nesreća uzrokovanih ljudskim djelovanjem, uključujući sposobnost rješavanja utjecaja klimatskih promjena
- osiguralo učinkovito i dobro uravnoteţeno reguliranje, usklađenost i upravljanje mehanizmima s odgovarajućom i pravičnom politikom i procesima u standardiziranom sustavu

Ulaganjem u spomenute aspekte gradskog života se direktno potiče ekonomski rast, što rezultira povećanjem kvalitete života.

Prema Caragliu, od zemalja koje su implementirale pametne gradove iz cijelog svijeta identificirali su tri različite razine:

- Prvi korak za pametni grad temelji se na fizičkoj telekomunikacijskoj mrežnoj infrastrukturi, koja se sastoji od ožičenja, bežične mreže, zajedno sa svim poslužiteljima i usmjerivačima potrebnim za upravljanje infrastrukturom;

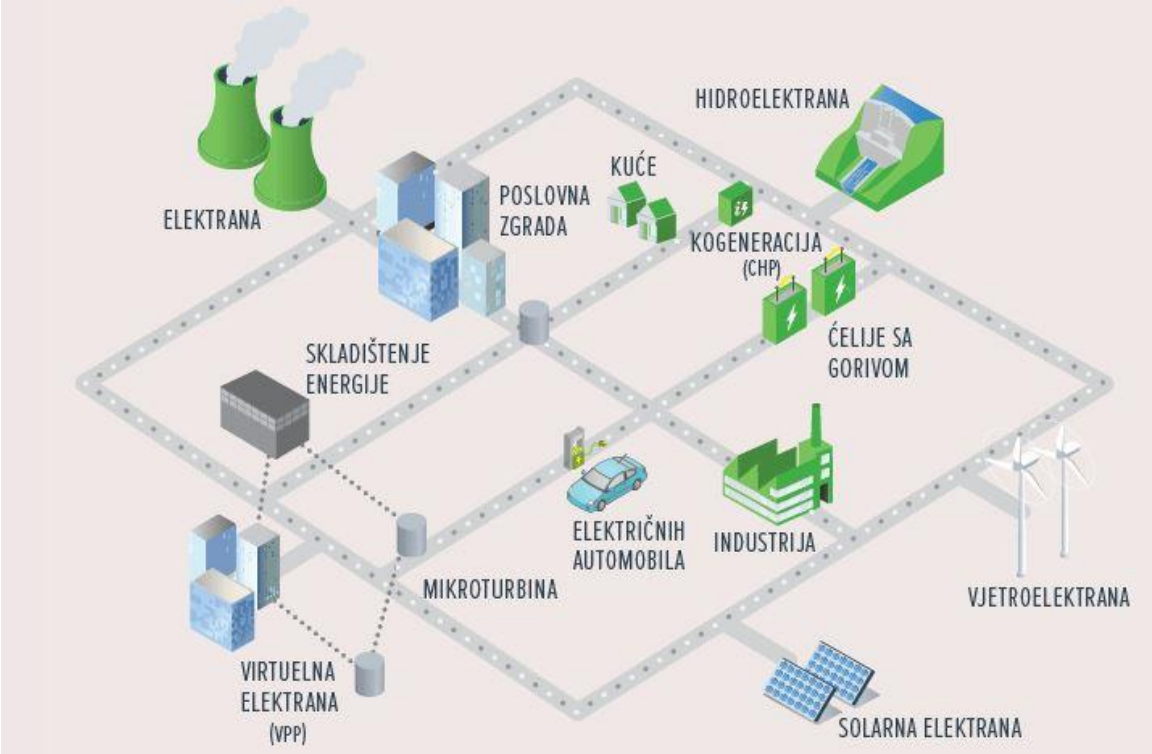
- Drugi sloj predstavlja aplikacije koje olakšavaju poslovanje u gradu, poput kontrole prometa itd. Takve aplikacije će osigurati mnogi dobavljači, koristeći predviđenu infrastrukturu.

- Drugi sloj predstavlja aplikacije koje olakšavaju poslovanje u gradu, poput kontrole prometa itd. Takve aplikacije će osigurati mnogi dobavljači, koristeći predviđenu infrastrukturu.

Spomenute razine koje su implementirane se mogu koristiti u pojmovnom određivanju pametnog grada, jer se koncept pametnog grada zasniva na spomenutim slojevima koji su usmjereni na poboljšanje kvalitete žiovota građana.

Jasno je, dakle, kako se pametnim gradom naziva grad u kojem se koristi digitalna i komunikacijska tehnologija kako bi se zadovoljile potrebe građana, te unaprijedila učinkovitost gradskih usluga. Fokus je stavljen na održivost kroz povećavanje potencijala pojedinca i čitave

zajednice. Fokus je također usmjeren na građanima kao i njihovim potrebama, neprestanom rastu gospodarstva, te kvalitetnom upravljanju. Kvalitetno upravljanje se odnosi na optimalno korištenju resursa. Primjer koji se može navesti za optimalno korištenje resursa su pametnije gradske mreže, čiji je princip rada prikazan na slici 4.



Slika 4: Princip rada gradske mreže

Izvor: http://comsar.com/sites/default/files/inline_images/smart-grid-v6-part1-serbian-pg-v2.gif

U smjeru kazaljke na satu na slici je prikazana elektrana, poslovna zgrada, kuće; kogeneracija (CHP); hidroelektrana; ćelije s gorivom; vjetroelektrana; solarna elektrana; industrija; punjenje električnih automobila; mikroturbina; virtualna elektrana (VPP); skladištenje energije. Protok informacija se odvija u stvarnom vremenu te se smatra sigurnim i fleksibilnim. Također, postoji mogućnost nadgledanja statusa napajanja svih uređaja, te prilagodbe područja potreba tržišta električne energije.

Zaključno tome, pojmovno određenje pametnog grada nije jednostavno, te se uglavnom veže za kontinuirani napredak, te zadovoljavanje potreba stanovništva kroz implementiranje

inovativnih metoda koje građanima nude lagodniji život. Također se treba naglasiti da koncept pametnog grada nije jednostavan, te da gotovo uvijek uključuje široki skup tehnologija, te rješenja koje su u međudjelovanju.

3.2. Atributi pametnog grada

Atribut pametnog grada nije pripisan holistički, odnosno na način da se odnosi na čitav pametan grad, ali je odvojen u mnogim značajkama grada koji se singularno karakterizira pametnim. Prema Giffingeru, postoje četiri područja realizacije pametnog grada a to su :

- Industrija
- Obrazovanje
- Sudjelovanje
- Tehnička infrastruktura

Šest temeljnih atributa koji čine grad pametnim i prema kojima se ocjenjiva pametni grad prikazani su na tablici 1.

Tablica 1: Čimbenici pametnog grada

PAMETNA EKONOMIJA	PAMETNO UPRAVLJANJE	PAMETAN OKOLIŠ
- Inovativni duh - Poduzetništvo - Prepoznatljiva ekonomija - Produktivnost - Fleksibilnost i tržište rada - Međunarodna povezanost - Sposobnost promjena	- Sudjelovanje u donošenju odluka - Javna i socijalna usluga - Transparentna vlada - Politička snaga i perspektive	- Atraktivnost prirodnih uvjeta - Zagađenost - Zaštita prirode - Menadžment izvornih resursa
PAMETNI LJUDI	PAMETNA MOBILNOST	PAMETNO ŽIVLJENJE

Izvor: Giffinger, R., Kramar, H. Haindl, G. (2008). The role of rankings in growing city competition ,XI. Eura Conference, Milan, October 9-11, p.4

Atributi koji su navedeni u tablici 1. se smatraju relevantnima za davanje određenih karakteristika pametnom gradu. Dijele se na skupine unutar kojih postoje specifične karakteristike koje sačinjavaju pojedine stavke pametnog čimbenika. Ponešto transparentniji pristup je zahtjevan prilikom pristupa definiciji uzorka grada.

Prema Centru za regionalne znanosti, atributi koji čine grad pametnim se također mogu predstaviti kroz sljedeće osi:

- Pametna ekonomija
- Pametni ljudi
- Pametno življenje
- Pametno upravljanje

Navedene osi se povezuju s tradicionalnim regionalnim i neoklasičnim teorijama urbanog rasta i razvoja. Osi su utemeljene u odnosu a teorije prometa, regionalne konkurentnosti, te ICT ekonomije prirodnih resursa.

Postoje četiri moguća ostvarenja spomenutih performansi. Prvi se odnosi na primjenu širokog spektra digitalnog, te elektroničkih uređaja kojima je svrha povezivanje pojma s internetskim, digitalnim, žičanim ili gradom znanja.

Druga performansa se odnosi na uporabu informatičke tehnologije koja bi se služila za transformiranje života i rada unutar regije na načine koji su značajni i temeljni.

Treća performansa se odnosi na ugrađene informacijske i komunikacijske tehnologije u gradu.

Četvrta performansa je ustvari prostorni teritoriji koji se bavi okupljanjem ICT i ljudi kako bi se unaprijedila inovativnost, učenje, znanje i riješavanje problematike.

Zaključno tome, atributi pametnog grada se vežu za širok skup pojmova koji mogu, ali i ne moraju biti u međudjelovanju. Svaki atribut se odnosi na određen aspekt života koji se fokusira na poboljšavanje kroz inovativnost, te pametan pristup.

3.3. Ekonomska učinkovitost pametnih gradova

Tehnološke inovacije zbog kojih se grad karakterizira kao pametan zahtjevaju iznimno velika ekonomska ulaganja u ime grada, regije ili države. Ako se dogodi situacija da investicije u inicijative pametnih gradova ne vrate nikakvu veću vrijednosti, onda se govori o gubitku.

Ako bi se ulaganjem došlo do velikog financijskog gubitka, tehnološki razvoj koji koristi građanima sam po sebi nije dovoljan za kontinuirani napredak pametnih gradova. Ako se pak inicijative pametnih gradova uspješno provede, dovodi se do brojnih ekonomskih koristi.

Jedan od čimbenika koji osigurava ekonomsku učinkovitost su takozvani pametni senzori koji su prikazani na slici 5. Oni se koriste za osiguravanje upotrebe resursa bez gubitaka. Tako se povećava učinkovitost te se znatno uštеđiva novac.



Slika 5: Pametni senzori

Izvor: https://encrypted-tbn0.gstatic.com

Sljedeći čimbenik uz pomoć kojeg se dovodi do ekonomske učinkovitosti je automatizacija, a tehnologije zasnovane na umjetnoj inteligenciji i IoT tehnologijama automatiziraju gradske resurse poput vode i električne energije i time štede značajne iznose novca.

Za povećavanje ekonomske učinkovitosti pametnih gradova se također koriste inovativne metode uz pomoću kojih se ublažava rizik i smanjiva šteta u slučaju katastrofe.

Povezivost, kao jedan od atributa pametnog grada koji služi za povezivanje svih uređenja, osim što poboljšava performanse grada, čvrsto je povezan s njegovom ekonomijom.

Veći priljevom talenata koji je privučen sigurnijim, sretnijim okruženjem kojeg nudi pametan grad također dovodi do rasta BDP-a te ukupne ekonomije grada.

Održivi ekosustav se također može navesti kao čimbenik koji dovodi do ekonomske učinkovitosti. Smanjene emisije i čistiji gradovi se odražavaju u povećanom životnom standardu, koji rezultira gospodarskim rastom. Za održivi ekosustav se koristi pametan prijevoz, kojem se smanjuju zagušenja i zagađenja.

Pametne zgrade koje se međusobno povezuju također štede resurse. Vlastita električna energija i grijanje se generiraju na taj način, što svakodnevno pomaže u održivosti i povećanju ekonomije. Primjer pametnih zgrada je prikazan na slici 6.



Slika 6: Primjer pametnih zgrada

Izvor: https://cdn.ostrovok.ru/t/5.jpeg

Bitno je naglasiti kako se uvijek moraju poštivati strogi etički i pravni standardi s uporabom navedenih čimbenika. Od pametnih gradova se očekuje ostvaren gospodarski porast od čak 5% godišnje, što je gotovo 20 bilijuna američkih dolara u desetljeću.

Zaključno tome, pametni gradovi su velika investicija, ali i veliki rizik, no uz pomoć njih se pozitivno utječe na gospodarstvo, odnosno ekonomiju.

4. AMSTERDAM

Unutar ovog poglavlja razrađen je Amsterdam, kao jedan od primjera europskih pametnih gradova. Prvo potpoglavlje je započeto s inicijativom Amsterdama kao pametnog grada koja je započeta 2009. godine, kako uz pomoć vlasti, tako i uz pomoć građana. Zatim su spomenuti neki od najbitnijih čimbenika uz pomoć kojih se Amsterdam doveo do titule pametnog grada. Razrađen je i projekt StartupAmsterdam koji je za ovaj grad predstavio veliki korak naprijed u inovativnom i tehnološkom smislu. Finalno je u radu obrađena ekonomska učinkovitost obnovljivih izvora energije, točnije, krovnih solarnih panela u Amsterdamu.

4.1. Inicijativa Amsterdama kao pametnog grada

Inicijativa Amsterdama kao pametnog grada je započeta 2009. godine. Od spomenute godine do dan danas u Amsterdamu je provedeno čak 170 projekata koji čine ovaj grad pametnim. Projekti su razvijeni uz pomoć zajedničkih snaga lokalnih stanovnika, poduzeća te vlada. Oni se odvijaju na platformama koje su međusobno povezane putem bežičnih uređaja. Bežični se uređaji koriste kako bi se poboljšala sposobnost donošenja odluka u stvarnom vremenu. Svrha spomenutih projekata je prvenstveno reduciranje prometa, poboljšanje sigurnosti građana, te ušteda energije.

Uz pomoć vlasti Amsterdama se provodi takozvani Smart City Challenge. Cilj provođenja spomenutog izazova je da se potakne promicanje napora lokalnog stanovništva, te da

se razmatraju njihovi prijedlozi od strane vlasti u svrhu poboljšanja rada. Primjer prihvaćenog prijedloga Smart City Challengea koji se može navesti je razvijena aplikacija Mobypark koja je prikazana na slici 7.



Slika 7: Aplikacija Mobypark

Izvor: http://smart-ri.hr/appmobypark-pametnog-grada/

Spomenuta aplikacija se koristi u svrhu da vlasnicima parkirnih mjesta omogući iznajmljivanje svog mjesta uz određene naknade. Podaci koji su obrađeni iz ove aplikacije se koriste u svrhu kontroliranja potrebe za parkiranjem kao i potencijalnim preinakama, kako bi se poboljšala efikasnost sustava.

Zaključno tome, za pokrenutu inicijativu su od velike važnosti bile zajedničke snage ne samo od strane vlade, već i građana. Ideje, ukoliko su uspješno provedene, se mogu smatrati temeljem promjena koje vode ka realizaciji određenih čimbenika koji grad čine pametnim. Svrha ideja je ta da se uvelike olakšaju ciljani aspekti života građana uz pomoć inovativnosti, te

jednostavnosti primjene. Upravo se ta funkcionalnost direktno odražava na svakodnevni život, te rezultira u povećanoj kvaliteti života.

4.2. Čimbenici koji su doveli do realizacije Amsterdama kao pametnog grada

Grad Amsterdam se stalno fokusira na ubrzavanje procesa poboljšanja održivosti. Postoji veliki broj čimbenika koji čine ovaj grad pametnim, a u ovom potpoglavlju će biti navedeni oni najbitniji.

Kada je riječ o proizvodnji obnovljive energije, Amsterdam se i dan danas ambiciozno fokusira na proizvodnju obnovljive energije. Kao primarni cilj koji se navodi je upravo smanjena potrošnja energije po stanovniku za 20 % u odnosu na sedam godina unazad. Neki od koraka koji se poduzimaju po pitanju toga su besplatni energetski savjeti, mogućnost traženja potpore ili pak niskobudžetnih kredita kako bi se platili održivi projekti.

Spomenute mjere imaju za cilj:

- učinite postojeće domove održivijima
- smanjiti potrošnju energije od strane poduzeća, sportskih klubova, škola i društvenih organizacija
- potaknuti izgradnju nulte energije

Što se tiče povećanja broja obnovljive energije, proizvodnja te upotreba iste se potiče na različite načine od strane gradske vlade. Neki od načina su povezivanje više domova s toplinskim mrežama, te veća uporaba solarnih elektrana, kao i vjetroelektrana. Sve opcije vezane za povećanje broja obnovljive energije se mogu naći na stranici ConceptRES-a.

Nadalje, Amsterdam je poznat i po korištenju takozvanih toplinskih mreža, koje se još nazivaju i daljinskim grijanjem. Daljinska grijanja se koriste za isporuku tople vode tako da se toplina generira u postrojenju za otpadnu energiju. Glavna postrojenja se nalaze u Westpoortu, te u elektrani lokaliziranoj u Diemenu. Spomenuti izvori se uspoređuju kako bi se utvrdilo koji je od njih najodrživiji. Kao jedan od navedenih planova za budućnost je izgradnja postrojenja za biomasu u Amsterdamu. Kao svrha izgradnje ovakve vrste postrojenja se navodi priključivanje

na toplinsku mrežu. Bitno je naglasiti kako se uporabom toplinskih mreža smanjuje emisija CO_2 za oko pola u odnosu na prirodni plin, što čini znatnu razliku za ekološki sustav.

Amsterdam se također koristi energijom vjetra. Cilj koji se postavio za 2030. je čak 127 MW što je ekvivalent potrošnji električne energije u otprilike 200 000 domova. Trenutno izmjeren kapacitet Amsterdama je 66 MW, a očekivanja a sljedeću godinu su da se taj kapacitet dostigne barem 11 MW više. Sedam područja pretraživanja su Amsterdamska luka, Noord IJplas i luka u Noordu, sjeverno od Ring A10 Noord, Amstel III, Zuid, Gaasperplas, Driemond, Zeeburgereiland, IJBurg te Sciencepark. Navedena područja se nalaze na meti ambicija gradske vlasti, kojoj je u cilju stvaranje dodatnih 50 MW energije vjetra. Istraživanje koje se provodi od strane grada je u obliku vjetroagregata te se nalazi isključivo unutar područja pretraživanja.

Naknadno se provodi dubinsko istraživanje po područjima prostorne izvedivosti, izgradnje, te rada. Ono je provedeno u partnerstvu s prostornim stručnjacima. Ako u navedenih sedam područja ne dođe do realizacije plana, područja pretraživanja će se proširiti na ruralni sjever. Dakle, cilj Amsterdama kao pametnog grada se odnosi na generiranje što više energije po vjetroelektrani, da bi što manje prostora bilo iskorišteno.

Finalno, kao bitni čimbenici koji čine grad pametnim navode se i takozvana pametna rješenja. Pritom se misli na nove, inovativne tehnologije koje omogućuju revoluciju održivosti. Revolucija održivosti je omogućena upravo tim tehnologijama. Aktualna gradska vlast u Amsterdamu se fokusira na inovacije poput pametnih toplinskih mreža, te na razvoj domova bez energije i plina.

Zaključno svemu navedenom, ključ uspjeha leži u kontinuiranom napretku i razvijanju već provedenih čimbenika koji čine Amsterdam pametnim gradom.

4.3. StartupAmsterdam

StartupAmsterdam je akcijski program koji se smatra važnom komponentom u razvoju Amsterdama kao pametnog grada. Započet je 2015. godine kao suradnja između grada Amsterdama i 250 dionika iz tehnološkog sektora. Kao primarni cilj spomenutog akcijskog

programa se navodi objedinjenje te pojačavanje startup sustava u Amsterdamu, kao i sama izgradnja ekosustava koji je prikazan na slici 8.



Slika 8: Izgradnja ekosustava pametnih gradova

Izvor: data:image/jpeg;base64.jpg

Osnovni cilj ovog programa je okupljanje svih startupa na jednom mjestu, te povezivanje s ključnim mentorima i investitorima. Na web stranici AmsterdamStartupa se mogu pronaći ponude za posao, prostori za suradju, kalendari događaja, relevantni članci te slične korisne informacije. Unutar web stranice je također omogućeno pridruživanje mreži zajednica u kojoj je uključeno više od osamdeset korporacija.

Sustav pod nazivom Eli5 se koristi za povezivanje s pametnim gradskim planerom, te za testiranje najnovijih digitalnih proizvoda, kao i za umrežavanje s različitim tvrtkama koje imaju iste ciljeve, te pronalaženje talenta. Spomenuti se sustav također koristi za organiziranje

okupljanja te provođenja prakse kako bi se učinkovite metode te iskustva podijelili s onima koji tek počinju u industriji. Za primjer se može uzeti testiranje mrežnog alata koje je provedeno od strane određenih grupa koje su biljne voljne dati povratne informacije, te su u zamjenu dobile softver.

U samo dvije godine ovaj projekt je učvrstio status Amsterdama kao središta tehnološke scene EU-a, te pametnog grada. U vrlo kratkom vremenu se uz pomoć spomenutog projekta uspostavila korporativna mreža, stvorio Launchpad Meetups za povezivanje korporacija i startupa, pokrenuo Amsterdamski tjedan kapitala kako bi povezao startupe s glavnim gradom, te još mnogo projekata.

Jedna od inicijativa koju podržava StartupAmsterdam je takozvani Startup in Residence. U ovoj inicijativi je fokus stavljen na procjenu zabrinutosti ljudi, te stvaranja niza socijalnih izazova za startupe koja je provedena od strane općine u razmaku od godine dana. Ova inicijativa se koristi programerima aplikacija, platformi i softvera. Upravo se suradnja s nadarenim individualcima koristi za ubrzavanje procesa inovacija. Tako se građani izravno uključuju u budućnost svog grada.

Ako se rješenja spomenutih inicijativa pokažu uspješnima, grad Amstedam ulaže u tvrtku ili postaje kupac koji pokreće tržište. Suradnja s općinom se odnosi na jedinstvenu priliku za pokretanje poduzeća da pristupi podršci gradskih stručnjaka te njihovih mreža. Sve aplikacije koje su spomenute u ovom potpoglavlju su podržavane od strane ove inicijative.

Pet održivih projekata su 2015. godine proizvedeni od strane takozvane Pilot Sheme. Unutar nje se također uključuju aplikacije koja potiču stanovnike da odvoje svoj otpad, te aplikacije koje pomažu posjetiteljima u pronalasku hotela i smještaja, a također ravnomjernije šire turiste pružajući informacije o manje poznatim atrakcijama Amsterdama.

Zaključno svemu, StartupAmsterdam se kao program pokazao izuzetno uspješnim, a svi projekti koji su uključeni u ovaj akcijski program su jednako bitni za razvoj grada. Po primjeru projekta StartupAmsterdama se može zaključiti kako građani imaju znatan udio u poboljšavanju vlastitog grada. Također, za ovaj projekt se može reći kako opravdava titulu Amsterdama kao pametnog grada.

4.4. Ekonomska i energetska učinkovitost krovnih solarnih panela u Amsterdamu

Fizičke značajke urbanog područja, s posebnom pažnjom na zgrade direktno utječu na solarnu dostupnost i dostupnost sunčeve svjetlosti. Zgrade se treba planirati na način da zahtijevaju manje energije za hlađenje te zagrijavanje unutar istih. Dok se pasivno hlađenje, tehnike grijanja i kontrole svjetlosti trebaju koristiti u zgradama, prirodna ventilacija i distribucija topline trebaju se uzeti u obzir pri projektiranju i planiranju za poboljšanje energetske učinkovitosti stanova i gradova. Nakon izgradnje, potrošnja se također može smanjiti pravilnom izolacijom zgrade, sadnjom drveća oko zgrade ili primjenom posebnih strategija upravljanja energijom.

Predložene pametne gradnje kao i pametne web stranice se koriste vlastitim sustavima upravljanja energijom, te mogu generirati energiju solarnim i vjetrovitim sustavom. Fotonaponske šindre se koriste za skupljanje znatne količine solarne energije iz krovova. Rasvjetno rješenje pomoću LED tehnologije koja pridonosi značajnoj uštedi energije, održavanju ili čak povećanju svjetline u usporedbi s tradicionalnim rasvjetnim sustavom su također često korištene.

Potrošnja energije u transportnom sektoru ima značajnu ulogu u ukupnoj potrošnji, a samim time i poboljšanju javnog prijevoza. Uz pomoću toga se mogu znatno smanjiti potrošnja energije, grijanje, te onečišćenje. Pametni transportni sustavi se bave elektrificiranjem prijevoza putem prometne mreže. Poboljšani prometni znakovi i pametno ukorjenjivanje vozila se koriste za pružanje prednosti u pogledu energetske učinkovitosti, te ekoloških problema u smislu smanjenja emisije ugljika.

Navode se dva glavna modela naselja; kompaktnog gradskog i urbanog širenja. Kod prvog se promiče relativno niska potrošnja energije, zagađenje i emisije stakleničkih plinova.

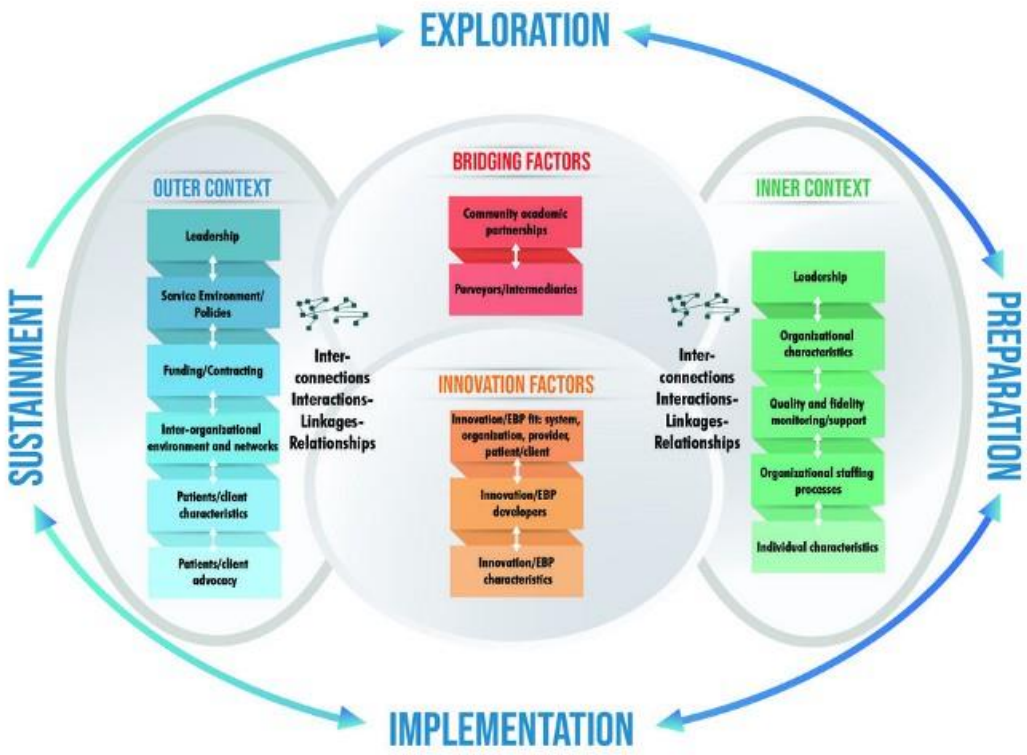
Kao jedan od osnovnih ciljeva nizozemske nacionalne vlade koji se navodi je upravo poticanje obnovljive energije u svrhu stvaranja zelenog i raznolikog energetskog sustava.

Sunčeva energija se smatra vitalnim dijelom ove tranzicije, te je kao takva ključan element u postizanju navedenih ciljeva. Općina Amsterdam se fokusira na reduciranje ovisnosti o fosilnim gorivima i velikim međunarodnim energetskim kompanijama.

Sunčev potencijal krovnih solarnih panela se procjenjuje i validira kako bi se utvrdila njegova ekonomska učinkovitost za Amsterdam. Prema Klein i Theilacker, model KT je postavljen kako bi se procijenio solarni potencijal u Amsterdamu. Spomenuti model je korišten zbog svoje visoke točnosti, kao i zbog kompatibilnosti s dostupnim podacima.

Analiza neto sadašnje vrijednosti se provodi, kako bi se ustvrdila ekonomska izvedivost krovnih solarnih panela. Uz pomoć nje se omogućava istraživanje važnosti pojedinih aspekata koji utječu na energiju proizvodnje, kao i samih prihoda. Vrijeme povrata, kao i poravnati trošak, te povrat ulaganja električne energije se koriste za procjenu rizika povezanih s ulaganjem u solarne panele.

Podaci koji se dobivaju iz sustava solarnim panela u Amsterdamu se koriste za validaciju KT modela, koji je zatim korišten za procjenu učinka Zonatlasa. Faze planiranja KT modela su prikazane na slici 9.



Slika 9 : Faze planiranja KT modela

Izvor: https://miro.medium.com/max/700/1*lrA-o9v4dm-LMuSCJNqN_g.jpeg

Analizom troškova i koristi se promatraju cijene sustava solarnih panela, odnosno njihov rast ili pad (€ / Wp). U obzir se mora dovesti i mreža za koju se pretpostavlja da ostaje tijekom ekonomskoj vijeka trajanja solarnih panela.

Bitno je navesti kako se proizvodnja, na osnovu danih podataka, usmjerava prema određenom smjeru, pod određenim stupnjom nagiba. Ako se nagib podešava svakog mjeseca, godišnja se proizvodnja energije solarnog panela povećava za određen postotak.

Prema istraživanjima, trenutna neto vrijednost krovova u Asmterdamu se kreće od 0,09 € / Wp - 3,49 € / Wp.

Za krovne dijelovi čija je trenutna neto vrijednost relativno niska se smatra kako su vrlo osjetljivi na promjenu troškova ili cijene energije. Govori se o krovnim dijelovima koji su sjeverne orijentacije ili strmog nagiba.

Dokazano je kako su sjeverno orijentirani dijelovi krova najmanje osjetljivi na promjenu sunčevog zračenja. Orijentacija se smatra važnijom od nagiba, zato što su se optimalnije orijentirani solarni paneli dokazali učinkovitijima u pretvaranju sunčevog zračenja.

Na slici 10 je prikazan najveći solarni krov u Nizozemskoj. Na ploči su instalirane 1632 solarne ploče, a sustav solarnih panela pružat 360 000 kilovat-sati.



Slika 10: Najveći solarni krov u Nizozemskoj

Izvor: https://autogaraza.hr/wp-content/uploads/Nissan-solarni-krov-u-Amsterdamu-2.jpg

Kao još jedna prednost solarnih ploča se može navesti smanjenje CO2 za oko 150 tona godišnje. Sustav solarnih panela pruža otprilike onoliko koliko je jednako godišnjoj potrošnji električne energije oko 140 kućanstava.

Amsterdam se do 2030. fokusira na proizvodnju dovoljno održive energije za opskrbu potrebama električne energije. Regionalna energetska strategija koja je predstavljena od strane gradonačelnika i starijih ljudi pokazuje kako Amsterdam ima u cilju generirati 127 megavata energije vjetra, 400 megavata sunčeve energije na velikim krovovima, te 150 megavata sunčeve energije na malim krovovima. "Kao općina želimo generirati što više održive energije. Upravo zato što Amsterdam ne može osigurati vlastite energetske potrebe i zato se oslanja na regiju, želim što više iskoristiti mogućnosti koje postoje za vjetar i sunce," izjavila je nizozemska političarka Marieke van Doorninck.

U priopćenju je navedeno kako je Cilj iskoristiti 50 % prikladne velike krovne površine za proizvodnju održive energije do 2030. Grad se fokusira na postavljanje solarnih panela na, na primjer, P&R lokacijama, duž postojeće infrastrukture poput stanica podzemne željeznice te barijera. Što se potencijalnog manjka prostora tiče, u općini se razmatra postavljanje solarnih panela u području prirode i na vodene površine, ako to bude potrebno.

Zaključuje se kako se prije postavljanje krovnih solarnih panela mora jasno odrediti gdje će se oni postaviti. Preciznije, krovišta na koja se postavljaju fotonaponski moduli se moraju pomno odabrati, ne samo iz razloga da bi bili u stanju izdržati određenu težinu panela, već zbog određenog nagiba te pozicije koji direktno djeluju na učinkovitost.

Dakle, za krajnji cilj se uvijek postavlja maksimalna učinkovitost, što je rezultat pravilnog pozicioniranja. Jedna od velikih prednosti ove vrste investicija u obnovljive izvore energije je ta što se paneli ne trebaju posebno održavati. Ostale prednosti koje se mogu navesti su te što je pad učinkovitosti kroz godine zabilježen kao neznatan, te što niske temperature zimi ne štete radu. Sve navedene činjenice se mogu navesti kao jasan pokazivatelj kako je investicija u solarne panele u gradu Amserdamu pametna, što se i dokazalo kroz godine.

5. ZAKLJUČAK

Bez energetike se ne može, pa se lako zaključuje kako upravo ona predstavlja osnovni uvjet, ne samo po pitanju gospodarstva, već i po pitanju cjelokupne ljudske aktivnosti. Ono što se smatra nužnim je imati na umu da promišljanje energetike mora biti na duže staze. Iz spomenutog primjera Amsterdama, kroz naglasak na vremenski period, se također može zaključiti kako se ništa bitno ni pozitivno ne može dogoditi unutar kratkog vremenskog perioda.

Pozitivne stvari u energetici, od kojih se naglasak stavio na povećanje obnovljivih izvora energije, njene učinkovitosti, te smanjenja emisije stakleničkih plinova su dosta vremenski i financijski zahtjevne. Analiziranjem stanja Amsterdama se dovodi do zaključka kako je logično te u potpunosti opravdano da ulaganja budu ujedno i poticaj razvoju istraživanja, te transferu tehnologija.

Cilj nacionalne ekonomije Amsterdama, kao i cilj više-manje svih nacionalnih ekonomija je da se provede održiva energetska politika. Težnja spomenute politike se odnosi na zadovoljavanje potreba za energijom svih ljudi po odgovarajućim cijenama, pod uvjetom da se ne ugrožava proizvodnja ni korištenje prirodnih izvora.

Iz navedenog primjera Amsterdama – kao pametnog grada se jasno očituje kako je njegova politika okrenuta budućnosti koja smanjuje potrošnju, a povećava efikasnost energije – što bi se ultimativno odrazilo na smanjenje potrebnih ulaganja u zaštitu okoliša, održavanje gospodarstva u sektoru malog i srednjeg poduzetništva, te usvajanju modernih tehnologija.

Zbog svega navedenog, Amsterdam se može koristiti kao primjer gradovima koji su dan danas u procesu razvoja. Napredak Amsterdama se od početne inicijative nije umanjio, što se odnosi na činjenicu kako su pametni gradovi u konstatnom procesu razvoja.

Zaključno svemu, usprkost implementaciji novih tehnologija, uvijek se može pronaći mjesta za daljnji napredak i modernizaciju. Upravo se zbog toga Amsterdam pokazao uspješnim, jer se, čak i nakon velikog broja uspješno implementiranih projekata koji ga čine pametnim gradom, nastavljao fokusirati na inovacije i održivost u socijalnoj i tehnološkoj infrastrukturi. To

se i dan danas odražava na primjeru održivog gospodarskog rasta, učinkovitom korištenju prirodnih resursa, te visokoj kvaliteti života.

POPIS LITERATURE:

Knjiga:

Hrvatski enciklopedijski rječnik (2002.), Novi liber, Zagreb

Knjiga:

Motik, B., Šimleša, D.(2007.) , Zeleni alati za održivu revoluciju, Što čitaš i ZMAG, Zagreb

Knjiga:

Akcin, M., Kaygusuz, A., Karabiber, A., Alagoz, S., (2016). „Opportunities for Energy Efficiency in Smart Cities.“ 4th International Istanbul Smart Grid Congress and Fair(ICSG), Istanbul

Knjiga:

Albino, V. (2015). Vangelico, R.M., Berardi, U. Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives, Journal of Urban Technology

Knjiga:

Arindam Dutta, ed.(2014). A Second Modernism: MIT, Architecture, and the „Techno-Social“ Moment MIT Press, Cambridge

Knjiga:

Bogdan, A. (2017). Tehnologija u službi povećanja kvalitete života, Građevinar, Br.1

Knjiga:

Brčić, D., Slavulj, M., Ćosić, M.(2017). Indikatori mobilnosti u konceptu „Smart City“, Zbornik s okruglog stola, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.

Knjiga:

Burazer, B. (2012). Normizacija u procesu kreiranja „pametnih gradova“

Izvor s interneta:

https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en [23.06.2020.]

Izvor s interneta:

https://ec.europa.eu/info/departments/energy_hr [23.06.2020]

Izvor s interneta:

https://amsterdamsmartcity.com/ [23.06.2020]

Izvor s interneta:

https://hub.beesmart.city/city-portraits/smart-city-portrait-amsterdam [23.06.2020]

Izvor s interneta:

https://eu-smartcities.eu/group/1662/description [23.06.2020]

Izvor s interneta:

https://nltimes.nl/2020/02/12/80-amsterdam-energy-produced-solar-panels-windmills [23.06.2020]

Izvor s interneta:

https://www.amsterdam.nl/en/housing/sustainable-living/[23.06.2020]

Izvor s interneta:

http://spinlab.vu.nl/wp-content/uploads/2016/09/Economic_Feasibility_of_roof_top_solar_panels_in_Amsterdam-Michel_Paardekooper.pdf [23.06.2020]

SAŽETAK

Tema ovog rada je utemeljena na obnovljivim izvorima energije s naglaskom na njihovo korištenje u pametnim gradovima. Unutar rada su razrađeni čimbenici koji čine jedan grad pametnim, od tehnoloških, do društvenih. Naglasak se stavlja na poznati europski grad Amsterdam, koji je odličan primjer pametnog grada u Europi. Činjenice koje su priložene u ovom radu su navedene u svrhu boljeg razumijevanja koncepta pametnih gradova, te njihovog utjecaja na tehnološki i ekonomski razvoj uz pomoć korištenja obnovljivih izvora energije. Nakon pojmovnog određivanja obnovljivih vrsta energije, kao njihove podjele s obzirom na obnovljivost, razrađen je i sam koncept pametnog grada, kao i njegovi čimbenici. Upravo je razrada čimbenika koji čine grad pametnim krucijalna za bolje razumijevanje pojma pametan grad, kao i za kreiranje te implementiranje utjecajne strategije gradova u razvoju kojima je u cilju postati pametnim gradovima. Finalno poglavlje je fokusirano na grad Amsterdam, od njegove inicijative, pa do ekonomske i energetske učinkovitosti solarnih panela, odnosno čimbenika uz pomoću kojih je ovaj grad zaradio titulu pametnog grada.

Ključne riječi: *pametni grad, obnovljivi izvori energije, solarni paneli, ekonomska učinkovitost, energetska učinkovitost*

SUMMARY

The topic of this paper is based on renewable sources of energy, with an emphasis on its use in so called smart cities. The paper also elaborates on all of the factors which make one city smart. The emphasis is placed on Amsterdam, which is basically used as a great example of European smart city. Facts that are written in this paper are mainly focused on understanding of concept of smart city, and the impact that usage of renewable sources of energy have on technological, as well as economic development. After conceptually determining smart renewable energy, renewable energy is also classified according to its categories, and concept of smart cities and the factors that contributed to it are elaborated as well. Elaboration of factors which make one city smart are crucial for better understanding and for creating and implementing a powerful strategy which can be useful for cities that are in the progress of becoming smart. Final chapter is mainly focused on Amsterdam, from its initiative, to the economic and technological development that is a product of usage of solar panels as well as the many other factors which collectively made this city smart.

Keywords: *smart city, renewable energy resources, solar panels, economic development, energetic development*