

# Energetski učinkovita rješenja u hotelijerstvu: interpretacija studije slučaja "Proximity Hotel, Greensboro, NC"

---

**Arambašić, Mia**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Polytechnic of  
Sibenik / Veleučilište u Šibeniku**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:143:640555>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-12**

*Repository / Repozitorij:*

[VUS REPOSITORY - Repozitorij završnih radova  
Veleučilišta u Šibeniku](#)



**VELEUČILIŠTE U ŠIBENIKU**  
**ODJEL MENADŽMENTA**  
**STRUČNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ TURISTIČKI**  
**MENADŽMENT**

**Mia Arambašić**

**ENERGETSKI UČINKOVITA RJEŠENJA U**  
**HOTELIJERSTVU: INTERPRETACIJA STUDIJE**  
**SLUČAJA: PROXIMITY HOTEL, GREENSBORO,**  
**NORTH CAROLINA**

**Završni rad**

Šibenik, 2023.



**VELEUČILIŠTE U ŠIBENIKU  
ODJEL MENADŽMENTA  
STRUČNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ TURISTIČKI  
MENADŽMENT**

**ENERGETSKI UČINKOVITA RJEŠENJA U  
HOTELIJERSTVU: INTERPRETACIJA STUDIJE  
SLUČAJA: PROXIMITY HOTEL, GREENSBORO,  
NORTH CAROLINA**

**Završni rad**

**Kolegij:** Upravljanje okolišem u turizmu

**Mentorica:** mr.sc. Tanja Radić Lakoš, v.pred.

**Studentica:** Mia Arambašić

**Matični broj studentice:** 1219063244

Šibenik, kolovoz 2023.

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja Mia Arambašić, studentica Veleučilišta u Šibeniku, JMBAG 1219063244 izjavljujem pod materijalnom i kaznenom odgovornošću i svojim potpisom potvrđujem da je moj završni rad na stručnom prijediplomskom studiju Turistički menadžment pod naslovom: Energetski učinkovita rješenja u hotelijerstvu: Interpretacija studije slučaja: Proximity hotel, Greensboro, North Carolina isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada, te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

U Šibeniku, 31. kolovoza 2023.

Studentica:

---

**ENERGETSKI UČINKOVITA RJEŠENJA U HOTELIJERSTVU:  
INTERPRETACIJA STUDIJE SLUČAJA: PROXIMITY HOTEL,  
GREENSBORO, NORTH CAROLINA**

MIA ARAMBAŠIĆ

Zadarska 3, 31000 Osijek, mia0807@hotmail.com

Energetika je izuzetno važna u današnjem svijetu jer predstavlja jednog od ključnih pokretača gospodarstva. Važno je da se energetska učinkovitost ne poveže s pojmom štednje nego s povećanjem svijesti o efikasnoj potrošnji energije. Ljudi na razne načine mogu doprinijeti energetske efikasnosti, a neki od njih su upotreba javnog prijevoza, vožnja biciklom, izgradnja pametnih kuća i postavljanje fotonaponskih elektrana na krov kuće. Kako bi se energetska učinkovitost poboljšala potrebno je smanjiti izgaranje fosilnih goriva. Objekti kao što su kuće, zgrade i hoteli trebaju što više uvažavati energetska učinkovitost. Hotel može smanjiti negativan utjecaj na okoliš na razne načine kao što su smanjenje mijenjanja posteljina i ručnika što dovodi do manjeg korištenja perilica za rublje, gašenje hlađenja ili grijanja noću, korištenje rasvjete na senzore i što je moguće više prirodnog osvjetljenja, ugradnja izolacijskih materijala pri izgradnji s ciljem smanjenja gubitaka topline, postavljanje fotonaponskih elektrana krov i uporabe trošila s višim energetske razredom. Energetski certifikat služi kako bi se dobio podatak o godišnjoj uštedi energije, a izdaje se nakon što se napravi energetski pregled objekta. Proximity hotel je primjer na osnovu kojeg se svi hoteli trebaju ugledati po pitanju energetske učinkovitih rješenja.

(39 stranica / 0 slika / 1 tablica / 32 literaturna navoda / jezik izvornika: hrvatski)

Rad je pohranjen u digitalnom repozitoriju Knjižnice Veleučilišta u Šibeniku

Ključne riječi: *energetska učinkovitost, hotel, energetski certifikat*

Mentorica: mr.sc. Tanja Radić Lakoš, v.pred.

Rad je prihvaćen za obranu dana: 31.08.2023.

**ENERGY EFFICIENT SOLUTIONS IN THE HOTEL INDUSTRY: CASE  
STUDY INTERPRETATION: PROXIMITY HOTEL, GREENSBORO,  
NORTH CAROLINA**

MIA ARAMBAŠIĆ

Zadarska 3, 31000 Osijek, mia0807@hotmail.com

Energy is extremely important in today's world because it is one of the key drivers of the economy. It is important that energy efficiency is not associated with the concept of savings, but with increasing awareness of efficient energy consumption. People can contribute to energy efficiency in various ways, and some of them are using public transport, riding a bicycle, building smart houses and photovoltaic power plants on the roof of the house. In order to improve energy efficiency, it is necessary to reduce the burning of fossil fuels. Objects such as houses, buildings and hotels should respect energy efficiency as much as possible. A hotel can reduce its negative impact on the environment in various ways such as reducing bed and towel changes leading to less use of washing machines, turning off cooling or heating at night, using sensor-based lighting and as much natural lighting as possible, installing insulating materials during construction with the aim of reducing heat losses, installing a photovoltaic power plant on the roof and using appliances with a higher energy class. The energy certificate is used to obtain information on annual energy savings and is issued after an energy audit of the facility. Proximity Hotel is an example that all hotels should follow in terms of energy efficient solutions.

(39 pages / 0 figures / 1 tables / 32 references / original in Croatian language)

Thesis deposited in University of Applied Sciences Šibenik Library digital repository

Keywords: *energy efficiency, hotel, energy certificate*

Supervisor: Tanja Radić Lakoš, MSc., s.lec.

Paper accepted: 08/31/2023

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1 Cilj rada.....	2
1.2 Metoda rada .....	2
1.3 Struktura rada.....	2
2. ENERGETSKA UČINKOVITOST .....	4
2.1 Pojam i definiranje.....	4
2.2 Razvoj energetske učinkovitosti .....	5
2.3 Faze razvoja energetske učinkovitosti .....	6
2.3.1 Faza energetske očuvanja .....	7
2.3.2 Faza gospodarenja energijom.....	8
2.3.3 Faza nabave energije .....	9
2.3.4 Faza smanjenja ugljika .....	9
2.3.5 Faza energetske učinkovitosti .....	10
2.3.6 Faza učinkovitosti kao resursa .....	11
3. EMISIJE ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI I STAKLENIČKIH PLINOVA .....	13
3.1 Emisije onečišćujućih tvari .....	14
3.2 Efekt staklenika.....	16
3.3 Utjecaj hotela na okoliš.....	19
4. MJERE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U ZGRADAMA .....	22
4.1 Energetski pregled zgrada.....	24
4.2 Energetsko certificiranje zgrada .....	26
5. POTROŠNJA ENERGIJE U HOTELIJERSTVU .....	28
5.1 Zelena praksa u hotelijerstvu .....	29
6. INTERPRETACIJA STUDIJE SLUČAJA: PROXIMITY HOTEL, GREENSBORO NORTH CAROLINA.....	31
7. ZAKLJUČAK .....	35
LITERATURA .....	36
PRILOZI.....	39



## 1. UVOD

Porast broja stanovnika na planeti Zemlji u proporcionalnom je odnosu s povećanjem korištenja energije, odnosno kako raste broj stanovnika na Zemlji tako je sve veća potreba za korištenjem energije, a to sve za posljedicu ima veću potrebu za stvaranjem energije. Energija se u najvećoj količini danas stvara izgaranjem fosilnih goriva. Upravo to je štetno za kompletnu planetu Zemlju i njenu atmosferu te se žele pronaći odgovarajuća rješenja koja će spasiti Zemlju od onečišćenog zraka. No, to se želi postići na način da ljudski uvjeti rada i života općenito ostanu netaknuti, odnosno da se ne spusti razina udobnosti koja je prisutna danas. Kako bi se to uspjelo napraviti na što efikasniji način potrebno je propisati odgovarajuća energetska učinkovita rješenja koja u najvećoj mjeri uključuju proizvodnju energije pomoću obnovljivih izvora energije kao što su: sunce, vjetar, voda, biomasa te potencijalna energija plime i oseke. Osim što se žele pronaći odgovarajuća rješenja po pitanju stvaranja energije na što učinkovitiji način, također se želi nametnuti racionalno korištenje energije kako bi se potakla štednja energije.

Trenutno je na Zemlji oko osam milijardi stanovnika (Worldometers: Trenutna svjetska populacija, 2023), a s obzirom da se svake godine očekuje dodatni porast broja stanovnika biti će potrebno primijeniti energetska učinkovita rješenja koja će dovesti do koliko god je moguće više racionalne upotrebe energije. No, to je dugotrajan proces i kako bi se to ostvarilo potrebno je da se uključe svi stanovnici na planeti Zemlji, a to je gotovo nemoguće.

Svijet se sve više suočava s brojnim ekološkim problemima, od iscrpljivanja neobnovljivih resursa do klimatskih promjena, zahtijevajući mjere za ublažavanje klimatskih promjena, smanjenje utjecaja industrije na okoliš i konačno postizanje održivog razvoja. Hotelijerstvo se oslanja na prirodne resurse poput vode i energije, što ga čini jednim od najvećih potrošača ovih resursa. Međutim, ova industrija također ima potencijal uništiti te iste resurse o kojima ovisi. Stoga je od velike važnosti za hotelsku industriju usvojiti energetska učinkovite prakse kako bi zaštitili naš planet i smanjili budući utjecaj na okoliš.

Hoteli diljem svijeta počeli su preuzimati inicijativu da postanu zeleni i provoditi energetska učinkovite prakse. Jedan od tih hotela je Proximity Hotel lociran u Greensboro, Sjevernoj Karolini, koji je prvi zeleni hotel s Platinum LEED certifikacijom u Americi (Proximity hotel: Sustainable practices, n.d.). LEED promovira sveukupnu održivost zgrade prepoznavanjem

učinka koji su svrstani u šest ključnih područja zdravlja ljudi i okoliša. Od svog otvaranja 2007. hotel je usvojio više od 70 održivih praksi u procesu izgradnje, te se smatra modelom zelene hotelske izgradnje (Proximity hotel: Sustainable practices, n.d.).

## **1.1 Cilj rada**

Kako je jedan od glavnih ciljeva politike održivosti primjena energetske učinkovite rješenja isto tako ovaj završni rad za cilj ima prikazati istražena energetska rješenja koja su potrebna da se ta politika ostvari. Osim toga, ovaj završni rad za cilj ima istražiti i identificirati sustave štednje energije u hotelima, te na primjeru Proximity Hotela razumjeti dobru praksu kako i na koje načine ovaj hotel implementira zelenu praksu u svoje poslovanje.

## **1.2 Metoda rada**

U izradi završnog rada korišteni su sekundarni izvori podataka. Korištena je relevantna stručna i znanstvena literatura iz područja turizma i gospodarstva. Također korišteni su internetski izvori te stručni i znanstveni članci vezani za turizam, zaštitu okoliša i gospodarstvo. Na primjeru hotela „Proximity Hotel, Greensboro, North Carolina“, istražene su vrste primijenjenih inovacija te ciljevi hotelskih inovacija, na temelju dobre prakse i uspjeha hotela. U radu se primjenjuje metoda deskripcije i metoda deskriptivne statistike za obradu i analizu podataka, metoda kompilacije te metoda sinteze.

## **1.3 Struktura rada**

Odabrana tema završnog rada je „Energetske učinkovite rješenja u hotelijerstvu: interpretacija studije slučaja Proximity hotel, Greensboro, North Carolina“. Završni će rad biti prikazan kroz tri dijela: uvodni dio, razrada i zaključak.

Kroz završni rad biti će obrađeno nekoliko poglavlja koje uključuju uvod gdje se pokušava približiti tema i obrađena poglavlja završnog rada prije samog prelaska na razradu.

Drugo poglavlje se veže za energetska učinkovitost, konkretno definiranje i objašnjavanje pojma energetske učinkovitosti i pojmova koji se vežu za istu te će biti prikazan razvoj energetske učinkovitosti kroz šest različitih razdoblja. Unutar trećeg poglavlja prikazati će se emisije onečišćujućih tvari i stakleničkih plinova. Sve te emisije uzrokuju efekt staklenika koji će se prikazati i definirati, a zatim je važno prikazati utjecaj hotela na okoliš. Četvrto poglavlje predstavlja mjere energetske učinkovitosti u zgradama, a mjere energetske učinkovitosti zgrada se ne mogu dobiti bez da se obavi energetski pregled zgrade pomoću kojeg se može započeti energetsko certificiranje zgrade s ciljem dobivanja energetskog certifikata zgradu. Peto poglavlje služi kako bi se prikazala potrošnja energije te kako bi se definirao pojam zelene prakse u hotelijerstvu. Posljednje, šesto poglavlje unutar razrade donosi istraživački dio gdje će se prikazati energetski učinkovita rješenja za Proximity Hotel jer su upravo ta energetski učinkovita rješenja ovom hotelu donijela status održivog i zelenog hotela te se ovaj hotel uzima kao primjer ostalim sličnim objektima.

U sedmom poglavlju slijedi zaključak na temelju napisanog završnog rada gdje su prikazane najosnovnije činjenice i objektivno mišljenje autora završnog rada. Nakon zaključka slijedi poglavlje u kojem su navedeni svi izvori literature koji su se upotrijebljeni za pisanje ovog završnog rada, a prilozi služe kako bi se istaknuo popis svih mogućih slika i tablica na jednom mjestu.

## 2. ENERGETSKA UČINKOVITOST

### 2.1 Pojam i definiranje

Energetska učinkovitost se odnosi na korištenje što manje količine energenata za obavljanje istog posla, kao što je grijanje ili hlađenje prostora, rasvjeta, proizvodnja raznih proizvoda, i slično (Herega i Amadori, 2017).

Poticanje korištenja energetski isplativih i učinkovitih tehnologija, materijala i usluga, stimulira smanjenje emisija stakleničkih plinova koji doprinose globalnom zatopljenju, povećava svijest građana o učinkovitoj potrošnji energije i u konačnici štedi novac. Energetska učinkovitost se ne promatra kao ušteda energije, već kao energija koja neće naškoditi općenitim uvjetima života i rada (Tokić, 2014).

Za energetska učinkovitost se može reći kako predstavlja zbroj provedenih i isplaniranih mjera koji za cilj imaju uporabu što je moguće manje količine energije, ali uz zadovoljavajući nivo udobnosti kao i sačuvanu stopu proizvodnje. Unutar pojma energetske učinkovitosti podrazumijeva se učinkovito korištenje energije u raznim sektorima krajnje potrošnje kao što su promet, industrija, poljoprivreda, uslužne djelatnosti, ali i kućanstva (Herega i Amadori, 2017).

Iz prethodno navedeno definiranih pojmova, dolazi se do zaključka kako se izraz energetske učinkovitosti može poistovjetiti sa skupom provedenih i isplaniranih mjera kako bi se postigao što bolji rezultat u vidu svjetlosnih, fizikalnih, mehaničkih, toplinskih i ostalih učinaka, ali uz minimalno korištenje potrebne energije.

Kao što je prethodno navedeno, za energetska učinkovitost se ne treba reći da je ušteda energije, nego to označava korištenje novih tehnologija i tehničkih rješenja pomoću kojih se želi postići efikasnija energetska pretvorba iz jednog u drugi oblik, ali s ciljem održavanja svakodnevnog života i radnih uvjeta gdje je automatski provedeno svakodnevno smanjenje potrošnje energije.

Razlog zbog kojeg se energetska učinkovitost ne smije promatrati kao ušteda energije je taj što se za štednju veže pojam odricanje, a učinkovito korištenje energije nema nikakav utjecaj na življenje i uvjete rada. Osim što je za učinkovitu potrošnju energije potrebno imati određenu tehničku opremu i tehnologiju, od još veće je važnosti imati obrazovane ljude koji će se znati

služiti modernom tehnologijom na što je moguće efikasniji način. U skladu s tim, može se reći kako energetska učinkovitost primarno označava stvar svijesti ljudi i njihove volje kako bi se pronašla energetska učinkovita rješenja (Herega i Amadori, 2017).

Načini na koje ljudi mogu imati utjecaj u vidu općenitog poboljšanja energetske učinkovitosti su sljedeći (e-Građani: Energetska učinkovitost, n.d.):

- Smanjena vožnja osobnim automobilom, a povećana vožnja električnim romobilom ili biciklom,
- Upotreba javnog prijevoza,
- Pametne kuće,
- Postavljanje fotonaponske elektrane na krov kuće i uporaba raznih obnovljivih izvora energije,
- Uporaba materijala s dobrom izolacijom,
- Kupnja kućanskih aparata višeg energetskeg razreda,
- Uporaba štednih žarulja.

S obzirom na trenutno stanje u svijetu, može se zaključiti kako je uporaba obnovljivih izvora energije, a samim time i primjena energetske učinkovitosti od velike važnosti s gledišta lokalnog i regionalnog razvoja. Kako bi se postigao energetska održivi razvoj, od velike je važnosti povećati uporabu obnovljivih izvora energije i povećati energetska učinkovitost iz razloga što će to za posljedicu imati smanjenje štetnog utjecaja na okoliš, smanjenje troškova općenito, poboljšati će se sigurnost za opskrbom električne energije, a doći će i do otvaranja novih radnih mjesta. Republika Hrvatska općenito je bogata prirodnim resursima pa bi se trebala bazirati na korištenju istih.

## **2.2 Razvoj energetske učinkovitosti**

U današnjem svijetu je energetska učinkovitost prepoznata kao izuzetno optimalan i snažan financijski način kako bi se postigli određeni ciljevi održivog razvoja. Racionalna potrošnja energija, to jest manja potrošnja energije za jednaku namjenu ima svoju određenu ekonomsku

vrijednost iz razloga što ako se više sredstava ulaže u energetska učinkovitost više će se vratiti kroz uštede.

Potražnja za energijom raste diljem svijeta, a isto tako raste i cijena opskrbe energijom zbog rata u Ukrajini. Kada bi se upotreba fosilnih goriva uspjela zamijeniti upotrebom energije iz obnovljivih izvora energije došlo bi do smanjenja cijena energija te smanjenja emisija i budućih rizika od mogućih klimatskih promjena (Europska agencija za okoliš: Budućnost koja se temelji na energiji iz obnovljivih izvora, 2023).

Iako ovo povećanje potražnje nije održivo i štetno je za emisije i okoliš, mnoge tvrtke i dalje odlučuju ignorirati mogućnosti obnovljive energije i nastavljaju koristiti fosilna goriva. Ova odluka znatno povećava količinu stakleničkih plinova koji zagađuju planet. Energetska učinkovitost igra ključnu ulogu jer pomaže u smanjenju potrošnje energije, uravnotežuje ponudu i potražnju, snižava troškove energije i smanjuje emisije stakleničkih plinova i ugljičnog dioksida koji nastaju zbog prekomjerne upotrebe nafte i fosilnih goriva.

Razvoj energetske učinkovitosti je kroz povijest išao relativno brzo, no taj razvoj bi trebao još više napredovati kako bi se mogli ispuniti ciljevi u vidu smanjenja stakleničkih plinova, a samim time i stvoriti nova radna mjesta (EnergyPress.Net: Nužan je brzi razvoj energetske učinkovitosti, 2021). Osim toga, sve to će za posljedicu imati povećan pristup energentima, smanjiti račune građanima, smanjiti razinu zagađenja zraka, a i države će postati manje ovisne o uvozu fosilnih goriva. U 2023. godini su očekivana izuzetna ulaganja u energetska učinkovitost u cijelom svijetu, a isto je vidljivo i u Republici Hrvatskoj iz razloga što su u 2022. godini bili dostupni fondovi za izgradnju fotonaponskih elektrana koje uvelike mogu pomoći u poboljšanju razvoja energetske učinkovitosti. No, to nije dovoljno, te je izvršni direktor Međunarodne energetske agencije najavio kako se razvoj energetske učinkovitosti mora ubrzati te da se do kraja ovog desetljeća želi udvostručiti napredak u energetska učinkovitosti (EnergyPress.Net: Nužan je brzi razvoj energetske učinkovitosti, 2021).

### **2.3 Faze razvoja energetske učinkovitosti**

Zbog potrebe za razvojem energetske učinkovitosti, svijet je započeo promjene za bolju

budućnost. Razvoj upravljanja energijom krenuo je nakon prve naftne krize 1973., ali je tek dobio na značaju nakon druge naftne krize 1979., kada su dramatično porasle cijene energije. Put prema postizanju energetski učinkovitog planeta kako navodi Fawkes (2016) može se pratiti kroz različite faze tijekom godina:

- “Faza energetskog očuvanja” - 1973. – 1981.
- “Faza gospodarenja energijom” - 1981. – 1993.
- “Faza nabave energije” - 1993. – 2000.
- “Faza smanjenja ugljika” - 2000. – 2010.
- “Faza energetske učinkovitosti” - 2010. – 2020.
- “Faza učinkovitosti kao resursa“ - ”2020. – 2030.

### **2.3.1 Faza energetskog očuvanja**

U početnoj fazi razvoja energetske učinkovitosti, fazi energetskog očuvanja, naglasak je bio na mentalitetu „štednje“ kao odgovora na iznenadna povećanja cijena energije i probleme s opskrbom uzrokovanim naftnim krizama. Tvrtke su poticale svoje osoblje na „isključivanje“ pomoću naljepnica preko prekidača za svjetlo i plakata, iako su ti naponi imali ograničen utjecaj. Nove tehnologije su se često usvajale prije nego što su potpuno bile razvijene, kao što je primjerice bila industrijska dizalica topline, što je dovelo do neoptimalnih ulaganja i čestih kvarova. Uvedeno je i nekoliko sumnjivih „crnih kutija“ koje su navodno trebale štedjeti energiju.

Opća opskrba energijom bila je u rukama nacionaliziranih komunalnih poduzeća poput British Gasa, British Coala i Electricity Supply Industry s glavnim igračem CEGB-om<sup>1</sup> i dvanaest regionalnih distribucijskih poduzeća (Argent i Hadfield, 1987). Za velike korisnike bilo je malo prostora za pregovaranje o cijenama, međutim veći i napredniji korisnici su proizvodili vlastitu električnu energiju u kombiniranim toplinsko-električnim shemama, ali nisu je izvozili.

---

<sup>1</sup> Central Electricity Generating Board - bio je odgovoran za proizvodnju, prijenos i prodaju električne energije u Engleskoj i Walesu.

Vlada SAD-a se fokusirala na „propagandu“ i poticanje putem TV reklama, plakata i naljepnica „Isključi se“. Subvencionirala je istraživanja o energiji što je rezultiralo povećanim energetske savjetovanjem, ali većinu savjetovanja su provodili ljudi s malo novca ili bez iskustva. Prema kraju razdoblja, vlada SAD-a je pokrenula Shemu demonstracijskih projekata za energetske učinkovitost koja je subvencionirala one koji su rano usvajali nove tehnologije u zamjenu za dijeljenje informacija o rezultatima. Ustanovilo se da shema nije uspješno poticala inovacije i širenje (Fawkes, 2016).

### **2.3.2 Faza gospodarenja energijom**

Druga faza razvoja energetske učinkovitosti ističe razvoj upravljanja energijom kao samostalne i priznate discipline, te na povećanje broja energetskih menadžera s punim radnim vremenom. Pojam „gospodarenje energijom“ mijenja termin „ušteda energije“, a razvijeni su i široko primijenjeni modeli za efikasno upravljanje energijom (Matshidze, 2022).

Također je postignut i konsenzus o pristupima upravljanju energijom. U ovom razdoblju došlo je do ciljanja i praćenja putem osobnih računala koja su se tada počela razvijati. Napravljen je softver za ciljanje i praćenje koji je bio usko povezan sa softverom za analizu računa koji dolazi iz analiza računa za komunalne usluge (Fawkes, 2016).

Osim navedenog, također se pojavila i upotreba pokazatelja učinka za usmjeravanje pozornosti menadžmenta. Jedna od ključnih tehnologija koja se pojavila u tom razdoblju bili su sustavi za upravljanje energijom u zgradama. Ti sustavi su postali općeprihvaćeni od strane vlasnika velikih zgrada, uključujući lokalne vlasti, te su donijeli brojne prednosti kroz središnje upravljanje alarmima i kontrolom usluga u zgradama. U početku su troškovi bili izuzetno visoki zato što su sustavi u početku upotrebljavali mala računala kao središnje stanice, a cijena instalacije je bila izuzetno visoka. No, s uvođenjem osobnih računala troškovi su pali te se sve više tehnologije pridodano vanjskim stanicama, a to za posljedicu ima smanjenje troškova ožičenja na terenima. Nadalje, tržište savjetovanja o upravljanju energijom doživjelo je vrhunac, s mnogim većim organizacijama koje su angažirale konzultantske timove za uspostavu sustava praćenja i mjerenja, provođenje revizija, implementaciju projekata te osmišljavanje komunikacijskih shema i programa podizanja svijesti o energetskej efikasnosti (Fawkes, 2016).



### **2.3.3 Faza nabave energije**

U razdoblju faze nabave energije je prisutan pad upravljanja energijom kao discipline, što je rezultat dva glavna faktora: pad stvarnih cijena energije zbog privatizacije komunalnih poduzeća i smanjenja veličine poduzeća. Budući da su cijene energije stvarno padale, liberalizacijom tržišta otvarale su se mogućnosti za učinkovite strategije nabave, većina fokusa na energetiku preusmjerena je isključivo na kupovinu energije (Matshidze, 2022).

U ovom razdoblju dolazi do drastičnog pada energetske savjetovanja. Vlada SAD-a je svoje aktivnosti usmjerila prema subvencijama za poticanje pristupa upravljanju kroz sporazumne, dobrovoljne i upravljačke alate koji nisu imali dobar utjecaj na cjelokupno stanje u svijetu po pitanju energetske učinkovitosti. Negativni utjecaji na okoliš postali su vidljiviji, što je potaknulo mnoge tvrtke da uključe upravljanje energijom u šire ekološke inicijative. Međutim, to nije rezultiralo znatnim poboljšanjem energetske učinkovitosti kao što su neki očekivali. Ulaganja su i dalje morala zadovoljiti unutarnje stope povrata, a smanjenje broja poduzeća često je značilo da organizacije nisu imale dovoljno osoblja za provedbu održivih energetskih učinkovitosti. Čak i uz niže cijene energije kupljene putem učinkovite nabave, ostao je neiskorišten veliki potencijal za poboljšanu učinkovitost, koji i dalje postoji (Fawkes, 2016).

### **2.3.4 Faza smanjenja ugljika**

U četvrtoj fazi razvoja energetske učinkovitosti, u Ujedinjenom Kraljevstvu, glavni fokus za pojedince i organizacije je postao program za suočavanje s klimatskim promjenama. Uveden je porez na klimatske promjene (CCL) i razni ugovoreni sporazumi. Naglašen je problem visoke razine cijena energije, što je za posljedicu imalo povećanje troškova energije za velik broj kompanija koje su bile obvezane smanjiti potrošnju kako bi izbjegle kazne. Vlada je uvela poticajne cijene za obnovljive izvore energije. Godine 2008., prije nego što su potpuni učinci financijske krize postali jasni, cijena nafte dosegla je rekordnih 147 dolara po barelu. Također je osnovan odjel za energetiku i klimatske promjene (Fawkes, 2016).

### **2.3.5 Faza energetske učinkovitosti**

Kroz prethodna razdoblja razvoja energetske učinkovitosti vidljivo je da je kroz godine sve više rastao politički interes za energetske učinkovitost iz razloga što su shvatili da energetska učinkovitost ima velik utjecaj u ispunjavanju klimatskih ciljeva, ali također ima i utjecaj na ekonomske prilike po pitanju energetske učinkovitosti.

U zadnjih nekoliko godina za prije ovog, a i za vrijeme ovog razdoblja ljudi su prepoznali ne energetske vrijednosti koja uključuje (Fawkes, 2016).

- Povećanu prodaju,
- Bolje zdravstveno stanje,
- Blagostanje,
- Otvaranje novih radnih mjesta.

No, problem je i dalje predstavljao manjak vrednovanja ovih koristi, ali se počinje sve više obraćati pozornost na iste.

Osobe koje su stručno kvalificirane imaju zadatak prepoznavanja vrijednosti i važnosti ne energetske prednosti, ali i dodanima vrijednostima koje mogu pridonijeti u sljedećim čimbenicima (Fawkes, 2016).

- Ulaganja,
- Povećana prodaja,
- Dobrobit zaposlenika i kupaca,
- Poboljšanje zdravlja.

Upravo zbog navedenih razloga, dolazi do porasta interesa za financiranje energetske učinkovitosti, a to je posebno slučaj kod privatnog financiranja. Određeni investitori imaju sve veću predanost prema energetske učinkovitosti jer je to vidljivo na gradnji kuća prema posebnim standardima koji uključuju izgradnju objekta sa zadovoljavajućom energetske učinkovitošću no mjesta za napredak ima još uvijek.

### **2.3.6 Faza učinkovitosti kao resursa**

Šesta, odnosno posljednja faza razvoja energetske učinkovitosti koja traje i danas započela je 2020. godine, a projektirani vijek trajanja razvoja ovog razdoblja, odnosno faze učinkovitosti kao resursa se smatra 10 godina, to jest do 2030. godine.

Unutar ovog razdoblja učinkovitost se želi sve više smatrati pouzdanim resursom koji je dostupan komunalnim poduzećima i ostalima. Osim navedenoga, želi se isti vrednovati i trgovati. Osnova, odnosno temelj ove faze je porast prihvaćanja ideja o mjerenoj energetske učinkovitosti kao što je slučaj pionir u Kaliforniji. U ovom se razdoblju želi povećati aktivnost po pitanju energetske učinkovitosti, ali samim time žele se povećati i sredstva koja će se ulagati u energetske učinkovitost. Pri tome se žele spojiti različiti čimbenici koji, prema Fawkes (2016), uključuju sljedeće elemente:

- Napredak i financiranje projekata,
- Napredak velikog broja projekata,
- Izgradnja kapaciteta unutar zajednice energetske učinkovitosti, vlasnika zgrada i financijskim svijetom,
- Standardizacija razvoja napretka projekta, dokumentacije, ugovaranja te mjerenja i provjeravanja.

Na temelju napisanog dolazi se do zaključka kako će vrijednost ne energetskih koristi energetske učinkovitost biti sve više prepoznata u budućnosti, a samim time i vrednovana zbog svojih financijskih i strateških vrijednosti.

Na nivou politike želi se staviti fokus na energetske produktivnost umjesto na energetske učinkovitost iz razloga što se želi izvući maksimum najveće ekonomske vrijednosti iz svake jedinice energije. Produktivnost predstavlja osnovu političkog narativa, a i teško se protiviti produktivnosti. Iz razloga što se s političke razine fokus stavlja na energetske produktivnost postoji mogućnost da će ovo razdoblje biti karakteristično po tome što će energetske izobilje biti na svjetskoj razini (Li, S., Li, L. i Wang, L., 2020).

Razlog zašto se smatra da će ovo razdoblje biti karakteristično po izuzetno velikom energetsom izobilju je taj što će osim izvora energije kao što su nafta i plin doći do velikih količina obnovljivih izvora energije, a samim time i učinkovitosti. Može se zaključiti da će s energetsom izobiljem doći do različitih prednosti po pitanju učinkovitosti, a one uključuju troškove, brzinu isporuke, manji utjecaj na okoliš. No, možda i najvažnija činjenica je što će to biti prvi izbor, a ne posljednji.

Teško je predvidjeti što će se sve odviti u ovom razdoblju jer može doći do velike promjena na energetsom tržištu zbog velikog tehnološkog napretka. Sve više se upotrebljava umjetna inteligencija koja je izuzetno moderno napredna, a ona može pomoći u primjeni kod energetskih sustava za što većom energetsom učinkovitošću. Sve više će se početi upotrebljavati električna vozila, a višak energije bi se mogao početi skladištiti.

### 3. EMISIJE ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI I STAKLENIČKIH PLINOVA

Prije nego što se što definira pojam emisija onečišćujućih tvari prvo je potrebno objasniti osnovne pojmove koji se vežu općenito za zrak, onečišćenje zraka te izvore onečišćenja zraka.

Bez zraka na planeti Zemlje nema života, a najzastupljeniji plinovi koji čine zrak su dušik i kisik, dok se u manjoj količini tu nalaze još ugljični dioksid i plemeniti plinovi pod koje spadaju ksenon, neon, argon i helij. Važno je imati konstantnu kvalitetu zraka jer ukoliko dođe do promjena u kvaliteti zraka može doći do promjena ljudskog zdravlja (Kaštelan-Macan i Petrović, 2013).

Onečišćenje zraka predstavlja unošenje ili određenu prisutnost nekog zagađivača u atmosferi u toliko velikoj koncentraciji koja traje duže vremensko razdoblje s uvjetima da imaju štetno djelovanje na zdravlje i život ljudi te ostalih živih bića. Prva onečišćenja zraka koja se smatraju ozbiljnima po ljudsko zdravlje su ona koja su nastala kao posljedica industrijske revolucije i korištenja otvorenih ložišta. Danas je opće poznato da je izgaranje fosilnih goriva najveći izvor zagađenja zraka, a cilj je ista zamijeniti obnovljivim izvorima energije kao što su sunce, vjetar, plima i oseka, valovi te slično. No, problem je što je jako teško zamijeniti u potpunosti neobnovljive izvore energije s obnovljivim izvorima energije. Iz tog razloga važno je u što je moguće većoj mjeri upotrebljavati obnovljive izvore energije kako bi se smanjilo onečišćenje zraka (Puntarić, Miškulin, Bošnjir i sur., 2012).

U obliku smoga, na površinama se nakuplja svo onečišćenje. Često može biti potaknuto maglom, a uobičajeno se pojavljuje u kotlinama u situacijama anticiklone gdje nema vjetra. Najveća posljedica onečišćenja zraka je klimatska promjena (Valić i Cigula, 2001). Danas se jako često spominje pojam klimatskih promjena i velik broj ljudi je svjestan toga. No, problem predstavlja što ljudi iako su svjesni toga ne pokušavaju ništa promijeniti. S obzirom da su klimatske promjene uzrokovane onečišćenjem zraka, a uzrok tomu je izgaranje fosilnih goriva trebala bi se smanjiti uporaba istih. Drugim riječima, ljudi bi trebali prijeći na električna vozila što je više moguće ili se voziti javnim prijevozom kako bi se smanjilo onečišćenje zraka.

Od prvog paljenja vatre počelo je i prvo narušavanje kvalitete zraka. Izvori onečišćenja zraka koji smanjuju kvalitetu zraka mogu biti prirodnog porijekla, a prema Kaštelan-Macan i Petrović

(2013) neki od njih su sljedeći:

- Pješčane oluje,
- Vulkanske erupcije,
- Požari,
- Bakterije,
- Virusi.

No, osim što izvori onečišćenja zraka mogu biti prirodnog porijekla, oni također mogu biti posljedica ljudske djelatnosti. Za vrijeme proizvodnje električne, toplinske ili nekog drugog oblika energije, raznim industrijskim procesima, prometom i poljoprivredom moraju se sagorijevati fosilna goriva za koja je čovjek odgovoran, a upravo ista mogu dovesti do onečišćenja zraka. Posljedice koje će se dogoditi ovisne su o koncentraciji i vremenskoj izloženosti zagađenog područja (Puntarić, Miškulin, Bošnir i sur., 2012).

### **3.1 Emisije onečišćujućih tvari**

Emisija predstavlja proces direktnog ili indirektnog ispuštanja onečišćujućih tvari, buke, radijacije, topline ili mirisnih tvari iz različitih izvora u vodu, tlo ili zrak (Radić Lakoš, 2018). Najveći udio koncentracije tih ispuštenih tvari se nalazi na izvoru, a pri udaljavanju od izvora i miješanjem sa zrakom se postupno smanjuje. Važno je konstantno mjeriti emisiju onečišćujućih tvari zbog svih negativnih posljedica koje se mogu dogoditi. Osim toga potrebno je još detaljnije pratiti utjecaj onečišćujućih tvari na kvalitetu zraka. Dobivene rezultate za vrijeme praćenje kvalitete zraka potrebno je pohranjivati kako bi se mogao imati podatak o količini onečišćenosti zraka i podatak o kvaliteti zraka. Zakon o zaštiti zraka (Narodne novine 127/19 i 57/22, 2022) napravljen je s ciljem da se propiše emisijska kvota onečišćujućih tvari, a ista predstavlja dopuštenu količinu emisija iz pojedinih izvora u godini na području Republike Hrvatske. Dopuštena količina emisija iz pojedinih izvora se izražava u jedinici mase koja se ispusti u određenom vremenu na određenom području koje se promatra (Zakon o zaštiti zraka, Narodne novine 127/19 i 57/22, 2022).

Budućnost kvalitete zraka nije sigurna, a iz tog razloga iznesen je Zakon o zaštiti zraka. No, na području Republike Hrvatske ne bi trebao biti velik problem jer promet nije toliko gust kao što je slučaj sa ostalim zemljama. Osim toga, puno je manja koncentracija onečišćujućih tvari iz različitih tvornica gdje onečišćujuće tvari nastaju kao posljedica sagorijevanja (HEP: Emisije onečišćujućih tvari u zrak, 2016).

Mjerenje emisija onečišćujućih tvari se provode s prvim, kontinuiranim, povremenim i posebnim mjerenjem na ispustu/dimnjaku. Učestalost mjerenja onečišćujućih tvari u zrak iz pojedinog ispusta/dimnjaka uređena je zakonskim propisom (HEP: Emisije onečišćujućih tvari u zrak, 2016).

Neumjerena potrošnja energije dovesti će do povećanja emisije onečišćujućih tvari u atmosferi. Kroz različite međunarodne ugovore kao što su Konvencija o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka i Okvirna konvencija Ujedinjenih naroda o promjeni klime, Republika Hrvatska je preuzela konstantnu obvezu praćenja i smanjenja onečišćujućih tvari. Pod najzastupljenijim i najznačajnijim onečišćujućim tvarima ubrajaju se sumporni dioksid, dušični oksidi i čestice (Naturala.hr: Energetska učinkovitost, 2012).

**Tablica 1.** Emisija onečišćujućih tvari u zraku za 2020. godinu u Republici Hrvatskoj

Onečišćujuća tvar u zraku	Količina u tonama (t)
Sumporni dioksid SO <sub>2</sub>	6126.4
Dušični oksidi NO <sub>x</sub>	45809.1
Ugljični dioksid CO	217181.3
Amonijak NH <sub>3</sub>	31554.7

Izvor: Poljanac, M., Švedek, I., Kos, R., Hublin, A., Česnik Katulić, M., Glückselig, B., Marković, B. (2022). Informativno izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske 2022. (za razdoblje 1990 – 2020.) Zagreb: EKONERG – institut za energetiku i zaštitu okoliša d.o.o.

Iz tablice 1. može se vidjeti kako najmanji udio u emisijama onečišćujućih tvari ima sumporni dioksid, a najveći udio ima ugljični dioksid što i predstavlja veliki problem kod emisija onečišćujućih tvari u zraku i cijelome svijetu. Republika Hrvatska se putem Kyoto protokola obvezala smanjiti emisije onečišćujućih tvari. S porastom energije rastu i onečišćujuće tvari pa je potrebno pronaći adekvatna rješenja s kojima će se smanjiti onečišćenje zraka.

Razina onečišćenja zraka koja je nastala zbog emisija onečišćenja iz raznih izvora se određuje prema sljedećim mjerenjima (Sokhi, Moussiopoulos, Baklanov, Bartzis, Coll, Finardi, ... i

Kukkonen, 2022):

- promjene koje su nastale onečišćenjem (pozadinsko onečišćenje) u nenaseljenim ili slabo naseljenim područjima,
- promjene koje su nastale zbog prekograničnog prijenosa koncentracije raznih onečišćujućih tvari,
- onečišćenje zraka unutar područja gdje su industrijski pogoni, difuzni izvori onečišćenja te tehnoloških procesa,
- onečišćenje zraka po industrijskim zonama i gradovima,
- parametara u atmosferi,
- opažanjem ukoliko dođe do deformacije na biljkama što predstavlja posredne pokazatelje kvalitete zraka.

### **3.2 Efekt staklenika**

Efekt staklenika označava proces pomoću kojeg se održava uravnotežena temperatura koja je potrebna za život na Zemlji. Jako sličan postupak se odvija u staklenicima pa od tuda i potječe naziv efekt staklenika. Za konkretnu definiciju efekta staklenika može se reći kako je to proces gdje se toplinsko zračenje sa površine Zemlje apsorbira u atmosferi, a za apsorpiranje su zaduženi staklenički plinovi i dolazi do ponovnog zračenja u svim smjerovima. Pod stakleničkim plinovima najistaknutiji su sljedeći (Radić Lakoš, 2018):

- Vodena para,
- Ugljikov dioksid,
- Metan,
- Didošikov monoksid,
- Klorofluorugljik (freoni),
- Heksafluorid,



- Sumporni dioksid,
- Ozon.

Osim prethodno navedene definicije, za efekt staklenika se može reći da predstavlja zagrijavanje Zemljine površine i donjih slojeva atmosfere selektivnim propuštanjem zračenja. Velik postotak vidljive sunčeve svjetlosti se propušta od strane atmosfere koja zagrijava Zemlju, a jedan udio te energije se emitira natrag u obliku toplinskog zračenja natrag u atmosferu (Enciklopedija: Efekt staklenika, n.d.)

Izvor energije za Zemlju je Sunce, a ono je zaduženo za sve klimatske procese unutar atmosfere. Da ne postoji atmosfera, toplina koju Zemlja emitira bi brzo nestala, odnosno da nema efekta staklenika život na Zemlji ne bi bio moguć, a temperatura bi bez efekta staklenika na Zemlji iznosila  $-73\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Enciklopedija: Efekt staklenika, n.d.)

Može se zaključiti kako je efekt staklenika pojava koja pomaže u zagrijavanju Zemljine površine i njenih donjih slojeva tako da na selektivan način propušta toplinsko zračenje. Upravo iz toga se može vidjeti kako je efekt staklenika glavni razlog i krivac zagrijavanja Zemlje. U medijima se efekt staklenika danas konstantno spominje u negativnom smislu jer je vezano za povećanje globalne temperature, ali efekt staklenika označava prirodnu pojavu bez koje na Zemlji ne bi bilo života.

Za glavnog krivca povećanja efekta staklenika smatra se ugljični dioksid čija se koncentracija povećava s izgaranjem fosilnih goriva kao što su nafta, ugljen i plin. No, pomoću različitih istraživanja ne može se reći da je ugljični dioksid glavni krivac, nego jako velik utjecaj također imaju i metan, klorofluorouglijci, troposferski ozon i vrlo sitne čestice čađi (Radić Lakoš, 2018).

Ipak, jasno je da čovjek može imati najveći utjecaj na povećane koncentracije ugljičnog dioksida zbog izgaranja fosilnih goriva, raznim industrijskim procesima, uništavanjem šume i sličnoga.

Neželjene klimatske promjene će se događati zbog povišene koncentracije stakleničkih plinova jer se na taj način povećava efekt staklenika, a za iste je upravo kriv čovjek sa svojim djelovanjem na Zemlji.

Kao što je prethodno navedeno, staklenički plinovi su glavni uzrok efekta staklenika u atmosferi. Glavna značajka svih stakleničkih plinova je da otežavaju izlazak dugovalnog toplinskog zračenja iz atmosfere planeta te uzrokuju podizanje temperature atmosfere. Osim toga, neki od

njih mogu imati negativan utjecaj na koncentraciju ozona u stratosferi. Emisije stakleničkih plinova mogu se kategorizirati u tri razine „opsega“ s ciljem da organizacije uspješno razumiju i upravljaju svojim ugljičnim otiskom, a tri razine „opsega“ se mogu svrstati prema sljedećem (HPB: Što su emisije stakleničkih plinova i kako se računaju Opseg 1, 2 i 3?, n.d.):

a) Emisije opsega 1 – predstavljaju direktne emisije iz izvora koji su pod kontrolom organizacije ili u njihovom potpunom vlasništvu. Takve emisije predstavljaju rezultat aktivnosti koje su direktno pod kontrolom organizacije i događaju se na licu mjesta. Neki od primjera emisije opsega 1 uključuju sljedeće:

- emisije koje su nastale izgaranjem fosilnih goriva poput ugljena, nafte, plina, vozila, opreme i slično,
- emisije nastale iz industrijskih procesa poput proizvodnje metala ili cementa,
- emisije koje su nastale zbog odlaganja i obrade otpada poput spaljivanja otpada ili odlagališta,
- emisije iz prijevoza na licu mjesta, poput vozila i opreme koje se upotrebljavaju u građevinarstvu ili rudarstvu.

b) Emisije opsega 2 – predstavljaju indirektne emisije iz proizvodnje kupljene električne energije, pare, grijanja i hlađenja koju upotrebljava organizacija. Ovakve emisije su uzrokovane proizvodnjom energije koju upotrebljava i troši organizacija, ali se ove emisije stvaraju na izvoru koji nije u kontroli organizacije. Neki od primjera emisija opsega 2 uključuju sljedeće:

- emisije iz električne energije koja je kupljena iz mreže,
- emisija od pare, topline ili hlađenja kupljene od sustava daljinske energije,
- emisije nastale iz električne energije koja je proizvedena na licu mjesta putem obnovljivih izvora poput solarne energije ili energije vjetra ne smatraju se emisijama opsega 2.

c) Emisije opsega 3 – označavaju sve ostale indirektne emisije koje se pojavljuju u lancu vrijednosti organizacije, a da nisu uključene u emisije opsega 1 ili 2. Ove se emisije smatraju rezultatom aktivnosti koje su dio poslovanja organizacije, ali se ne događaju

unutar kontrole organizacije. Primjeri emisija opsega 3 uključuju sljedeće:

- vađenje i proizvodnja otkupnih goriva i materijala,
- upotreba i odlaganje proizvoda od strane kupaca,
- odlaganje ili obrada otpada proizvedenog od strane organizacije,
- prijevoz i distribucija proizvoda,
- zakup i najam zgrada,
- putovanje zaposlenika,
- poslovno putovanje,
- distribucija kupljenje električne energije, pare topline i hlađenja,
- uzvodni transport.

Opseg 1 i 2 se računaju na način da su potrebni podaci o aktivnosti kao što je potrošnja energije i poslovno putovanje nevezano uz vozila u vlasništvu kompanije. Drugi čimbenik koji se gleda je faktor emisije koji predstavlja vrijednost koja povezuje količinu onečišćujuće tvari ispuštene u atmosferu zajedno s povezanom aktivnošću. Svaki energent i svaka aktivnost imaju svoj faktor emisije koji je javno objavljen. Emisija stakleničkih plinova u tom slučaju predstavlja količinu ugljičnog dioksida i ostalih stakleničkih plinova koji su ispušteni u atmosferu, a izračunavaju se na način da se pomnože podaci o aktivnosti s faktorom emisije (HPB: Što su emisije stakleničkih plinova i kako se računaju Opseg 1, 2 i 3?, n.d).

Na primjer, ukoliko se uzme da je osobno vozilo potrošilo 3000 litara diesela u godini dana, a emisijski faktor diesela je 2640 g/l to znači da je faktor emisije 2640 gCO<sub>2</sub>/l što u kilogramima iznosi 2,64 kgCO<sub>2</sub>/l. Nakon što se pomnože podaci o aktivnosti s faktorom emisije dobije se da je ispušteno u atmosferu 7920 kgCO<sub>2</sub>, odnosno da je ispušteno 7,92 kgCO<sub>2</sub> ugljičnog dioksida u atmosferu.

### **3.3 Utjecaj hotela na okoliš**

S obzirom da se turizam svake godine sve više razvija, samim time i napreduje došlo je do

velikog utjecaja turizma na okoliš. Zbog tog napretka sve se više obraća pozornost na ekološki odgovorno ponašanje. Ekoturizam je najviše napredovao jer je fokusiran na prirodu i ekološki je orijentiran. Velik broj poslovnih subjekata u hotelskoj industriji je prepoznao negativan utjecaj vlastitog poslovanja na okoliš te su iz tog razloga poduzeli specifične mjere kako bi se negativan utjecaj maksimalno smanjio.

Danas turisti koji izdvajaju svoj novac više ne gledaju da budu u prvom redu do mora ili da su u samom centru nego sve više imaju želju svoj odmor provesti u čistoj prirodi ili barem blizu nje. Osim toga, takvi turisti žele da infrastruktura i usluge poštuju jednake vrijednosti kao i oni sami.

Kako bi hotel imao što manje negativan utjecaj na okoliš potrebno je da ima vrlo kvalitetnu mrežu dobavljača, a idealno bi bilo kad bi ista bila iz bliske okoline. Upravo će zbog toga doći do međuovisnosti održive regije. Hotel pomoću svoje snage potrošnje ima mogućnost diktiranja uvjeta koji će poboljšati cjelokupnu kvalitetu usluge hotela, ali će istovremeno smanjiti negativan utjecaj na okoliš. Primjeri kako hotel može smanjiti negativan utjecaj na okoliš prema Đokić (2017) su sljedeći:

- Dogovor s praonicama koji će se procesi i deterdženti upotrebljavati za vrijeme uporabe perilica rublja,
- Smanjenje mijenjanja posteljine i ručnika,
- Nabava namirnica od malih lokalnih dobavljača,
- Uvrštavanje što je moguće više vrlo kvalitetnih i organskih proizvoda.

Iz navedenoga se može zaključiti kako je na hotelima kako će se odnositi prema okolišu, odnosno na njima je hoće li se odlučiti za neki od navedenih primjera koji će smanjiti negativan utjecaj na okoliš ili ne. Problem velikom broju hotela tu predstavljaju veći troškovi jer su uvijek lošiji procesi pranja i deterdženti skuplji u odnosu na one koji bi doprinijeli smanjenju negativnog utjecaja, a isti je slučaj i sa nabavom namirnica.

Ukoliko se hotel nalazi u blizini zaštićene prirode ili prirodnih ljepota kao što su nacionalni parkovi u Republici Hrvatskoj gosti hotela će od hotela očekivati da se ponašaju prema tome, odnosno da se trude što je moguće manje štetiti prirodnom okolišu (Đokić, 2017).

Hotel se može na taj način ponašati tako da se u hodnicima svjetla pale na senzor tako da ne bi bespotrebno radila. Osim što će pridonijeti smanjenju negativnog utjecaja na okoliš hoteli će tako

i smanjiti troškove po pitanju električne energije. Isti slučaj se može povezati i sa smanjenjem potrošnje vode jer je moguće napraviti da se u vodokotlićima pohranjuju manje količine vode. U dogovoru s gradskom upravom hoteli imaju mogućnost zatražiti različite kontejnere za razvrstavanje otpada iz razloga što proizvode izuzetno veliku količinu kako bi se sačuvao okoliš.

## 4. MJERE ENEGETSKE UČINKOVITOSTI U ZGRADAMA

Kao što je prethodno navedeno, energetska učinkovitost za cilj ima iskorištavanje što je moguće manje količine energije, ali da proizvodnja i razina udobnosti ostanu očuvani. Za energetska učinkovitost se ne može reći da predstavlja štednju energiju nego proizvedenu energiju koja ne narušava opće životne i radne i uvjete.

Prema Zakonu o energetska učinkovitosti koji je snazi od 24.4.2021. propisuje se zahtjev energetska učinkovitosti. Prema tomu se navodi da je zgradu potrebno projektirati, graditi i održavati na način da za vrijeme korištenja ispunjavanju sve propisane zahtjeve energetska učinkovitosti, osim ukoliko prema istom Zakonu nije propisano drugačije. Osim navedenog, potrebno je da se zgrade projektiraju i grade bez abnormalno velikih troškova tako da se osigura pojedinačno mjerenje potrošnje energenata i vode, potrošnje energije te da postoji mogućnost daljinskog očitavanja za neke dijelove zgrade. Prije same izrade glavnog projekta, važno je da projektant u obzir uzme mogućnost izvođenja visoko učinkovitih inovativnih sustava za opskrbom energije koji će biti prikazani u glavnom projektu. Ministar je zadužen za propisivanje zahtjeva energetska učinkovitost o pojedinim vrstama zgrada na način da poštuju tehnički propisi vezani za racionalno korištenje toplinske zaštite i energije (Zakon o energetska učinkovitosti Narodne novine 127/14, 116/18, 25/20, 32/21 i 41/21, 2021).

Iz propisanog Zakona vidljivo je kako ministarstvo Republike Hrvatske želi na najbolji način smanjiti negativan utjecaj na okoliš prilikom projektiranja i izgradnja zgrada, a to žele postići na način da se toplinska zaštita i energija općenito upotrebljavaju na racionalan način prema tehničkim propisima. Ministarstvu je jasno kako je potrebno smanjiti sve negativne utjecaje pa upravo iz tog razloga uvode mjere energetska učinkovitosti u zgradama.

Sve radnje koje će konstantno imati pozitivan utjecaj na energetska učinkovitost, to jest smanjenje potrošnje i vode s jednako udobnim stilom života predstavljaju mjere za poboljšanje energetska učinkovitosti. Ukupni gubici topline građevine se mogu smanjiti za čak od 30 do 80% ukoliko se poboljša toplinska izolacija na zgradi (Herega i Amadori, 2017).

Mjere koju su vrlo jednostavne, a mogu doprinijeti povećanju energetska učinkovitosti bez ulaganja dodatnih sredstava prema Herega i Amadori (2017) su sljedeće:

- Gašenje hlađenja ili grijanja noću,
- Spuštanje roleta noću,
- U sezoni grijanja spustiti sobnu temperaturu za 1 °C,
- Isključivanje rasvjete kada nije potrebno,
- Upotreba prirodnog osvjetljenja,
- Perilice za posuđe i rublje uključivati isključivo kad su u potpunosti popunjene, najbolje noću.

Iz navedenog se može zaključiti da povećanju energetske učinkovitosti mogu pomoći svi, odnosno ako je riječ o hotelima gosti mogu gasiti rasvjetu kada ona nije potrebna, mogu noću gasiti hlađenje ili grijanje te mogu spuštati rolete. Za razliku od gostiju, vlasnici hotela imaju mogućnost tražiti da se hoteli projektiraju na način da se koristi prirodno svjetlo, a rublje koje peru mogu prati noću uz uvjet da su perilice pune.

Mjere za koje su potrebna niska ulaganja uz vrlo brzi povrat investicije s ciljem povećanja energetske učinkovitosti su sljedeće (Herega i Amadori, 2017):

- Brtvljenje prozora i vanjskih prozora,
- Postavljanje dvostrukog IZO ostakljenja,
- Ugradnjom roleta smanjiti gubitke topline kroz prozore,
- Ugradnja termostatskih ventila na radijatore,
- Toplinsko izoliranje kosog krova,
- Konstantno podešavanje i servisiranje sustava hlađenja i grijanja,
- Za smanjenje troškova električne energije za rasvjetna tijela odabrati i ugraditi štedne žarulje,
- Sva trošila koja nisu energetske učinkovita zamijeniti trošilima koja su energetske više učinkovita, odnosno upotrebljavati trošila energetskog razreda A.

Mjere gdje su potrebna veća sredstva za ulaganje gdje je povrat investicije duži kako bi se energetska učinkovitost poboljšala su sljedeća (Herega i Amadori, 2017):

- Zamijeniti vanjska vrata i prozore toplinskim kvalitetnijim prozorima,
- Neizolirane zgrade toplinski izolirati, na izoliranim zgradama povećati toplinsku izolaciju,
- Priprema potrošnje tople vode,
- Centralizacija sustava grijanja i analiziranje sustava hlađenja te grijanja,
- Ishođenje sunčevog sustava za zagrijavanje vode,
- Konstruiranje fotonaponske elektrane s ciljem dobivanja električne energije.

Kako bi se zgrade, a samim time i hoteli općenito ponašali energetske učinkovito važno je da prate sve navedene smjernice. Najefikasnije mjere koje se vežu za energetske učinkovitost su izolacija zgrada i postavljanje fotonaponskih elektrana na krov zgrade ili hotela. Iako navedeni radovi predstavljaju velika novčana sredstva za investiranje oni se kroz nekoliko godina isplate, a osim što vlasnici zgrada i hotela počnu svoj novac dobivati natrag, oni se automatski ponašaju energetske odgovorno.

#### **4.1 Energetske pregled zgrada**

Prije samog objašnjenja energetske pregleda i energetske certificiranja zgrada potrebno je poznavati pojam energetske certifikata koji predstavlja dokument prema kojemu se predočuju svojstva zgrada, a izgrađen je od strane ovlaštene osobe za energetske certificiranje – energetske certifikatora (e-Građani: Energetske certificiranje zgrada, n.d.)

Kako bi se izdao energetske certifikat potrebno je obaviti energetske pregled zgrada što predstavlja postupak za dobivanje odgovarajućeg znanja o trenutnim energetske svojstvima i potrošnji energije zgrade ili skupine zgrada koje sadržavaju iste energetske sustave. Osim navedenog, energetske pregled služi kako bi se utvrdila i odredila isplativost primjene mjera za bolju energetske učinkovitost te za izradu izvješća o energetske pregledu zgrade. Za obavljanje energetske pregleda zgrada zadužena je ovlaštena osoba (Pravilnik o energetske pregledu i energetske certificiranju: Narodne novine 153/2013 i 20/2017, 2017).

Kao što je prethodno navedeno, prije izdavanja energetske certifikata potrebno je provesti energetske pregled zgrade koji se provodi za (Pravilnik o energetske pregledu i energetske



certificiranju: Narodne novine 153/2013 i 20/2017, 2017):

- Zgrade javne namjene koje imaju korisnu površinu veću od 250 m<sup>2</sup>,
- Sve nove zgrade prije nego što se izda uporabna dozvola, ukoliko Pravilnikom o energetsom pregledu zgrade i energetsom certificiranju nije propisno drugačije,
- Zgrade koji se iznajmljuju, daju u zakup ili prodaju.

Pomoću energetskeg pregleda žele se analizirati energetske sustavi i toplinske karakteristike zgrada s ciljem kako bi utvrdila učinkovitost potrošnje energije, a samim time donio i zaključak vezan za povećanje energetske učinkovitosti. Pomoću energetskeg pregleda može se dobiti uvid u način upotrebe energije, područje gdje se rasipa s energijom i mogu se odrediti mjere koje će povećati energetske učinkovitost (Herega i Amadori, 2017).

Dolazi se do zaključka kako se pomoću energetskeg pregleda dobivana saznanje o trenutnoj potrošnji energije, ali i svim svojstvima zgrade. Kako bi se energetske pregled obavio potrebno je prikupiti određene podatke te procijeniti trenutnu energetske učinkovitost, a samim time analizirati isplativost za dodatnim mogućnostima energetske učinkovitost. Može se reći kako je glavni cilj energetskeg pregleda ustanoviti kolike će biti uštede nakon što se primjene mjere energetske učinkovitosti, a ujedno i izdavanje energetskeg certifikata.

Nakon što se energetske pregled obavi mogu se prikupiti i obraditi podaci o različitim parametrima prema trenutnom energetske stanju zgrade s obzirom na kvalitetu sustava za sljedeće parametre:

- Hlađenje i grijanje,
- Rasvjetu,
- Prozračivanje,
- Građevinske karakteristike s obzirom na toplinske zaštitu,
- Kvalitetu energetske uređaja,
- Pristup stanara ili zaposlenika prema energetske problemima,
- Strukturu upravljanja zgradom.

Nakon što se ustanovi buduće energetske stanje potrebno je provesti određene postupke kako bi

se povećala energetska učinkovitost zgrada, a ti postupci uključuju sljedeće (Herega i Amadori, 2017):

- Bolje toplinske karakteristike,
- Efektivniji sustavi grijanja,
- Efektivniji sustavi klimatizacije,
- Bolji sustavi za pripremu tople vode,
- Uvođenje obnovljivih izvora energije,
- Racionalna uporaba vode.

#### **4.2 Energetsko certificiranje zgrada**

Energetsko certificiranje predstavlja skup postupaka i radnji koji se provode s ciljem izdavanja n.d.):

- Energetski pregled zgrade,
- Proračuni za referentne klimatske podatke kako bi se mogle iskazati specifične godišnje potrebe za toplinskom energijom,
- Posebne godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje,
- Posebne godišnje primarne energije,
- Posebne godišnje isporučene energije,
- Posebne godišnje emisije CO<sub>2</sub>,
- Određivanje energetskog razreda pregledane zgrade,
- Izrada energetskog certifikata.

Vidljivo je kako energetsko certificiranje nije jednostavan zadatak te je iz tog razloga potrebno imati ovlaštenu osobu koja će na kvalitetan i ispravan način utvrditi sve prethodno navedene stavke kako bi se u konačnici mogao izraditi energetski certifikat.

Pomoću energetskeg certificiranja dobiti će se podatak o godišnjoj uštedi cjelokupne energije koja se upotrebljava za hlađenje, grijanje, ventilaciju, osvjetljenje, pripremu tople vode, prirodni plin i slično.

Energetski razred zgrade služi kako bi se uvidjela svojstva zgrade koji se izražava preko godišnje potrebne toplinske energije za grijanje referentne klimatske podatke. Energetski razredi su podijeljeni u osam razreda prema ljestvici od A+ do G, gdje A predstavlja energetski najpovoljniji razred, a G najnepovoljniji energetski razred (Bagović, 2012).

Sve nove zgrade koje se projektiraju i grade žele dobiti energetski certifikat razreda A, a i sve stare zgrade sada sve više pokušavaju dobiti energetski certifikat razreda A kako bi doprinijeli smanjenju negativnog utjecaja na okoliš, a samim time i ostvarili određenu uštedu po pitanju novčanih sredstava.

Nakon što se energetski pregled napravi, slijedi izdavanje dokumenta o energetskom certifikatu koji vrijedi deset godina od dana kada se izda. Na tom dokumentu vidljivi su opći podaci o zgradi, energetski razred zgrade, rok važenja, podaci o osobi koja je bila zadužena provođenje energetskeg certifikata, kao i svim osobama koje su sudjelovale u izradi istog, podatke o termotehničkim sustavima, oznaku energetskeg certifikata, energetske potrebe zgrade, podatke o uporabi obnovljivih izvora energije, predložene mjere za povećanje energetske učinkovitosti, sve detaljne informacije i objašnjenje sadržaja cjelokupnog energetskeg certifikata (e-Građani: Energetsko certificiranje zgrada, n.d.).

## 5. POTROŠNJA ENERGIJE U HOTELIJERSTVU

S obzirom da su hoteli često izuzetno veliki objekti, potrošnja energije je nezamislivo velika. Osim što se energija upotrebljava za osnovne stvari koje su potrebne gostima kao što su grijanje, hlađenje, korištenje rasvjete, tople vode i ostalo, energija se upotrebljava i za spremanje obroka, pranje rublja i slično.

Cjelokupni troškovi za energiju unutar hotela na kontinentalnim područjima iznosu u prosjeku 15 do 18% od svih troškova koje hoteli snose te se nalaze na visokom drugom mjestu odmah nakon troškova radne snage. Prema uporabi energije, energetske se troškovi mogu raspodijeliti prema sljedećim odjelima u hotelu (Pavlović, 2008):

1. Grijanje i hlađenje – 43%,
2. Rasvjeta – 22%,
3. Topla voda – 15%,
4. Kuhinja – 10%,
5. Ostalo – 10%.

Iz navedenog se vidi kako u najveće energetske troškove spadaju grijanje i hlađenje te korištenje rasvjete. S obzirom da se u većini hotela hlađenje obavlja putem klima uređaja, a grijanje na različite načine koji mogu uključivati dizalicu topline za koju je potrebna električna energija dolazi se do zaključka da je hotelima potrebna veća količina električne energije. Količina električne energije je izuzetno velika za hotelijerstvo, a i sama cijena je poprilično skupa. Korištenjem obnovljivih izvora električne energije kao što je fotonaponska elektrana za proizvodnju električne energije i ugradnja solarne pripreme tople vode potrošnja energije će ostati identična, ali će barem troškovi u hotelijerstvu biti niži nego što su inače. Osim toga, obnovljive izvore je moguće povezati sa zelenom praksom u hotelijerstvu što će hotelima osim smanjenja troškova donijeti i status zelenih, odnosno održivih hotela, a upravo to sve više privlači turiste.

U hotelima je temperatura zimi uobičajeno zadana na 20 °C, a ljeti je temperatura podešena na 23 °C. Ukoliko se prostor zagrije za samo 1 °C iznad podešene temperature ili ukoliko se

temperatura u prostoru ljeti smanji za 1 °C doći će do povećanja energetske troškova u iznosu od 8% (Pavlović, 2008).

Bez obzira na zadanu i podešenu temperaturu u hotelima, gosti će uvijek to mijenjati po vlastitim potrebama što će hotelu donijeti veće troškove. Iz tog razloga je važno da se hoteli okrenu obnovljivim izvorima energije i upotrebljavaju ih što je moguće više.

Ostali podaci koji su važni za potrošnju energije su potrošnja energije koja uključuje struju, plin i slične energente te potrošnja vode. U hotelima se troši čak 400 kWh po 1 m<sup>2</sup> unutar jednog dana pa je prema veličini hotela potrebno razmjerno napraviti proizvodnju električne energije pomoću fotonaponskih panela. Po zauzetoj sobi i ostalim parametrima za potrošnju vode u hotelu se uzima prosječna mjera koja iznosi 800 litara ili 0.8 m<sup>3</sup> po danu. Ljeti su troškovi potrošnje veći nego što je slučaj u zimi što je i logično jer je više turista ljeti, a i redovnija su pranja i zalijevanja ispred hotela (Pavlović, 2008).

## **5.1 Zelena praksa u hotelijerstvu**

Kako bi hoteli uspjeli ostati konkurentni na tržištu potrebno je da uz povećanje kvalitete smještaja i poboljšanja kvalitete ljudskih potencijala uvode i primjenjuju zelenu praksu koliko je god to moguće. Pod pojmom zelene prakse u globalnom smislu u hotelijerstvu podrazumijeva se briga za okoliš iz razloga što je okoliš svakodnevno sve više ugrožen jer se upotrebljavaju razni izvori za korištenje energije koji su počeli prikazivati svoje posljedice koje se vežu za onečišćenje zraka, a samim time i okoliša.

Hoteli na razne načine mogu pokrenuti zelenu praksu unutar svog objekta, a kao što je prethodno navedeno energetska učinkovitost je glavni faktor jer su troškovi energije drugi po iznosu nakon troškova radne snage, a upravo se pomoću zelene prakse može povećati energetska učinkovitost.

Kada se pogleda nekoliko godina unazad, hoteli koji su imali oznaku „eco-friendly“ predstavljali su hotele s opuštenom prirodnom atmosferom te one hotele koji su reciklirali otpad na pravi način. Kako je vrijeme odmicalo, tako se ova vrsta proširila sa spisom gdje se navode sve namirnice lokalnog gospodarstva i gdje je predstavljena briga o lokalnoj zajednici. U današnjem modernom svijetu, ova oznaka označava luksuz jer se kroz prethodno razdoblje promijenio način turista jer sve više vode brigu o okolišu, žele autentične i inovativne sadržaje, kratke i češće

odmore, potragu za putovanjima koja će im omogućiti kvalitetan odmor i slično tomu (Perišić-Živadinov, 2009).

Zeleni hoteli se odnose na održive hotele kod kojih je hotelski smještaj izgrađen na najefikasniji mogući način i na hotele koji se vode održivom principu iz razloga što energiju, vode i slične resurse upotrebljavaju na puno učinkovitiji način za razliku od starih, tradicionalnih hotela. Osim što se zeleni hoteli vežu za održive hotele, važno je naglasiti da takvi hoteli predstavljaju odgovorno ponašanje prema društvu, odnosno imaju veću odgovornost prema svojoj radnoj snazi i lokalnoj zajednici. Primarni cilj ovih hotela je racionalna upotreba energije uz smanjenje troškove rada kako bi se ostvarila prednost u marketinškom smislu. Sve više raste broj turista koji traže „zeleni smještaj“, a na hotelima je da omoguće tu uslugu svojim turistima, a ujedno i učine uslugu cjelokupnom društvu (Minimalni tehnički uvjeti: Zeleni turizam – prilika za naše ugostitelje, 2014).

## 6. INTERPRETACIJA STUDIJE SLUČAJA: PROXIMITY HOTEL, GREENSBORO NORTH CAROLINA

Luksuzni hoteli koji su ujedno i održivi hoteli postali od nedavno trend unutar ugostiteljskog područja. Velik broj profesionalaca nije siguran kako da uklope održivost i luksuz u svoje hotele, a da pritom takve odluke imaju pozitivan utjecaj na goste. Razlog odabira Proximity hotela kao interpretacije studije slučaja je upravo uklapanje održivosti i luksuza u jedno sa jednako ili više zadovoljnim gostima.

Proximity Hotel je smješten u Greensborou u Sjevernoj Karolini (North Carolina) u Sjedinjenim Američkim Državama te je ovo prvi zeleni hotel s Platinum LEED certifikatom. Otvoren je 2007. godine, a trenutno raspolaže sa 147 soba na više od 460 m<sup>2</sup> za korištenje spavaćih soba, prostora za sastanke i događaje, ali i za restoran s potpunom uslugom. Za vrijeme izgradnje ovaj je hotel upotrebljavao preko 70 održivih praksi koje se vežu za održive hotele i zelenu praksu hotelske izgradnje (Proximity hotel, n.d.).

S obzirom da je riječ o prvom hotelu s Platinum LEED certifikatom u Sjedinjenim Američkim Državama vidljivo je da su vlasnici hotela prepoznali već tada u 2007. godini da je potrebno graditi objekt koji će pružiti najveću energetska učinkovitost s ciljem smanjenja onečišćenja okoliša, a s jednakim ili čak većim luksuzom za goste.

Kao što je prethodno navedeno, hotel Proximity otvoren je 2007. godine, a izgrađen je od strane Quaintance-Weaver Restaurants and Hotels. Godinu dana nakon otvaranja, sam hotel Proximity i susjedni restoran „Print Works Bistro“ postali su prvi u ugostiteljskom sektoru sa LEED Platinum certifikatom od strane Vijeća zelene gradnje Sjedinjenih Američkih Država. Izvršni direktor kompanije Dennis Quaintance bio je zadužen za dizajn i izgradnju hotela. Godine 1988. osnovan je „Quaintance-Weaver Restaurants“, a prvi restoran otvoren je 1989. godine pod nazivom Lucky 32 (Proximity hotel, n.d.).

Danas hotel Proximity broji preko 600 zaposlenika, a upravo ovaj način poslovanja gdje se spajaju održivi razvoj i luksuz tjera sve ostale profesionalce u hotelijerskoj branši na ovaj način razmišljanja.

Proximity hotel predstavlja ono čemu bi svaki hotel trebao težiti. Za vrijeme bodovanja, hotel

Proximity u Greensoborou osvojio je 55 od 69 mogućih bodova prema LEED sustavu ocjenjivanja novogradnje. Trenutno hotel upotrebljava 39% manje energije i 33% manje vode od klasičnih tradicionalnih hotela takve veličine. Osim što se koristi manje energije i vode od takvih hotela, Dennis Quaintance izjavio je da će gosti imati jednaku udobnost i luksuz, ako ne i bolju. Također, Quaintance je izjavio kako smatra da je LEED-ov sustav ocjenjivanja dobar i praktičan model koji je potrebno slijediti iz razloga što Proximity hotel ima kredibilitet zbog zelene prakse (Beckery, 2009).

Iz prethodno navedenog može se zaključiti kako je izvršni direktor Quaintace izgradio jedinstvenu i inovativnu održivu zgradu koja teži ka zelenoj praksi u hotelijerstvu. Gosti su dobili visoku udobnost i luksuz, hoteli koristi manje energenata i vode u odnosu na druge hotele, a to ima dvostruku prednost. Osim što će hotel imati manje troškove, također će okoliš ostati više sačuvan. Najvažnije od svega je to što se hotel odlučio na energetske očuvana rješenja koja neće uzrokovati nikakvu štednju po pitanju luksuza za goste nego je riječ o racionalnoj upotrebi energenata.

Danas je opće poznato kako svi vlasnici ugostiteljskih objekata, a izuzetno vlasnici hotela žele isključivo ostvariti profit što je prije moguće kako bi si što prije i na što jednostavniji način osigurali budućnost. No, s obzirom da se hotel Proximity odlučio na energetske učinkovita rješenja koja će doprinijeti prirodi što za posljedicu ima duži vremenski period povrata uloženi novčanih sredstava i vremena upravo iz tog razloga hotel Proximity zaslužio je dobio svoj certifikat Platinum LEED.

Kao što je prethodno navedeno, hotel Proximity upotrebljava 39% manje energije za razliku od klasičnih tradicionalnih hotela/restorana iz razloga što upotrebljavaju izuzetno učinkovite materijale i najnovije građevinske tehnologije. Pri izgradnji su koristili razne metode zelene prakse, a one najvažnije koje donose najveću dobit za okoliš i koje pružaju najveću udobnost gostima su sljedeće (Proximity hotel: Sustainable practices, n.d.)

- Postavljena fotonaponska elektrana sa 100 fotonaponskih panela na krovu gdje se pokriva 370 m<sup>2</sup> pomoću čega se grije 60% vode za hotel i restoran,
- Bistro bar je izrađen od čvrstih i spašenih oraha koji su pali zbog oluje ili bolesti, a pladnjevi za poslugu u sobi napravljeni su od bambusove šperploče,
- Nape su projektirane na način da upotrebljavaju velik broj senzora koji se podešavaju



prema snazi i potrebama kuhinje te se prilagođavaju na niže razine rada koje su obično 25% od njihovog punog kapaciteta,

- Umjesto klasičnog vodenog hlađenog sustava upotrebljava se geotermalna energija za rashladnu opremu,
- Pomoću modela regenerativnog pogona smanjuje se potrošnja energije na način da se hvata energija sustava i vraća natrag u unutarnju električnu mrežu zgrade,
- Građevinski materijali s recikliranim sadržajem u sebi sadrže armirani čelik s 90% recikliranog materijala nakon korištenja, lim od 100%, asfalt 25% i čelik za stubišta 50%,
- Beton sadrži veliku količinu letećeg pepela, mineralnog ostatka koji ostaje nakon što ugljen izgori, a isti se preusmjerava na odlagalište,
- Gotovo 90% građevinskog otpada je reciklirano što za posljedicu ima odlaganje 1535 tona otpada,
- Pomoću visokoučinkovitih vodovodnih instalacije potrošnja vode smanjila se za 33% u odnosu na klasične hotele,
- Poboljšana je kvaliteta zraka zbog kruženja velikih količina vanjskog zraka u sobe za goste na energetski učinkovit način korištenjem tehnologije povrata energije,
- Na restoranu je zasađen zeleni krov s vegetacijom s ciljem smanjenja efekta urbanog toplinskog otoka.

Prema istraživanju obavljenom 2009. godine htjelo se vidjeti kako su gosti zadovoljni cjelokupno s Proximity hotelom. Tri čimbenika koja su održive značajke unutar soba uključuju kvalitetu unutarnjeg zraka, prirodne rasvjete i recikliranja imali su postotke preko 97% da navedene značajke ispunjavaju ili premašuju njihova očekivanja. Hotel Proximity primijenio je nekoliko održivih značajki koje su u skladu s Platinum LEED sustavnom ocjenjivanju kako bi se poboljšala kvaliteta zraka u zatvorenom prostoru na način da su vodili brigu o ispuštanju plinova iz proizvoda i materijala za vrijeme procesa odabira i zamjena unutarnjeg zraka svježim, odnosno vanjskim zrakom puno učestalije nego što je to bilo potrebno. Osim navedenoga, gotovo čitav hotel ima direktnu vidljivost prema van, a s tim zajedno dolazi i prirodno osvjetljenje. Također, svaka soba za goste ima prozor koji se može otvoriti i postoji je zajednička kanta za recikliranje (Beckery, 2009).

Navedene tri održive značajke mogu uvelike doprinijeti luksuznom iskustvu, a da se pritom ne smanji zadovoljstvo gostiju. Za zelenu praksu u hotelima od velike je važnosti svježi zrak i prirodno osvjetljenje. Sa više prirodne rasvjete gosti će biti zadovoljniji, a programi recikliranja u sobama služe za cjelokupno poboljšanje kvalitete zraka unutar hotela.

Također su se testirale kontrola temperature i zvučna zaštita. Ovo su dvije značajke s najniže očekivanim ocjenama, jer „samo“ 90% gostiju smatra da su karakteristike kontrole temperature i zvučne zaštite ispunile njihova očekivanja ili da su premašile. U hotelima se često koristi metoda za kontrolu potrošnje energije putem ugrađenih regulatora temperature koji automatski gase grijanje i klimatizaciju nakon što gosti napuste sobu. No, hotel Proximity odlučio se na to da gosti imaju kontrolu nad sobnom temperaturom kako bi se udobnost poboljšala. Iako sobe na zapadnoj strani zgrade generiraju više topline u odnosu na one istočne nije prikazana gotovo nikakva razlika prema istraživanju zadovoljstva kontrolom temperature (Beckery, 2009).

Dolazi se do zaključka kako su sobe za goste u hotelu izgrađene na način da je postavljena pripadajuća toplinska izolacija koja će poboljšati otpor dobivanje topline na zapadnoj strani zgrade.

Sobe za goste u hotelu dizajnirane su tako da minimaliziraju zvuk što je više moguće pomoću više (3) slojeva suhozida i eliminiraju mrtvi prostor između zidova kupaoonice postavljanjem vodovodnih instalacija u pod (Beckery, 2009).

Varijable kontrole temperature i zvučne zaštite dobile su malo niže ocjene u odnosu na ostale atribute, no postoji mogućnost da gosti nisu shvatili način upravljanja regulatorom temperature ili su imali bučne susjede što je dovelo smanjenja kvalitete zvučne zaštite.

S obzirom da je postavljena fotonaponska elektrana na krov hotela jasno je kako se je postignuta energetska učinkovitost iz razloga što se koristi struja za grijanje u sobama, klimatizaciju, toplu vodu, rasvjetu, utičnice općenito i kuhinju koja je stvorena od strane fotonaponskih panela. To znači da kada je povećana potrošnja električne energije doći će do maksimalnog korištenja struje iz fotonaponskih panela, a kada postoji višak električne on se može spremati ili pohranjivati u distribucijsku mrežu.

## 7. ZAKLJUČAK

Na temelju napisanog završnog rada dolazi se do zaključka kako su energetska učinkovita rješenja od velike važnosti za okoliš i cjelokupnu prirodu za planeti Zemlje.

Opće je poznato u svijetu da su okoliš i zrak svakim danom sve zagađeniji, a glavni razlozi za to su upotreba neobnovljivih izvora energije zbog sagorijevanja fosilnih goriva koji za posljedicu imaju zagađenje okoliša i zraka. Osim toga, korištenje energije u vrijeme kada to nije potrebno kao što je slučaj sa upaljenom rasvjetom u prostoru gdje nema nikoga također dolazi do velikih zagađenja. Upravo iz tog razloga važno je pronaći energetska učinkovita rješenja na temelju kojih će se energija upotrebljavati na racionalan način, odnosno koristiti samo onda kada je uistinu potrebna.

Važno je znati da energetska učinkovita rješenja ne predstavlja štednju po pitanju udobnosti, važno je očuvati jednaku udobnost i luksuz, a čak ako je moguće i povećati isto s ciljem racionalnog korištenja energije. Prethodno napisano posebno važi za sve novo projektiranje zgrade i objekte kako je propisano određenim zakonima.

U završnom radu posebno se obradio slučaj energetska učinkovitih rješenja na primjeru hotela Proximity koji je prvi hotel sa Platinum LEED statusom u Sjedinjenim Američkim Državama. Odgovorne osobe odlučile su se na gradnju hotela Proximity 2007. godine s ciljem da se napravi luksuzan hotel koji će na energetska najefikasniji način upotrebljavati energiju, a upravo u tome su i uspjeli. Puno je manja potrošnja energije i tople vode Proximity hotela nego što je slučaj sa klasičnim tradicionalnim hotelima slične veličine. Odabran je kvalitetan materijal za izgradnju koji se može gotovo u potpunosti reciklirati, postavljena je izuzetno dobra toplinska izolacija te je konstruirana fotonaponska elektrana na krovu pomoću koja služi za pretvorbu električne energije u značajkama kao što su grijanje i hlađenje sobe, rasvjeta, topla voda, uporaba struje za obične stvari u sobama, restoranu i slično. Osim prethodno navedenih stavki prisutno je preko 100 značajki zelene prakse koje vodi ka uporabi obnovljivih izvora energije s ciljem smanjenja onečišćenja okoliša i zraka.

## LITERATURA

- Argent, S.J., Hadfield, D.P.G. (1987). *Probabilistic Transmission Planning Procedures Within the CEGB*. U: Krishnasamy S.G (ur.), *Probabilistic Methods Applied to Electric Power Systems*. Pergamon. str. 215-222. Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-031874-5.50027-9>
- Bagović, K. (2012). *Energetski pregledi građevina i energetska certificiranje zgrada*. Dostupno na: <https://www.iusinfo.hr/aktualno/u-sredistu/energetski-pregledi-gra%C4%91evina-i-energetsko-certificiranje-zgrada-14460>
- Beckery, E.J. (2009). *The Proximity Hotel: A Case Study on Guest Satisfaction of Sustainable Luxury Environments*. Dostupno na: [https://libres.uncg.edu/ir/uncg/f/Becker\\_uncg\\_0154M\\_10144.pdf](https://libres.uncg.edu/ir/uncg/f/Becker_uncg_0154M_10144.pdf)
- Đokić, A. (2017). *Kako hoteli mogu utjecati na razvoj i zaštitu okoliša*. Dostupno na: <https://hrb.com.hr/kako-hoteli-mogu-utjecati-na-razvoj-i-zastitu-okolisa/2192>
- e-Građani (n.d.) *Energetska učinkovitost*. Dostupno na: <https://gov.hr/hr/energetska-ucinkovitost/1338>.
- e-Građani (n.d.) *Energetsko certificiranje zgrada*. Dostupno na: <https://mpgi.gov.hr/o-ministarstvu/djelokrug/energetsko-certificiranje-zgrada-8304/8304>
- Energypress.net (2021). *Nužan je brži razvoj energetske učinkovitosti*. Dostupno na: <https://www.energypress.net/nuzan-je-brzi-razvoj-energetske-ucinkovitosti/>
- Enciklopedija (2023). *Efekt staklenika*. Dostupno na: <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=17109>
- Europska agencija za okoliš (2023). *Budućnost koja se temelji na energiji iz obnovljivih izvora*. Dostupno na: <https://www.eea.europa.eu/hr/signals/signali-2022/clanaka/buducnost-koja-se-temelji-na>
- Fawkes, S. (2016). *A brief history of energy efficiency*. Dostupno na: <https://www.onlyelevenpercent.com/a-brief-history-of-energy-efficiency/>
- Herega, V. i Amadori, M. (2017). *Energetska učinkovitost zgrada*. Inženjerstvo okoliša. Vol (4),

No2., str.109-114

HEP (2016). *Emisije onečišćujućih tvari u zrak*. Dostupno na: <https://www.hep.hr/odrzivost-i-okolis/zastita-zraka-i-klimatske-promjene/emisije-oneciscujucih-tvari-u-zrak/156>

HPB (n.d.) *Što su emisije stakleničkih plinova i kako se računaju Opseg 1, 2 i 3?*. Dostupno na: <https://www.hpb.hr/hr/sto-su-emisije-staklenickih-plinova-i-kako-se-racunaju-opseg-1-2-i-3/7912>

Kaštelan-Macan, M. i Petrović, M. (2013). *Analitika okoliša*. Hinus: Zagreb.

Li, S., Li, L. i Wang, L. (2020). 2030 Target for Energy Efficiency and Emission Reduction in the EU Paper Industry. *Energies*, 14(1), 40. MDPI AG. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.3390/en14010040>

Matshidze, K. (2022). *Energy management maturity in South Africa's glass container manufacturing industry*. Johannesburg: University of Johannesburg. Dostupno na: <https://ujcontent.uj.ac.za/esploro/outputs/graduate/Energy-management-maturity-in-South-Africas/9925309607691#file-0>

Minimalni tehnički uvjeti (2014). *Zeleni turizam – prilika za naše ugostitelje*. Dostupno na: <https://minimalnitehnickiuvjeti.hr/zeleni-turizam-prilika-za-nase-ugostitelje/>

Naturala.hr (2012). *Energetska učinkovitost*. Dostupno na: <https://www.naturala.hr/energetska-ucinkovitost/>.

Pavlović, D. (2008). *Energetska efikasnost u hotelskoj industriji – put u korporativno društvo*. *Acta turistica nova*, Vol. 2 No. 2, str. 155-179

Perišić-Živadinov, I. (2009). *The environmental and economic impact of sustainable hotel*. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/60066>

Poljanac, M., Švedek, I., Kos, R., Hublin, A., Česnik Katulić, M., Glücklich, B., Marković, B. (2022). Informativno izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske 2022. (za razdoblje 1990 – 2020.) Zagreb: EKONERG – institut za energetiku i zaštitu okoliša d.o.o. Dostupno na: [https://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/011\\_zrak/Izvjescia/Emisije%20one%C4%8Di%C5%A1%C4%87uju%C4%87ih%20tvari%20u%20zrak%20na%20podru](https://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/011_zrak/Izvjescia/Emisije%20one%C4%8Di%C5%A1%C4%87uju%C4%87ih%20tvari%20u%20zrak%20na%20podru)

[%C4%8Dju%20Republike%20Hrvatske%20za%202020.%20godinu.pdf](#)

Pravilnik o energetsom pregledu zgrade i energetsom certificiranju (2017). *Narodne novine* 153/2013, 20/2017. Dostupno na: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2017\\_09\\_88\\_2093.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2017_09_88_2093.html)

Proximity hotel (n.d.) Dostupno na: <https://www.proximityhotel.com/>

Proximity hotel (n.d.) *Sustainable practices*. Dostupno na: <https://www.proximityhotel.com/features/sustainable-practices/>

Puntarić, D., Miškulin, M., Bošnir, J. i suradnici (2012). *Zdravstvena ekologija*. Zagreb: Medicinska naklada

Radić Lakoš, T. (2018). *Upravljanje okolišem*. Šibenik: Veleučilište u Šibeniku

Sokhi, Ranjeet S., Moussiopoulos, N., Baklanov, A., Bartzis, J., Coll, I., Finardi, S., ... i Kukkonen, J. (2022): *Advances in air quality research – current and emerging challenges*. *Atmos. Chem. Phys.*, 22, 4615–4703. Dostupno na: <https://doi.org/10.5194/acp-22-4615-2022>, 2022.

Tokić, S. (2014). *Energetska učinkovitost i energetska certifikacija zgrada*. *Sigurnost: časopis za sigurnost u radnoj i životnoj okolini*, Vol. 56 No. 3, 2014. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/188660>. Zira d.d.: Zagreb.

Valić, F. i Cigula, M. (2001). *Onečišćenje zraka*. U: Valić, F. i suradnici. *Zdravstvena ekologija*. Zagreb. Medicinska naklada; 2001. str. 56-65.

Zakon o energetske učinkovitosti (2021). *Narodne novine* 127/14, 116/18, 25/20, 32/21, 41/21. Dostupno na: <https://www.zakon.hr/z/747/Zakon-o-energetskoj-u%C4%8Dinkovitosti>

Zakon o zaštiti zraka (2022). *Narodne novine* 127/19, 57/22. Dostupno na: <https://www.zakon.hr/z/269/Zakon-o-za%C5%A1titi-zraka>.

Worldometers (2023). *Trenutna svjetska populacija*. Dostupno na: <https://www.worldometers.info/hr/>

## **PRILOZI**

### **Popis tablica**

*Tablica 1. Emisija onečišćujućih tvari u zraku za 2020. godinu u Republici Hrvatskoj ..... 15*