

# SUFINANCIRANJE OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE IZ EU FONDOVA

---

**Mavračić, Luka**

**Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Economics and Business / Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:148:884509>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-09-15**



*Repository / Repozitorij:*

[REPEFZG - Digital Repository - Faculty of Economics & Business Zagreb](#)



**Sveučilište u Zagrebu**

**Ekonomski fakultet**

**Specijalistički diplomski stručni studiji „Ekonomika energije i okoliša“**

**SUFINANCIRANJE OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE IZ  
EU FONDOVA**

Diplomski rad

**Luka Mavračić**

**Zagreb, rujan 2021.**

**Sveučilište u Zagrebu**

**Ekonomski fakultet**

**Specijalistički diplomski stručni studiji „Ekonomika energije i okoliša“**

**SUFINANCIRANJE OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE IZ  
EU FONDOVA**

Diplomski rad

**Student: Luka Mavračić**

**JMBAG: 0067533313**

**Mentor: izv. prof. dr. sc. Lucija Rogić Dumančić**

**Zagreb, rujan 2021.**

## SAŽETAK

Strukturni fondovi su skup sredstava za financiranje EU -a osmišljenih kako bi podržali gospodarski razvoj i smanjili nejednakost između i unutar zemalja diljem Europe. Energetska tranzicija u Europskoj uniji (EU) snažno je povezana s javnom potporom iz strukturnih fondova koji državama članicama omogućuju stvaranje novih i obnavljanje postojećih postrojenja za obnovljive izvore energije. U ovom diplomskom radu analizirati će načini sufinanciranja projekta iz EU fondova. Kroz rad će se objasniti na koji način Europska Unija sufinancira obnovljive izvore energije te iz kojih razloga je njihova izgradnja, razvoj i održavanje bitan za razvitak gospodarstva EU.

***Ključne riječi:*** projekt, EU fondovi, fotonaponska elektrana, obnovljivi izvori energije

## SUMMARY

In order to support economic development and to increase equality among EU members, structured funds have been designed. The energy transition in the European Union (EU) is strongly linked to public support from the Structural Funds, which allow Member States to create new and refurbish existing renewable energy plants. In this thesis, they will analyze the ways of co-financing the project from EU funds. The paper will explain how the European Union co-finances renewable energy sources and for what reasons their construction, development and maintenance is important for the development of the EU economy.

***Key words:*** project, EU funds, photovoltaic power plant, renewable energy sources

Luka Mavračić

Ime i prezime studenta/ice

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je DIPLOMSKI RAD

(vrsta rada)

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.

Student/ica:

U Zagrebu, 22.09.2021.

  
\_\_\_\_\_  
(potpis)

Sadržaj

SAŽETAK

SUMMARY

1. UVOD .....	1
1.1. Predmet i cilj istraživanja .....	1
1.2. Struktura rada .....	1
2. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE I EU .....	3
2.1. Vrste obnovljivih izvora energije .....	3
2.2. Europska energetska politika.....	4
2.3. Plan EU nakon 2020. godine .....	6
3. IZVORI FINANCIRANJA EU FONDOVA .....	8
3.1. Europski fond za regionalni razvoj.....	8
3.2. Kohezijski fond.....	9
3.3. Europski socijalni fond.....	9
3.4. Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj .....	10
3.5. Europski fond za pomorstvo i ribarstvo .....	11
4. PROJEKTI FINANCIRANI IZ EU FONDOVA.....	13
4.1. Usporedba RH sa ostalim zemljama članicama .....	13
4.2. Iskoristivost EU fondova u RH .....	14
4.3. Poziv na natječaj "Povećanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u proizvodnim industrijama" .....	16
5. OPIS PROJEKTA IZGRADNJE FOTONAPONSKE ELEKTRANE BOŽJAKOVINA... 18	
5.1. Svrha i opravdanost projekta izgradnje fotonaponske elektrane .....	18
5.2. Tehnički podaci projekta izgradnje fotonaponske elektrane Božjakovina .....	20
5.3. Slijed aktivnosti projekta izgradnje fotonaponske elektrane Božjakovina.....	27
5.4. Financijska analiza projekta izgradnje fotonaponske elektrane .....	30
6. ZAKLJUČAK .....	32
POPIS LITERATURE .....	33
POPIS SLIKA .....	35
POPIS TABLICA.....	35

# **1. UVOD**

## **1.1. Predmet i cilj istraživanja**

Nesporno je da sve veća zabrinutost zbog klimatskih promjena izaziva svjetsku transformaciju te utječe na vlade i industrije koje nastoje opskrbljivati energijom, istodobno učeći, stvarajući i provodeći nove mjere koje pomažu u smanjenju zagađenja uzrokovanim emisijama stakleničkih plinova i drugih utjecaja na svijet. Da bi postigle svoje ciljeve obnovljive energije, države članice EU trebaju kontinuirano širenje novih proizvodnih jedinica za obnovljive izvore energije (OIE). Pristup čistoj i stabilnoj energiji, ispunjavanje ciljeva održivog razvoja, ovisnost o fosilnim gorivima i iscrpljivanje neki su od razloga koji su utjecali na zemlje u razvoju da transformiraju uobičajeno gospodarstvo u održivije gospodarstvo. Međutim, pristup i dostupnost financiranja glavni su izazov za mnoge zemlje u razvoju. Financiranje projekata obnovljivih izvora energije zahtijeva pristup značajnim resursima, od strane više stranaka, u različitim točkama životnog ciklusa projekta.

Energetska tranzicija u Europskoj uniji (EU) snažno je povezana s javnom potporom iz strukturnih fondova koji državama članicama omogućuju stvaranje novih i obnavljanje postojećih postrojenja za obnovljive izvore energije. U ovom diplomskom radu analizirati će načini sufinanciranja projekta iz EU fondova. Kroz rad će se objasniti na koji način Europska Unija sufinancira obnovljive izvore energije te iz kojih razloga je njihova izgradnja, razvoj i održavanje bitan za razvitak gospodarstva EU. Analiza slučaja će se voditi na primjeru prijave projekta izgradnje fotonaponske elektrane Božjakovina d.d. na natječaj za Povećanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u proizvodnim industrijama. Na konkretnom primjeru će biti opisani uvjeti prijave za natječaj, na koji način opravdati financiranje projekta i kako ga tehnički opisati da uvjeti za prijavu natječaja budu zadovoljeni.

## **1.2. Struktura rada**

Rad se sastoji od šest poglavlja. U prvom poglavlju je napisan uvod. Drugo poglavlje rada piše o obnovljivim izvorima energije i regulativi u Europskoj Uniji. Navest će se vrste obnovljivih izvora energije te opisati energetska politika u Europskoj Uniji. Također će se pisati o planu Europske Unije nakon 2020. godine te o politikama koje usmjeravaju na energetske razvoj

Europe. Treće poglavlje se odnosi na izvore financiranja EU fondova. Tu se navode vrste fondova te na koji način zemlje mogu iskoristavati iste. U četvrtom poglavlju se povezuje pojam projekti EU sa iskorištavanjem u Republici Hrvatskoj istih. Peto poglavlje opisuje projekt izgradnje fotonaponske elektrane Božjakovina te će se u ovom poglavlju prikazati kakva je procedura prijave za natječaj koji će biti sufinanciran iz fondova Europske Unije. Detaljno će se opisati uvjeti natječaja, tehnički dio projekta slijed aktivnosti te financijska analiza projekta izgradnje fotonaponske elektrane. Šesto poglavlje je zaključak gdje će se sumirati sve navedeno.



## **2. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE I EU**

Potreba za energijom raste, a konvencionalni izvori su ograničeni i brzo se iscrpljuju. Nepoznate količine ugljena, plina i nafte zakopane su duboko u zemlju ili ispod oceana. Stoga je identifikacija novih izvora sve teža i skuplja, a eksploatacija je vrlo opasna bilo zbog nesreća pri bušenju ispod dna oceana, bilo zbog potrebe spaljivanja velikih količina prirodnog plina za preradu kada je u pitanju naftni pijesak. Osim toga, uporaba nuklearnih goriva uključuje mnoge rizike koji ugrožavaju zdravlje i sigurnost ljudi kao i okoliš. Ljudske pogreške i kolosalni mehanički kvarovi mogli bi generirati velike troškove i razorne učinke na ljudsko zdravlje usmrivši tisuće ljudi u kratkom vremenskom razdoblju i desetke tisuća dugoročno zbog generiranog zračenja, kao i velika područja radioaktivno zagađenog zemljišta. Štoviše, globalno zatopljenje i energetske krize imaju izravne posljedice na kvalitetu ljudskog života. Pod ovim uvjetima, obnovljivi izvori energije opcija su vrijedna ozbiljnog razmatranja vlada jer se mogu lako identificirati i istražiti bez izazivanja velikih nesreća ili opasnih situacija koje utječu na život na zemlji te će se poboljšati tehnologija i infrastruktura, a proizvedena energija bit će vrlo jeftina.

Unatoč raspravama izazvanim postavljanjem troškova u mnogim zemljama, obnovljivi izvori energije smatraju se ključnim elementom europske energetske politike jer bi mogli pokriti veliki dio energetske potrebe Europske unije. Štoviše, oni pomažu Europi da održi i brani svoju vodeću poziciju u smislu inovacija na globalnoj razini razvijanjem novih tehnologija i stvaranjem mogućnosti zapošljavanja. Značajan energetske potencijal i velika dostupnost korištenja na nacionalnoj i lokalnoj razini pretvaraju obnovljivu energiju u važnu opciju stvarajući mnoge koristi za države. Obnovljivi izvori daju državama članicama Europske unije mogućnost razvoja konkurentnog, pouzdanog i održivog energetskeg sektora, doprinoseći rješavanju najhitnijih energetskeg pitanja i izazova s kojima se zajednica suočava.

### **2.1. Vrste obnovljivih izvora energije**

Obnovljiva energija, koja sada prevladava u novim kapacitetima električne energije, pokazala se posebno fleksibilnom, isplativom i otpornom u svjetlu zdravstvene i gospodarske krize 2020. Još bolje, obnovljivi izvori energije otvaraju brojna i raznolika radna mjesta. Godine 2020 je broj zaposlenih u tom sektoru u svijetu dosegao oko 11,5 milijuna, nastavljajući dugoročni trend rasta. Europa je globalni lider i prvak u tehnologiji RE. (International Renewable Energy Agency, 2020). Korištenje OIE ima značajan utjecaj na ulaganja u energetske sektor. RE

zamjenjuje uvezena goriva, s povoljnim učincima na platnu bilancu. Iako je po jedinici instaliranog kapaciteta tehnologija RE kapitalno intenzivnija, uzimajući u obzir izbjegnute vanjske troškove, ulaganje u OIE jeftinije je za društvo nego što je uobičajeno ulaganja u konvencionalnu energiju. Razvoj pametnije i učinkovitije energetske tehnologije posljednjih desetljeća bio je spektakularan. Tehnologije su se poboljšale, a troškovi dramatično pali. Primjeri fotonaponskih vjetrova i sunca (PV) su upečatljivi. Što se tiče troškova, troškovi ulaganja u vjetar smanjeni su za oko 3% godišnje u posljednjih 15 godina. Za solarne fotonaponske ćelije, koje su prvotno stimulirane svemirskim programom, jedinični troškovi pali su za 10 puta u posljednjih 15 godina. U Europskoj uniji, RE je već dosegao značajan udio u ukupnoj proizvodnji energije. Na primjer, Njemačka je udvostručila svoju obnovljivu proizvodnju u posljednjih pet godina na 8% ukupne proizvodnje električne energije. Danska sada dobiva 18% električne energije samo iz energije vjetra i stvorila je industriju koja ima više radnih mjesta nego sam sektor električne energije. Španjolska je prije nekoliko godina skočila gotovo iz ničega da bi postala druga najveća zemlja s vjetroelektranama u Europi sa 6.000 MW kapaciteta. Zemlje poput Finske, Švedske i Austrije podržale su razvoj vrlo uspješne moderne industrije energije i grijanja na biomasu kroz fiskalne politike, stalnu podršku istraživačko - razvojnog razvoja (R&D) i sinergijske politike šumarstva i industrije. Osim što štede značajne emisije CO<sub>2</sub>, oprema iz sve tri zemlje sada se izvozi diljem svijeta. (International Renewable Energy Agency, 2021).

## **2.2. Europska energetska politika**

Trenutni energetske scenariji za 21. stoljeće nisu održivi. Uobičajeno poslovanje značilo bi ekološku katastrofu koja će najteže pogoditi siromašne i nastaviti sve veći jaz između bogatih i siromašnih između i unutar zemalja. S druge strane, pristup osnovnim, čistim i pristupačnim energetske uslugama bitan je za održivi razvoj i iskorjenjivanje siromaštva (unutar energetske siromaštva postoji rodna pristranost) i može donijeti velike koristi u područjima zdravlja, pismenosti, stvaranja radnih mjesta, stvaranje prihoda, ekonomsko osnaživanje i kapital. Mnoge siromašnije zajednice u ruralnim područjima imaju ili ograničen ili nikakav pristup čistoj energiji. "Trenutno svijet troši više od 1 bilijuna eura godišnje na račune za energiju i ulaže između 290 i 430 milijardi eura godišnje u novu energetske infrastrukturu. Preusmjeravanjem dijela ovih sredstava dramatično bi se povećao udio novih obnovljivih izvora energije. Novi OIE (moderna biomasa, mala hidroenergija, geotermalna energija, vjetar, sva solarna energija, plima i oseka, valovi i druga morska energija) nudi više nego dovoljno

potencijala za podmirivanje ljudskih energetske potrebe te je sam po sebi decentraliziran i stoga vjerojatno neće izazvati ratove i sukobe koji su toliko poznati u zemljama bogatim naftom." (CURES, 2004).

Međutim, sadašnji energetske sustavi duboko su pristrani prema nekim istraživanjima. Fosilna goriva svake godine dobivaju subvencije od 200 do 250 milijardi eura od poreznih obveznika, čime je marka postala konkurentna. Izračunavanje vanjskih troškova, poput klimatskih promjena, značilo bi da većina konvencionalnih energetske tehnologija ne bi bila konkurentna. Administrativne i regulatorne prepreke često zatvaraju nove obnovljive izvore energije s tržišta energije. No, čak i u takvim uvjetima, solarna toplinska energija, vjetar i moderna biomasa na mnogim mjestima dostižu konkurentnost troškova.

Prema Energetskoj uniji (2015.), Europska Unija je definirala pet ciljeva (Parliament, n.d.):

- Razlikovati izvore energije u Europi, osiguravajući energetske sigurnost kroz solidarnost i suradnju između članica Europske Unije;
- Osigurati učinkovit rad unutrašnjeg tržišta energije kako bi se omogućila slobodan tijek energije u Europskoj Uniji bez regulatornih ili tehničkih poteškoća te kroz ispravnu infrastrukturu,
- Povećati proizvodnju energije kako bi se smanjio uvoz i otvoriti radna mjesta u energetske sektoru;
- Dekratirati industriju i okrenuti se ka niskougljičnim industrijama prema regulativi koja je donesena u Pariškom sporazumu;
- Promicati istraživanja u području tehnologija s niskom razinom ugljika i čiste energije te dati prioritet istraživanju i inovacijama za poticanje energetske tranzicije i poboljšanje konkurentnosti.

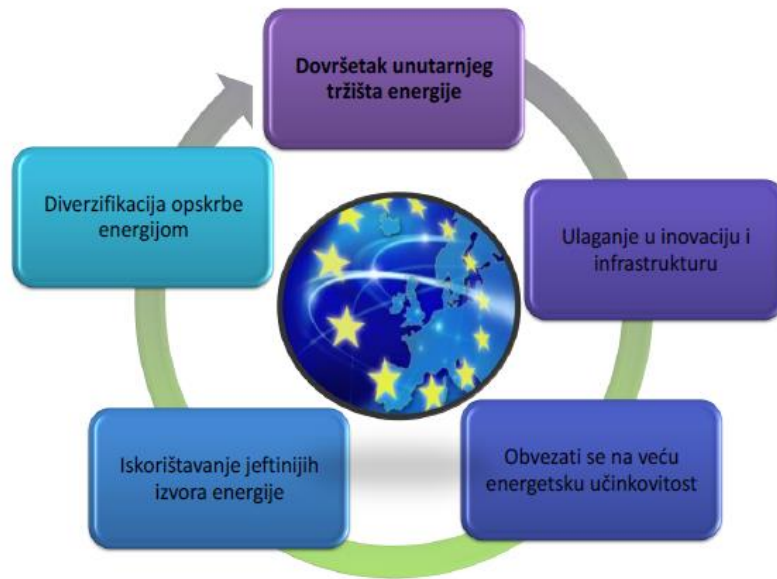
Revolucionarni ciljevi na putu prema održivosti bitni su za energetske stabilnost u Europskoj Uniji. Takvi ciljevi mogu usmjeravati kreatore politike tijekom donošenja odluka i slati važne signale ulagačima, poduzetnicima i javnosti. Ciljevi postavljeni u Bijeloj knjizi EZ -a iz 1997. predviđaju 12% udjela RE u ukupnoj potrošnji energije do 2010. Određeni su pojedinačni ciljevi za svaku tehnologiju RE. "Gledajući godišnje stope rasta između 1995. i 2001. godine, jasno je da je jedan sektor (vjetar) daleko iznad cilja, a drugi su u skladu s očekivanjima Bijelog papira, tj. , hidro, geotermalne i PV. Kako bi se postigli i opći cilj i ovi sektorski ciljevi, što je

izvedivo, potrebno je uskoro poduzeti posebne mjere podrške za neke tehnologije koje zaostaju, poput biomase i solarne topline. S obzirom na trenutno stanje na tržištu i snažnu političku podršku, trenutna očekivanja su da će ukupni doprinos OIE potrošnji energije u 2020. biti 20% (EREC, 2004.). Ove se procjene temelje na konzervativnom godišnjem scenariju rasta različitih tehnologija. Kako bi se postigao cilj, potrebno je poduzeti snažne mjere energetske učinkovitosti kako bi se stabilizirala potrošnja energije između 2010. i 2020. godine." (Europsko vijeće za obnovljivu energiju, 2004).

### **2.3. Plan EU nakon 2020. godine**

Europska unija (EU) iznijela je ključne elemente klimatskog i energetskeg okvira za sljedeće desetljeće. Kako bi postigla svoje ciljeve u pogledu klime, sigurnosti i konkurentnosti, EU mora dekarbonizirati svoj energetski sustav. Procjenjuje se da će u energetskom miksu bi udio izvora energije koji su obnovljivi doseći najmanje 27 % do 2030. prema odlukama Europskog vijeća iz listopada 2014. Iako je to daleko od ambicioznosti, sporazum o cilju obnovljivih izvora energije nakon 2020. odražava potrebu za stalnom podrškom za obnovljive izvore energije. Jasan i stabilan okvir politike za obnovljive izvore energije ključan je za stvaranje ulaganja i sigurnost ulagača u godinama koje dolaze. U trenutnom klimatskom i energetskom okviru, EU se obvezala povećati svoj udio na dvadeset posto korištenja energije koja se dobila iz obnovljivih izvora do 2020. godine. Taj je europski cilj zatim preveden u obvezujuće nacionalne ciljeve, kako je ugrađeno u Direktivu o obnovljivoj energiji iz 2009. godine. Nacionalno obvezujući ciljevi bili su ključna odrednica rasta obnovljivih izvora energije u Europi. Nasuprot tome, prema sadašnjem setu prijedloga za okvir nakon 2020. godine cilj obnovljivih izvora energije bit će obvezujući samo na unutar Europske Unije, a ne i na temelju članica. Ostaje nejasno što to znači za usklađenost i sigurnost ulagača. Nepostojanje obvezujućih nacionalnih ciljeva moglo bi imati štetan učinak na nacionalne politike potpore obnovljivim izvorima energije u nekim državama članicama EU. (European Commission, 2020). Europska unija je predložila regulativu za energetske i klimatske politike koje će se provoditi u razdoblju između 2020. i 2030. godine. EU energetski prioriteti prikazani su na slici broj 1.

Slika 1 Energetski prioriteti EU



Izvor: Europska komisija, 2020

Od iznimne je važnosti da Europljani imaju pristup pristupačnoj, sigurnoj, pouzdanoj i čistoj energiji. Energetski sektor čini 75% emisija stakleničkih plinova u EU -u. Ušteda energije kroz mjere energetske učinkovitosti i masovno povećanje obnovljive energije ključni su za dekarbonizaciju gospodarstva - bilo u zgradama, industriji, transportu ili drugim sektorima. Obje mjere izravno smanjuju emisije, zagađenje zraka i ovisnost o fosilnim gorivima. Ubrzanje uvođenja čiste energije, energetska međusobna povezanost preko granica, bolje funkcionirajuće tržište energije te istraživanja i inovacije ključni su za postizanje ovih ciljeva.

### **3. IZVORI FINANCIRANJA EU FONDOVA**

#### **3.1. Europski fond za regionalni razvoj**

"Europski fond za regionalni razvoj je instrument u Europskoj Uniji kojeg je EU definirala u svrhu unaprijeđena u smislu povećanja rasta da se poveća socijalna, industrijska i teritorijalna kohezija u pojedinim regijama u Europskoj Uniji. Financiraju se oni dijelovi tržišta gdje nema ulaganja od strane privatnog sektora ili tamo gdje banke ne žele davati svoja financijska sredstva putem zajmova." (EFRZ, 2019).

"Osnovni je cilj postepeno ojačavanje socijalne i ekonomske kohezije u EU i povećanje sličnosti između regija." (HAMAG Bicro, n.d.). "Pomoć iz ovog fonda usmjerava se na statističke prostorne jedinice, tzv. NUTS regije. U okviru kohezijske politike EU te regije služe kako bi se utvrdila razina i vrsta pomoći kojom EU financira kohezijsku politiku, odnosno razvojne aktivnosti zemalja članica poistovječene sa strateškim smjernicama donesenim na razini EU." (EU Fondovi, n.d.). Republika Hrvatska može putem programa osigurati za sebe 4 321 milijardi EUR.

ESRR je osnovan 1975. godine i pruža financijsku potporu razvoju i strukturnoj prilagodbi regionalnih gospodarstava, gospodarskim promjenama, povećanoj konkurentnosti, kao i teritorijalnoj suradnji u cijeloj EU. Za razdoblje 2014.-2020. proračun fonda iznosi više od 250 milijardi EUR. Fond podržava projekte u okviru 11 tematskih ciljeva kohezijske politike, a posebno se usredotočuje na četiri ključna prioriteta:

- Jačanje inovacija, tehnološkog razvoja i istraživanja,
- Poboljšanje pristupa i uporabe i kvalitete ICT -a
- Povećanje konkurentnosti malih i srednjih poduzeća
- Smanjenje de karbonizacije u industriji.

### **3.2. Kohezijski fond**

"Kohezijski fond osnovan je kako bi pridonio općem cilju jačanja gospodarske, socijalne i teritorijalne kohezije Unije pružanjem financijskih doprinosa na području okoliša i transeuropskih mreža u području prometne infrastrukture (TEN-T), kako je navedeno u Uredbi (EU) br. 1315/2013 Europskog parlamenta i Vijeća Kohezijski fond podržava ulaganja u područje okoliša i transeuropske mreže u području prometne infrastrukture (TEN-T). Za razdoblje 2021.-2027. Kohezijski fond tiče se Bugarske, Češke, Estonije, Grčke, Hrvatske, Cipra, Latvije, Slovenije, Portugala, Slovačke, Litve, Poljske, Mađarske, Rumunjske i Malte. Očekuje se da će 37% ukupnih financijskih sredstava Kohezijskog fonda pridonijeti klimatskim ciljevima. Kohezijski fond ima ukupni proračun od 63 milijarde EUR za razdoblje 2014.-2020. Ova potpora pruža se državama članicama čiji je bruto nacionalni dohodak po stanovniku manji od 90 % prosjeka Europske Unije." (European Commission, 2020). Ako se to promatra sa aspekta zaštite okoliša, sredstva su namijenjena prilagodbi na klimatske promjene, ulaganjima u vodoprivredne sektore i zbrinjavanju otpada. Jednako tako, fond daje podršku kako bi se gospodarstvo država članica okrenulo ka zelenijoj proizvodnji i povećavala energetska učinkovitost. Na području prometa, osim prometne mreže, doprinosi i ulaganjima u transportne sustave s niskim udjelom ugljika te u gradski promet.

Vijeće može u svakom trenutku zaustaviti financiranje iz ovog fonda ukoliko se pokaže da neka država članica ima preveliki javni deficit. (European Commission, 2020).

### **3.3. Europski socijalni fond**

ESF je najvažniji europski fond za podupiranje radnih mjesta, pomaganje ljudima da dobiju bolje poslove i osiguravanje ispravnih prilika za rad svih građana koji žive u Europskoj Uniji. Djeluje tako što promiče zapošljavanje europskih građana. Financiranje ESF -a od 10 milijardi eura godišnje poboljšava izgleda za zapošljavanje milijuna Europljana, osobito onih koji teško dolaze do posla.

Europski socijalni fond (ESF), je jedan od europskih investicijskih i strukturnih fondova, ima za cilj povećati zaposlenost i mogućnosti za pošteniji život za sve. To je glavni alat EU -a koji pomaže ljudima da dobiju posao (ili bolji posao), integrirajući osobe u nepovoljnom položaju u društvo i osiguravajući svima poštenije životne mogućnosti. To čini ulaganjem u europske ljude i njihove vještine - zaposlene i bez posla, mlade i stare.

Ukupni proračun ESF-a iznosi 120,4 milijarde EUR za razdoblje 2014.-2020. Ovaj je fond namijenjena oko 15 milijuna ljudi svake godine za ulazak na burzu rada ili poboljšanje vještina za pronalaženje posla u budućnosti ili za bolju društveno uvođenje osoba koje nisu u povoljnom položaju.

Europski socijalni fond Plus okuplja postojeći Europski socijalni fond s Programom EU za zapošljavanje i socijalne inovacije (EaSI), Inicijativom za zapošljavanje mladih (YEI) i Fondom za pomoć najugroženijima (FEAD). Cilj mu je ojačati europsku društvenu dimenziju, provodeći načela europskog stupa socijalnih prava u praksu kroz 11 posebnih ciljeva.

### **3.4. Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj**

Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj (EPFRR) instrument je financiranja drugog stupa Zajedničke poljoprivredne politike EU (ZPP) i jedan je od europskih investicijskih i strukturnih fondova (ESIF). EKSRP ima za cilj jačanje poljoprivrednog, šumarskog, prehrambeno-poljoprivrednog sektora i ruralnih područja.

" EPFRR ima ukupni budžet preko 96 milijardi eura za razdoblje 2014.-2020. Gotovo polovica ovog proračuna planirana je za ulaganja, putem bespovratnih sredstava i financijskih instrumenata, u poljoprivredu, šumarstvo, upravljanje prirodnim resursima i okolišem, kao i za održivi razvoj gospodarstva koji je ruralan. Do kraja 2018. godine više od 54 upravljačka tijela provela su ex-ante procjene financijskih instrumenata u okviru EPFRR-a, a oko 25 njih je pokrenulo ili priprema svoje financijske instrumente." (Europska komisija, 2020).

Financijski instrumenti podržani iz EPFRR -a mogu pridonijeti postizanju većine utvrđenih prioriteta EU -a za ruralni razvoj, na primjer:

- poticanje informacija i inovacija u poljoprivredi, šumarstvu i područjima izvan gradova;
- jačanje konkurentnosti svih vrsta poljoprivrede i povećavanje učinkovitosti poljoprivrednih gospodarstava;
- promicanje učinkovitosti resursa i potpora prelasku na niskougljično gospodarstvo i podneblje otporno gospodarstvo u sektorima poljoprivrede, hrane i šumarstva; i



- promicanje socijalne uključenosti, smanjenje siromaštva i gospodarski razvoj u ruralnim područjima, posebno u pogledu stvaranja i razvoja malih poduzeća, kao i otvaranja radnih mjesta.

Sredstva u okviru EPFRR -a mogu koristiti svi primatelji u šumarstvu, poljoprivredi i u regijama izvan onih koji kreiraju novčano učinkovite investicijske projekte.

"Ukupna alokacija za RH za ruralni razvoj u perspektivi 2014.-2020. iznosi 2 383 milijarde eura, od čega će se 2 026 milijardi eura financirati iz Europskog fonda za ruralni razvoj, a ostatak iz sredstava nacionalnog proračuna Republike Hrvatske." (Europski Strukturirani i Investicijski fondovi, n.d.).

### **3.5. Europski fond za pomorstvo i ribarstvo**

EMFAF traje od 2021. do 2027. godine i podržava zajedničku ribarstvenu politiku EU (ZRP), pomorsku politiku EU i program EU za međunarodno upravljanje oceanima. Pruža potporu razvoju inovativnih projekata osiguravajući održivu upotrebu vodenih i pomorskih resursa.

"Ciljevi fonda su:

- pomaže ribarima da se prilagode održivom ribolovu;
- pruža podršku obalnim zajednicama;
- financijski potpomaže projektima koji unapređuju kvalitetu života i stvaraju prilike za otvaranje radnih mjesta duž europskih obala;
- potpomaže razvoju akvakulture
- podnositeljima zahtjeva potpomaže da na lakši način dođe do financija;
- podržava provedbu pomorske politike;
- 11% upravlja Europska komisija za potporu ciljevima diljem EU-a u pomorskim i obalnim poslovima." (European Comission, n.d.).

Većina država članica upravlja putem operativnih programa. Svakoj zemlji se dodjeljuje udio u ukupnom proračunu fondova, ovisno o veličini njene ribarske industrije. Svaka zemlja priprema operativni program gdje su navedena pravila na koji način će sredstva biti raspoređena u navedenom periodu.

Europska komisija delegirala je Izvršnoj agenciji za mala i srednja poduzeća (EASME) provedbu dijela EMFF za izravno upravljanje, što predstavlja proračun od 340.000.000 EUR period od 2014. do 2020. godine. EASME objavljuje i upravlja pozivima za podnošenje prijedloga i natječajima, kao i ad hoc potporama i zahtjevima za usluge prema okvirnim ugovorima u područjima znanstvenih savjeta o ribarstvu, pomorske politike i plavog gospodarstva.

"Pozivi za podnošenje prijedloga EMFF -a služe za provedbu godišnjih programa rada EFRR - a. Program rada obično se usvaja krajem godine za sljedeću godinu i objavljuje se na web stranici Europske komisije." (European Comission, n.d.).

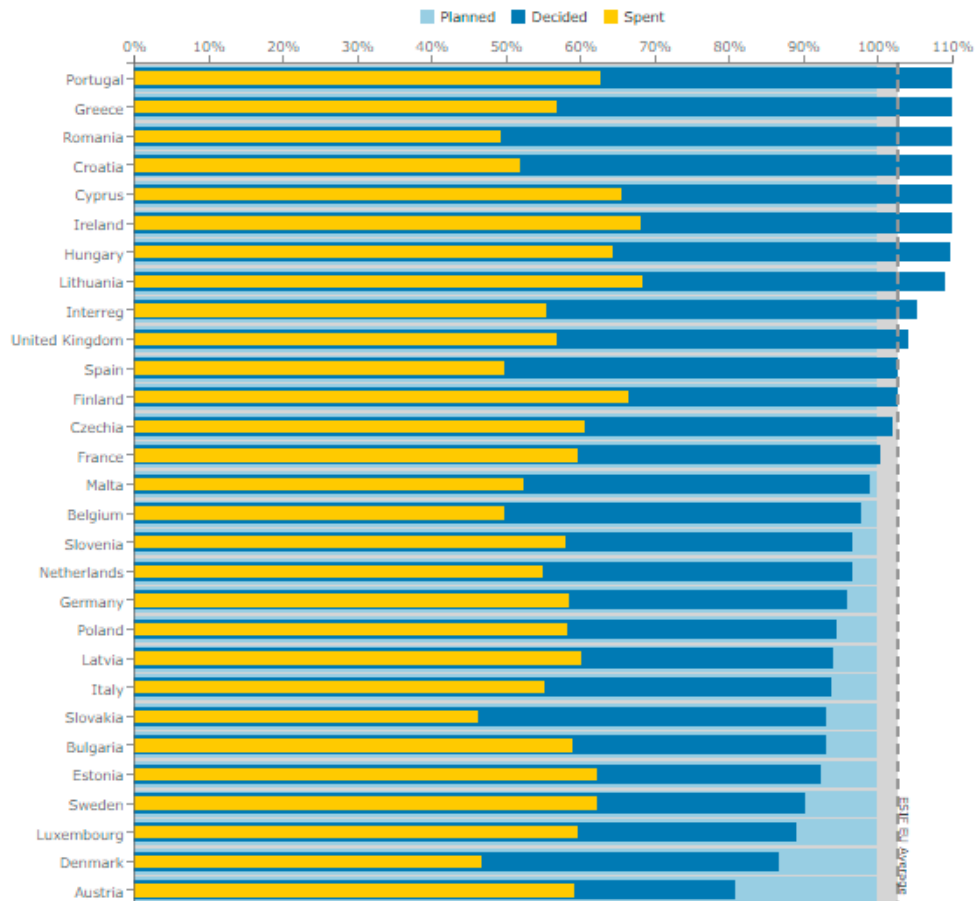
## **4. PROJEKTI FINANCIRANI IZ EU FONDOVA**

EU osigurava financiranje u obliku zajmova i bespovratnih sredstava za širok raspon projekata i programa koji pokrivaju područja poput obrazovanja, zdravstva, zaštite potrošača, zaštite okoliša i humanitarne pomoći. Programi financijske pomoći EU-a pružaju širok raspon bespovratnih sredstava, zajmova, jamstava za zajmove i sufinanciranje za studije izvedivosti i projekte u brojnim ključnim sektorima (npr. Okoliš, promet, energetika, telekomunikacije, turizam, javno zdravstvo). Brojni programi centraliziranog financiranja također stvaraju nabavu i druge mogućnosti izravno s institucijama EU -a. EU podržava projekte gospodarskog razvoja unutar svojih država članica, kao i projekte „ekonomske integracije” diljem EU koji prelaze unutarnje i vanjske granice EU. Osim toga, EU pruža pomoć zemljama kandidatima i susjednim zemljama.

### **4.1. Usporedba RH sa ostalim zemljama članicama**

Nacionalne vlade raspolažu sa 80% ukupnih sredstava koji dolaze iz europskih fondova. One prema decentraliziranom modelu imaju zadatak osmisliti sustav putem kojeg će se koristiti novac dobiven iz Europske Unije. Iako je Europska komisija odgovorna za alokaciju dobivenih sredstava i održava partnerstvo sa svakom državom koja je članica u EU, ipak država na lokalnoj razini odgovara za promicanje i uspjeh iskoristivosti sredstava. (EU-Projekti.info, n.d.). Na slici 2 je prikazana usporedba iskorištenost ESI fondova u zemljama članicama u Europskoj Uniji.

Slika 2 Pregled ugovorenosti ESI fondova po državama članicama (2014. - 2020.)



Izvor: Europska komisija, 2020.

Slika 2 prikazuje alokaciju sredstava po svakoj državi Europske Unije te realizaciju alociranih sredstava putem kojih su se proveli različiti projekti. Najveći udio alociranih sredstava imaju Irska i Litva sa 68% alociranih sredstava. Najveću ugovorenost sredstava ima Mađarska, kojoj je alocirano više od 19 milijardi eura. Hrvatska je iskoristila samo 52% od ukupno planiranih sredstava čime je među najslabijim zemljama po ugovorenosti u Europskoj Uniji.

#### 4.2. Iskoristivost EU fondova u RH

Za razdoblje 2014.-2020. Hrvatskoj je iz ESI fondova na raspolaganju ukupno 10,7 milijardi eura. Sredstva se raspodjeljuju prema pravilu N + 3, što je ključno za usporedbu provjerenih i planiranih ciljeva. To znači da sredstva dodijeljena 2014. godine iz ESI fondova moraju biti ovjerena pred Europskom komisijom najkasnije do kraja 2017. itd. U 2018. godini certificirano je 1,03 milijardi eura, što je tada bio najveći izvještaj o rashodima koji je dostavila Republika Hrvatske Europskoj komisiji. proviziju. Od 2014. do kraja 2017. raspisani su natječaji u iznosu

od 5,6 milijardi eura (više od polovice ukupno raspoloživih sredstava), dok je 2018. godine kroz 152 natječaja stavljeno na raspolaganje 2,9 milijardi eura, pa se iznos popeo na 8,5 milijarde eura

"Prema rezultatima Strukturnih fondova (2019) na razini ESI fondova 2014.-2020. ugovoreno je projekata u vrijednosti od 6,6 milijardi eura odnosno 62% dodijeljenih sredstva, dok je tijekom 2018. godine ugovoreno projekata u vrijednosti od 2,9 milijardi eura što iznosi čak 27% dodijeljenih sredstva. U 2019. godini zabilježena je ekspanzija ugovaranja projekata koji su sufinancirani od strane EU fondova. Ugovorena sredstva su u 2019. godini u odnosu na 2016. porasla s 985 milijuna eura na 6,62 milijarde eura što je rast od čak 572%. Također korisnicima je iz ESI fondova 2018. godine isplaćeno 1,05 milijarda eura, dok su isplate u 2016. godini iznosile 291 milijun eura. Isplaćena sredstva ovise o brzini i uspješnosti provedbe projekta te se očekuje da će se taj broj tokom godina postupno povećavati. Program u cilju ima povećavanje broj ugovorenih projekata i povećanje njihove realizacije. Do 14. siječnja 2021. godine ugovoreni su projekti u vrijednosti od 12,13 milijardi eura (92,22 mlrd. kn) odnosno 113,07% dodijeljenih sredstava. Ukupno je isplaćeno 5,02 milijardi eura (38,17 mlrd. kn) odnosno 46,81% dodijeljenih sredstava te je ovjereno 4,39 milijarde eura (33,35 mlrd. kuna) odnosno 40,89% dodijeljenih sredstava." (EU-Projekti.info, n.d.).

Slika 3 Raspodjela alokacije iz ESI fondova za RH 2014.-2020.

ESI fond	Alokacija (Eur)
Europski fond za regionalni razvoj (EFRR)	4.700.499.588
Kohezijski fond	2.130.755.644
Europski socijalni fond (ESF)	1.621.046.414
Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj (EPFRR)	2.026.222.500
Europski fond za pomorstvo i ribarstvo (EFPR)	252.643.138
<b>Ukupno</b>	<b>10.731.167.284</b>

Izvor: EU-projekti, 2020

"Razlika između uplaćenih novaca iz Proračuna RH u proračun EU i proračuna EU u proračun Republike Hrvatske u periodu između 2013. godine i 2021. godine je iznosio 37.68 milijardi HRK. Uplaćena razlika je ista u korist proračuna RH. Do 6. mjeseca 2020. godine je ugovoreno 1.870.000.000 EURA, a plaćeno je 990,76 milijardi eura te ovjereno 1,09 milijardi EUR. Ukoliko se brojke stave u postotak, sa 96% ugovorenog je realizirano na 114%, plaćeno 38% na 47, a ovjereno sa 31% na 41%." (Europski-fondovi.hr, 2021). Program ruralnog razvoja ima najbolji postotak isplaćenih sredstava tj. 64%. Operativni program Konkurentnost i kohezija ima najbolji postotak ugovorenosti sredstava od 124,48% ukupno raspoložive alokacije.

#### **4.3. Poziv na natječaj "Povećanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u proizvodnim industrijama"**

U nastavku rada je prikazan primjer prijave na natječaj koji je vezan uz projekt povećanja energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije. Poziv na natječaj je dostupan na službenoj stranici EU fondova. Sredstva iz EU fonda za regionalni razvoj će se upotrebljavati za financiranje ovog projekta. Tip natječaja je "Otvoreni poziv" tako da se sve konkurentske tvrtke mogu javiti na nadmetanje.

Svrha poziva je podržati provedbu mjera energetske učinkovitosti i / ili mjera korištenja obnovljivih izvora energije koje će dovesti do smanjenja potrošnje isporučene energije za najmanje 20% u odnosu na referentnu isporučenu energiju, tj. u odnosu na potrošnju isporučene energije.

Na službenoj stranici su objavljene sve najvažnije informacije i upute na koji način pristupiti nadmetanju kao što su kod poziva, tip nadmetanja, datum početka nadmetanja i rok za dostavu ponuda te nadležno tijelo.

Na službenoj stranici su objavljeni i ostali podaci koji su bitni za prijavu na natječaj.

"- Ukupna bespovratna sredstava: 327.000.000,00 kn

- Minimalni iznos bespovratnih sredstava: 200.000,00 kn

- Maksimalni iznos bespovratnih sredstava: 20.000.000,00 kn

- Prihvatljivi prijavitelji u okviru ovog Poziva: Mikro poduzetnici, Srednji poduzetnici, Veliki poduzetnici, Mali poduzetnici

- Područja: Velika poduzeća, Energetska učinkovitost, Malo i srednje poduzetništvo, Zaštita prirode i okoliša, Obnovljivi izvori energije, Obrtništvo." (Efondovi, 2020)

Na stranici su postavljeni i uvjeti koji moraju biti zadovoljeni, a postoji i određeni iznos koji može biti financiran. "Najniža odnosno najviša dopuštena ukupna vrijednost bespovratnih sredstava iz EFRR-a koji mogu biti dodijeljeni za financiranje prihvatljivih izdataka pojedinačnog projektnog prijedloga koji može biti dostavljen u sklopu ovog Poziva je kako slijedi:

- najniži iznos 200.000,00 (dvjestotisućakuna) kuna,

- najviši iznos 20.000.000,00 (dvadesetmilijunakuna) kuna." (Efondovi, 2020).

Maksimalni intenzitet sufinanciranja prihvatljivih troškova projekta iz bespovratnih sredstava EFRR-a, ovisno o veličini poduzeća i kategorijama aktivnosti, izračunava se u skladu s Programom dodjele državnih potpora za promicanje energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije u poduzećima i Programom dodjele potpora male vrijednosti (de minimis potpora) za promicanje energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije u poduzećima.

Jednako tako, navedene su osnovne prihvatljive aktivnosti projekta. Projekti koji će biti sufinancirani iz EU fondova moraju biti u sklopu sljedećih aktivnosti:

"- Aktivnosti pripreme dokumentacije projektnog prijedloga i ostale projektno-tehničke dokumentacije;

- Aktivnosti energetske obnove

a) Podaktivnost 1: Energetska učinkovitost i obnovljivi izvori energije u proizvodnim pogonima;

b) Podaktivnost 2: Energetska obnova zgrada.

- Aktivnosti upravljanja projektom i administracije te aktivnosti informiranja i vidljivosti." (Efondovi, 2020)

## **5. OPIS PROJEKTA IZGRADNJE FOTONAPONSKE ELEKTRANE BOŽJAKOVINA**

### **5.1. Svrha i opravdanost projekta izgradnje fotonaponske elektrane**

Financiranje projekata oblik je financiranja koji se temelji na samostalnom subjektu koji su stvorili sponzori, sa visoko povoljnim strukturama kapitala i koncentriranim vlasničkim i dioničkim vlasništvom. Zbog svojih ugovornih posebnosti, također se koristi za odvajanje kreditnog rizika projekta od rizika njegovih sponzora, tako da će zajmodavci, ulagači i druge strane projekt procijeniti strogo prema vlastitim ekonomskim zaslugama. oncentrirana solarna postrojenja (CSP) mogu istovremeno osigurati obnovljivu energiju i operativnu fleksibilnost zbog skladištenja toplinske energije (TES). To je idealna generacija za energetske sustave kojima nedostaje fleksibilnosti za prilagođavanje proizvodnje varijabilne obnovljive energije (VRE), poput energije vjetra i fotonapona.

Fotonapon je pretvaranje čestica svjetlosti u električnu energiju. Solarne ploče obično se izrađuju od nekoliko jedinica PV ćelija izrađenih od poluvodičkih materijala, poput silicija, koje tvore električni krug. Kada se uhvati sunčeva svjetlost, elektroni se oslobađaju i hvataju u obliku električne struje. Kada je izložen sunčevoj svjetlosti, poluvodički materijal uzrokuje otpuštanje elektrona u atomima materijala. Odbačeni elektroni zatim prolaze kroz materijal da proizvode električnu struju poznatu kao istosmjerna (DC). Fotonaponska elektrana, također poznata kao solarni park ili farma, veliki je fotonaponski sustav (PV sustav) dizajniran za opskrbu električnom energijom u nacionalnoj električnoj mreži. Za razliku od distribuiranih solarnih panela na zgradama, naša fotonaponska postrojenja opskrbljuju električnom energijom na razini komunalnih usluga.

Sve veći udio obnovljivih izvora energije (OIE) u generacijskoj mješavini elektroenergetskih sustava stvara dodatnu varijabilnost i neizvjesnost koju je potrebno primjereno prilagoditi gospodarskim i pouzdanim sustavima.

"Ukoliko se konvencionalni izvori usporede sa obnovljivim izvorima energije, može se pronaći nekoliko prednosti i mana. Glavna prednost izvora energije koji su obnovljivi je to što su neiscrpni, a konvencionalni izvori energije nisu. Za primjer se može uzeti potrošnja fosilnih goriva kao konvencionalni izvor čija je upotreba ograničena, a njihova proizvodnja nije ekološki prihvatljiva te je sve manje financijski isplativo. Obnovljivi izvori energije također



pozitivno utječu na okoliš odnosno ne zagađuje ga. Konvencionalni izvori energije koriste uglavnom procese izgaranja koji veliku količinu ispušnih plinova ispuštaju u atmosferu čime se stvaraju emisije stakleničkih plinova. Obnovljivi izvori energije uključuju visoke troškove izgradnje, ali imaju vrlo male troškove održavanja i niske operativne troškove. Unapređuju i poslovanje države jer je upotreba obnovljivih izvora energije smanjuje potrebu za uvozom energije iz ostalih država." (John Twidell, 2015).

Slika 4 Izgled fotonaponske elektrane Božjakovina d.o.o.



Izvor: Arhiva autora

"Neintegrirane fotonaponske elektrane mogu se izvoditi korištenjem više različitih tehničkih rješenja što se tiče odabira i dimenzioniranja opreme, ali generalno se mogu nabrojati uobičajeni sastavni dijelovi:

- a) fotonaponski moduli
- b) izmjenjivači
- c) električni vodovi

d) interna trafostanica" (B., Osnove primjene fotonaponskih sustava, 2011.).

## 5.2. Tehnički podaci projekta izgradnje fotonaponske elektrane Božjakovina

U nastavku rada će biti opisani tehnički podaci koje je potrebno ispuniti kako bi se zadovoljili uvjeti na natječaju. Predmet analize slučaja je projekt izgradnje fotonaponske elektrane Božjakovina. Toplinska ili električna energija koja je proizvedena se koristi kako bi se namirile potrebe poljoprivrednog gospodarstva kako bi se prerađivali poljoprivredni proizvodi.

Napajanje predmetnog kompleksa se vrši iz mreže HEP-ods na niskom naponu 0,4kV s mjerenjem na jednoj lokaciji i srednjem naponu. Ovim projektom predlaže se postavljanje fotonaponske elektrane za vlastitu potrošnju na krovovima postojećeg objekta, skladišna hala za bazensku tehniku. Fotonaponska elektrana za vlastitu potrošnju se nalazi u paralelnom režimu rada s javnom distributivnom mrežom. Energija koja je proizvedena se primarno upotrebljava u objektu, a višak energije se isporučuje u mrežu preko istog obračunskog mjernog mjesta preko kojeg kupuje električnu energiju od opskrbljivača. U slučaju nedovoljne proizvodnje iz fotonaponske elektrane, potrebna energija se preuzima od odabranog opskrbljivača. Fotonaponska elektrana se nalazi u paralelno režimu rada s javnom distributivnom mrežom (kupac s vlastitom elektranom) na lokaciji: Ul. Ivana Horvatića 198, 10370, Lupoglav.

Sunčana (fotonaponska) elektrana za vlastitu potrošnju se sastoji od:

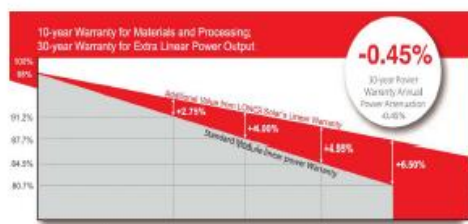
- fotonaponskog generatora,
- razdjelnika s uređajima prenaponske zaštite
- izmjenjivača,
- razdjelnih ormara,
- kabela i spojnog pribora,
- nosive metalne konstrukcije.

Fotonaponski (FN) generator sastavljen je od međusobno povezanih fotonaponskih modula. Oni svjetlosnu energiju koja dolazi iz sunčevog zračenja pretvaraju u istosmjernu el. energiju, uz pomoć fotoelektričnog efekta.

Slika 5 Fotonaponski generator



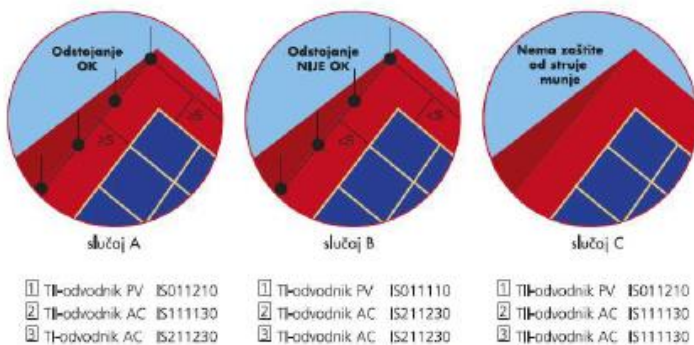
72 ćelija, MONO CRYSTALLINE 166x83[mm]  
 Dimenzije 2131x1052x35[mm]  
 Masa 29,5 [kg]  
 Vršna snaga P=430[W]  
 25 godišnja proizvođačka linearna garancija snage



Izvor: Arhiva autora

U slučaju predmetne sunčane (fotonaponske) elektrane, fotonaponski generator je sastavljen od fotonaponskih modula pojedinačne snage 430 Wp. Fotonaponski generator montirat će se na postojeći kosi krov. Sva potrebna nosiva konstrukcija za montažu FN generatora odabire se uz odobrenje stručne osobe, a sve u dogovoru s izvođačem radova i investitorom. Fotonaponski sustavi koji se nalaze na krovovima i ostalim mjestima koji su izloženi, podloženi su udarima munje i prenapona. Iz to razloga je potrebno uložiti u posebnu zaštitu fotonaponskog sustava, kako na strani istosmjernog, tako i na strani izmjeničnog napona.

Slika 6 Odvodnik



Izvor: Arhiva autora

Izmjenjivač (fotonaponski pretvarač) pretvara istosmjernu (DC) struju u trofaznu izmjeničnu (AC) struju 230V(400V)/50Hz, sinkroniziranu s niskonaponskom elektroenergetskom mrežom. Izmjenjivači se montiraju u blizini glavnih razdjelnih ormara, odnosno mjesta priključka kupca s vlastitom elektranom, u odgovarajući prostor zaštićen od direktnog utjecaj atmosfere (sunčevo zračenje, kiša, ekstremna toplina i hladnoća), a prema preporuci proizvođača.

Slika 7 Razdjelni ormari sadrže DC i AC rastavnu i zaštitnu opremu

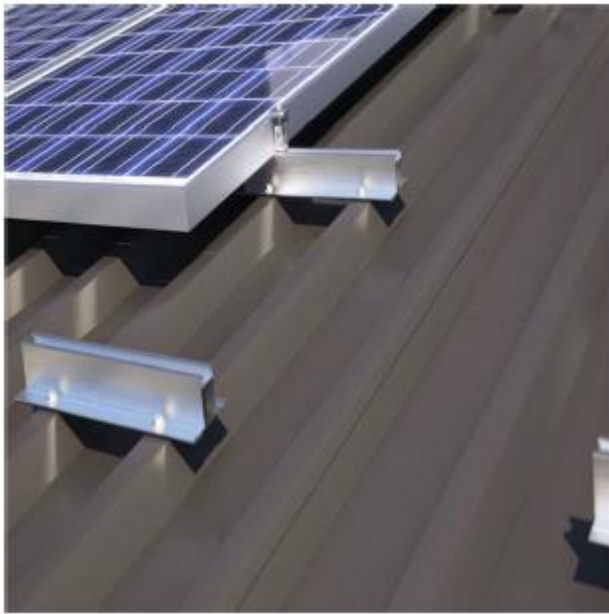


Izvor: arhiva autora

DC zaštitni ormari u dovodu na izmjenjivač imat će osigurače modulskih stringova i DC prenaponska zaštita. AC zaštitni ormari imat će FiD sklopke tip A i zaštitne prekidače tip B na odvodu s izmjenjivača te glavni prekidač i prenaponsku zaštitu 275VAC na glavnom odvodu

prema mjestu priključenja. Kabeli za povezivanje fotonaponskih modula na ostale uređaje fotonaponske instalacije i to za unutarnju i vanjsku primjenu nazivaju se solarni kabeli, moraju držati veća mehanička opterećenja i utjecaje okoline zbog toga su solarni kabeli posebne izvedbe. Nosive konstrukcije fotonaponskih modula odabiru se ovisno o tipu završnog sloja krova

Slika 8 Nosači



Izvor: Arhiva autora

Nosači za trapezni lim se stavlja direktno na lim od metala. Time prestaje potreba za stavljanjem epdm brtvila i dugim tračnicama.

Izrada proračuna uzrokovanog snijegom i vjetrom je vrlo zahtjevan dio projekta. On se izrađuje u skladu s relevantnim normama u skladu s EN 1991 (npr. HRN ENV 1991-2-3 – Snijeg, HRN ENV 1991-2-4 – Vjetar) te predstavlja bazu temeljem koje će se odabrati stavke za konstrukciju fotonaponske sunčane elektrane.

Prema podacima Državnog hidrometeorološkog zavoda i Energetskog instituta „Hrvoje Požar“, područje Srednje hrvatske ima srednju godišnju ozračenost vodoravne plohe manje od 1300 kWh/m<sup>2</sup>.

U nastavku su navedeni osnovni podaci o fotonaponskoj elektrani.

Broj obračunskog mjerenog mjesta: 0001902

Broj FN generatora: 1062X430 WP

Instalirana snaga FN generatora: 456,66 kWp

Nazivna snaga izmjenjivača: 3X50 kW

Nazivna snaga izmjenjivača: 4X60 kW

Priključna snaga elektrane: 390 kW

Očekivana godišnja proizvodnja elektrane: 513.179,8 kWh

Očekivana godišnja potrošnja iz mreže: 612.156,0 kWh

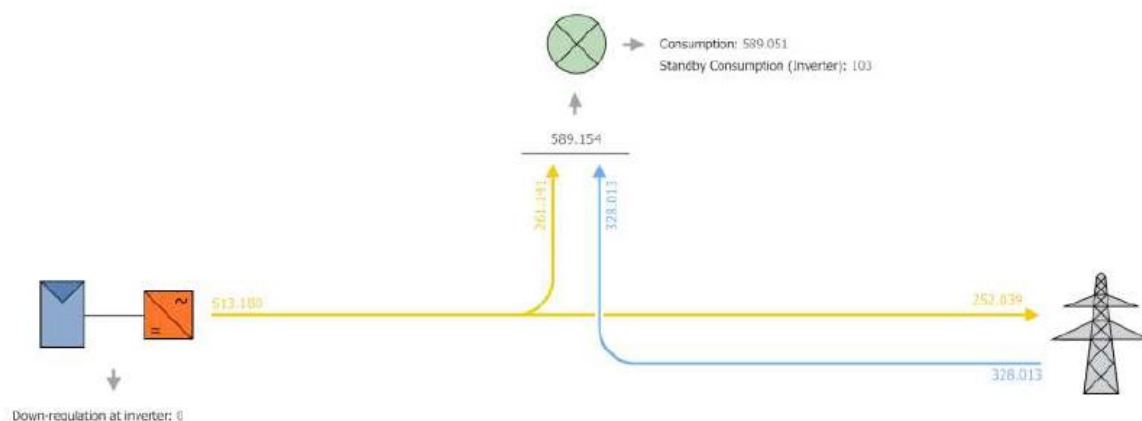
Očekivana godišnja proizvodnja predana u mrežu: 252.038,9 kWh

Napon priključaka (un): 0,4, 50 Hz

Vrsta priključka: trofazni

Procjena očekivane proizvodnje je izrađena u programu PV-SOL. Procjena je približna i informativna. Godišnja proizvodnja može varirati ovisno o meteorološkim odstupanjima od višegodišnjeg prosjeka na danoj mikrolokaciji. Isto tako pri procjeni smo uzeli u obzir da bi se dio potrošnje trebao prebaciti u dnevnu tarifu.

Slika 9 Dijagram distribucije električne energije



Izvor: Arhiva autora

Slika 10 Ukupna potrošnja električne energije

Božjakovina d.d. Ivana Horvatića 198, 10370 Dugo Selo				
	Godišnja potrošnja [kWh]	Radna energija tarifa VT	Radna energija tarifa NT	
	[kWh]			
Siječanj	53.684,1	44.962,0	8.722,0	8,77%
Veljača	53.072,1	44.230,0	8.842,0	8,67%
Ožujak	35.494,1	30.748,0	4.746,0	5,80%
Travanj	38.910,1	32.982,0	5.928,0	6,36%
Svibanj	50.890,1	44.528,0	6.362,0	8,31%
Lipanj	37.544,1	31.356,0	6.188,0	6,13%
Srpanj	50.800,1	41.066,0	9.734,0	8,30%
Kolovoz	62.206,1	35.483,0	26.723,0	10,16%
Rujan	53.210,1	43.499,0	9.711,0	8,69%
Listopad	65.800,1	53.745,0	12.055,0	10,75%
Studeni	66.815,1	47.995,0	18.820,0	10,91%
Prosinac	43.730,1	36.654,0	7.076,0	7,14%
<b>Ukupna godišnja potrošnja [kWh]:</b>	<b>612.156,0</b>	<b>487.248,0</b>	<b>124.907,0</b>	<b>100.00%</b>

Izvor: Izrada poduzeća Božjakovina d.d.

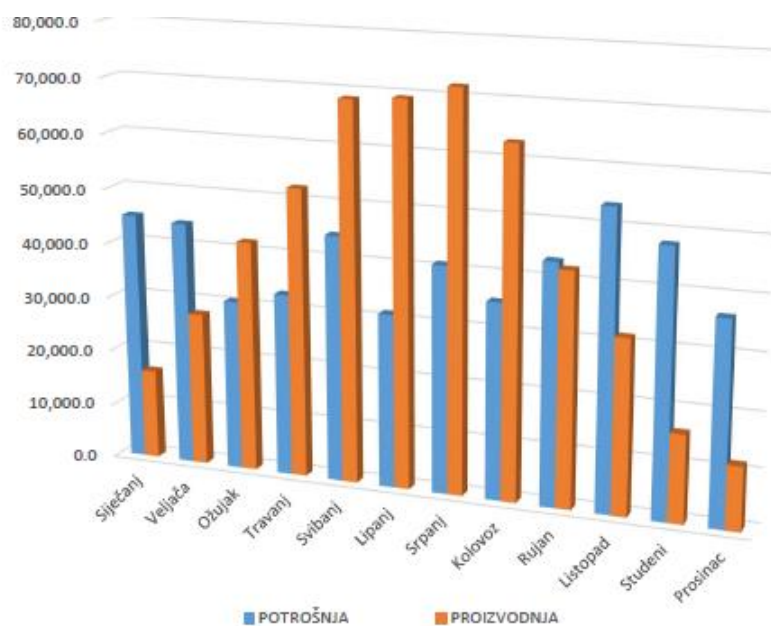


Slika 11 Ukupna proizvodnja fotonaponske elektrane

Ukupna proizvodnja fotonaponske elektrane:	
[kWh]	
Siječanj	16.401,1
Veljača	27.756,7
Ožujak	41.887,0
Travanj	52.427,7
Svibanj	68.676,9
Lipanj	69.357,4
Srpanj	71.934,3
Kolovoz	63.159,9
Rujan	42.263,3
Listopad	31.564,2
Studeni	16.072,3
Prosinac	11.679,0
<b>Ukupno:</b>	<b>513.179,8</b>

Izvor: Izrada poduzeća Božjakovina d.d.

Slika 12 Godišnja proizvodnja fotonaponske elektrane i potrošnja u VT po mjesecima



Izvor: (INOVAPRO d.o.o., 2020)



### **5.3. Slijed aktivnosti projekta izgradnje fotonaponske elektrane Božjakovina**

Projektne aktivnosti u osnovi su prekretnica, odjeljak ili zadatak koji pod sobom ima mnogo podzadataka. Jednostavnim riječima, svaka aktivnost koja zahtijeva dovršenje niza zadataka kako bi se dovršila ta aktivnost poznata je kao projektna aktivnost.

Razvoj projekta je proces i mogućnost planiranja, organiziranja, koordiniranja i kontrole resursa za postizanje određenih ciljeva. Proces zahtijeva poboljšanje prijevoza od koncepta do izgradnje. Ima šest faza; faze pokretanja, definiranja, dizajniranja, razvoja, implementacije i praćenja. Ako je cilj projekta stvoriti najbolji mogući proizvod za određenu razinu troškova, tada bi cilj upravljanja tijekom razvojne faze projekta trebao biti uspostava učinkovitog projektnog tima, jedinstva svrhe i predanosti rezultatima. Ipak, glavni upravljači često ne razumiju postupak upravljanja projektom kroz fazu razvoja, a dinamika njihovih zasebnih interesa može biti u suprotnosti s ciljevima projekta. Tim se odnosima mora upravljati jednako pozitivno kao i tehničkim aspektima projekta. Cilj upravljanja projektom je postizanje unaprijed utvrđenih specifičnosti unutar zadanih parametara kvalitete, troškova, vremena i zadovoljstva klijenta. Stoga je uspješan projekt onaj za koji se smatra da je postigao zadovoljavajuće kompromise u okviru ovih parametara.

Jedna od glavnih značajki projekta je aktivnost. To je dio posla koja ima definiran ulaz i izlaz. Izlaz jedne aktivnosti se pretvara u ulaz jednoj aktivnosti. Prilikom određivanja aktivnosti ne određuje se unaprijed tko će određenu aktivnost napraviti. Odluka vezana za ljudske resurse u određenim aktivnostima pridodaje se kasnije, kada nastupa proces planiranja. Svaka aktivnost je jedinstvena i onda kada se ponavljaju jednake posebnosti kao što je odgoda ili tempo izvršenja. Posebnosti aktivnosti mogu biti izvanredne i neplanirane kao što je kašnjenje u isporuci ili bolest člana tima. Aktivnosti su obično sastavljene se od više zadataka i složene su. One su međusobno povezane jer završetak jedne aktivnosti označava početak drugih aktivnosti te one imaju vlastiti vremenski slijed. Sve aktivnosti imaju jedan cilj, a to je doći do unaprijed određenog cilja projekta. Projekti koji su složeni mogu biti raspoređeni u manje projekte koji su međusobno zavisni. Također, čest je slučaj da ta podjela raspoređuje resurse na jednostavniji način.

Upravljanje u kontekstu projekta znači planirati, organizirati, izvršiti, nadzirati plan, a zatim kontrolirati poduzimanjem korektivnih radnji. Pod uvjetom da uvijek ovaj proces ne ustupi mjesto odugovlačenju nakon razdoblja mogućnosti za učinkovitu akciju.

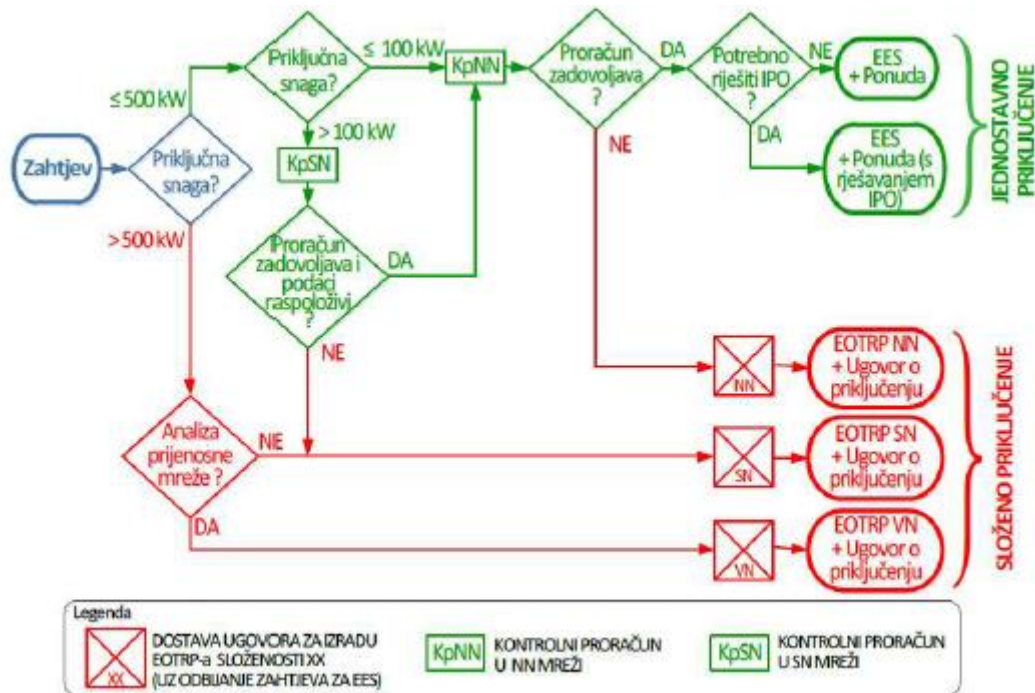
Radujković je definirao projekte poput niza aktivnosti koji su međusobno povezani i potrebno je njime upravljati. "Prema njemu, upravljanje projektima je:

- upotrebu vještina i znanja prilikom izvođenja projekta kako bi ciljevi projekta bili ostvareni,
- organizacija, planiranje, kontrola i praćenje svih točaka projekta i motivacija svih dionika kako bi se postigli ciljevi projekta na unutar predviđenih troškova, u zadanim rokovima i na siguran način,
- balansiranje resursa, planova i projektnih ciljeva." (Radujković, 2012).

Svaki projekt mora imati objašnjeni slijed aktivnosti. Slijed aktivnosti projekta izgradnje fotonaponske elektrane su:

1. Presentacija sustava fotonaponskih elektrana, trendovi i mogućnosti
2. Terenski obilazak lokacija, utvrđivanje raspoloživih kapaciteta optimalnih površina za izgradnju fotonaponskih elektrana
3. Presentacija raspoloživosti i ukupne moguće proizvodnje na fotonaponskim elektranama
4. Potpis ugovora od strane naručioca
5. Priprema idejnog projekta za određivanje posebnih uvjeta od javnog tijela u ovom slučaju HEP-ODS
  - Definirati lokacije za smještaj elektrana
  - Dostaviti podatke o rasklopnim postrojenjima i niskonaponskim trafostanicama
  - Prikupiti čim više lokacija gdje je priključna snaga fotonaponske elektrane manja od 40% nazivne snage postojećih SN/NN transformatora
6. Ishođenje posebnih uvjeta od strane HEP-ODS

Slika 13 Provjera složenosti sustava



Izvor: Izrada poduzeća Božjakovina d.d.

Dobivanje elektroenergetske suglasnosti

- Izrada „Elaborat utjecaja na elektroenergetsku mrežu – elaborat utjecaja korisnika na distribucijsku mrežu (izrađuje ovlaštena organizacija)
- Izrada elaborata podešenja zaštite (ovisno u uvjetima HEP-ODS, izrađuje ovlaštena organizacija)

Slika 14 Koraci sa složenim priključenjem na distribucijsku mrežu



Izvor: Izrada poduzeća Božjakovina d.d.

7. Presentacija posebnih uvjeta i definiranje projektnog zadatka glavnog projekta

8. Izrada glavnog projekta

- Glavni projekt – elektrotehnički projekt
- Glavni projekt – projekt nosive konstrukcije

Proračun se vrši u skladu s relevantnim normama u skladu s HRN EN 1991-1-3 – Snijeg HRN EN 1991-1-4 – Vjetar Proračun je baza kako bi se odabrali elementi za izgradnju konstrukcije fotonaponske sunčane elektrane.

9. Ishođenje potvrde glavnog projekta od strane javnopravnog tijela

10. Izrada tender dokumentacije

11. Tenderiranje, tehničko savjetovanje i selekcija pristiglih ponuda

12. Početak građenja uz stručni nadzor

13. Završetak građenja, obuka korisnika i predaja korisniku

14. Konačno izvješće o provedenom pokusnom radu – izdavanje isprave kojom voditelj ispitivanja potvrđuje uspješnost pokusnog rada, te s punom odgovornošću izjavljuje da je ispitivanjima u pokusnom radu s mrežom nedvojbeno dokazano da je građevina korisnika mreže spremna za primjereni paralelni rad

15. Dobivanje potvrde za trajni pogon

#### **5.4. Financijska analiza projekta izgradnje fotonaponske elektrane**

Financiranje projekata ključno je sredstvo financiranja, osobito u vrijeme kada postoji potreba za ulaganjima u infrastrukturu zajedno sa sve oštrijim državnim proračunima. Mnogi se sudionici na tržištu trude pouzdano procijeniti razinu rizika povezanog s projektom. Izazov dolazi iz inherentne složenosti klase imovine i njezine pretežno kvalitativne analize, koja je jedinstvena za svaku transakciju, kao i dostupnosti dovoljno podataka za hvatanje zadanih postavki projekta.

Razvoj projekta koji uključuje izgradnju te puštanje u pogon su CAPEX odnosno investicijski troškovi. Oni su za potrebe analize projekta podijeljeni u nekoliko skupina:

- Troškovi razvoja projekta. Oni uključuju izrađivanje natječajne dokumentacije te izradu samog projekta. Također uključuje sve popratne aktivnosti i usluge koje uključuju pribavljanje dozvola. U razvoj projekta su uključeni i troškovi vođenja projekta u cijelosti, troškovi menadžmenta i ugovaranja.

- Trošak kupoprodaje zemljišta. To uključuje kupoprodajnu cijenu zemljišta na kojoj će biti izgrađena elektrana.

- Trošak izgradnje projekta odnosno elektrane. Taj trošak obuzima najveći dio investicijskog troška. On uključuje trošak transporta i nabave, montažu konstrukcije i ugradnju kompletne elektro opreme, montažu konstrukcije. Unutra su uključeni kompletni troškovi gradnje,

pripreme gradnje, čišćenje terena, iskop, montaža kablova, ograda, ulaznih vrata te gradnja pomoćnih cesti.

- Trošak priključka na mrežu uključuju direktne troškove priključka i po potrebi troškove stvaranja tehničkih uvjeta u mreži. Svaka lokacija ima specifične troškove i oni ovise o razvijenosti distributivne mreže i mjesto priključka.

Ukupan trošak gradnje iznosi 697.722 HRK. U nastavku je prikazana tablica Inkrementalnih novčanih tokova.

Tablica 1 Tablica inkrementalnih novčanih tokova

u tisućama kuna	PS	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Terminalna vrijednost
Ušteda		117.815	119.893	122.013	124.175	126.381	128.631	
<b>Inkrementalni novčani tokovi</b>	<b>(697.722)</b>	<b>117.815</b>	<b>119.893</b>	<b>122.013</b>	<b>124.175</b>	<b>126.381</b>	<b>128.631</b>	<b>1.640.042</b>
WACC	8,0%							
Konstantna stopa rasta	2,0%							
Period	0	1	2	3	4	5	6	
Diskontni faktor	1,00	0,93	0,86	0,79	0,74	0,68	0,63	0,63
Sadašnja vrijednost slobodnog novčanog toka	<b>(697.722)</b>	<b>109.088</b>	<b>102.789</b>	<b>96.858</b>	<b>91.273</b>	<b>86.013</b>	<b>81.059</b>	<b>1.033.505</b>
Kumulativ noćvanog toka		<b>(588.635)</b>	<b>(485.846)</b>	<b>(388.988)</b>	<b>(297.716)</b>	<b>(211.703)</b>	<b>(130.644)</b>	
Neto sadašnja vrijednost projekta								<b>902.861</b>
Interna stopa rentabilnosti								<b>16,8%</b>
Vrijeme povrata investicije								<b>8 godina</b>

Izvor: (INOVAPRO d.o.o., 2020)

## 6. ZAKLJUČAK

Za svako poduzeće je bitno ulagati u investicijske projekte. Sa namjerom da donese što kvalitetniju odluku o prihvatljivosti projekta koji će poboljšati poslovanje, na temelju analize financijske učinkovitosti svakog projekta, poduzeće koristi postupak kapitalnog proračuna. Proces proračuna kapitalnog proračuna uključuje pronalaženje projekata koji su potencijalni, rangiranje relevantnih projekata koji dolaze iz poduzeća, evaluaciju i analizu projekata i odlučivanje hoće li se projekt prihvatiti ili odbiti i provedbu ulaganja kroz proces upravljanja investicijskim projektom. Rezultat kapitalnog proračuna je odabir investicijskih projekata u koje će se dugoročno uložiti veliki dio kapitala tvrtke, što izravno utječe na buduću vrijednost tvrtke. U svrhu što bolje procjene financijske učinkovitosti projekta, bitno je na ispravan način predvidjeti sve troškove ulaganja, potrebno je predvidjeti sve troškove ulaganja, kao i troškove nastale tijekom trajanja investicijskog projekta. Također je potrebno procijeniti neto novčane tijekom ostvarene promatranim investicijskim projektom.

Obnovljivi izvori energije su ekološki prihvatljiviji, neiscrpni te pozitivno utječu na okoliš naspram konvencionalnih izvora. U radu se posebno spominje solarna energija koja je neograničena. Izravna uporaba sunčevog zračenja odnosi se na izlaganje specijaliziranih uređaja izravnom sunčevom zračenju u svrhu transformacije u električnu energiju.

U radu se također prikazala tehnička strana prijave projekta koje ima mogućnost biti sufinancirano iz EU fondova. Prijava projekta zahtjeva detaljne tehničke podatke i financijsku opravdanost kako bi se zadovoljili uvjeti natječaja.

## POPIS LITERATURE

1. B., L. (2011.). *Osnove primjene fotonaponskih sustava*. Zagreb: Energetika marketing.
2. CURES. (2004). *Budućnost je obnovljiva. Deklaracija za konferenciju o obnovljivim izvorima energije u Bonnu*.
3. Efondovi. (2020). *Povećanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u proizvodnim industrijama*. Preuzeto 25. August 2021 iz <https://efondovi.mrrfeu.hr/MISCms/Pozivi/Poziv?id=0f31c100-846b-408f-a9fd-b76fbff7eb3b>
4. Efondovi. (2020). *Povećanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u proizvodnim industrijama*. Preuzeto 25. August 2021 iz <https://efondovi.mrrfeu.hr/MISCms/Pozivi/Poziv?id=0f31c100-846b-408f-a9fd-b76fbff7eb3b>
5. Efondovi. (2020). *Povećanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u proizvodnim industrijama*. Dohvaćeno iz <https://efondovi.mrrfeu.hr/MISCms/Pozivi/Poziv?id=0f31c100-846b-408f-a9fd-b76fbff7eb3b>
6. EU Fondovi. (n.d.). *EU Fondovi*. Dohvaćeno iz Fondovi: <http://eufondovi.hr/fondovi/strukturni-fondovi>
7. EU-Projekti.info. (n.d.). *IZVJEŠĆE O STANJU ISKORIŠTENOSTI SREDSTAVA ESI FONDOVA U REPUBLICI HRVATSKOJ ZA RAZDOBLJE 2014. – 2020*. Dohvaćeno iz <https://www.eu-projekti.info/izvjesce-o-stanju-iskoristenosti-sredstava-esi-fondova-u-republici-hrvatskoj-za-razdoblje-2014-2020/>
8. EU-Projekti.info. (n.d.). *KAKO DRŽAVE EU NAPREDUJU U KORIŠTENJU ESI FONDOVA?* Dohvaćeno iz <https://www.eu-projekti.info/kako-drzave-eu-napreduju-u-koristenju-esi-fondova/>
9. *Eur-Lex*. (June 2014). Dohvaćeno iz Politički okvir EU-a za klimu i energiju (2020. do 2030.): [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=LEGISSUM:2001\\_5](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=LEGISSUM:2001_5)
10. European Comission. (2020). *DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL*. Dohvaćeno iz <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52016PC0767&from=EN>
11. European Comission. (2020). *European Comission*. Dohvaćeno iz Cohesion Fund: [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/en/funding/cohesion-fund/](https://ec.europa.eu/regional_policy/en/funding/cohesion-fund/)
12. European Comission. (2020). *European Comission*. Dohvaćeno iz [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/index.cfm/hr/funding/cohesion-fund/](https://ec.europa.eu/regional_policy/index.cfm/hr/funding/cohesion-fund/)
13. European Comission. (n.d.). *European Maritime and Fisheries Fund (EMFF)*. Dohvaćeno iz [https://ec.europa.eu/oceans-and-fisheries/funding/european-maritime-and-fisheries-fund-emff\\_en](https://ec.europa.eu/oceans-and-fisheries/funding/european-maritime-and-fisheries-fund-emff_en)

14. European Commission. (n.d.). *European Maritime and Fisheries Fund (EMFF)*. Dohvaćeno iz [https://ec.europa.eu/oceans-and-fisheries/funding/european-maritime-and-fisheries-fund-emff\\_en](https://ec.europa.eu/oceans-and-fisheries/funding/european-maritime-and-fisheries-fund-emff_en)
15. Europska komisija. (2020). *Ruralni razvoj*. Dohvaćeno iz [https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/rural-development\\_hr](https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/rural-development_hr)
16. Europska komisija. (2020). *Ruralni razvoj*. Dohvaćeno iz [https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/rural-development\\_hr](https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/rural-development_hr)
17. Europski fond za regionalni razvoj. (2019). *Financijski instrumenti*. Dohvaćeno iz Fi-compass.eu: [https://www.fi-compass.eu/sites/default/files/publications/ERDF\\_The\\_european\\_regional\\_development\\_fund\\_HR.pdf](https://www.fi-compass.eu/sites/default/files/publications/ERDF_The_european_regional_development_fund_HR.pdf)
18. Europski Strukturirani i Investicijski fondovi. (n.d.). *Program ruralnog razvoja 2014.-2020*. Dohvaćeno iz <https://strukturnifondovi.hr/eu-fondovi/esi-fondovi-2014-2020/program-ruralnog-razvoja-2014-2020/>
19. Europski-fondovi.hr. (2021). *Vlada RH usvojila Izvješće o stanju iskorištenosti sredstava ESI fondova u Republici Hrvatskoj*. Dohvaćeno iz <http://europski-fondovi.eu/vijesti/vlada-rh-usvojila-izvje-e-o-stanju-iskori-tenosti-sredstava-esi-fondova-u-republici-0>
20. Europsko vijeće za obnovljivu energiju. (2004). *Cilj obnovljive energije za Europu*.
21. HAMAG Bicro. (n.d.). *HAMAG Bicro*. Dohvaćeno iz EU fondovi: <https://hamagbicro.hr/pitanja-i-odgovori/eu-fondovi/>
22. INOVAPRO d.o.o. (2020). PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE.
23. INOVAPRO d.o.o. (2020). PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE.
24. International Renewable Energy Agency. (2020). *Renewable Energy and Jobs – Annual Review*. Abu Dhabi: IRENA.
25. International Renewable Energy Agency. (2021). *Renewable Power Generation Costs in 2020*. Dohvaćeno iz Renewable Power Generation Costs in 2020: <https://www.irena.org/publications/2021/Jun/Renewable-Power-Costs-in-2020>
26. John Twidell, T. W. (2015). *Renewable Energy Resources*. Routledge.
27. M., R. (2012). *Planiranje i kontrola projekata*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet.
28. Parliament, E. (n.d.). *European Parliament*. Dohvaćeno iz European Parliament: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/68/energy-policy-general-principles>
29. Radujković. (2012). *Crosbi*. Dohvaćeno iz <https://www.bib.irb.hr/599950>



## POPIS SLIKA

Slika 1 Energetski prioriteti EU .....	7
Slika 2 Pregled ugovorenosti ESI fondova po državama članicama (2014. - 2020.) .....	13
Slika 3 Raspodjela alokacije iz ESI fondova za RH 2014.-2020. ....	15
Slika 5 Izgled fotonaponske elektrane Božjakovina d.o.o.....	19
Slika 6 Fotonaponski generator.....	21
Slika 7 Odvodnik.....	21
Slika 8 Razdjelni ormari sadrže DC i AC rastavnu i zaštitnu opremu .....	22
Slika 9 Nosači.....	23
Slika 10 Dijagram distribucije električne energije .....	25
Slika 11 Ukupna potrošnja električne energije.....	25
Slika 12 Ukupna proizvodnja fotonaponske elektrane .....	26
Slika 13 Godišnja proizvodnja fotonaponske elektrane i potrošnja u VT po mjesecima .....	26
Slika 14 Provjera složenosti sustava.....	29
Slika 15 Koraci sa složenim priključenjem na distribucijsku mrežu.....	29

## POPIS TABLICA

Tablica 1 Tablica inkrementalnih novčanih tokova .....	31
--	----