

UNIVERZITET U SARAJEVU
EKONOMSKI FAKULTET

ZAVRŠNI RAD

PRINOS I RIZIK MEĐUNARODNIH INVESTICIJSKIH PROJEKATA

Sarajevo, april 2024.

ANESA HADŽIĆ

U skladu sa članom 54. Pravila studiranja za I, II ciklus studija, integrisani, stručni i specijalistički studij na Univerzitetu u Sarajevu, daje se

IZJAVA O AUTENTIČNOSTI RADA

Ja, Anesa Hadžić, studentica drugog (II) ciklusa studija, broj index-a 4344 - NFM/17 na programu Zajedničkog master studija sa Sveučilištem u Zagrebu, smjer Napredni finansijski menadžment, izjavljujem da sam završni rad na temu:

PRINOS I RIZIK MEĐUNARODNIH INVESTICIJSKIH PROJEKATA

pod mentorstvom Prof. Dr. Džafer Alibegović izradila samostalno i da se zasniva na rezultatima mog vlastitog istraživanja. Rad ne sadrži prethodno objavljene ili neobjavljene materijale drugih autora, osim onih koji su priznati navođenjem literature i drugih izvora informacija uključujući i alate umjetne inteligencije.

Ovom izjavom potvrđujem da sam za potrebe arhiviranja predao/predala elektronsku verziju rada koja je istovjetna štampanoj verziji završnog rada.

Dozvoljavam objavu ličnih podataka vezanih za završetak studija (ime, prezime, datum i mjesto rođenja, datum odbrane rada, naslov rada) na web stranici i u publikacijama Univerziteta u Sarajevu i Ekonomskog fakulteta.

U skladu sa članom 34. 45. i 46. Zakona o autorskom i srodnim pravima (Službeni glasnik BiH, 63/10) dozvoljavam da gore navedeni završni rad bude trajno pohranjen u Institucionalnom repozitoriju Univerziteta u Sarajevu i Ekonomskog fakulteta i da javno bude dostupan svima.

Sarajevo, 18.04. 2024.

Potpis studentice:

SAŽETAK

Ulaganja u obnovljive izvore energije su postali ključni faktor u globalnim ekonomijama. Zbog toga, će ovaj rad biti poseban po tome što će porediti procese dolaska do finalne odluke za dvije investicije koje imaju istu svrhu, a to je prelazak sa štetne proizvodnje električne energije na zdraviju proizvodnju energije. Završni rad se sastoji iz teorijskog i praktičnog dijela. Pored informacija prikupljenih iz dostupnih baza podataka, autor kao uzorak uzima dva detaljna i potpuna investicijska projekta, jedan sa domaćeg tržišta, a drugi sa međunarodnog. Kroz poređenje metodologije stvarnih primjera dobijamo sličnosti i razlike u raznim aspektima projekta. U naučnom istraživanju će se prožimati opšta metoda spoznajnog procesa, za šta će biti konsultovana literatura iz predmetne oblasti. Istraživanje analizira koje inpute i faktore koriste investitori kako bi procijenili rizike i kako se ti rizici razlikuju između domaćih i međunarodnih investicija.

Rezultati u diskusiji pokazuju da su domaći i međunarodni projekat uporedivi kada je u pitanju investiranje u obnovljive izvore energije. U ovim projektima se koriste analize osjetljivosti i scenarijska analiza. Domaći projekat je napravljen da se ispita isključivo finansijska korist projekta koja će donijeti kompaniji znatne uštede, a što je bitnije privući nove kupce koji poštuju ekološko prihvatljivu proizvodnju proizvoda. Zbog fokusa na isplativost, domaći projekat računa internu stopu profitabilnosti, period povrata i amortizacijski period. Međunarodni projekat je namijenjen komisiji Fonda za čistu tehnologiju da ocijene po kojim uslovima trebaju finansirati projekat, koji će sigurno poboljšati kvalitet stanovništva države Maroko. Zapaženo je da međunarodni projekat koristi ekonomsku stopu povrata koja uključuje faktore rizika međunarodnog poslovanja. Oba projekta koriste specifične inpute za investiranje u solarnu elektranu. Procesi koji vode do finalne odluke su jednaki, s tim da su informacije u međunarodnom projektu detaljnije objašnjenje zbog standarda koje Fond zahtjeva od njih. Budućim investitorima ovaj rad može dati odgovor na to koje analize treba koristiti za procjenu finansijske isplativosti i predstavljanje projekta potencijalnim investitorima prilagođenih za solarnu elektranu.

Ključne riječi: investicijski projekat, međunarodni projekat, obnovljivi izvori energije, budžetiranje kapitala, ekonomska analiza

ABSTRACT

Investments in renewable energy sources have become a key factor in global economies. For this reason, this paper will be special because it will compare the processes of reaching the final decision for two investments that have the same purpose, which is the transition from harmful electricity production to healthier energy production. The final paper consists of a theoretical and a practical part. In addition to the information gathered from available databases, the author takes as a sample two detailed and complete investment projects, one from the domestic market and the other from the international market. By comparing the methodology of real examples, we get similarities and differences in various aspects of the project. In the scientific research, the general method of the cognitive process will be permeated, for which the literature from the subject area will be consulted. The research analysis which inputs and factors investors use to assess risks and how these risks differ between domestic and international investments.

The results in the discussion show that domestic and international projects are comparable when it comes to investing in renewable energy sources. Sensitivity analysis and scenario analysis are used in these projects. The domestic project was made to examine exclusively the financial benefit of the project, which will bring significant savings to the company, and what is more important, attract new customers who respect the ecologically acceptable production of products. Due to the focus on profitability, the domestic project calculates the internal rate of profitability, the payback period and the amortization period. The international project is intended for the committee of the Clean Technology Fund to assess the conditions under which they should finance the project, which will certainly improve the quality of the population of Morocco. We noticed that the international project uses an economic rate of return that includes the risk factors of international business. Both projects use specific inputs for investing in a solar power plant. The processes that lead to the final decision are the same, with the fact that the information in the international project is a more detailed explanation due to the standards that the Fund requires of them. For future investors, this paper can provide an answer to what analyzes should be used to assess the financial profitability and present the project to potential investors adapted for the solar power plant.

Keywords: investment project, international project, renewable energy sources, capital budgeting, economic analysis

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Obrazloženje teme	1
1.2. Predmet i problem istraživanja	1
1.3. Cilj istraživanja.....	2
1.4. Metodologija istraživanja	3
1.5. Naučni doprinos	3
1.6. Pregled sadržaja.....	4
2. TEORIJSKI OKVIR	5
2.1. Pojam investicije	5
2.2. Vrste investicija.....	5
2.3. Pojam investicijskog projekta	7
2.4. Struktura investicijskog projekta	9
2.5. Ocjena investicijskih projekata	12
2.6. Investiranje u obnovljive izvore energije	16
2.7. Domaći investicijski projekti	16
2.8. Međunarodni investicijski projekti.....	17
2.9. Pregled literature	18
3. PRAKTIČNI PRIMJER: DOMAĆI INVESTICIJSKI PROJEKAT (IDEJNI PROJEKAT FNE KOMPANIJE RAMA-GLAS).....	20
3.1. Opći podaci o kompaniji	20
3.2. Ciljevi i svrha investicijskog projekta.....	21
3.3. Lokacija buduće FNE.....	23
3.4. Insolacija i odabir tehničkog rješenja FNE.....	23

3.5. Zaštita od atmosferskog pražnjenja.....	25
3.6. Socio-okolinski aspekt	26
3.6.1. Mjere zaštite na radu FNE	26
3.6.2. Mjere zaštite od požara FNE	26
3.6.3. Okolinski aspekt uticaja FNE	27
3.7. Tehno-ekonomska analiza.....	27
3.7.1. Ulazni podaci.....	27
3.7.2. Analiza potrošnje električne energije	28
3.7.3. Cijena električne energije	28
3.7.4. Elektroenergetski proračun usvojenog idejnog rješenja	29
3.7.5. FNE 640 kW i FNE 1120 kW	29
3.7.6. Ekonomska analiza.....	31
4. PRAKTIČNI PRIMJER: MEĐUNARODNI INVESTICIJSKI PROJEKAT (MOROCCO NOOR SOLAR POWER PROJECT)	35
4.1. Opći podaci o državi.....	35
4.2. Opći podaci o investitoru	36
4.3. Ciljevi i svrha investicijskog projekta.....	36
4.4. Komponente projekta.....	37
4.5. Finansiranje projekta.....	38
4.6. Ekonomska analiza.....	38
4.6.1. Prva faza ONEE-ovog programa solarnih fotonaponskih elektrana	41
4.6.2. Projekat čiste i efikasne energije (uključujući Komponente 1 i 3).....	43
4.7. Finansijska analiza	44
4.7.1. Prva faza ONEE-ovog solarnog PV programa	45
4.7.2. Projekat čiste i efikasne energije (uključujući Komponente 1 i 3).....	45

4.8. Ključni rizici i menadžment rizika.....	46
4.9. Tehnološka analiza	46
4.10. Finansijski menadžment	46
5. DISKUSIJA	47
5.1. Opći podaci o kompaniji	47
5.2. Socio-okolinski aspekt	47
5.3. Tehno-ekonomska analiza.....	48
5.4. Usporedba ulaznih podataka	49
5.5. Struktura finansijske analize projekta	50
5.6. Finansijski parametri	51
5.7. Analiza osjetljivosti.....	52
5.8. Analiza scenarija.....	52
6. ZAKLJUČAK	53
REFERENCE	55
PRILOZI	58

POPIS TABELA

Tabela 1 – Alternativni programi solarnih elektrana.....	41
Tabela 2 – Analiza osjetljivosti prve komponente	42
Tabela 3 – Neto sadašnja vrijednost i ekonomska stopa povrata projekta	43
Tabela 4 – Ekonomska analiza po komponentama	43
Tabela 5 – Analiza osjetljivosti glavnih parametara	44
Tabela 6 – Uticaj finansiranja na glavne parametre	45
Tabela 7 – Uticaj finansiranja na NPV cjelokupnog projekta	46

POPIS SLIKA

Slika 1. Ukupni kapacitet FN postrojenja u svijetu u periodu 2000. do 2020.god.....	22
Slika 2. Katastarske granice buduće elektrane	23
Slika 3. Vrijednost insolacije projektnog područja iz programa PV GIS.....	24
Slika 4 - Vrijednost insolacije projektnog područja iz Sunny Design.....	24
Slika 5. Mjesečna potrošnja energije po tarifnim periodima.....	28
Slika 6. Struktura cijene električne energije	29
Slika 7 - Prikaz obračunskog maksimalnog vršnog opterećenja sa i bez FNE.....	30
Slika 8 - Prikaz obračunskog maksimalnog vršnog opterećenja sa i bez FNE.....	30
Slika 9 - Grafički prikaz scenarijskih analiza.....	35

POPIS PRILOGA

Prilog 1. Tabelarni prikaz scenarijske analize FNE 640 kW.....	1
Prilog 2. Tabelarni prikaz scenarijske analize FNE 1120 kW.....	2

1. UVOD

1.1. Obrazloženje teme

Dosadašnja iskustva upućuju na impresivne rezultate postignute od strane uspješnih kompanija koje su vođene kompetentnim menadžerima. Ovi menadžeri su uspješno primjenjivali moderne metode upravljanja, uključujući poslovno planiranje. Nažalost, istovremeno smo svjesni mnogih slučajeva neuspjeha i propasti kompanije, čiji uzrok osim različitih prepreka, često leži u neadekvatnom korištenju savremene prakse poslovnog planiranja od strane njihovih menadžera. Investiranje u cilju bržeg i ekonomičnijeg poslovanja je dio svake kompanije koja želi da ima konstantan rast, a pritom da ne gubi konkurentnost na tržištu. Osvježavanje i unapređenje tehnoloških poboljšanja i procesa proizvodnje ne obavlja se samo radi jednog ishoda, naprotiv, provodi se s nizom povezanih ciljeva koji međusobno djeluju.

Za realizaciju investicije potrebno je prethodno napraviti detaljan investicijski projekat. Nakon završetka analize investicijskog projekta, investitor donosi zaključnu odluku da li je spreman uložiti svoje resurse i prihvatiti rizike za koristi koje mu ta investicija može donijeti. Investicije prema svrsi se mogu podijeliti na više kategorija, međutim posljednjih par godina ekološke investicije su sve češća tema o kojoj se raspravlja, a podrška međunarodne zajednice i fondova za subvencije se odnose upravo na ove investicije. Firme, pored podrške investitora, sa ovim investicijama mogu ostvariti i druge benefite kao što su smanjenje troškova energije, marketinšku prednost, samostalnost od dobavljača energije, itd.

Ovaj rad će obrađivati pojam investicijskih projekata, šta sve oni sadrže, kako se ocjenjuje isplativost investicija, a glavni fokus će biti na poređenju metodologija isplativosti između dvije vrste investicijskih projekata - investiranje u ekološko prilagođavanje poslovnih procesa. Jedna vrsta su ulaganja unutar neke države, a druga vrsta su međunarodna ulaganja. Za obje vrste je uzet po jedan stvarni primjer iz prakse. Radi što bolje usporedbe, oba analizirana investicijska projekta će biti ulaganja u solarnu elektranu.

Cilj rada je doći do zaključka koje su to sličnosti, a koje razlike u metodologijama isplativosti projekta investicije u obnovljive izvore energije. Također, obratiti ćemo pozornost na to koji su inputi u projektu korišteni kako bi procijenili rizike investicije

1.2. Predmet i problem istraživanja

U današnjem brzom poslovnom okruženju, koje se konstantno mijenja zbog različitih potreba i zahtjeva tržišta, sposobnost brzog prilagođavanja postala je ključna za organizacije. Organizacije usmjerene na projekte često su najbolje opremljene za suočavanje s ovim izazovima uz pomoć stručnih kadrova. Iz ovoga proizlazi zaključak da je usmjerenost na projekte jako bitna za očuvanje konkurentne prednosti i napredak firme. Promjene i

inovacije postale su temelj opstanka na tržištu, zahtijevajući neprestanu i brzo prilagođenje poslovanja novim uslovima. Projekt se često definiše kao privremeni napor usmjeren na stvaranje jedinstvenog proizvoda, usluge ili rezultata. Upravljanje projektima dobiva sve veći značaj tokom vremena, a pitanje odabira pravog projekta koji će podržati strateške ciljeve firme postaje važno. Da bi organizacija donijela pravu odluku o izboru projekta, koristi se niz metoda za procjenu projekta, a upravo će te metode biti glavna tema ovog rada.

Kad se osvrnemo na objašnjenje teme i pregled dostupne literature, možemo uočiti predmet i problem istraživanja. Predmet istraživanja su dva realna investicijska projekta za ulaganja u ekološki prihvatljivu proizvodnju električne energije, tj. solarnu elektranu u užem smislu riječi. Jedan primjer iz prakse je domaće investiranje (investiranje unutar jedne države), a drugi je međunarodno investiranje (investitori i investicija se nalaze u različitim državama).

Problem ovog naučnog rada jeste ispitati koje su glavne razlike u metodologiji isplativosti domaćih i međunarodnih investicijskih projekata kada je u pitanju investiranje u solarne panele. Svaka organizacija može u obilju metodologija odabrati onu koja joj najviše odgovara. Važno je da su oba investicijska projekta investiranje u ekološki prihvatljive sisteme, odnosno da su oba projekta investicije u isti sistem dobijanja energije, tj. dobijanje energije od sunca. Istraživanje uključuje analizu same forme metodologije, ne obazirući se na veličinu projekta u smislu novčane vrijednosti projekta, količine solarnih panela ili njihove kvadrature, broja zaposlenih i slično.

Istraživačko pitanje rada ima zadatak dati odgovore na pitanja koje su razlike, a koje sličnosti u metodologijama dva investicijska projekta, te kako se razlikuju u datim kvantitativnim i kvalitativnim inputima za donošenje finalne odluke investitora, te da li postoje važni i manje važni inputi za implementaciju investicijske ideje. Ovi odgovori će dati spoznaju o tome koje su specifičnosti kod investiranja u solarnu elektranu.

1.3. Cilj istraživanja

Cilj ovog rada je dati sažet pregled teorija ocjene investicijskih projekata, s posebnim fokusom na njihovu primjenu u kontekstu ulaganja u obnovljive izvore energije, koji su postali ključni faktor u globalnim ekonomijama. Kroz analizu metodologije stvarnih primjera domaćih i međunarodnih investicijskih projekata, provodimo detaljnu evaluaciju različitih aspekata tih projekata, uključujući finansijske, ekonomske i okolišne faktore. Uspoređujemo metodologije koje se primjenjuju u tim projektima kako bismo razumjeli njihove prednosti i nedostatke. Na kraju, izvlačimo zaključke i zapažanja koja nude dublji uvid u proces ocjene investicijskih projekata, s posebnim naglaskom na aspekte povezane s obnovljivim izvorima energije.

1.4. Metodologija istraživanja

U ovom naučnom istraživanju, bit će korištena kombinacija više naučnih metoda. Master rad se sastoji iz teorijskog i praktičnog dijela. U teorijskom dijelu bit će zastupljene induktivna i deduktivna metoda, metode analize i sinteze, statističke metode, te metoda deskripcije i komparacije. Teorijski dio temelji se na metodama deskripcije i razrade ključnih pojmova vezanih za investicije, ocjene investicijskih projekata i investiranja u obnovljive izvore energije. Pregled relevantne literature za ovaj master rad također koristi kvalitativne metode, posebno metodu kompilacije, s ciljem prezentacije važnih znanstvenih nalaza i metoda koje su korištene u sličnim istraživanjima.

Osim informacija prikupljenih iz dostupnih baza podataka, dostupan je pristup investicijskom projektu domaće firme u području solarnih panela. Također, provest će se intervju s menadžmentom ove domaće firme kako bi se dublje razumjela njihova perspektiva. Kroz naučno istraživanje će se prožimati opšta metoda spoznajnog procesa, za što će biti konsultovana literatura iz predmetne oblasti i oblasti usko povezanih sa njom.

Praktični dio istraživanja bazirat će se na kvantitativnim i statističkim metodama, pri čemu ćemo prikupiti podatke iz različitih izvora. Uzorak se sastoji od dva detaljna i potpuna investicijska projekta. Oba investicijska projekta, domaći i strani, bit će detaljno analizirana, čime je formiran uzorak istraživanja. Praktični dio uključivat će objašnjenje odabranih metoda ocjene investicijskih projekata, prikaz rezultata pomoću deskriptivne statistike, analizu kretanja varijabli putem korelacije i druge relevantne analize. Domaći investicijski projekt je odobren od strane same kompanije, a strani je preuzet sa oficijalne stranice institucije koja je kreirala investicijski projekt. Ovaj interdisciplinarni pristup omogućuje nam sveobuhvatnu analizu teme, integrirajući teorijski i praktični aspekt našeg istraživanja.

1.5. Naučni doprinos

Ovaj istraživački rad predstavlja značajan doprinos razumijevanju i analizi investicijskih projekata, posebno onih s naglaskom na ekološke investicije i njihovu isplativost. Rad istražuje kako kompanije ponekad ne iskorištavaju pun potencijal savremene prakse poslovanja, što može dovesti do neuspjeha i gubitka konkurentnosti. Identifikuje se potreba za efikasnijim i adekvatnijim korištenjem ovih praksi, posebno u kontekstu ekoloških investicija. Fokus je na ocjeni isplativosti investicija u obnovljive izvore energije.

Rad analizira različite metode ocjene isplativosti i njihovu primjenu na domaćim i međunarodnim investicijskim projektima, što omogućava usporedbu i razumijevanje razlika između njih. Osim ocjene isplativosti, rad istražuje faktore rizika u investicijama u obnovljive izvore energije. Istraživanje analizira koje inpute i faktore koriste investitori kako bi procijenili rizike i kako se ti rizici razlikuju između domaćih i međunarodnih investicija. Stvarni primjeri iz prakse ilustruju zaključke. Konkretno, analizira se investicija u solarnu

elektranu kako bi se bolje razumjele metodologije isplativosti i rizika u ekološkim investicijama.

Rad će biti poseban po tome što će porediti procese dolaska do finalne odluke za dvije investicije koje imaju istu svrhu, a to je prelazak sa štetne proizvodnje električne energije na zdraviju, ekološki prihvatljivu proizvodnju energije. Poređenje bitnih faktora unutar domaće kompanije koja investira u svoje ime za svoje svrhe, sa faktorima koji su bitni velikim institucijama koje pomažu investiranje u drugim zemljama u tuđu korist. Odgovori na pitanja koliko se razlikuju interesi investitora za oba projekta, koliko su oni osjetljivi na iste parametre, te koja su njihova očekivanja od projekta, mogu biti od koristi budućim voditeljima projekata uz poruku da recept za uspjeh nije uvijek isti, već da se za svaki pojedinačni projekat, iako u istu svrhu, mora unaprijed provesti smisljena i prilagođena analiza.

Zaključci ovog rada pružaju smjernice investitorima i kompanijama koje razmatraju ulaganja u obnovljive izvore energije. Pomažu u razumijevanju najboljih praksi i izazova koji se odnose na ekološke investicije.

Ovim istraživanjem nastojimo doprinijeti razvoju boljeg razumijevanja isplativosti ekoloških investicija i pomoći investitorima i kompanijama u donošenju informisanih odluka o ulaganju u obnovljive izvore energije.

1.6. Pregled sadržaja

Ovaj rad istražuje investicijske projekte s posebnim naglaskom na domaće i međunarodne aspekte. U uvodu, bit će obrazloženo zašto je ova tema važna u današnjem poslovnom svijetu gdje su promjene konstantne, a pravilno ulaganje ključno za uspjeh organizacija. Cilj istraživanja je analizirati različite aspekte investicijskih projekata, uključujući strukturu, ocjenu isplativosti te ulaganje u obnovljive izvore energije.

U drugom dijelu rada, teorijski okvir pruža temeljno razumijevanje investicija i investicijskih projekata. Objasnjeno je šta su investicije, koje vrste postoje te kako se ocjenjuju. Također, obrađene su specifičnosti investiranja u obnovljive izvore energije te razlika između domaćih i međunarodnih investicijskih projekata.

Treći i četvrti dio rada donose praktične primjere. Prvi se fokusira na domaći investicijski projekt, dok se drugi bavi međunarodnim projektom. Kroz ove primjere, istražuje se kako se teorijski koncepti primjenjuju u stvarnim situacijama, uz analizu strukture projekata i njihove finansijske isplativosti.

U petom dijelu, koji je i ključni dio rada, bit će provedena diskusija i poređenje ova dva projekta. Bit će detaljno opisane sličnosti i razlike dvije vrste projekata.

Na kraju, u zaključku se sumiraju glavni nalazi istraživanja i ističe se važnost pravilnog planiranja i ocjene investicijskih projekata u dinamičnom poslovnom okruženju. Rad pruža cjelovit uvid u temu investicija i investicijskih projekata te ilustruje njihovu primjenu kroz praktične primjere.

2. TEORIJSKI OKVIR

2.1. Pojam investicije

Neminovno je da se vremenom mijenjaju potrebe potrošača i trendovi na tržištu. Ukoliko kompanija nedovoljno osluškuje tržište i ne prilagođava se novim trendovima u pravo vrijeme, takvo poslovanje može dovesti opstanak kompanije u pitanje. Konkurencija vrlo često primorava kompanije da se stalno razvijaju. U kapitalističkom vremenu u kakvom trenutno živimo, vrlo je teško da jedna kompanija ima monopol na tržištu, a da joj druga kompanija ne prijeti preuzimanjem tržišta.

Kako bi se održala ili poboljšala pozicija kompanije na tržištu, ona se odlučuje na veće ili manje investicije tako što ulaže u: tehnologiju (npr. ubrzana, bezbjednija i štedljiva tehnologija), znanje i vještine zaposlenika, preuzimanje druge kompanije, promociju brenda i sve ostale investicije u cilju izlaska na novo tržište.

Investicija ili ulaganje je svako korištenje resursa sa ciljem povećanja trenutne imovine u određenom periodu u budućnosti. Prema Institutu za upravljanje projektima (Project Management Institute), investirati znači kupovati imovinu u svrhu sticanja buduće koristi, čiji iznos ili vrijeme mogu biti više ili manje izvjesni. (De Piante). Investicijom se može označiti svako ulaganje, primarno novčanih sredstava radi sticanja određenih ekonomskih koristi, odnosno profita (Orsag, 2002).

2.2. Vrste investicija

Investicije se mogu kategorisati prema različitim kriterijima kao što su namjena, izvor sredstava, uticaj na porast društvenog proizvoda po glavi stanovnika, tehnička struktura, vrsta ekonomskih efekata, predmet ulaganja i mnogi drugi (Vukadinović i Jović, 2012).

Prema namjeni na makro nivou, investicije se dijele na:

- Privredne investicije podrazumijevaju investiranje u osnovna sredstva odnosno sredstva za obavljanje djelatnosti koje ubrzavaju procese proizvodnje
- Nprivredne investicije podrazumijevaju investiranje u osnovna sredstva neprivrednih djelatnosti koje poboljšavaju društvene i lične standarde, kao što su obrazovanje, zdravstvo, kultura i slično. One podstiču privredni razvoj zajedno sa privrednim investicijama.

Investicije prema namjeni na mikro nivou, a koje ujedno spadaju u privredne investicije, mogu se podijeliti na:

- Investicije u osnovna sredstva koje povećavaju obim i vrijednost sredstava
- Investicije u obrtna sredstva koje iskazuju vrijednost predmeta rada

Prema istom kriteriju, podjela često izgleda i ovako:

- Investicije u zamjenu su ulaganja u dotrajalu i oštećenu opremu
- Investicije u proširenje su ulaganja u nove kapacitete u cilju povećanja kapaciteta proizvodnje
- Investicije za modernizaciju su ulaganja u nove tehnologije proizvodnje za smanjenje troškova, povećanje produktivnosti, omogućava lakše poslovanje, te za unapređenje proizvoda. U skorije vrijeme se sve češće ističu ulaganja u obnovljivu energiju, a te investicije se nazivaju ekološke investicije.
- Strategijske investicije su ulaganja koja održavaju kompaniju na željenoj poziciji na tržištu. U ovu kategoriju također spadaju sve investicije koje mogu poboljšati ugled kompanije, a te investicije se zovu etičke investicije.

Privredne investicije u osnovna sredstva koja utječu na društvenu reprodukciju se mogu podijeliti prema izvoru sredstava na:

- Neto investicije čiji je izvor sredstava akumulirani društveni dohodak
- Bruto investicije u osnovna sredstva čiji je izvor sredstava akumulacija i amortizacija
- Nove investicije čiji je izvor sredstava akumulacija i akumulativni dio amortizacije odnosno namijenjeni dio za zamjenu, odnosno umanjenjem bruto investicije za iznos zamjene. Ako je amortizacija utrošena za zamjenu osnovnih sredstava onda je nova investicija jednaka neto investiciji.

Neki ekonomski teoretičari razlikuju još neke kategorije investicija prema gore navedenom kriteriju: dezinvesticije, reinvesticije ili kumulirane investicije, granične investicije, marginalne investicije i komplementarne investicije.

Investicije prema uticaju na porast društvenog proizvoda po stanovniku obzirom na prirodni priraštaj, investicije se dijele na:

- Demografske investicije koje čine da odnos prirodnog priraštaja i društvenog proizvoda po glavi stanovnika ne bude promijenjen
- Ekonomske investicije koje čine porast društvenog proizvoda

Prema tehničkoj strukturi investicije možemo podijeliti na:

- Investicije u građevinske objekte predstavljaju renovaciju i proširenje postojećih, te izgradnju novih građevinskih objekata

- Investicije u kapitalnu opremu predstavljaju kupovinu postrojenja, mašina, instalacija, alata i svega što povećava proizvodni kapacitet kompanije
- Investicije u ostalo predstavljaju sve ono što ne spada u prethodne dvije kategorije, a to mogu biti ulaganja u obrazovanje i obuku uposlenika, finansiranje studija i istraživanja, pribavljanje licenci i dokumentacije, a u slučaju poljoprivrede to mogu biti ulaganja u dugogodišnje zasade i u osnovno stado.

Klasifikacija investicija prema vrsti ekonomskih efekata, tj. klasifikacija prema vremenskom aspektu (Orsag, 2002):

- jednokratno ulaganje – jednokratni efekat predstavlja ulaganje u jednom trenutku i povrat ulaganja u jednom budućem trenutku
- višekratno ulaganje – jednokratni efekat predstavlja investiciju za koju je potrebno ulaganje u kontinuitetu dok je rezultat ostvaren u jednom trenutku
- jednokratno ulaganje – višekratni efekti predstavlja ulaganje u jednom trenutku dok se rezultati ostvaruju kontinuirano
- višekratna ulaganja – višekratni efekti predstavljaju uglavnom dugoročna ulaganja, dok će rezultati investicije također dolaziti kontinuirano.

Investicije po osnovi predmeta ulaganja dijelimo na:

- Realne ili kapitalne investicije su ulaganja u imovinu koja se koristi za uspješnije obavljanje poslovnih aktivnosti. Realna imovina može biti materijalna odnosno opipljiva kao što su građevinski objekti, mašine, oprema, alati ili druga pokretna imovina. Također, ulaganje može biti u neopipljivu imovinu kao što su licence, dokumentacija, projekti i ulaganja u goodwill. Ove investicije spadaju u realne jer se direktno vežu za realnu imovinu.
- Finansijske ili portfolio investicije su ulaganja kapitala u dionice, obveznice, te druge hartije od vrijednosti na finansijskom tržištu
- Kvazi finansijske investicije su ulaganja u realnu imovinu koja se ne koristi za obavljanje poslovnih aktivnosti. Od njih se zapravo očekuje direktna finansijska korist. Kao primjer kvazi finansijske jeste kupovina realne imovine koja se može vrlo lako prodati ili rentati, što uvećava finansijsku imovinu kompanije. Iz tog razloga se često izjednačavaju sa finansijskim investicijama.

2.3. Pojam investicijskog projekta

Investicijski projekat je alat koji je poželjan pri svakom planiranju poslovne ideje. To je početna tačka pri realizaciji ideje, odnosno detaljan dokument koji pruža informacije o historiji kompanije, trenutnom statusu, te u kojem će se smjeru razvijati investicija. U njemu se simulira investicijski projekat koji daje nekoliko mogućih rezultata sa realizacijom potencijalnih rizika. Sadrži sve neophodne korake koji sljeduju ostvarenje ideje, a to su aktivnosti planiranja, organizacije, vođenja, finansiranja i kontrolisanja projekta sa

planiranim vremenskim ograničenjima za svaki korak. Izrada jasnog, konciznog i kompletnog investicijskog projekta je jako bitna kako bi se testirala i objektivno sagledala poslovna ideja. Samo uz pomoć objektivnih informacija se mogu pronaći adekvatni investitori. Investicijski plan će zainteresovati i strane kompanije, koje mogu kasnije postati i značajni poslovni partneri. Javnim predstavljanjem poslovne ideje se neposredno vrši promocija kompanije. Analiziranjem poslovnih prilika se podstiče kreativno razmišljanje rukovodstva kompanije, te povećava apetit za daljim razvojem i napretkom, te uklanjanjem postojećih poteškoća u poslovanju. Uzimajući u obzir sve kvalitativne i kvantitativne informacije investitori donose konačnu odluku da podrže ili ne podrže poslovnu ideju.

Dugoročni investicijski projekti su dugoročne investicije u realnu poslovnu imovinu preduzeća, a postupak donošenja odluka o njima se naziva budžetiranje kapitala (capital budgeting). Ovaj postupak podrazumijeva kako prognozu novčanih tokova projekta tako i, ocjenu njihove efikasnosti kroz korištenje kriterija finansijskog odlučivanja u metodama budžetiranja kapitala. (Orsag, 2002)

Investitori su fizička i pravna lica unutar ili van kompanije koja svojim finansiranjem omogućavaju pribavljanje sredstava za realizaciju projekta, a zauzvrat imaju pravo na dio prihoda od ostvarene investicije. Investitor može biti sama kompanija koja vlastitim sredstvima finansira vlastiti projekat. Međutim, ukoliko kompanija nije u mogućnosti samostalno finansirati projekat, onda investitori mogu biti fizička lica kao pojedinci; ili pravna lica kao druge kompanije, investicijski fondovi, banke i državne institucije. Investitori prije ulaganja sredstava moraju procijeniti rizike i očekivane prinose projekta. Odlučivanje o finansiranju je individualno, jer postoje investitori koji su skloni preuzimanju većeg rizika u vjeri da će postići veće profite, dok s druge strane većinu investitora čine oni koji se zadovolje manjim, ali obećavajućim profitom. Projekti koji unaprijed imaju kvalitetne izvore, likvidne kupce i stabilne uslove razvoja vrlo često imaju pozitivan odaziv investitora. Očekivani profit od investiranja je odlučujući faktor većine investitora. U suprotnom je bolje na vrijeme odustati od projekta kako kompanija ne bi pretrpjela značajne gubitke koje je mogu dovesti i do propasti.

Istraživanje specifičnog tržišta neophodno je pažljivo obaviti, obuhvatajući kako mikro i makroekonomske faktore, tako i prilike i rizike koji se tiču poslovanja. Nadalje, važno je razmotriti marketinške strategije, izraditi finansijski plan za organizaciju i identifikovati ključne pokazatelje uspješnosti (KPI). Ovi aspekti su glavne komponente poslovnog plana, ali važno je napomenuti da neće svi ovi elementi uvijek biti adekvatni za svaku industriju. Međutim, osnovna svrha i uloga poslovnog plana ostaju definiranje poslovnih ciljeva, uključujući viziju i misiju, te identifikacija strategija za njihovo ostvarenje. Osim što omogućava vizualizaciju poslovne ideje i procjenu njezine isplativosti na tržištu, poslovni plan ima ključnu ulogu kao alat za uspješno upravljanje i vođenje poslovanja.

Kako bi izbjegli eventualne greške u pisanju poslovnog plana, Češka kooperacija za razvoj je navela deset preporuka kod pisanja poslovnog plana (Czech Republic Development Cooperation):

- Glavni fokus izrade poslovnog plana je temeljito unapređenje poslovnih strategija, kako bi se precizno definisali željeni ciljevi. Svaki cilj treba biti podržan detaljnim planom za provođenje i integraciju unutar dosadašnjih poslovnih aktivnosti. Međutim, važno je shvatiti da poslovni plan nije krajnji cilj. Nakon što se plan formalizira, kontinuirano se analizira i prilagođava kako bi se osiguralo da odgovara promjenjivim uvjetima i zahtjevima poslovanja.
- Poslovni plan zahtijeva izradu korak po korak, s naglaskom na njihovu važnost za postizanje zacrtanih ciljeva.
- Poslovni plan se nikada ne smatra završenim zbog stalnih promjena u okruženju poslovanja, pa zato često zahtijeva prilagođavanja temeljene na trenutnim tržišnim uvjetima.
- Transparentnost i dostupnost članovima poslovne organizacije ključni su elementi poslovnog plana.
- Razlučivanje između novčanih sredstava i profita je nužno. Novac se može koristiti odmah, dok profit predstavlja računovodstveni aspekt.
- Definisane prioriteta je važno kako bi poslovni plan imao smisla i jasnu usmjerenost.
- Poslovni plan treba sagledati iz šire perspektive od same ideje, a centralni naglasak treba biti na konkretnoj realizaciji.
- Rana predviđanja, poput finansijskih projekcija, pokazatelja, obveza i vremenskih okvira, igraju ključnu ulogu u prvih 12 mjeseci poslovanja.
- Dublje analize u računovodstvu nisu nužne u ranoj fazi planiranja, jer to može biti gubljenje vremena, budući da se radi o inicijalnom faziranju poslovanja.
- Ključno je imati realistične i objektivne procjene vezane uz profitabilnost, prihode i uspješnu realizaciju projekta. S tim ciljem, poduzetnici često razmatraju tri scenarija: najbolji, realistični i najgori, kako bi bolje razumjeli očekivane ishode.

2.4. Struktura investicijskog projekta

Svaki investicijski projekt je jedinstven i odgovara aktuelnim prilikama na tržištu. Iako dvije kompanije mogu biti u istom sektoru, jednake veličine ili poslovne politike, opet bi se trebao napraviti poseban investicijski projekat za svaku od njih ukoliko bi planirale istu zasebnu investiciju. Ista investiciona ideja možda nema jednake efekte na različite firme. Investicijski projekat se ne može se slijepo prenijeti u drugu kompaniju zbog toga što je nemoguće da dvije firme imaju jednake načine poslovnog odlučivanja, te istu finansijsku strukturu. Formu diktiraju investitori i velike međunarodne institucije koje su oprezni investitori. Sadržaj projekta se također prilagođava zakonima država u kojima se nalaze investitori ili u kojima će se ostvariti investicijski projekt. Ipak, koliko god se firme i investicijski projekti razlikovali postoje važna pitanja koja se moraju odgovoriti u investicijskom projektu.

Struktura investicijskog projekta nije strogo utvrđena. Međutim, postoji zajednički smisleni tok koji je uglavnom uobičajena forma u pisanju investicijskog projekta. Iako se oni razlikuju, možemo primijetiti da većina ima neizostavne segmente. U nastavku ćemo navesti uobičajeni tok investicijskog projekta koje preporučuje Razvojna banka Federacije Bosne i Hercegovine u Uputstvu o minimalnom sadržaju investicionog programa za tražioce kredita RB FBiH (Razvojna Banka Federacije Bosne i Hercegovine, 2008).

Počevši od sažetka projekta, osoba koja čita projekat treba da bude upoznata sa osnovnim informacijama o projektu. Sam sažetak može zaintrigirati potencijalne vanjske investitore da nastave čitati cijeli projekat ili da ga na osnovu istog odbace.

Podaci o investitoru pružaju uvid u njegov osobni i poslovni profil, uključujući obrazovanje, radno iskustvo, ostvarene rezultate, stručnost i sposobnost vođenja poslovanja, kao i vlasnički udio u firmi. Također, informacije obuhvataju trenutne poslovne aktivnosti i njihove dosadašnje rezultate. Cilj investiranja bi trebao biti dosljedan sa prethodno opisanim investitorom, s naglaskom na daljnji razvoj i rast.

Tržište prodaje doprinosi razvoju ciljanog pristupa plasiranju proizvoda ili usluge na tržište, osiguravajući da investitor prepozna prilike i izazove te pravilno pristupi svojoj ciljnoj publici. Sastoji se iz više analiza, a to su:

- Analiza potrošača: Proučavanje ciljane skupine potrošača obuhvaća identifikaciju njihovih karakteristika, preferencija i potreba. Ovime se postiže dublje razumijevanje njihovih zahtjeva i želja, kao i sposobnost prilagodbe proizvoda prema njihovim očekivanjima.
- Tržište proizvoda: Segmentacija tržišta pomaže razumjeti kako je publika podijeljena prema različitim kriterijima kao što su demografija, geografija ili interesovanja. Procjenjuju se i glavni konkurenti na tom tržištu, s analizom njihove trenutne pozicije, kako bi se stekao uvid u relativnu konkurentske prednosti.
- Plasman proizvoda ili usluga na ciljno tržište: Ovaj dio analize fokusira se na strategiju plasiranja proizvoda ili usluge. Razmatra se koliko će ulaganja biti potrebno kako bi proizvod dosegao željeni segment tržišta.
- Marketinška strategija: Analiza uključuje ocjenu investitorove marketinške strategije, kao i planova i koraka koji se poduzimaju kako bi se proizvod prilagodio potrebama tržišta. Ovo može uključivati kampanje, promocije, inovacije proizvoda ili prilagodbe prema feedbacku kupaca.

Tržište nabavke pruža dublji uvid u sve aspekte povezane s inputima za proizvodnju ili uslugu. Detaljno se analizira dostupnost, kvaliteta i cijene svih potrebnih elemenata za poslovanje, kao što su sirovine, materijali, energija, ambalaža i drugi resursi. Osim toga, istražuje se konkurentska situacija na tržištu tih resursa.

Nužno je analizirati kako investitor pristupa marketinškim aktivnostima. To uključuje razmatranje planova i konkretnih koraka koje investitor poduzima kako bi uskladio svoje

poslovanje s potrebama tržišta. Ovdje se trebaju razmotriti marketinške kampanje, promocije, branding, distribucijski kanali i prilagodbe proizvoda/usluge prema povratnim informacijama kupaca. Osim toga, trebalo bi razmotriti i planirane mjere za prilagodbu promjenama na tržištu. To može uključivati brze reakcije na konkurenciju, prilagođavanje cijena prema tržišnom trendu ili implementaciju inovacija kako bi se zadovoljile potrebe korisnika.

Tehnološka analiza započinje dubokim razmatranjem procesa proizvodnje i radnog toka koji će se ostvarivati unutar preduzeća nakon investicije. Detaljno se opisuje oprema koja će biti uključena, zajedno s normativima koji određuju potrošnju inputa za proizvodnju svake jedinice proizvoda. Također, analizira se trenutna iskorištenost kapaciteta i postignuti obim proizvodnje, te se pravi projekcija i plan za ove aspekte nakon sprovedene investicije, uz temeljitu analizu troškova. Uključuje procjenu stanja građevinskih objekata, interne logistike, dostupnosti energenata i ostalih važnih elemenata. Analizira se i raspoloživost radne snage, zajedno s planovima za obuku i eventualno prekvalifikaciju.

Ekološka dimenzija predstavlja sastavni dio ove analize. Pored analize uticaja i zaštite okoline, pažnja se također posvećuje uticaju na radnu snagu. Ovo obuhvata mjere zaštite i dobrobiti zaposlenih, kako bi se osiguralo da tehnološke promjene ne samo da pomažu poslovanju, već i promoviraju održivost i odgovornost prema okruženju i osoblju.

Ova cjelovita analiza omogućava investitorima da steknu sveobuhvatan uvid u sve aspekte tehnološkog procesa, infrastrukture, ekoloških implikacija i utjecaja na radnu snagu. Time se stvara temelj za planski i odgovoran pristup investiciji, osiguravajući optimalno funkcioniranje i postizanje ciljeva u skladu sa svim relevantnim faktorima.

Kod analize lokacije i infrastrukture, ključno je uspostaviti povezanost s prethodnim segmentima kako bi se osigurala usklađenost s potrebama poslovanja. Ovo uključuje uzimanje u obzir blizine i dostupnosti tržišta nabavke i prodaje, kao i evaluaciju dostupnosti i raspoloživosti potrebne infrastrukture.

Izvodljivost projekta i planirana dinamika ima zadatak da pruži sintezu organizacijskih, tehničkih i finansijskih pretpostavki koje su potrebne za uspješnu realizaciju plana unutar definisanog vremenskog okvira. Također, treba pružiti pregled i dinamiku svih aktivnosti u sklopu projekta, uz procjenu trajanja svake aktivnosti. Sintezom ovih pretpostavki, investitor stvara temelj za uspješnu realizaciju projekta u okviru određenog vremenskog razdoblja. Pregled svih aktivnosti projekta i njihova dinamika omogućavaju bolje planiranje, upravljanje i kontrolu nad procesom.

Ekonomsko-finansijske projekcije se mogu grupisati na sljedeći način:

- Projekcija doprinosa po pojedinom proizvodu ili usluzi: Za svaki proizvod ili uslugu, uključujući nove, potrebno je izračunati projekciju doprinosa ukupnom prihodu i

povezanim troškovima. Ova analiza omogućava donošenje informisane odluke o budućem poslovanju.

- Plan formiranja prihoda i rashoda (bilans uspjeha): Ova projekcija obuhvaća prihode i rashode prema očekivanom bilansu uspjeha. To pruža pregled očekivanih prihoda i troškova tokom projekta.
- Projekcije bilansa stanja: Ova projekcija sumira buduću aktivnu i pasivnu firmu, te određuje odnos između varijabilne i fiksne aktive i pasive. Ovo pomaže u razumijevanju budućeg finansijskog položaja preduzeća.
- Projekcije gotovinskog toka: Ova projekcija dinamički prikazuje tok priliva i odliva likvidnih sredstava, prateći efikasnost naplate potraživanja, upravljanja zalihama i plaćanja obaveza. Ovo je ključno za planiranje otplate i servisiranja dugova.

Plan ulaganja opisuje vrstu i trošak ulaganja u osnovna i obrtna sredstva. Prilažu se ponude i karakteristike nabavljene opreme, te se precizno definišu uslovi isporuke i plaćanja.

Ovisno o ciljevima, moguće je izvesti statičku i dinamičku analizu uspješnosti projekta:

- a) Statička analiza koristi pokazatelje poput jedinice prihoda po ulaganju, pokriva rashoda prihodima, udjela bruto dobiti u prihodu, itd.
- b) Dinamička analiza koristi ekonomske i finansijske tokove projekta te primjenjuje metode kao što su period povrata ulaganja, neto sadašnja vrijednost ulaganja i interna stopa rentabilnosti.

Za obezbjeđenje kredita potrebno je pružiti informacije o obezbjeđenju kredita, uključujući procjenu vrijednosti imovine, ZK izvadak sa imovinom u vlasništvu 1/1 i sve druge relevantne informacije potrebne za osiguranje kredita.

Sve spomenute tvrdnje i pretpostavke koje su osnova za izradu investicionog projekta potkrepljuju se relevantnim i valjanim dokumentima, koji su neophodni prilog. Ti dokumenti uključuju: dokumentaciju o registraciji firme, karton deponovanih potpisa, identifikacioni brojevi firme, ovjereni završni i periodični finansijski izvještaji, dokazi o imovini, građevinske dozvole i ponude za planirane nabavke.

2.5. Ocjena investicijskih projekata

Postoje osnovne metode finansijskog odlučivanja koje su ključne u kvantifikaciji finansijskih aspekata projekata. Ove temeljne metode uključuju metodu čiste sadašnje vrijednosti i metodu interne stope profitabilnosti. One igraju ključnu ulogu u donošenju dugoročnih odluka u preduzeću.

Osim osnovnih metoda, postoje i dodatne metode koje se koriste kada postoji potreba za izborom između više različitih opcija. Na primjer, koriste se metoda perioda povrata i metoda diskontiranog perioda povrata, metoda indeksa profitabilnosti kao i metoda anuiteta.

Posebne metode koje se primjenjuju u analizi finansijskih odluka, posebno u kontekstu rangiranja projekata. To uključuje metodu diferencije i metodu modifikovane interne stope profitabilnosti. Također, računovodstvene efikasnosti igraju ključnu ulogu jer efekti investicijskih odluka često se prezentuju kroz finansije.

Statički pristup ocjeni projekta podrazumijeva ocjenu isplativosti projekta na osnovu podataka iz bilansa stanja, bilansa uspjeha, bruto bilansa i drugih finansijskih izvještaja na kraju određenog razdoblja. Statički pristup je jednostavniji, ali manje reprezentativan.

Statičke metode uključuju sljedeće pokazatelje (Žager, Vašiček i Žager, 2003):

- Pokazatelji likvidnosti, npr. koeficijent tekuće likvidnosti, koeficijent ubrzane likvidnosti te koeficijent finansijske stabilnosti.
- Pokazatelji finansijske poluge/ pokazatelji zaduženosti, npr. koeficijent zaduženosti, koeficijent vlastitog finansiranja, koeficijent finansiranja i pokriće troškova kamata.
- Pokazatelji aktivnosti, npr. koeficijent obrta ukupne imovine, koeficijent obrta kratkoročne imovine, koeficijent obrta potraživanja, trajanje naplate potraživanja u danima.
- Pokazatelji ekonomičnosti, npr. ekonomičnost ukupnog poslovanja, ekonomičnost poslovanja prodaje i ekonomičnost finansiranja.
- Pokazatelji profitabilnosti, npr. marža profita, rentabilnost imovine i rentabilnost vlastitog kapitala.
- Pokazatelji investiranja, npr. dobit po dionici, dividenda po dionici, odnos cijene i dobiti po dionici.

Dinamički pristup obuhvata određeni vremenski period u kojem se analiziraju njegovi efekti. Vremenski period može obuhvatati period aktivacije i period eksploatacije. Prednost dinamičkih metoda naspram statičkih jeste ta što se u obzir uzima drugačija vremenska vrijednost novca na početku i na kraju ulaganja.

Dinamička ocjena obuhvata sljedeće pokazatelje (Bendeković, 2007):

- Neto sadašnja vrijednost (NPV)
- Interna stopa profitabilnosti (IRR)
- Period povrata finansijskih ulaganja
- Indeks profitabilnosti

Neto sadašnja vrijednost (NPV - Net Present Value)

Neto ili čista sadašnja vrijednost je najznačajnija metoda finansijskog odlučivanja. Razlika između pozitivnih i negativnih faktora neke aktivnosti čini neto vrijednost. Kako bi sadašnja i buduća vrijednost novca bile usporedive, potrebno je diskontovati buduće vrijednosti pomoću diskontne stope. To nam olakšava da tačno uporedimo investicijski trošak na početku ulaganja sa prihodima stečenim u budućnosti. Zbir svih diskontovanih prihoda mora

biti veći od svih ulaganja u projekat da bi se on nazvao isplativim. Što je diskontna stopa veća, čista sadašnja vrijednost je manja. Negativan rezultat označava smanjenje vrijednosti firme sa analiziranim projektom. Ukoliko je rezultat jednak nuli i ukoliko firma nema alternativnih investicijskih projekata, onda je zdravije za firmu da prihvati projekat, jer bi slobodna novčana sredstva nekorištenjem gubila vrijednost. U odabiru investicijskog projekta, najefikasniji je onaj projekat sa najvećim iznosom neto sadašnje vrijednosti.

Interna stopa profitabilnosti (IRR - Internal Rate of Return)

Diskontna stopa koja čini čistu sadašnju vrijednost jednakoj nuli, naziva se interna stopa profitabilnosti. Interna stopa profitabilnosti je drugi najznačajniji kriterij ocjene investicijskog projekta nakon čiste sadašnje vrijednosti. Interna stopa profitabilnosti je nepoznata u proračunu, gdje se svi budući novčani tokovi izjednače sa investicijskim troškovima. Proračun je zasnovan na metodi pokušaja i greške dok se ne pronade ona stopa gdje je čista sadašnja vrijednost jednaka nuli. Ovaj parametar uzima u obzir cijeli vijek efektiviranja projekta i prikaže vremenski period od kojeg projekat počinje da bude finansijski isplativ.

Period povrata finansijskih ulaganja

Period povrata označava broj godina (period) potrebnih da se uložena sredstva vrate investitoru projekta. Nakon tog razdoblja, korištenjem investicije investitor može planirati početak zarade od uložених sredstava. Na osnovu ovog kriterija, investitoru je u interesu odabrati projekat koji najbrže vrati uložena sredstva, a to znači prioritet imaju projekti sa najmanjim iznosom godina (perioda). Ovaj kriterij ocjenjivanja projekta se odlikuje svojom jednostavnošću i likvidnošću. Međutim, ovaj kriterij se često koristi kao dopunski kriterij za donošenje odluke, jer ne otkriva više informacija o isplativosti investicije, kao na primjer, zaradu za cjelokupni vijek efektiviranja investicije (nakon što se isplate troškovi) ili što u proračun ne uzima u obzir vremensku vrijednost novca.

Finansijska analiza

Finansijski dio poslovnog plana pokriva bitne aspekte koji su važni za analiziranje održivosti poslovne ideje. Postoji nekoliko ključnih tačaka koje treba razmotriti pri izradi finansijskog dijela poslovnog plana (Czech Republic Development Cooperation):

- Raspored razvojnih i operativnih aktivnosti: U rasporedu se opisuju sve aktivnosti koje su potrebne za razvoj i početak poslovanja. To uključuje troškove istraživanja i razvoja, izradu proizvoda ili usluge, marketinške napore i druge aktivnosti koje su neophodne za pokretanje poslovanja.
- Projekcija gotovinskog toka: Ona podrazumijeva projekcije gotovinskog toka za narednih 3 do 5 godina. Ovo će obuhvatiti prihode, troškove, poreze, investicije i sve druge finansijske transakcije koje će uticati na gotovinski tok poslovanja.

- Bilans uspjeha i pro-forma za bilans stanja: Analiza projekcije bilansa uspjeha i pro forma bilansa stanja za narednih 3 do 5 godina. Ovi dokumenti će prikazati kako se očekuje da će kompanija razvijati prihode, dobit i aktive tokom vremena.
- Scenariji sa finansijama: Uključuje najbolji, očekivani i lošiji scenarij sa finansijama kako bi se pokrili različiti mogući ishodi. Ovo će investitorima pružiti bolji uvid u potencijalne rizike i nagrade poslovne ideje.
- Finansijski rizici i rješenja: Identifikacija svih finansijskih rizika koji su povezani sa poslovnim konceptom i pružanje konkretne strategije za minimiziranje tih rizika. To može uključivati planove za upravljanje promjenama na tržištu, konkurenciju, ili operativne rizike.
- Konzistentnost sa drugim dijelovima poslovnog plana: Važno je da se sve projekcije finansija usklade sa ostalim dijelovima poslovnog plana, uključujući opis poslovnog koncepta, marketinški plan, operativni plan i strategiju za rast.
- Izlazna strategija: Razmišljanje o mogućim izlaznim strategijama, kao što su prodaja poslovanja, spajanje sa drugom kompanijom ili likvidacija. Također, razmišljanje o suočavanju sa situacijom u kojoj posao ne ide prema planu.
- Analiza povrata na investiciju (ROI): Investitorima je važno znati kada i kako će dobiti povrat sredstava od investicije. Opis očekivanog povrata na investiciju i vremena koje će biti potrebno da se postigne.

Važno je napomenuti da preciznost i realnost vaših projekcija finansija igraju glavnu ulogu u privlačenju investitora. Neka vaše projekcije budu temeljene na realnim podacima i analizi tržišta kako biste obezbijedili da vaš poslovni plan bude ubjedljiv i pouzdan.

“Proces budžetiranja kapitala je ključan za donošenje odluka o dugoročnom investiranju i upravljanje kapitalnim projektima.”(Orsag, 2002, str 37.)

Mjerenje individualnog rizika projekta kreće od parametra neto sadašnje vrijednosti, kao osnovnog parametra za isplativost projekta. Postoji nekoliko tehnika analiza rizičnosti projekata, kao što su analiza osjetljivosti, scenarijska analiza, te odnos troškova i dobiti.

Analiza osjetljivosti

Analiza osjetljivosti ili senzitivna analiza je alat uz pomoć kojeg se izračunava efikasnost projekta ukoliko dođe do promjena varijabli na koje investicija može biti osjetljiva. U tim proračunima, varijable na koje je investicija osjetljiva se izolirano računaju šta bi se desilo sa čistom sadašnjom vrijednosti ako bi se one povećale ili smanjile po određenom pretpostavljenom procentu. Analiza osjetljivosti je jednostavna za računanje. Svaka promjena varijable se računa dok su ostale varijable nepromijenjene i govori koja je prihvatljiva granica promjene tih varijabli. Ona procjenjuje rizik projekta ukoliko dođe do promjene varijabli, ali ne ispituje distribuciju vjerovatnoće da će se ta promjena i desiti, na kojoj je i zasnovana osnovna definicija rizika. Zbog toga, investitor mora dodatno procijeniti

kolika je vjerojatnoća da zaista dođe do promjene svake varijable, te kako se osigurati od eventualnih rizika.

Scenarijska analiza

Scenarijska analiza je metoda kojom se prezentuju najbolji, najgori i prosječni mogući ishodi ulaganja, tako što se u jednačine za proračun finansijskih parametara (kao neto sadašnje vrijednosti) uvrštavaju optimistične i pesimistične moguće vrijednosti varijabli. Ono što analizi osjetljivosti nedostaje, a scenarijska analiza obuhvata, jeste vjerovatnost promjena testiranih varijabli. Analitičar treba da objektivno odredi najvjerojatniji scenarij odnosno čistu sadašnju vrijednost koja se naziva bazna čista sadašnja vrijednost. Sa tom vrijednosti se upoređuju svi ostali scenariji čiste sadašnje vrijednosti što dovodi do zaključka koliko je projekat osjetljiv odnosno rizičan na promjene vrijednosti varijabli. Nedostatak analize jeste taj što ograničava broj mogućih scenarija.

2.6. Investiranje u obnovljive izvore energije

Sve veća pristupačnost instaliranja sistema obnovljivih izvora energije pobudilo je mnoge proizvođače da investiraju u iste da bi se okoristili svim pogodnostima koje im oni pružaju. Prednosti proizvodnje vlastite energije počinju od toga da je lako dostupna i neiscrpna, za razliku od konvencionalnih izvora koji su ograničeni i često cjenovno kontrolisani od strane vladajućih pojedinaca. Pored dostupnosti, oni proizvode jako malo do nikako otpada što je ekološki prihvatljivo. Lahko održavanje i smanjenje operativnih troškova uz lokalnu proizvodnju označava samostalnost proizvodnje, bez ovisnosti o drugim državama i njihovoj politici izvoza energije.

Izazovi s kojima se investitori mogu suočiti prilikom korištenja ovih sistema jeste nestabilnost proizvodnje, jer su pojedini izvori energije nejednako dostupni u određenim periodima dana (što važi za solarnu energiju), periodima određenih godišnjih doba (varijabilnost vjetrovitih perioda ili oblačnih dana). Kao zaštitu od varijabilnosti proizvodnje, postavljaju se sistemi za skladištenje energije, što povećava troškove investicije.

Sistemi za obnovljivu proizvodnju energije se svake godine sve više usavršavaju, kako bi se pospješila zaštita životne sredine i smanjilo zagađenje proizvodnjom energije na konvencionalne načine kao što su termoelektrane na uglj ili na plin.

2.7. Domaći investicijski projekti

Domaće investicije su ulaganja kapitala, resursa ili sredstava unutar vlastite zemlje ili teritorije. Ovo se obično odnosi na investicije koje provode domaća poduzeća, građani ili vlada u različite projekte, industrije i aktivnosti unutar iste zemlje. Domaće investicije se

razlikuju od stranih investicija, koje uključuju ulaganja stranih entiteta (kao što su strane kompanije ili investitori) u zemlju.

Domaće investicije mogu uključivati različite oblike ulaganja, uključujući:

- Investicije u kompanije: Domaće kompanije mogu ulagati u širenje ili modernizaciju svojih poslovanja unutar zemlje. To može uključivati izgradnju novih postrojenja, kupovinu opreme ili tehnologije te razvoj novih proizvoda i usluga.
- Investicije u nekretnine: Građani i kompanije mogu ulagati u kupovinu i razvoj nekretnina, kao što su stambene ili komercijalne zgrade. Ovo također uključuje izgradnju infrastrukture kao što su ceste, mostovi i energetske postrojenja.
- Investicije u finansijske instrumente: Domaći investitori mogu ulagati u dionice, obveznice, fondove ili druge finansijske instrumente koji podržavaju rast i razvoj domaće ekonomije.
- Investicije u obrazovanje i istraživanje: Vlade često ulažu u obrazovanje, istraživanje i razvoj kako bi potaknule inovacije i tehnološki napredak u zemlji.
- Investicije u infrastrukturu: Vlade i privatni investitori mogu ulagati u razvoj infrastrukture, kao što su prometnice, pruge, luke i aerodromi, kako bi podržali ekonomski rast.

Cilj domaćih investicija je obično poticanje ekonomske aktivnosti, stvaranje radnih mjesta, povećanje produktivnosti i povećanje konkurencije na domaćem tržištu. Te investicije također mogu pomoći u smanjenju ovisnosti o stranim investicijama i promicanju održivog razvoja unutar zemlje.

2.8. Međunarodni investicijski projekti

U slučaju međunarodnih projekata, bez obzira na vrstu projekta, multinacionalne kompanije (MNC) obično traže predviđanje ekonomskih i finansijskih pokazatelja koji su povezani s tim projektom. Ove varijable, odnosno inputi za procjenu međunarodnih projekata, ključne su u kvantifikaciji finansijskih aspekata projekta, a u nastavku su ukratko opisane (Puljić, Zaimović, Šahinagić i Alibegović, 2008):

- Inicijalno ulaganje: Ovo se odnosi na početna sredstva koja su potrebna za pokretanje projekta. Osim samih početnih ulaganja, uključuje i dodatna sredstva kao što su radni kapital, koji će biti potrebni tokom životnog vijeka projekta za finansiranje zaliha, plaća i drugih troškova.
- Potražnja potrošača: Predviđanje budućih novčanih tokova projekta zahtijeva procjenu potražnje za proizvodom ili uslugom. Ovo je često teško predvidjeti, a korištenje historijskih podataka često nije dovoljno tačno. Procjena uključuje i procjenu tržišnog udjela koji će proizvod MNC imati u određenoj zemlji.
- Cijena: Projekcija cijena proizvoda ili usluge može se izvršiti upotrebom komparativnih proizvoda na tržištu. Ova projekcija uključuje cijene proizvoda tokom cijelog

- očekivanog životnog vijeka projekta, uz posebno uzimanje u obzir očekivane inflacije u zemlji u kojoj se projekt planira započeti.
- Varijabilni troškovi: Varijabilni troškovi po jedinici mogu se procijeniti na temelju trenutnih troškova komparativnih komponenti, kao što su troškovi ljudskog rada u određenoj industriji ili troškovi materijala. Ovi troškovi obično variraju u skladu s inflacijom.
 - Fiksni troškovi: Fiksni troškovi su lakši za projiciranje jer ne ovise o promjenama u potražnji i obično su pod utjecajem očekivane stope inflacije.
 - Životni vijek projekta: Životni vijek projekta može biti neograničen ili ograničen, ovisno o prirodi projekta i političkom riziku. Projekti su izloženi različitim političkim rizicima koji mogu utjecati na njihov životni vijek.
 - Rezidualna vrijednost: Rezidualna (likvidacijska) vrijednost projekta nakon što završi operativni vijek teško se predviđa i ovisi o mnogim faktorima, uključujući i odnos domaćih vlasti prema projektu.
 - Ograničenja na transfere sredstava: Domaće vlasti ponekad postavljaju ograničenja na transfer zarada i sredstava od strane podružnica. Ova ograničenja mogu utjecati na očekivane novčane tokove projekta iz perspektive matične kompanije.
 - Porezi: Zakoni o porezima na dobit iz inozemstva i transferne cijene mogu značajno utjecati na novčane tokove projekta. Potrebno je pažljivo razmotriti porezne efekte u međunarodnim projektima.
 - Devizni tokovi: Međunarodni projekti su podložni fluktuacijama deviznih tečajeva tijekom životnog vijeka projekta. Ovo je teško predvidjeti, i MNC se često suočavaju s izazovima u procjeni novčanih tokova koje je potrebno zaštititi od ovih fluktuacija.
 - Zahtijevana stopa povrata: Novčani tokovi projekta diskontuju se po zahtijevanoj stopi povrata, koja može biti različita od troška kapitala MNC zbog specifičnih rizika tog projekta.

2.9. Pregled literature

Meštrović (2021) u svom naučnom radu na temu ocjena isplativosti investicijskih projekata na primjeru sunčane elektrane teoretski obrađuje novčane tokove projekta, njegove rizike i isplativost, što je neizostavan dio svakog projekta. Teorije iz svog rada koristi za analizu primjera investiranja kompanije u sunčanu elektranu na osnovu metoda za ocjenu isplativosti kao što su čisti novčani tok, čista sadašnja vrijednost i interna stopa profitabilnosti. Dodatne metode su potvrdile rezultate prethodnih, a one su modificirana interna stopa profitabilnosti, indeks profitabilnosti, originalno i diskontno razdoblje povrata i analiza rezidualnog novčanog toka. Rezultati su pokazali da je ovakav vid proizvodnje električne ne samo zdraviji za okoliš, nego je i isplativ.

Studiju o isplativosti investiranja u solarnu elektranu malog kapaciteta u poljoprivrednoj djelatnosti je provela Pavlak (2022). Pomoću metode intervjua, Pavlak je prikupila finansijske informacije o profitabilnosti ulaganja u solarnu elektranu. Ova analiza odnosi se

na poljoprivrednu industriju, gdje takvo ulaganje ima potencijal smanjenja troškova električne energije za 50-70%. Procijenjeni troškovi projekta temelje se na prosječnim godišnjim potrošnjama preduzeća. Svi proračuni profitabilnosti za ovu investiciju pokazuju pozitivne rezultate, bez obzira na prisutnost ili odsutnost podrške od strane Evropske unije.

Štambuk (2020) u svom radu Analiza isplativosti i rizik metodom Monte Carlo simulacije virtualne elektrane, u okviru proračuna kapitala, razmotrene su metode i detaljno predstavljeni osnovni kriteriji finansijskog donošenja odluka, uključujući čistu sadašnju vrijednost (NPV), internu stopu profitabilnosti (IRR), te se analizira koncept rezidualne vrijednosti i njen utjecaj na NPV.

U radu Benković (2021) su identificirani troškovi ulaganja, operativni izdaci i relevantni novčani tokovi povezani s investicijskim projektom. Korištene su različite metode finansijske analize, uključujući NPV, IRR, indeks profitabilnosti, modificiranu IRR i diskontirani period povrata. Također, izvršena je analiza osjetljivosti kako bi se procijenio utjecaj promjena ključnih varijabli na rezultate NPV i IRR metoda. Sve analize su ukazale na isplativost projekta, sugerirajući da bi uprava trebala razmotriti njegovo odobrenje.

Doktorska disertacija “Ekonomski učinci obnovljivih izvora energije u turističkoj destinaciji” Krstinić Nižić (2010) istražuje model energetske održivosti hotela koji se temelji na upotrebi solarne energije i povezuje moral zaposlenika s obvezom hotela da bude ekološki i društveno odgovoran. Korištenje čistih i obnovljivih izvora energije ne samo da koristi turističkom sektoru već ima pozitivan utjecaj na globalno okolišno stanje. Naglasak rada je na odluci kreatora turističke ponude i proizvoda da uvrste obnovljive tehnologije, što bi moglo postati temelj održivosti turističkih destinacija. Rad zaključuje da model energetske održivosti hotela iz jednog od scenarija postaje ključan dio razvojne politike i upravljanja turističkom destinacijom, čime se potvrđuje hipoteza o poticanju ekonomske održivosti regije. Potreba za stvaranjem energetske održivosti turističkih destinacija postaje sve važnija kako bi se zadovoljili ekološki zahtjevi sve većeg broja turista, što dodatno jača poziciju destinacije na globalnom tržištu, posebno među ekološki osviještenim gostima. Također, istraživanje podržava hipotezu da su investicije u obnovljive izvore energije dugoročno ekonomski isplative, pri čemu je povrat ulaganja za klasičan i energetske održivi hotel identičan, a oba se ulaganja vraćaju u roku od 8 godina.

Rad Beriše (2021) se bavi teorijskim aspektima budžetiranja kapitala i metodom procjene isplativosti investicijskih projekata. Poseban naglasak stavljen je na specifičnosti malih i srednjih preduzeća u procesu budžetiranja kapitala. Kao primjer analize investicijskog projekta, istražen je projekt firme Clips d.o.o. za ulaganje u materijalnu i nematerijalnu imovinu. Analizirani su rezidualni novčani tokovi tokom trajanja projekta, a na temelju tih procjena projekt se činio finansijski isplativim. Međutim, kasnije provedeni projekt nije ostvario planirane rezultate, jer su novčani tokovi većinom bili negativni, što je ukazivalo na neisplativost projekta. Korištene su metode finansijske isplativosti, uključujući razdoblje povrata, diskontovano razdoblje povrata i rezidualnu čistu sadašnju vrijednost, koje su sve

dovele do zaključka da je projekt finansijski isplativ. Međutim, u stvarnom izvođenju projekta, investicijski troškovi, čak i uz korist bespovratnih sredstava iz ESI fondova, nisu se mogli povratiti unutar očekivanog vremenskog okvira. Ovaj primjer pokazuje važnost upotrebe metoda budžetiranja kapitala pri donošenju odluka o investicijama. Pravilnom analizom i planiranjem projekta, vlasnik firme mogao je bolje procijeniti ishod i, prema potrebi, prilagoditi projekat kako bi bio finansijski isplativ. Budžetiranje kapitala omogućava bolje donošenje odluka i povećava šanse za uspješne projekte.

Različite metode za ocjenu investicijskih projekata je u svom radu prikazala Cukrov (2017) s fokusom na projektu izgradnje Trimarana. Metode za ocjenu investicijskih projekata su podijeljene na statičke i dinamičke metode. Analiza statičkim metodama koja je primijenjena na projekt pokazuje da je on granično prihvatljiv. Dok bi provedba projekta očuvala likvidnost i ostvarila dobit za preduzeće, prinos investicije bio bi nizak, a finansijska stabilnost preduzeća bi se smanjila. Dinamičke metode ocjene, koje uzimaju u obzir vremensku vrijednost novca i promatraju projekat tokom njegovog cijelog vijeka trajanja, pružaju pozitivniju sliku. Neto sadašnja vrijednost projekta je pozitivna tokom cijelog vijeka trajanja, razdoblje povrata investicije je kraće od vijeka trajanja projekta, interna stopa rentabilnosti je veća od troškova finansiranja, a indeks profitabilnosti također daje pozitivan rezultat. Naposljetku, važno je istaknuti da će implementacija ovog projekta imati veći utjecaj na tržišnu poziciju investitora nego na profit kompanije. Ovaj projekat je primjer kvalitativne strategije za održavanje konkurentne prednosti, s ciljem ponude novih usluga na tržištu i zadržavanja tržišnog liderstva za buduće ostvarivanje većeg profita.

3. PRAKTIČNI PRIMJER: DOMAĆI INVESTICIJSKI PROJEKAT (IDEJNI PROJEKAT FNE KOMPANIJE RAMA-GLAS)

3.1. Opći podaci o kompaniji

RAMA-GLAS je vodeća kompanija u sektoru prerađenog stakla u građevinskoj industriji. Kompanija se bavi preradom, ugradnjom i distribucijom stakla. Pored ovih osnovnih djelatnosti, velika pažnja se pridaje savjetovanju klijenata i pružanju najboljeg arhitektonskog rješenja. Od osnivanja 1996. godine, RAMA-GLAS neprestano ulaže u tehnologije procesa proizvodnje kako bi zadovoljila svjetske standarde kvalitete. Konstantni razvoj zajedno sa poštivanjem zahtjeva klijenta i vremenskih rokova, dovodi kompaniju do visokog ugleda na domaćem, ali i stranom tržištu.

U kompaniji je zaposleno oko 150 osoba koji obavljaju svoje zadatke u zatvorenim poslovnim prostorima površine 10.000 m². Najsavremeniji proizvodni pogon omogućava obradu, emajliranje, kaljenje, laminiranje, strukturalno lijepljenje, izradu termoizolacionih stakala i staklenih fasada. Dnevni kapacitet proizvodnje je 10 tona različitih vrsta proizvoda od stakla. Kompanija je prva u regiji uvela kalionicu za Low-E staklo 2003. godine, a 2017. godine je otvorena nova proizvodna jedinica sa automatskim rezačem i automatskim

skladištenjem stakla, te IZO linija za proizvodnju stakla velikih dimenzija koja je najveća kalionica u regiji.

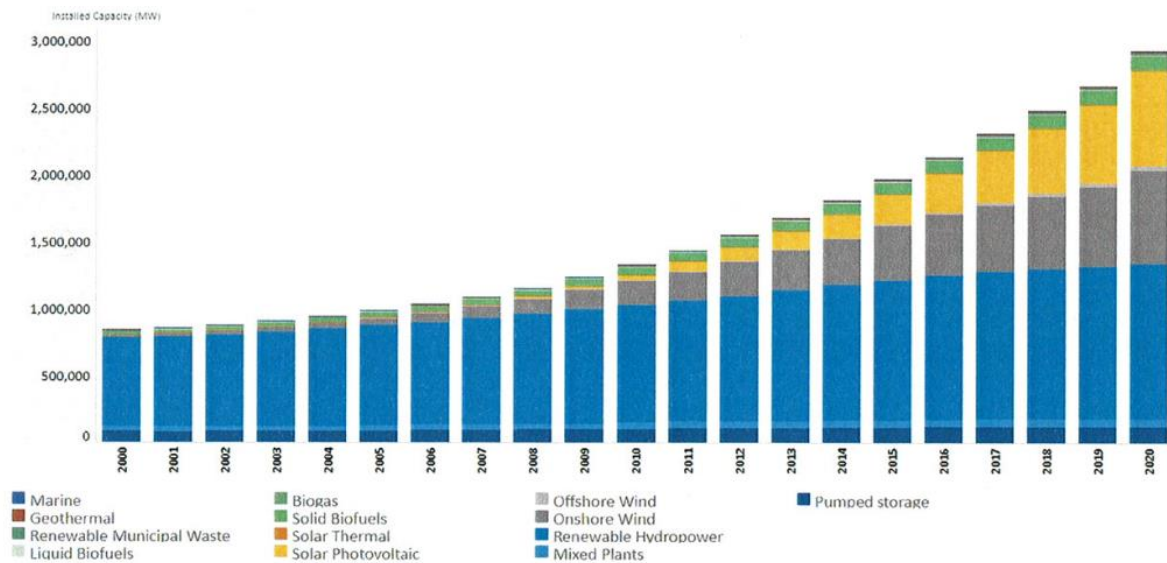
Glavni motiv za ulaganje u kvalitetu i dizajn proizvoda zasigurno jesu kupci kako bi bili što zadovoljniji uslugama kompanije. Kvaliteta se postiže kroz modernizaciju proizvodnih pogona i uz obrazovanje zaposlenika. Modernizacija podrazumijeva obezbjeđenje lakšeg i sigurnijeg rada u proizvodnji, poboljšanje energetske efikasnosti, smanjenje zagađenja okoline. Time se kompanija se pridržava najnovijih svjetskih standarda kao što je ISO 9001:2015 i CE oznake za koje posjeduje certifikate, uz saradnju sa uglednim europskim institutima poput IFT Rosenheim. Zbog ovoga RAMA-GLAS može izvoziti svoje proizvode u mnoge zemlje u kojima vrijede strožija regulatorna pravila za kupovinu proizvoda kao što su zemlje Evropske Unije, Bliskog istoka i Amerike. U slučaju većeg projekta, kompanija se udružuje sa Guardian, AGC, Pilkington, Saint Gobain i drugim priznatim stranim kompanijama koje proizvode po istim kriterijima. Na domaćem tržištu kupci mogu uživati kvalitet razvijenih zemalja, a uz to kupovati domaći proizvod.

3.2. Ciljevi i svrha investicijskog projekta

Stalna težnja napretku motivisala je upravu kompanije da ispitaju efikasnije korištenje električne energije u kompaniji, te mogućnosti instalacije vlastite fotonaponske elektrane. Pored smanjenja visokih troškova korištenja električne energije, kompanija želi izbjeći nabavku električne energije koja se dobija štetnom preradom uglja u državnim elektranama i time smanjiti štetne uticaje na okolinu. Solarna energija se sve više koristi u domaćinstvima, ali i za proizvodnju u kompanijama.

Do sada je najznačajniji izvor obnovljive energije bio proizvodnja energije na vodu (hidroelektrane), a poslije njega proizvodnja energije na vjetar. U zadnjih par godina lako dostupni proizvodi za proizvodnju energije dobijene iz sunca učinili su ekspanziju u korištenju ove vrste energije. Sada svaka kompanija ili domaćinstvo može imati vlastitu solarnu elektranu u skladu sa svojim potrebama. Prelaskom na nove tehnologije očekivano je da će kupci prepoznati obzirnost kompanije prema okolini što bi dodalo poene na reputaciju firme, kako na međunarodnoj tako i na domaćoj sceni.

Slika 1. Ukupni kapacitet FN postrojenja u svijetu u periodu 2000. do 2020.god.



Izvor: Idejni projekat izgradnje FNE (2022)

Prije ulaska u realizaciju ideje, potrebno je izraditi Idejni projekat koji će ispitati dobiti i rizike ostvarivanjem poslovne ideje. Naziv projekta je Fotonaponska elektrana RAMA GLAS 640 kW.

Zadatak projekta je da razradi Idejni projekt unutar investiciono-tehničke dokumentacije za izgradnju elektrane koja proizvodi električnu energiju - "Fotonaponska elektrana RAMA GLAS 640 kW" (FNE RAMA-GLAS) za vlastitu upotrebu. Sadržaj i struktura projektnih dokumenata moraju biti u skladu s vrstom građevine, zakonskim zahtjevima Kantona Sarajevo o prostornom uređenju, Zakonom o korištenju obnovljivih izvora energije i efikasne kogeneracije te Uredbi o vrsti, sadržaju, očuvanju i čuvanju, kontroli i nostrifikaciji investiciono-tehničke dokumentacije. Projektant je obavezan slijediti odredbe zakona, propisa izvedenih iz zakona i posebnih zakona koji regulišu ovu oblast, kao i pravila struke.

Fotonaponska elektrana mora biti dizajnirana za rad paralelno s elektroenergetskim sistemom BIH, uz poštivanje navedenih propisa i usaglašavanje s zahtjevima operatora distributivnog sistema na lokaciji. Projekat mora odgovarati zakonskim propisima koji se odnose na izgradnju elektroenergetskih proizvodnih objekata, a projektant će tokom izrade projektne dokumentacije koristiti najnovije relevantne kodekse, standarde i propise. Idejni projekt mora sadržavati tehnički opis, situacijsko rješenje, osnove građevine, karakteristične presjeke i fasade.

Posebni zahtjevi uključuju: definisanje obuhvata krovne površine, analizu postojećih građevinskih uslova i tehničkih mogućnosti, proučavanje infrastrukture postojeće elektroenergetske mreže na lokaciji, procjenu mogućih sjena s obližnjih objekata, uz poštivanje ekoloških kriterija i mjera zaštite okoliša pri izgradnji Fotonaponske elektrane. Projekat bi trebao biti završen u roku od mjesec dana.

3.3. Lokacija buduće FNE

Bosna i Hercegovina leži na području gdje se insolacija kreće od 1.200 kWh/m² na sjeveru do 1.600 kWh/m² na jugu. Zbog velikog sunčevog potencijala, Bosna i Hercegovina je geografski povoljno mjesto za efikasno korištenje solarne energije. Uvidom u ove podatke se dobija motivacija za instalaciju solarne odnosno fotonaponske elektrane na lokaciji Vlakovo. Buduća FNE bi bila smještena na krovu poslovnog objekta firme, površine 9200m². Poslovni objekat se koristi za primarnu djelatnost kompanije za proizvodnju i obradu stakla. Krov od rebrastog lima je orijentisan u pravcu sjever-jug i zbog blagog nagiba predstavlja dobru podlogu za instalaciju solarnih panela (Slika 2).

Analiza će biti urađena u skladu sa lokacijskim specifičnostima kao što su krovni prostor za smještaj FNE, trenutna putna infrastruktura, postojeće elektroinstalacije, trenutni tehnološki razvoj opreme u ovoj oblasti, te promjene vremena u različitim godišnjim dobima kao što su jaka kiša, snijeg i vjetar. Za simulaciju godišnje proizvodnje struje korišten softverski program SUNNY Design od kompanije SMA Solar Technology AG.

Slika 2. Katastarske granice buduće elektrane



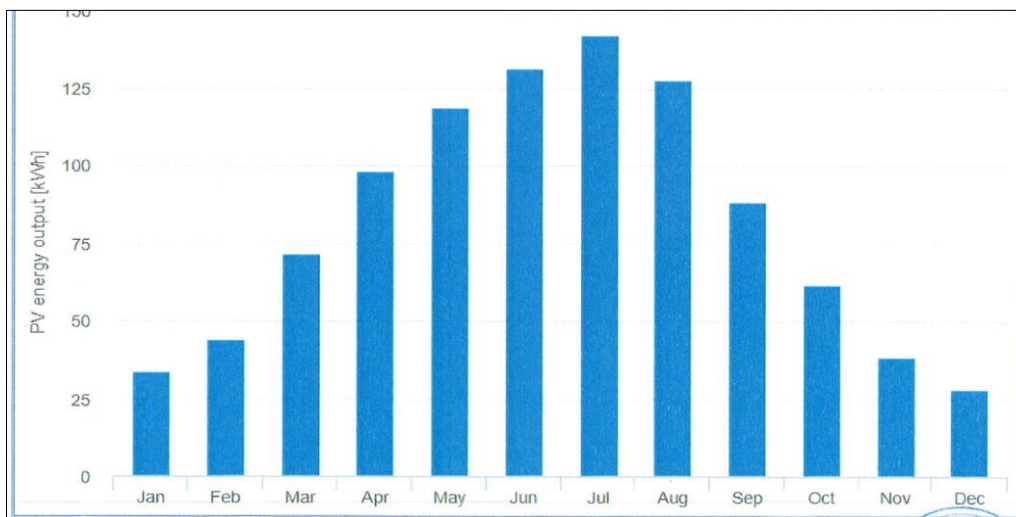
Izvor: Idejni projekat izgradnje FNE (2022)

3.4. Insolacija i odabir tehničkog rješenja FNE

U ovom poglavlju investicijskog projekta je prezentovana insolacija projektnog područja, odnosno osunčanost područja sunčevim zrakama. Korištene su dvije dugoročne baze podataka preko softverskih programa PV GIS i Sunny Design koji je kasnije korišten za prognozu godišnje proizvodnje. Na Slici 3 možemo vidjeti rezultat programa PV GIS nakon

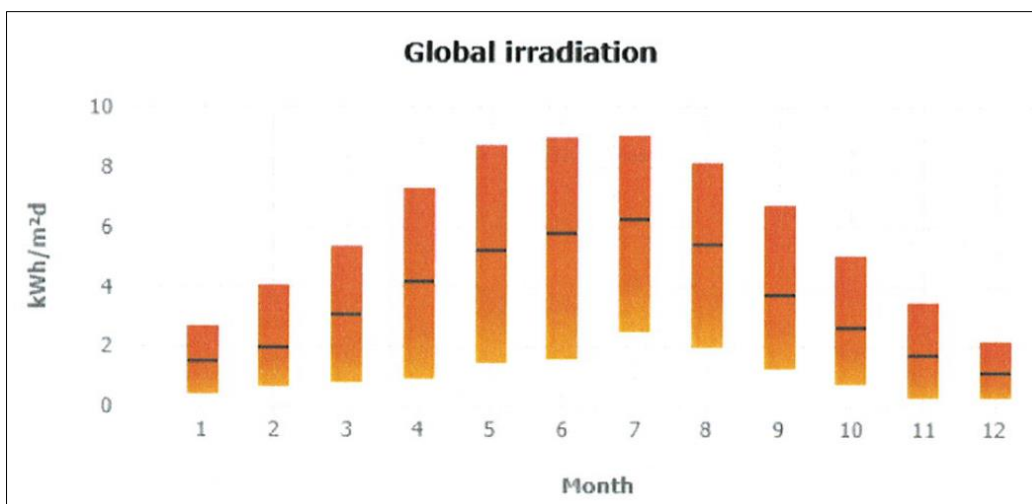
unesenih meteoroloških podataka insolaciji u Sarajevu, a na Slici 4 rezultat prerade istih podataka u programu Sunny Design.

Slika 3. Vrijednost insolacije projektnog područja iz programa PV GIS



Izvor: Idejni projekat izgradnje FNE (2022)

Slika 4 - Vrijednost insolacije projektnog područja iz Sunny Design



Izvor: Idejni projekat izgradnje FNE (2022)

Kriteriji za odabir konfiguracije i tehničkog rješenja FNE RAMA-GLAS su:

- Prostor za smještaj FNE od oko 6.000 m²
- Klimatska ograničenja u pogledu opterećenja na snijeg i njihov uticaj na noseću konstrukciju
- Klimatska ograničenja u pogledu opterećenja na vjetar i njihov uticaj na noseću konstrukciju

- Klimatska ograničenja u pogledu najnižih i najviših temperatura zraka i njihov uticaj na proizvodnju iz PV modula
- Nagib krova u svrhu optimizacije korištenja prostora
- Dominantna orijentacija krova je jug i sjever zakrenut za 12 stepeni
- Priklučenje FNE na elektroenergetski sistem BiH je planiran preko postojećeg priključka, a detalji priključenja će se naknadno definisati

Na osnovu uslova lokacije, određen je optimalan raspored i udaljenost FN modula. Na taj način se smanje troškovi i postignu optimalni prihod od FNE. Uz korištenje softverskog alata se vrši optimizacija rasporeda i udaljenosti FN modula koje podrazumijeva izbjegavanje osjenčenja koja smanjuju produktivnost proizvodnje, blizina komponenti sistema za smanjenje električnih gubitaka, osiguranje pristupnog prostora za održavanje modula, odabir ugla nagiba i usmjerenju modula u smjeru koji donosi najbolju efikasnost proizvodnje električne energije. Urađena je analiza četiri scenarija postavke FN modula na krovu kompanije sa različitim rasporedom, orijentacijom i rasporedom. Odabran je optimalni raspored modula na južnoj strani krova sa nagibom od 10 stepeni koji će biti korišten za dalju izradu investicijskog projekta.

Odabrana ključna oprema je tip FN modela najsavremenije tehnologije koja ima visoku učinkovitost pretvaranja i veću snagu po kvadratnom metru, nižim serijskim otporom i boljom apsorpcijom svjetlosti čak i kada postoji djelomično zasjenjenje. Glavni dijelovi elektroenergetskog postrojenja su fotonaponski moduli (fotonaponska polja i kablovi), inverteri struje i razvodni ormari za sabiranje energije. Također, tu je i oprema za daljinski nadzor i praćenje rada elektrane.

Ovakva privatna elektrana bi proizvodila struju samo za svoje potrebe, a ukoliko bi faktori kao što su vremenske prilike usporile rad elektrane, onda kompanija može trošiti struju iz državnih izvora kao što je to radila i do sada. Uz priključenje FNE na državnu elektroenergetsku mrežu dolaze i zakonski uslovi da ukoliko se proizvede više struje nego što je kompaniji u tom trenutku potrebno, ona ne smije vratiti višak struje u državni sistem. Zbog toga se odmah u projektu uzima u obzir blokada povrata energije. Na taj način država štiti svoj monopol u distribuciji električne energije i sprječava uvoz energije iz ovakvih privatnih elektrana koje bi mogle zaraditi na proizvedenoj energiji.

3.5. Zaštita od atmosferskog pražnjenja

Jedan od glavnih rizika sigurnosti rada FNE jesu oštećenja modula direktnim i indirektnim udarima groma. Od ovakvog rizika, kompanija poduzima ugradnju zaštite od atmosferskih i induciranih pražnjenja na krovu objekta, te provjeriti i unaprijediti postojeće sisteme za uzemljenje. Detaljniji opis ove zaštite se nalazi u glavnom projektu.

3.6. Socio-okolinski aspekt

Pored navedenih mjera zaštita na radu fotonaponske elektrane, socio-okolinski aspekt ovog projekta podrazumijeva sve eventualne uticaje elektrane na društvo i okolinu u toku izgradnje i eksploatacije fotonaponske elektrane. Posebno izdvajamo mjere zaštite na radu FNE i mjere zaštite od požara koje predstavljaju najveće rizike u ovoj oblasti. Pored njih, analizirani su svi ostali mogući uticaji na društvo i okolinu koji nemaju značajan uticaj.

3.6.1. Mjere zaštite na radu FNE

Zaštita na radu je skup mjera koje se poduzimaju kako bi se obezbijedila sigurnost zdravstvenog stanja zaposlenih. Faktori koji mogu narušiti zdravstveno stanje mogu biti fizički, hemijski, biološki i psihički. Postoje zakonski i podzakonski akti kojih se svaka kompanija mora u svakom trenutku pridržavati za dobrobit zaposlenih. Kompanija osigurava da se poduzmu sve mjere zaštite života i zdravlja koje se nalaze u blizini elektrane. Također, kompanija će spriječiti upravljanje elektranom osobama koje nisu obučene za rad na elektrani i mogućnost podcjenjivanja opasnosti.

Svim zaposlenicima od izrade projekta do eksploatacijskog perioda mora biti tačno određen zadatak koji obavljaju na elektrani, te oni moraju biti osposobljeni za te poslove uz zaštitnu opremu. Sva oprema mora odgovarati važećim propisima i standardima za tačno određene uređaje. Oprema može uključivati naočale, kacige, respiratore, rukavice i opremu za zaštitu od strujnog udara čija se funkcionalnost mora redovno ispitivati. Rizici u ovom području su većinom poznati, ali uvijek je potrebno da je tu ovlaštena osoba za rad određenog uređaja, jer se modernizacijom stalno mijenjanju sistemi rada, te se uvode drugačiji materijali u ovom polju. Na ovaj način se minimizira rizik slučaja nezgode na radnom mjestu i oštećenje opreme čija popravka ili zamjena može koštati kompaniju velik iznos sredstava.

3.6.2. Mjere zaštite od požara FNE

Kompanija se za vrijeme svih godina postojanja pridržava Zakona o zaštiti od požara i vatrogastvu Federacije Bosne i Hercegovine, pa je također tako planirano za izgradnju i upotrebu FNE. Međutim, za ovu vrstu sistema je povećan rizik od požara ukoliko dođe do kratkog spoja zbog dotrajalosti ili propusta u održavanju instalacija. Obzirom da se elektrana nalazi na krovu proizvodne hale, rizik elektrane se prenosi na cijelu halu, te pogon i zaposlenike unutra. Zbog toga se poduzimaju dodatne integrisane protupožarne mjere za cijeli prostor ispod i u blizini elektrane. Te mjere podrazumijevaju vatrodobavne aparate, spremnike vode i protupožarnih sredstava, pristupni put za vatrogasna vozila sa lokalnog puta, te uslove za evakuaciju u slučaju požara.

3.6.3. Okolinski aspekt uticaja FNE

Okolinski aspekt uticaja FNE se može podijeliti na nekoliko segmenata. Uzimajući u obzir sve zakonske propise i mjere zaštite okoliša u projektu je svaki segment analiziran posebno u periodu izgradnje FNE i u periodu eksploatacije:

- Prvi segment je uticaj na tlo koji je privremenog karaktera u toku izgradnje elektrane i to u minimalnim količinama.
- Uticaj na kvalitet zraka se ne očekuje ni u jednom periodu izgradnje i korištenja elektrane.
- Buka je također privremenog i prostorno ograničenog karaktera u periodu izgradnje elektrane, dok elektrana za vrijeme rada ne predstavlja značajan izvor buke.
- Uticaj na vode je minimiziran samom činjenicom da na prostoru gdje se nalazi kompanija nema otvorenih izvora vode, niti površinskih voda koje bi se mogle onečistiti. Elektrana ne predstavlja negativan uticaj na vode.
- Uticaj na biološku raznolikost je mali obzirom da se elektrana gradi na postojećem objektu i površine koja ne može izazvati biološku neravnotežu. Fotonaponski modeli će biti sa antirefleksnim staklom kako bi se izbjegla opasnost za stradanja ptica.
- Kulturno-historijsko naslijeđe neće biti narušeno, jer u blizini kompanije nije evidentirano kulturno-historijsko naslijeđe.
- Zdravstveni i sigurnosni rizici, kao i drugi uticaji na stanovništvo bit će smanjeni zabranom neovlaštenog pristupa projektom području i mjere upozorenja.
- Nastajanje otpada je unaprijed projektovano od strane proizvođača elektrane koji su koristili materijale koji se mogu u potpunosti reciklirati nakon završetka životnog vijeka elektrane za otprilike 30 godina.

3.7. Tehno-ekonomska analiza

U tehno-ekonomskoj analizi će biti obrađena poglavlja: ulazni podaci, analiza potrošnje električne energije, cijena električne energije, elektroenergetski proračun usvojenog idejnog rješenja, fotonaponska elektrana 640 kW i fotonaponska elektrana 1120 kW.

3.7.1. Ulazni podaci

Ulazni podaci na bazi kojih je sproveden tehno-ekonomski proračun su:

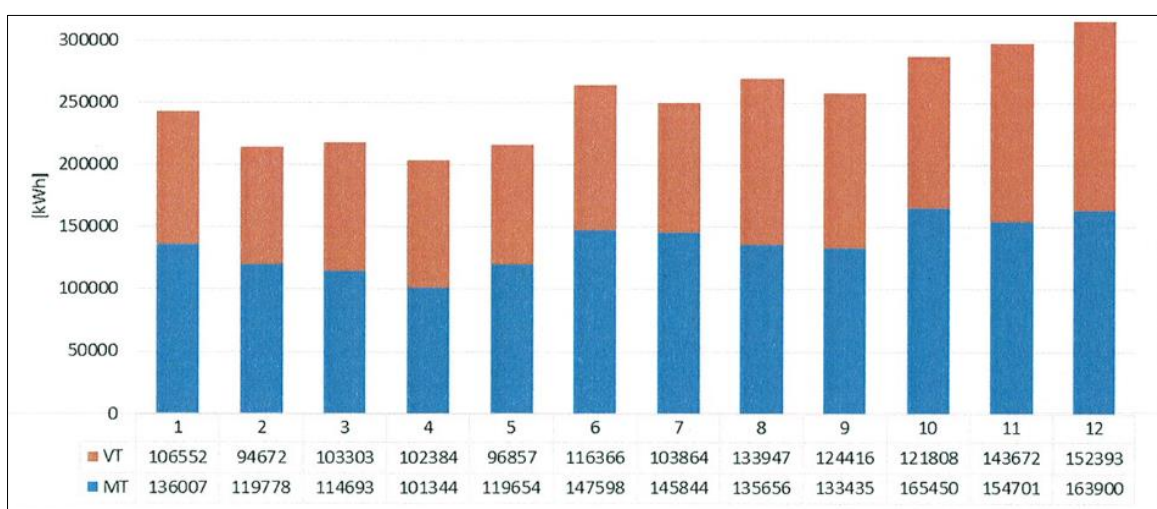
- Usvojena insolacija na lokaciji FNE iznosi 1246 kW/m².
- Specifična cijena investicije 1600 KM/kWp (882 USD/kWp) na osnovu procijenjene trenutne cijene na tržištu
- Cijena električne energije po važećim ugovorom sa Javnim preduzećem Elektroprivreda Bosne i Hercegovine.

- Referentna otkupna cijena na osnovu važeće jedinične naknade za podsticanje proizvodnje električne energije.
- Zasjenjenje usljed okolne konfiguracije terena pomoću Google earth aplikacije.

3.7.2. Analiza potrošnje električne energije

Historija potrošnje električne energije nam može olakšati razumijevanje potreba kompanije za budućom upotrebom električne energije. Bazna godina je 2021. u kojoj su uzeti uzorci 15-minutne potrošnje energije. Podatke je obezbijedio nadležni operator distributivnog sistema Elektrodistribucija Sarajevo.

Slika 5. Mjesečna potrošnja energije po tarifnim periodima



Izvor: Idejni projekat izgradnje FNE (2022)

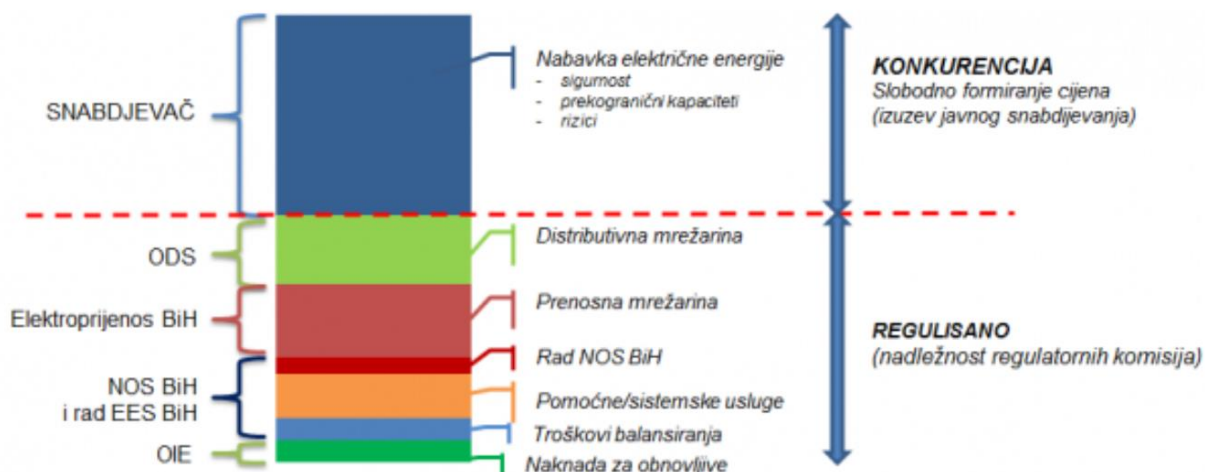
Također, u obzir je uzeta ukupna godišnja potrošnja električne energije u 2021. godini u iznosu oko 3.038,3 MWh, koja je u narednom grafikonu predstavljena na mjesečnom nivou po tarifnim periodima. Dva tarifna stava su velika i mala tarifa gdje je cijena velike tarife duplo veća od cijene male tarife. Velika tarifa se većim dijelom primjenjuje u toku dnevne svjetlosti, a manja u toku noćnih sati. Analizom tarifnih stavova se može primijetiti da velika tarifa predstavlja značajan udio u proizvodnji kompanije, što daje veću motivaciju za izgradnju fotonaponske elektrane za vlastite potrebe.

3.7.3. Cijena električne energije

U trenutku izrade investicionog projekta naša kompanija je plaćala cijenu struje od 0,14 KM (0,77 USD) u velikoj tarifi i 0,09 KM (0,05 USD) u maloj tarifi bez PDV-a, odnosno 0,16 KM (0,09 USD) u velikoj tarifi i 0,11 KM (0,06 USD) u maloj tarifi sa PDV-om. Državni snabdjevač električne energije pored svoje usluge naplaćuje troškove nabavke električne

energije, trošak mrežarine i naknadu za obnovljive izvore energije. Strukturu cijene koju kupac plaća se može vizuelno predstaviti na način predstavljen na Slici 6.

Slika 6. Struktura cijene električne energije



Izvor: Web stranice Elektroprivrede Bosne i Hercegovine (2023)

3.7.4. Elektroenergetski proračun usvojenog idejnog rješenja

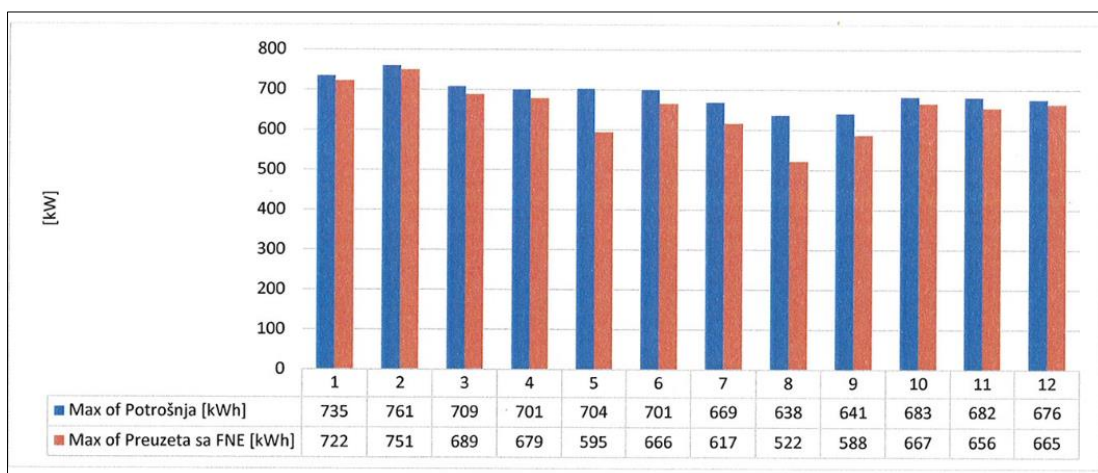
Pomoću kompjuterske simulacije u softverskom programu SUNNY Design kompanije SMA Solar Technology AG urađena je simulacija dva slučaja. Za simulaciju su korišteni algoritmi nebeskog kretanja Sunca tokom godine koji računaju zasjenjenost i potencijalni gubitak energije zbog nagiba, orijentacije i razmaka redova. Za simulaciju je pažljivo odabrana oprema koja je planirana da se ugradi na krovu poslovnog objekta.

Prvi slučaj su FN moduli instalirani na južnoj strani krova, sa maksimalnom snagom FNE približnoj prosječnoj potrošnji u toku dnevnog svjetla (do 650 kW). Drugi slučaj su FN moduli instalirani na mjestima krova koji mogu pružiti najveću proizvodnju električne energije, približnoj potrošnji u toku dnevnog svjetla (do 1120 kW).

3.7.5. FNE 640 kW i FNE 1120 kW

Za usvojeno tehničko rješenje, koriste se osnovne elektroenergetske karakteristike kao što su: instalisana snaga FNE, specifična godišnja proizvodnja, performanse sistema, gubici zbog zasjenjenja, proizvodnja i potrošnja, te isporuka u mrežu.

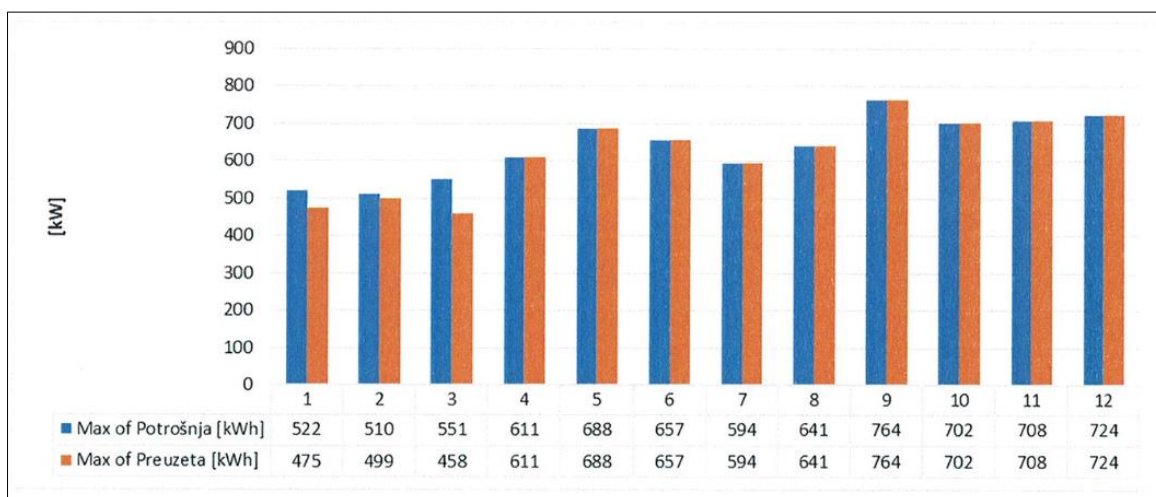
Slika 7 - Prikaz obračunskog maksimalnog vršnog opterećenja sa i bez FNE



Izvor: Idejni projekat izgradnje FNE (2022)

U slučaju FNE 640kW kada se FN moduli instaliraju na južnoj strani krova, optimizuje se snaga FNE tako što se minimizira ograničenje proizvodnje kako bi se spriječila isporuka u mrežu. Na Slici 7 je prikaz ukupne godišnje proizvodnje, gdje se 75% proizvodnje FNE iskoristi u vlastite svrhe, a ostatak proizvedene struje se ne bi iskoristio prema važećim zakonskim propisima.

Slika 8 - Prikaz obračunskog maksimalnog vršnog opterećenja sa i bez FNE



Izvor: Idejni projekat izgradnje FNE (2022)

U scenariju FNE 1120 kW osnova je postavljanje FN modula na osunčanim stranama krova na način da se postigne maksimalna snaga FNE. Na ovaj način se minimizira preuzimanje električne energije iz mreže. U ovom slučaju se iskoristi 58% ukupne proizvodnje, a ostatak se u skladu sa zakonskim propisima limituje (Slika 8)

3.7.6. Ekonomska analiza

Ocjena isplativosti projekta je urađena pomoću metode interne stope profitabilnosti, amortizacionog perioda i rezidualne vrijednosti. Za odabir najefikasnijeg rješenja, izvršena je tehno-ekonomska analiza isplativosti za četiri scenarija od dva posmatrana tehnička rješenja fotonaponske elektrane (FNE 640kW i FNE 1120 kW).

Četiri scenarija su:

- A. Cijene električne energije iz 2021. godine sa limitacijom isporuke električne energije u mrežu
- B. Cijene električne energije iz 2021. godine sa isporukom u mrežu
- C. Cijene električne energije uvećane za 20% od cijene iz 2021. godine sa limitacijom isporuke električne energije u mrežu
- D. Cijene električne energije uvećane za 20% od cijene iz 2021. godine sa isporukom u mrežu

Izgradnja FNE je opravdana rezultatima analize. Oni su predstavljeni u dvije faze:

- Izgradnja FNE snage 640 kW.
- Montaža dodatnih FN modula do ukupne snage od 1.120 kW.

Za izradu proračuna scenarija korištene su sljedeće osobine:

- Životni vijek elektrane je 25 godina.
- Cijena električne energije za 2021. godinu je 0,16084 (0,089 USD/kWh) u VT i 0,10714 KM (0,059 USD/kWh) u MT.
- Degradacija FN modula je linearna sa 85% na kraju životnog vijeka.
- Troškovi godišnjeg održavanja 1% ukupne investicije.

Analiza FNE 640 kW

Mogući ishodi izgradnje FNE 640 kW su predstavljeni u četiri scenarija. Karakteristike koje su zajedničke za sva četiri scenarija su specifikacije samog proizvoda kojeg kompanija nabavlja. Počevši od toga da je instalirana snaga fotonaponske elektrane 640 kW, a instalirana snaga FNE generatora 820,8 kWp. Specifična godišnja proizvodnja iznosi 1230,69 kWh/kWp. Performanse sistema (PR) su 86,72%. U obzir se uzimaju i mogući gubitci zbog zasjenjenja koji iznose 6,2% u godini dana. Godišnja proizvodnja je očekivana u iznosu od 1.010.287 kWh/god. Smanjenje CO2 emisije iznosi 818.219 kg godišnje. Početak eksploatacije je 01.01.2023., a životni vijek je 25 godina. Specifični trošak investicije je 1.400 KM/kWp (771,61 USD). Ukupna investicija bi iznosila 1.149.120 KM (633.334 USD), dok godišnji troškovi održavanja iznose 11.491 KM (6.333 USD).

Prvi scenarij - S11: specifična investicija od 1.400 KM/kWp (771,61 USD/kWp) i cijene električne energije iz 2021. godine sa limitacijom isporuke električne energije u mrežu. U ovom slučaju se pretpostavlja da će cijena električne energije biti 0,1608 KM/kWh (0,089 USD/kWh) u velikoj tarifi i 0,1071 KM/kWh (0,059 USD/kWh) u maloj tarifi, a solarni sistemi će uštedjeti firmi 89.578,84 KM (49371,1 USD) u velikoj tarifi i 21.716,73 KM (11969,11 USD) na godišnjem nivou. Ne smijemo zanemariti da postoji i trošak proizvedene električne energije u iznosu 0,0551 KM/kW (0,03 USD/kW). Uštede prve godine iznose 110.935,82 KM (61141,93 USD).

Za prvi scenarij izračunata interna stopa povrata iznosi 8,59% i isplativost projekta je ostvarena za 10,7 godina. Prihod na kraju životnog vijeka 1 980 639,11 KM (1.091.623,11 USD).

Drugi scenarij - S12: specifična investicija od 1.400KM/kWp (771,61 USD/kWp) i cijene električne energije iz 2021. godine sa isporukom u mrežu. U ovom slučaju je pretpostavljena cijena električne energije jednaka kao u prethodnom slučaju. Sada analiziramo isplativost projekta ukoliko se zakon o prodaji električne energije promijeni, odnosno ukoliko država počne kupovinu viška energije koju proizvedu ovakve male solarne elektrane. Na podatke iz prethodne analize u ovaj slučaj je dodana i potencijalna zarada od prodaje električne energije po cijeni od 0,11 KM/kWh (0,061 USD/kWh), a očekivani godišnji povrat bi bio 28.026,45 KM (15.446,69 USD).

Finansijski parametri za povrat investicije u ovom slučaju pokazuju bolje rezultate od prethodnog slučaja. Interna stopa povrata je 11,15%, dok je period povrata 8,7 godina. Ukupni prihod na kraju životnog vijeka iznosi 2.654.337,57 KM (1.462.929,92 USD).

Treći scenarij - S13: specifična investicija od 1.400 KM/kWp (771,61 USD/kWp) i cijene električne energije uvećane za 20% od cijene iz 2021. godine sa limitacijom isporuke električne energije u mrežu. Uz povećanje cijene električne energije, tj. cijena električne energije u velikoj tarifi bi bila 0,193 KM/kWh (0,11 USD/kWh) i u maloj tarifi 0,1286 KM/kWh (0,07 USD/kWh). Godišnje uštede u tom slučaju bi bile 107.494,61 KM (59.245,32 USD) u velikoj tarifi i 26.060,07 KM (14362,93 USD) u maloj tarifi. Ukupna ušteda bi bila 133.122,98 KM (73.370,32 USD)

Limitacija isporuke električne energije znači da kompanija neće imati primanja od prodaje električne energije. Ipak, kada bi cijena električne energija bila 20% veća onda bi ušteda bila veća u ovom slučaju. Interna stopa povrata ovog slučaja iznosi 10,94%. Iako interna stopa profitabilnosti pokazuje povoljniji rezultat, period povrata je nešto veći od prethodna dva slučaja i iznosi 8,9 godina. Prihod na kraju životnog vijeka je veći od prethodna dva slučaja i iznosi 2.666.345,18 KM (1.469.547,88 USD).

Četvrti scenarij - S14: specifična investicija od 1.400KM/kWp (771,61 USD/kWp) i cijene električne energije uvećane za 20% od cijene iz 2021. godine sa isporukom u mrežu. Cijene električne energije su uvećane za 20% od trenutne, što znači da su one jednake kao i u

prethodnom slučaju. Razlika je što sada kompanija isporučuje struju u državni sistem kao proizvođač po cijeni 0,13 KM/kWh (0,07 USD/kWh), a godišnji povrat iznosi 32.469,53 KM (17.895,48 USD)

Interna stopa povrata je 13,77%, a period povrata iznosi 7,2 godine. Prihod na kraju životnog vijeka je 3.446.846,19 KM (1.899.718,59 USD). Slučaj u kojem se cijena električne energije uveća za 20% uz to da kompanija naplaćuje isporuku električnu energiju državi je najbolji slučaj u analizi za instalaciju FN modula kojem se investitor nada.

Analiza FNE 1120 kW

Analiza instalacije dodatnih FNE modula je također urađena u četiri moguća scenarija. Zajedničke karakteristike sljedećih scenarija jesu te da je instalirana snaga FNE 1120 kW, a instalirana snaga FNE generatora 1404 kWp. Specifična godišnja proizvodnja iznosi 1171,71 kWh/kWp. Performanse sistema (PR) iznose 87,36%. Godišnji gubitci zbog zasjenjenja iznose 6%. Planirana godišnja proizvodnja iznosi 1.645.325 kWh. Estimirano godišnje smanjenje CO2 emisije iznosi 1.332.516 kg. Početak eksploatacije je 1.1.2023. godine. Životni vijek je 25 godina. Specifični trošak investicije je 1.400 KM/kWp (771,61 USD/kWp). Ukupna investicija iznosi 1.965.600 KM (1.083.334,35 USD), a godišnji troškovi održavanja iznose 19.656 KM (10.833,34 USD). Trošak proizvodnje električne energije korištenjem ove vrste FN modula iznosi 0,0579 KM/kWh (0,032 USD/kWh).

Prvi scenarij - S21: Specifična investicija od 1.400KM/kWp (771,61 USD/kWp) i cijene električne energije iz 2021. godine sa limitacijom isporuke električne energije u mrežu. Uz pretpostavku da će cijena električne energije ostati ista, a to jeste 0,1608 KM/kWh (0,089 USD/kWh) u velikoj tarifi i 0,1071 KM/kWh (0,059 USD/kWh) u maloj tarifi firma će uštedjeti godišnje 110.996,30 KM (61.175,27 USD) u velikoj tarifi i 27.898,15 KM (15.375,98 USD) u maloj tarifi. Uštede prve godine u ovom scenariju iznose 138.442,66 KM (76.302,24 USD).

Interna stopa povrata je 3,98%, a amortizacioni period 16 godina. Prihod na kraju životnog vijeka iznosi 1.288.562,65 KM (710187,31 USD). U cijeloj posmatranoj analizi ovaj scenarij je najmanje isplativ sa najdužim amortizacijskim periodom.

Drugi scenarij - S22: Specifična investicija od 1.400KM/kWp (771,61 USD/kWp) i cijene električne energije iz 2021. godine sa isporukom u mrežu. Pretpostavljena cijena električne energije je ista kao u prethodnom slučaju, a razlika od prethodnog slučaja jeste ta što se sada analizira dobit od isporuke električne energije u državnu mrežu. Cijena električne energije po kojoj bi firma prodavala električnu energiju iznosi 0,11 KM/kWh (0,061 USD/kWh), a očekivani godišnji povrat bi bio 77.703,70 KM (42.826,15 USD).

Interna stopa povrata ovog scenarija je 8,83%, a period povrata je 10 godina. Prihod na kraju životnog vijeka iznosi 3.156.496,28 KM (1.739.693,14 USD).

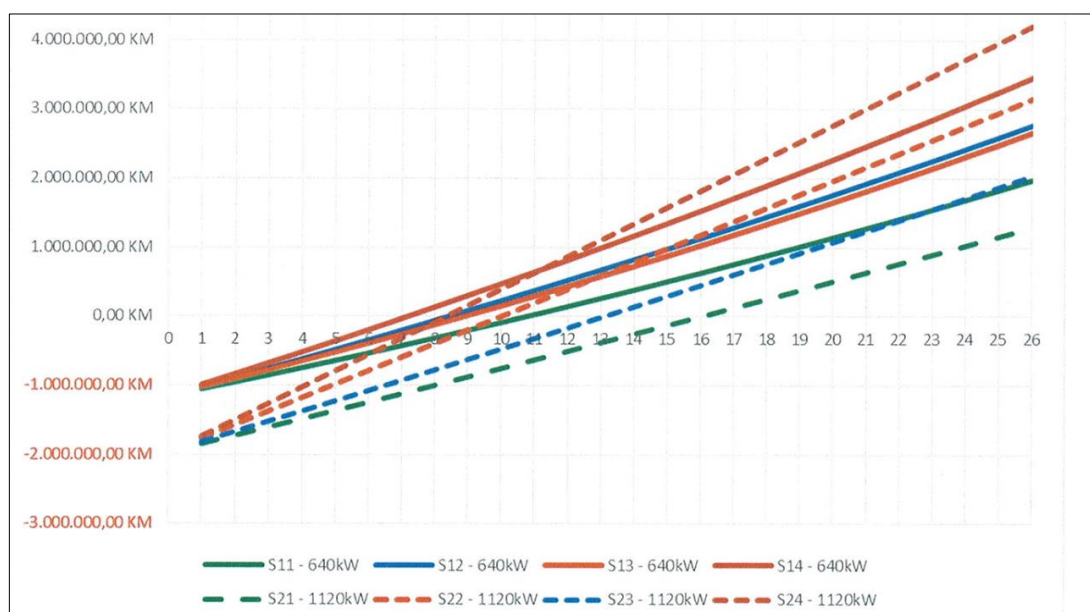
Treći scenarij - S23: Specifična investicija od 1.400KM/kWp (771,61 USD/kWp) i cijene električne energije uvećane za 20% od cijene iz 2021. godine sa limitacijom isporuke električne energije u mrežu. Povećanje cijene električne energije bi značilo cijenu električne energije u velikoj tarifi 0,193 KM/kWh (0,11 USD/kWh) i u maloj tarifi 0,1286 KM/kWh (0,071 USD/kWh). Godišnja ušteda na velikoj tarifi bi iznosila 133.195,56 KM (73.410,32 USD) i na maloj tarifi 33.477,78 KM (18.451,17 USD). U prvoj godini firma bi uštedila 166.131,20 KM (91.562,70 USD).

Ukoliko se cijena električne energije uveća, a njena isporuka u državnu mrežu onemogućena tada bi interna stopa povrata bila 5,97%. Amortizacioni period je 13 godina i prihod na kraju životnog vijeka 2.041.606,38 KM (1.125.225,03 USD).

Četvrti scenarij - S24: specifična investicija od 1.400KM/kWp (771,61 USD/kWp) i cijene električne energije uvećane za 20% od cijene iz 2021. godine sa isporukom u mrežu. Ovaj scenarij uzima u obzir povećanje električne energije za 20%, pa će iznosi cijena električne energije kao i godišnjih ušteda biti jednaki kao u prethodnom scenariju. Firma bi električnu energiju prodavala po cijeni od 0,13 KM/kWh (0,072 USD/kWh), a ostvareni povrat bi bio 90.022,20 KM (49.615,46 USD) godišnje.

Sa najavljenih 20% povećanja električne energije uz moguću promjenu u zakonu za otkup električne energije od malih solarnih elektrana finansijski parametri ovog scenarija pokazuju internu stopu povrata 11,21% uz period povrata od 8,3 godine. Prihod na kraju životnog vijeka iznosi 4.205.666,70 KM (2.317.940,16 USD). Ovakvi rezultati investitoru daju samopouzdanje da se odluči za investiranje u vlastitu fotonaponsku elektranu. Na Slici 9 je predstavljen prikaz prethodno analiziranih scenarija.

Slika 9 - Grafički prikaz scenarijskih analiza



Izvor: Idejni projekat izgradnje FNE (2022)

4. PRAKTIČNI PRIMJER: MEĐUNARODNI INVESTICIJSKI PROJEKAT (MOROCCO NOOR SOLAR POWER PROJECT)

4.1. Opći podaci o državi

Od 2012. godine, Maroko je počeo provoditi program razvoja koji se temelji na reformama i rezultirao je smanjenjem stopa siromaštva. Iako su velike razlike u bogatstvu i visoke stope nezaposlenosti i dalje prisutne, fiskalni deficit zemlje smanjen je sa 7,3% BDP-a u 2012. na 5,5% u 2013. godine. Međunarodni monetarni fond (MMF) i Svjetska banka (SB) podržavaju vladin program reformi. U posljednjih pet godina, usvojene su različite sektorske strategije s ciljem smanjenja onečišćenja i smanjenja ovisnosti Maroka o uvozu fosilnih goriva putem znatnih investicija u obnovljivu energiju.

Zemlja je suočena sa rizikom zbog ovisnosti o uvozu fosilnih goriva, što je izlaže promjenjivim i skupim cijenama nafte. Zemlja i dalje zadovoljava svoj značajan rast potrošnje električne energije putem uvoza fosilnih goriva i električne energije. Do 2020. godine, Maroko planira da 42% svoje električne energije dolazi iz obnovljivih izvora. Maroko je osnovao posebnu solarnu agenciju, Marokansku agenciju za solarnu energiju (MASEN), koja je odgovorna za provedbu Marokanskog plana za solarnu energiju iz 2009. godine, koji je trenutno usmjeren uglavnom na koncentrisanu solarnu energiju (CSP). Solarna fotonaponska tehnologija (PV) obećavajuća je čista alternativa fosilnim gorivima za zadovoljenje povećane potrošnje električne energije tokom dana zbog rasta ekonomske

aktivnosti i sve veće upotrebe klima uređaja. Također, nacionalna električna kompanija ONEE mora smanjiti značajne tehničke gubitke kako bi poboljšala svoj prihodni temelj.

4.2. Opći podaci o investitoru

ONEE je državna kompanija nastala iz nedavne fuzije između vodovodnih i elektroenergetskih komunalnih poduzeća, što predstavlja važnu reformu usmjerenu na optimizaciju sinergija i smanjenje troškova. Neovisni proizvođači električne energije (IPP) koji prodaju električnu energiju ONEE-u putem sporazuma o otkupu električne energije čine 26% ukupne instalirane snage. Smanjenje rasta potrošnje električne energije u Maroku sa 8% u 2012. na 3% u 2013. pripisuje se globalnoj ekonomskoj krizi i obilnim padavinama koje su rezultirale manjim zahtjevima za električnom energijom u poljoprivredi, posebno za ispumpavanje vode. Ovaj razvoj imao je pozitivan učinak na već ranjivu finansijsku situaciju ONEE-a, smanjujući njegovu neto dobit s -4,3 milijarde MAD u 2012. na -2,8 milijardi Dirhama (MAD) u 2013. Početkom 2014., marokanska Vlada je donijela odluku o ukidanju subvencija za većinu naftnih proizvoda, osim onih koji su neophodni za proizvodnju električne energije u okviru ONEE-a. Trenutno, ONEE i Vlada pregovaraju o okvirnom ugovoru s ciljem poboljšanja finansijske održivosti ONEE-a.

4.3. Ciljevi i svrha investicijskog projekta

Projekt će povećati kapacitet ONEE-a za opskrbu i učinkovito raspoređivanje čiste energije te bolje zadovoljavanje potreba za energijom. Ciljevi u području energetike zahtijevaju usklađene mjere kako bi se promijenila način na koji se energija opskrbljuje, raspoređuje i troši u sistemu. Koristi projekta se ogledaju u očekivanim pozitivnim direktnim i indirektnim uticajima na društvo.

Koristi projekta

Projekt će imati širok spektar korisnika na lokalnom, regionalnom i globalnom nivou. Na lokalnom planu, prva faza programa za fotonaponske solarne panele ONEE-a će snabdjeti pouzdanom zelenom energijom stanovnike unaprijed odabranih područja u jugoistočnom dijelu Maroka, uključujući Erfoud, Missouri i Zagoru. Osim toga, solarne fotonaponske elektrane će ostvariti pozitivan uticaj na lokalnu ekonomiju, zdravlje te opću kvalitetu života stanovnika u ovim regijama.

Područja u kojima se projekat provodi suočavaju se s različitim razinama siromaštva, koja prema podacima nacionalne karte siromaštva variraju između 11,3% i više od 30%. Fotonaponske solarne elektrane će pridonijeti razvoju privrednog potencijala ovih regija pružanjem čiste energije visoke kvalitete koja će podržati poljoprivredne, turističke i obrtničke projekte. Osim toga, ta područja će imati koristi od prekograničnih projekata koje podržava nekoliko nacionalnih programa, uključujući Nacionalnu Inicijativu za Ljudski Razvoj (NIHD), Planove za Razvoj Općina (CDP) i Zeleni Plan Maroka.

Prema analizi Svjetske banke o uticaju fotonaponskih solarnih elektrana na ove lokalne zajednice, posebno na žene, Projekt će također ostvariti neizravne pozitivne uticaje:

- Zdravstvo: Unaprijeđena opskrba električnom energijom smanjit će otkaze u radu hemodijalize, rendgenskih i ultrazvučnih uređaja u regionalnim bolnicama zbog oscilacija napona i potrebe za skupim dizelskim generatorima. Ovi kvarovi često dovode do odgode hirurških zahvata, premještanja pacijenata u udaljene bolnice i drugih poteškoća.
- Obrazovanje: Bolja opskrba električnom energijom ublažit će negativne uticaje na školsku djecu koja se suočavaju s ekstremno niskim temperaturama zimi i visokim temperaturama ljeti. Školska djeca, posebno u siromašnim područjima, često imaju problema s obavljanjem domaćih zadaća navečer i korištenjem računara jer dolazi do čestih kvarova uzrokovanih fluktuacijama napona. Poboljšanje u opskrbi električnom energijom može ublažiti ove negativne posljedice.
- Rodni aspekt i kvalitet života: Unaprijeđena opskrba električnom energijom smanjit će prekide u isporuci struje i promjene napona koje trenutačno pogađaju ova područja (4-5 mjesečnih prekida struje i dnevne fluktuacije napona). Ovo poboljšanje će posebno koristiti ženama koje su glavni potrošač električne energije u domaćinstvima i pate zbog problema s nedovoljnim hlađenjem i čestih kvarova kućanskih aparata.

Na regionalnom nivou, Maroko će postati referenca za razvoj decentralizovanih solarnih fotonaponskih postrojenja srednje veličine koja su spojena na elektroenergetsku mrežu, pružajući ključne efekte učenja za proširenje ove tehnologije na razinu komunalnih postrojenja.

Na globalnom nivou, očekuje se da će projekt imati pozitivne učinke kao što su izbjegavanje emisija stakleničkih plinova ekvivalentnih 78.018 tona CO₂ godišnje i 1,95 miliona tona tokom trajanja projekta.

4.4. Komponente projekta

Projekt je sačinjen od četiri osnovne komponente:

- Komponenta 1: ONEE-ov solarni FN program - Postizanje ciljeva čiste energije (saradnja sa različitim učesnicima u postizanju ciljeva opskrbe čistom energijom)
- Komponenta 2: Planiranje i otpremanje obnovljive energije - Modernizovati mrežu kako bi se osigurao njen učinkovit i pouzdan rad
- Komponenta 3: Program upravljanja potražnjom i zaštite prihoda komunalnih preduzeća - Upravljanje potražnjom kako bi se smanjila potrošnja i osigurala kontrola gubitka komunalnih usluga
- Komponenta 4: Tehnička podrška - treninzi i obuka, razmjena znanja i edukativne ture.

4.5. Finansiranje projekta

Od finansijskih instrumenata, za ovaj projekat se koristi instrument pozajmice. ONEE se zadužio kod IBRD-a za 125 miliona američkih dolara i kod Fonda za čistu tehnologiju (CFT-a) skoro 24 miliona američkih dolara. Pozajmica od IBRD-a će se koristiti za sve komponente projekta, a to jeste za finansiranje ugovora za izgradnju, rad i održavanje solarnih elektrana, za opskrbu dispečerskog centra za obnovljive izvore energije, finansiranje pametnih brojila i mjerne infrastrukture i finansiranje tehničke podrške. Četrdesetogodišnji kredit od Fonda za čistu tehnologiju (CFT-a) koristit će se za komponentu 1 - ONEE-ov solarni program za pokrivanje dodatnih troškova solarne fotonaponske tehnologije u odnosu na konvencionalne alternative. Grace period je deset godina uz godišnju naknadu za uslugu od 0,25% i jednokratnu naknadu za upravljanje od 0,45%.

4.6. Ekonomska analiza

Ekonomska analiza je podijeljena u dva dijela. Prvo, izvršena je ekonomska analiza za prvu fazu programa solarnih fotonaponskih elektrana ONEE, koji je sufinansiran iz Fonda za čiste tehnologije (CTF). Drugo, izračunata je ekonomska analiza za cjelokupni projekt čiste i energetske učinkovite energije, što uključuje analizu troškova i koristi prve faze programa solarnih fotonaponskih elektrana ONEE, zajedno s programom pametnih brojila (Smart metres).

Diskontna stopa

U ovom projektu za ekonomsku analizu koristi se diskontna stopa od 6%. Ova vrijednost se poklapa s dugoročnim troškovima zaduživanja marokanske vlade i kamatnim stopama za posuđivanje marokanske državne kompanije za fosfate. S obzirom na to, diskontna stopa od 6% čini se prikladnom u svrhu modeliranja.

Faktori emisije GHG

Procjene smanjenja GHG emisija solarnih fotonaponskih elektrana temelje se na faktoru emisija za proizvodnju električne energije u Maroku od 0,585 tona CO₂/MWh, koristeći pojednostavljenu metodologiju UNFCCC-a. Iako bi ovo mogao biti temelj za procjenu prihoda od CER-a, u stvarnosti ono što zamjenjuje energiju proizvedenu od strane PV sistema su uglavnom prirodni plinovi proizvedeni u KGP-u, čija emisija po kilogramu znatno manja.

Kada uspoređujemo solarne fotonaponske sisteme (PV) s elektranama na plin s kombiniranim ciklusom (CCGT) u ekonomskoj analizi, prikladan faktor emisija je onaj za nove CCGT na plin (termalna generacija koju bi PV sistemi zapravo zamijenili), a ne "prosječni faktor mreže" koji se koristi u UNFCCC metodologiji. Međutim, u finansijskoj

analizi koja uključuje stvarne izračune prihoda od CER-a, primjenjujemo UNFCCC metodologiju kako bismo utvrdili dostupne CER-ove za prodaju i stvarni finansijski utjecaj.

Izbjegnuti društveni troškovi ugljikovodika

Procijenjene monetarne koristi smanjenja emisija CO₂ značajno variraju, što odražava razlike u metodologijama procjene i nesigurnostima vezanim uz utjecaj klimatskih promjena. Pretpostavlja se da je cijena ugljičnog dioksida 12 USD po toni prema procjenama iz pregleda Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

Analiza uzima u obzir četiri glavne ekonomske koristi koje proizlaze iz predloženih investicija:

- Smanjenje emisija ugljičnog dioksida: Investiranje u solarne fotonaponske elektrane rezultirat će godišnjom proizvodnjom od 127,5 GWh čiste energije. Ova proizvedena električna energija se vrednuje po cijeni zamijenjene energije (plin-CCGT u slučaju ekonomske analize) ili po trenutnoj prosječnoj cijeni električne energije koju ONEE naplaćuje kućnim korisnicima, a koja iznosi 9,4 američkih centi po kWh.
- Prodaja električne energije iz solarnih fotonaponskih elektrana: Investicija u solarni PV sistem rezultirati će godišnjom proizvodnjom od 127,5 GWh čiste energije. Ova proizvedena električna energija se vrednuje po cijeni zamijenjene energije (plin-CCGT u slučaju ekonomske analize) ili po trenutačnoj prosječnoj cijeni električne energije koju ONEE naplaćuje kućnim korisnicima, a koja iznosi 9,4 američkih centi po kWh.
- Smanjenje gubitaka energije: Investicija u distribuiranu proizvodnju energije rješavala bi probleme preopterećenja i napona, te smanjila gubitke energije uzrokovane padovima napona. Konzervativna procjena izbjegnutog gubitka energije procijenjena je na 4,6% na temelju stope gubitaka prijenosa. Izbjegnuti gubici energije procjenjuju se kao 4,6% električne energije proizvedene solarnim PV sistemima i vrednuju se po trenutačnoj prosječnoj cijeni električne energije koju ONEE naplaćuje kućnim korisnicima.
- Smanjenje potrošnje lož ulja: Investicija u pametna brojila i uvođenje tarifne strukture sa višim i nižim tarifama potaknulo bi potrošače da prilagode svoj profil potrošnje i premjeste potrošnju sa perioda najveće potrošnje na periode manje potrošnje, čime bi se smanjila uporaba skupih kapaciteta za proizvodnju. Ekonomske koristi procjenjuju se usporedbom finansijskih ušteda smanjenjem generacije tijekom perioda najveće potrošnje (plinske termoelektrane), troška dodatne generacije tokom perioda manje potrošnje iz plinskih i ugljenih termoelektrana, te gubitka prihoda od prodaje energije. Konzervativna vrijednost od 60 MW razmatrala se za premještanje špice potrošnje, što znači smanjenje od 60 MW tijekom špice i ravnomjernih 15,8 MW povećanja proizvodnje tokom perioda manje potrošnje.

Alternativni programi solarnih elektrana

Upute za ekonomske analize Banke zahtijevaju usporedbu projekta s nizom međusobno isključivih projektnih alternativa kako bi se utvrdilo da je projekt najjeftinije rješenje među alternativama.

Donja tabela prikazuje niz potencijalnih alternativa za proizvodnju energije umjesto predloženog PV projekta. Pretpostavke za kombinovane cikluse plinskih turbina (CCGT) i parne elektrane preuzete su iz podataka koje ONEE koristi za izradu analize dugoročnog planiranja proširenja proizvodnje energije (WASP). Pretpostavke za vjetroelektranu temelje se na procjenama troškova koje koristi marokanski program za vjetroelektrane od 850 MW financiran CTF-om. Pretpostavke za solarne fotonaponske elektrane preuzete su iz statistika Međunarodne agencije za obnovljivu energiju (IRENA).

Pod gore navedenim pretpostavkama, Tabela 1 u nastavku prikazuje usklađenu cijenu energije (LCOE) za FN i njegove glavne alternative. Ova analiza pokazuje da solarna PV tehnologija ima viši trošak u odnosu na najjeftiniju vjetroelektranu i drugu najjeftiniju opciju plinskih ciklusa plinskih turbina (CCGT). Najviši trošak ima novi projekt na teško gorivo (HFO), ali takve elektrane nisu uzete u obzir u ONEE planu proširenja.

Alternativa vjetroelektranama je odbačena jer vjetroenergija ne može osigurati dovoljno energije tokom dana kada je potražnja u unaprijed odabranim područjima visoka (opterećenje vjetra ne odgovara lokalnom obrascu opterećenja kao što to čini solarna PV tehnologija). Zbog toga je jedina relevantna alternativa predloženom projektu elektrana s plinskim ciklusom plinskih turbina (CCGT).

Tabela 1 – Alternativni programi solarnih elektrana

Alternativni programi solarnih elektrana					
	Jedinica mjere	Kombinirane termoelektrane	Parna elektrana	Vjetro-elektrana	Fotonaponska elektrana
Pogon		Podzemni plin	Teško lož ulje	Vjetar	Sunčevo zračenje
Instalirani kapacitet	MW	450	350	100	75
Životni vijek	godina	25	30	20	25
Trošak izgradnje	USD/kW	900	1200	2000	1700
Period izgradnje	godina	3	4	2	0.8333
Ukupni ekonomski trošak	USD/kW	1018	1375	2184	1802
Ukupni fiksni troškovi	USD/kW/y	98,8	111,9	235,4	175
Ukupni varijabilni troškovi	USD/kWh	0.069	0,193	0,001	
Ukupni trošak/kWh	USD/kWh	0,084	0,209	0,072	0,103
Inkrementirani trošak u odnosu na kombiniranu elektranu			0,126	-0,012	0,019

Izvor: Samostalna izrada autora završnog rada (2024)

4.6.1. Prva faza ONEE-ovog programa solarnih fotonaponskih elektrana

Osnovne pretpostavke analize su:

- Ekonomski život: 25 godina nakon dvogodišnjeg perioda izgradnje
- Ukupni investicijski trošak (Capex): 127,5 miliona američkih dolara za 75MW
- Operativni troškovi (Opex): 34 američka dolara po kW godišnje
- Neto proizvodnja: 127,5 GWh/godišnje, s faktorom degradacije od 0,5% godišnje
- Gubici pri prijenosu: 4,6%

Kao što je prikazano u Tabeli 2 u nastavku, rezultirajuća usklađena cijena energije (LCOE) iznosi 9,80 američkih centi po kWh pri pretpostavljenoj konstantnoj cijeni prirodnog plina od 11 američkih dolara po mmBTU, odnosno 1,3 centa po kWh više od usklađene cijene električne energije za plin- CCGT. Projektna ekonomska stopa povrata (ERR) iznosi 3,97%, što pokazuje da je projekt neekonomičan s ERR-om znatno ispod prilike za kapital.

Treba napomenuti da je LCOE funkcija stope diskontiranja: što je niža stopa diskontiranja, to je niži LCOE - ali to također vrijedi i za LCOE alternativnih CCGT elektrana - iako su s glavnim troškovima operativnih troškova CCGT, uticaj nižih stopa diskontiranja znatno manji.

Analiza osjetljivosti

Test stresa za PV komponentu pokazuje da je njena ekonomska održivost zagarantovana samo pod pretpostavkom smanjenja kapitalnih troškova od 20% ili povećanja cijena plina za 20%. Nedavni trend smanjenja kapitalnih troškova PV vjerovatno će se nastaviti, a stvarni troškovi koji proizilaze iz EPC tendera zakazanog tokom prvog semestra 2015. vjerovatno će biti u skladu s trenutnim projiciranim vrijednostima (bazni trošak). Tabela 2 u nastavku sažima rezultate stres testova za PV komponentu.

Tabela 2 – Analiza osjetljivosti prve komponente

Diskontna stopa	ERR	NPV mil USD	LCOE USD/kWh
2%	3.17%	16.1	7.31
4%	3.55%	-5.0	8.5
6%	3.97%	-18.6	9.8
8%	4.42%	-27.3	11.22
10%	4.91%	-32.7	12.74
Trošak goriva	ERR	NPV mil USD	LCOE USD/kWh
8	0.83%	-43.7	9.8
9	1.94%	-35.3	9.8
10	2.98%	-27	9.8
11	3.97%	-18.6	9.8
12	4.90%	-10.2	9.8
13	5.80%	-1.9	9.8
14	6.67%	6.5	9.8
Kapitalni trošak	ERR	NPV mil USD	LCOE USD/kWh
-20%	7.23%	9.6	7.74
-10%	5.47%	-4.5	8.77
0	3.97%	-18.6	9.80
10%	2.64%	-32.7	10.83
20%	1.46%	-46.8	11.87

Izvor: Samostalna izrada autora završnog rada (2024)

Kapitalni troškovi (CAPEX): Da bi se postigla stopa povrata od 6 % (ERR), CAPEX bi trebao biti 87 % bazne cijene, odnosno 1480 američkih dolara po kilovatu (kW). To možda može biti ostvariva cijena u dugom roku, ali u kratkom roku je malo vjerovatno da će biti postignuta.

Cijena plina: Cijena plina morala bi porasti na 13,2 američkih dolara po mMBTU kako bi se postigla stopa povrata od 6 %. Ova vrijednost prekida malo je iznad cijene koju ONEE plaća za plin koji kupuje od Alžira.

4.6.2. Projekat čiste i efikasne energije (uključujući Komponente 1 i 3)

Za ekonomsku analizu programa pametnih brojila (Smart meters) koriste se sljedeće pretpostavke:

- Ekonomski život: 15 godina nakon dvogodišnjeg perioda izgradnje,
- Ukupni kapitalni izdaci (Capex): 14 miliona američkih dolara za 60.000 brojila

Ekonomska analiza cjelokupnog projekta čiste i efikasne energije usmjerena je na doprinos Komponenti 1 (projekt solarnih panela) i Komponenti 3 (pametna brojila), jer zajedno čine više od 90% ukupnog budžeta projekta, a za oba komponenta mogu se pružiti prilično precizne procjene očekivanih ekonomskih koristi.

Na temelju navedenih koristi i troškova, procjenjuju se ekonomska stopa povrata (ERR) i neto sadašnja vrijednost (NPV) projekta, kako je prikazano u tabeli ispod.

Tabela 3 – Neto sadašnja vrijednost i ekonomska stopa povrata projekta

	mil USD
Ukupni troškovi	240,2
Ukupni prihodi	265,6
Net prihodi	25,4
ERR	8,60%

Izvor: Samostalna izrada autora završnog rada (2024)

Ukupna ekonomska analiza projekta (komponente 1 i 3) rezultira ERR-om od 8,60% što pokazuje da je projekt ekonomski održiv.

Dok je komponenta PV projekta nerentabilna, kombinacija obje komponente 1 i 3 postaje profitabilna zbog značajnog povrata komponente pametnih brojila, koja ostvaruje koristi iz finansijskih ušteda rezultiranih smanjenom ovisnošću o skupom HFO gorivu.

Pretpostavljajući životni vijek pametnih brojila od 15 godina i korištenje cijene HFO-a bez subvencija, ERR za program pametnih brojila (Komponenta 3) iznosi 31,25%, a Neto sadašnja vrijednost (NPV) iznosi 44 miliona dolara.

Tabela 4 – Ekonomska analiza po komponentama

Komponenta	Ukupni troškovi	Ukupni prihodi	Net prihodi	ERR
1 PV	141,1	122,5	-18,6	3,97%
2 Smart meters	99,1	143,1	44,00	31%

Izvor: Samostalna izrada autora završnog rada (2024)

Analiza osjetljivosti

Projekt ostaje ekonomski održiv prema testovima otpornosti na stres uz pretpostavku povećanja kapitalnih troškova fotonaponske komponente od 20% ili smanjenja cijena plina od 20%. Tabela 5 u nastavku sažima rezultate testiranja otpornosti na stres.

Tabela 5 – Analiza osjetljivosti glavnih parametara

Diskontna stopa	ERR
2%	7,94%
4%	8,24%
6%	8,59%
8%	8,97%
10%	9,38%
Trošak goriva	ERR
8	7,16%
9	7,66%
10	8,14%
11	8,59%
12	9,02%
13	9,43%
14	9,82%
Kapitalni trošak	ERR
-20%	11,67%
-10%	10,01%
0	12,28%
10%	7,34%
20%	6,24%

Izvor: Samostalna izrada autora završnog rada (2024)

4.7. Finansijska analiza

Finansijski pregled uspoređuje ekonomske troškove komponenti projekta s finansijskim dobitcima proizašlim iz prodaje generisane energije po prosječnoj cijeni električne energije ili, u slučaju vremenskih tarifa/pametnih mjerača, ekonomskim dobitcima od zamjene goriva. Pretpostavljeno je da će prosječna cijena električne energije ostati nepromijenjena i da neće biti inflacije. Cijena CO2 pretpostavljena je kao 0,19 USD po toni, što odražava trenutnu tržišnu vrijednost certificiranih smanjenja emisija 42.

Marokanski bankarski sistem bi financirao projekat ukoliko dođe do prestanka finansiranja od strane CTF-a, IBRD-a ili druge međunarodne finansijske institucije.

4.7.1. Prva faza ONEE-ovog solarnog PV programa

Provedeno je istraživanje kako bi se ocijenio uticaj finansiranja iz Fonda za čistu tehniku (CTF) i opravdao potrebu za blažim koncesijskim finansiranjem CTF-a. Analizirana su tri moguća scenarija:

- (i) potpuno komercijalno finansiranje,
- (ii) potpuno finansiranje od strane Međunarodne banke za obnovu i razvoj (IBRD), i
- (iii) kombinacija finansiranja od strane CTF-a i IBRD-a.

Projekat nije finansijski održiv prema prva dva scenarija finansiranja, dok uvjeti finansiranja iz CTF-a čine projekat održivim sa neto sadašnjom vrijednošću (NPV) od 4 miliona USD u slučaju čvrstog koncesijskog CTF-a i 9 miliona USD za scenarij mekog koncesijskog CTF-a.

Tabela 6 – Uticaj finansiranja na glavne parametre

	100% komercijalno finansiranje	100% IBRD	IBRD + CFT 20 god	IBRD + CFT 40 god
NPV mil USD	-27.00	-3	4	9
LCOE USD/kWh	11,35	9,65	9,1	8,7

Izvor: Samostalna izrada autora završnog rada (2024)

Uspoređujući čvrste i mehke CTF uvjete finansiranja, razlika u novčanim tokovima iznosi 5 miliona USD. Dok čvrsti koncesijski CTF daje NPV od 4 miliona USD, smatra se da je ovaj potencijalni prihod mali i postoji rizik da postane negativan u slučaju povećanja kapitalnih ili operativnih troškova ili u slučaju nižeg sunčevog zračenja od očekivanog. Povećanje kapitalnih troškova od 5% za koje se pretpostavlja da će finansirati ONEE, rezultirat će novčanim tokom od negativnih 2 miliona USD u slučaju čvrstog koncesijskog CTF-a i pozitivnih 3 miliona USD u slučaju mekog koncesijskog CTF-a.

Zaključno, povoljni uvjeti finansiranja CTF-a ključni su kako bi solarna fotonaponska komponenta projekta bila moguća i finansijski zdrava.

4.7.2. Projekat čiste i efikasne energije (uključujući Komponente 1 i 3)

CTF finansiranje značajno poboljšava finansijske novčane tokove projekta. Uz pretpostavku zajedničkog finansiranja CTF-a i IBRD-a, NPV se poboljšava na 39 miliona USD s blago pozitivnih 0,1 miliona USD NPV u slučaju scenarija 100% domaćeg finansiranja. Tabela u nastavku prikazuje ukupni NPV projekta pod različitim pretpostavkama finansiranja.

Tabela 7 – Uticaj finansiranja na NPV cjelokupnog projekta

	100% komercijalno finansiranje	100% IBRD	IBRD + CFT 20 god	IBRD + CFT 40 god
NPV mil USD	0	27	34	39

Izvor: Samostalna izrada autora završnog rada (2024)

4.8. Ključni rizici i menadžment rizika

U projektu su rizici grupisani u nekoliko kategorija koje su ocijenjene po nivou rizičnosti na niske i srednje rizike. U kategoriju niskog rizika spadaju: dionički rizik, rizik kapaciteta agencije za implementaciju, te rizik programa i donora u projektom riziku. Kategorija srednjeg rizika obuhvata sljedeće rizike: rizik rukovodstva agencije za implementaciju, te projektni rizik što uključuje dizajn, društvo i okolinu, monitoring i održivost dostavljanja projekta. Također, cjelokupni implementacijski rizik je u ovoj kategoriji.

4.9. Tehnološka analiza

Projekat uključuje jednostavne tehnologije. Sva oprema i izgradnja sistema je urađena prema standardima. Razvijeni su veliki projekti kao što su elektroenergetski objekti, infrastruktura za prijenos energije i centar za upravljanje cijelim sistemom. je prijenosna infrastruktura.

Solarna elektrana će u sebi sadržavati kristalne fotonaponske silikone koji se već koriste u fotonaponskim elektranama širom svijeta. Testiranje ove tehnologije je izvršeno u probnoj solarnoj elektrani u Maroku koja je još uvijek spojena na mrežu, što dokazuje da odgovara području i ulijeva povjerenje pouzdanog rada budućim potrošačima ove tehnologije.

Provest će se detaljni projekti, građevinski radovi, nabavka i instalacija opreme za fotonaponsku elektranu u jednoj cjelini od strane izvođača. Izvođač radova će biti izabran konkursom na međunarodnom tržištu. Uz tehničke savjetnike, odabirom kompetentnog izvođaća će se smanjiti tehnički rizici kao što su kašnjenje izgradnje investicije.

4.10. Finansijski menadžment

Finansijski menadžment ONEE-a je ocijenjen prema standardima od strane Banke, posebno u odjelima računovodstva, finansijskog upravljanja, izvještavanja i revizije projekta. Navedeni odjeli uključujući aranžmane praćenja projekta su pozitivno ocijenjeni da zadovoljavaju standarde, što znači da je smanjen finansijski rizik. Projekat će se, od njegovog početka do kraja, voditi po računovodstvenim standardima ONEE-a koji se smatra zadovoljavajućim. ONEE je državna kompanija pod okriljem Kraljevine Maroko gdje je vrhovni menadžment izabran od strane raznih ministarstava, a djeluje kao subjekt privatnog sektora uz svoju finansijsku i administrativnu autonomiju. Pored slojevite strukture iskusnog

menadžmenta, ONEE ima i nezavisnu reviziju za periodične izvještaje. Također, revidirani izvještaji će se svake dvije godine slati Svjetskoj banci i drugim investitorima na reviziju od kojih će dobijati preporuke za poboljšanje internih kontrola i računovodstvenih praksi. Finansijska sredstva će dolaziti preko grantova od Banke.

5. DISKUSIJA

U ovom dijelu rada se vrši detaljno poređenje svih aspekata dva opisana investicijska projekta. Bit će provedena diskusija i poređenje ova dva projekta uz jasno navedene sličnosti i razlike.

5.1. Opći podaci o kompaniji

Prvo poglavlje investicijskog projekta uvijek počinje sa kratkim opisom kompanije koja će izgraditi i ostvariti investiciju. Glavna sličnost, zbog koje su ova dva projekta odabrana u samom startu, je ta da oba projekta podržavaju ideju o ekološkoj održivosti proizvodnje električne energije. Oba projekta u opisima svog projekta spominju smanjenje zagađenja okoline i ekološke mjere u proizvodnji. Ideja je također motivisana svjetskim standardima vezanih za ekologiju, koji šalju pozitivnu sliku svojim kupcima i potrošačima.

Razlike ova dva projekta se ogledaju u najprije u industriji gdje djeluju dva investitora. Domaći projekat je fokusiran je na sektor prerađenog stakla u građevinskoj industriji s naglaskom na tehnologiji i dizajnu. Govori o investicijama u tehnologiju kako bi zadovoljio svjetske standarde kvalitete. Više je marketinški orijentisan zbog naglaska na kvaliteti proizvoda, certifikate i partnere, te spominje broj zaposlenika, površinu poslovnog prostora i dnevni kapacitet proizvodnje.

Međunarodni projekat je orjentisan elektroenergetskom sektoru i problemima poput smanjenja rasta potrošnje električne energije, te je opisan kao informativni izvještaj o državnoj kompaniji sa informacijama o pregovorima s vladom. Izvršilac međunarodnog projekta, ONEE, je državna kompanija proizašla iz fuzije vodovodnih i elektroenergetskih komunalnih preduzeća.

Poređenje otkriva sličnosti u strukturi teksta, ali postoje značajne razlike u industriji, fokusu i tonu. Domaća kompanija naglašava kvalitet proizvoda i tehnološki napredak, dok međunarodna naglašava finansijske izazove i političke aspekte što je prirodno očekivano za državne projekte.

5.2. Socio-okolinski aspekt

Dva investicijska projekta, domaći i međunarodni, prolaze kroz temeljne ekonomske analize kako bi ocijenili svoju održivost. Oba teksta pažljivo proučavaju tehničke mjere zaštite,

analiziraju utjecaj na okoliš, i ističu društvene koristi. Međutim, razlike su vidljive u fokusu i opsegu analize, gdje domaći projekat detaljno istražuje tehničke i socio-okolinske aspekte, dok međunarodni projekat donosi širi društveni utjecaj i ekonomske aspekte vezane uz emisije stakleničkih plinova. Ovi projekti, iako se bave sličnim temama, pristupaju analizi na različite načine, odražavajući njihov specifičan karakter i ciljeve.

Sličnosti se ogledaju prvenstveno u tehničkim mjerama zaštite. Domaći projekat govori o mjerama zaštite na radu, uključujući opremu i obuku za zaposlenike, te zaštitu od požara, a međunarodni projekat opisuje dodatne protupožarne mjere, uključujući vatrodojavne aparate, spremnike vode i uvjete za evakuaciju. Uticaj na okoliš je u domaćem projektu podijeljen na nekoliko kategorija kao što su uticaj na tlo, zrak, buku, vode, biološku raznolikost, kulturno-historijsko naslijeđe te zdravstvene i sigurnosne rizike. Međunarodni projekat spominje procjene emisija stakleničkih plinova (GHG), te izbjegnute društvene troškove ugljikovodika.

Oba projekta su pozitivan primjer uticaja na društvo. Domaći projekat naglašava lokalne koristi uključujući razvoj privrednog potencijala, poboljšano zdravlje, obrazovanje te rodni aspekt i kvalitetu života, dok drugi spominje lokalne koristi i pozitivne efekte na zdravstvo i obrazovanje, posebno za žene.

Poglavlja projekata vezanih za socio-okolinski aspekt se razlikuju tako što domaći projekat opisuje projekt fotonaponske elektrane privatne kompanije s naglaskom na tehničke aspekte, odnosno zaštitu na radu. S druge strane, međunarodni projekat opisuje solarni fotonaponski projekat ONEE-a u državi Maroku, s posebnim naglaskom na ekonomske aspekte i širi društveni uticaj.

5.3. Tehno-ekonomska analiza

U obje analize, tehnički aspekti investicijskih projekata zauzimaju središnje mjesto, iako se različito pristupa istim. Zapažene sličnosti su da se oba teksta bave tehničkim aspektima svojih projekata, ali na različite načine. Domaći projekat govori o korištenju softverskih programa za prognozu proizvodnje solarne energije te o kriterijima za odabir konfiguracije i tehničkog rješenja za solarnu elektranu. Međunarodni projekat govori o implementaciji predloženog projekta, koristeći standardne tehnologije poput fotonaponskih modula i pametnih brojlara.

Domaći projekat naglašava optimizaciju rasporeda i udaljenosti FN modula kako bi se smanjili troškovi i postigao optimalni prihod. Međunarodni projekat spominje minimiziranje tehničkih rizika odabirom kompetentnog izvođača i korištenjem tehnoloških savjetnika.

Kada je u pitanju povezanost s državnom elektroenergetskom mrežom, domaći projekat planira priključenje na postojeći priključak, dok međunarodni projekat spominje državne uvjete, posebno u vezi s vraćanjem viška proizvedene energije.

Jedna od uočljivih razlika između ova dva projekta jeste veličina i složenost. Domaći projekat se fokusira se na tehničke detalje konkretnog projekta privatne elektrane, a međunarodni projekat ističe iskustvo ONEE-a u kompleksnim projektima i naglašava standardnost planiranih aktivnosti.

Industrije i tipovi projekata se razlikuju, pa domaći projekat opisuje solarnu elektranu privatne kompanije za vlastite potrebe, dok sa druge strane međunarodni projekat opisuje projekt ONEE-a koji uključuje izgradnju solarnih elektrana, proširenje prijenosnih linija te ugradnju pametnih brojila.

S legalnog aspekta, međunarodni projekat nema zakonskih uslova za proizvodnju i isporuku električne energije u javnu mrežu poput domaćeg.

Oba teksta imaju sličnosti u tehničkim aspektima, ali se razlikuju u industriji kojom se bave, vrsti projekta i naglascima. Domaći projekt detaljno analizira korištenje softverskih programa za prognozu proizvodnje solarne energije, kriterije odabira tehnoloških rješenja i konfiguracije za solarnu elektranu. Nasuprot tome, međunarodni projekt fokusira se na implementaciju standardnih tehnologija, uključujući fotonaponske module i pametna brojila. Referira se na iskustvo državne kompanije u složenim projektima, posebno ističući standardnost planiranih aktivnosti.

U razmatranju optimizacije pri čemu domaći projekat naglašava optimizaciju rasporeda i udaljenosti fotonaponskih modula kako bi se smanjili troškovi, međunarodni projekat minimizira tehničke rizike kroz odabir kompetentnih izvođača i korištenje tehnoloških savjetnika. Razlike se manifestiraju u industriji i tipu projekta, gdje domaći projekat opisuje solarnu elektranu privatne kompanije za vlastite potrebe, dok međunarodni projekt obuhvaća širi spektar, uključujući izgradnju solarnih elektrana, proširenje prijenosnih linija i ugradnju pametnih brojila.

Finansijska analiza je srž svakog projekta gdje se ocjenjuje da li će novac i trud donijeti investitoru više novca, što je primarni cilj investicije. Dolazak do zaključne ocjene nije uvijek isti obzirom da i prioriteti investicije nisu uvijek isti. To ćemo vidjeti na analizi dva projekta koja smo prethodno pojedinačno analizirali.

5.4. Usporedba ulaznih podataka

Ulazni podaci ili inputi su startna tačka u finansijskoj analizi svakog projekta. Tu se navode činjenične informacije o korištenim proizvodima i pretpostavke preuzete uz pomoć pouzdanih sistema. Radi bolje usporedbe, valuta domaćeg projekta je konvertovana iz bosanskohercegovačke konvertibilne marke u američke dolare sa deviznim kursom koji je važio u trenutku pisanja ovog rada. Poređenjem samih ulaznih informacija, dolazimo do sljedećih zapažanja.

Ekonomski vijek je za oba projekta jednak, odnosno imaju ekonomski život od 25 godina nakon završetka perioda izgradnje.

Specifična cijena investicije: Domaći projekat navodi specifičnu cijenu investicije od 884 USD/kWp, dok međunarodni projekat navodi ukupni investicijski trošak od 127,5 miliona američkih dolara za 75 MW. Iako ovi podaci nisu potpuno usporedivi, oboje se odnose na investicijske troškove. Domaći projekat specifičnu cijenu investicije izražava u lokalnoj valuti, dok drugi projekat koristi ukupni investicijski trošak izražen u američkim dolarima.

Izvor finansiranja: Domaći projekat navodi ukupni investicijski trošak od 0,8 miliona američkih dolara, a međunarodni projekat iznosi ukupne investicije od 127,5 miliona američkih dolara. Na ovom podatku se najbolje primijeti razlika u veličini projekta.

Insolacija i gubici zbog zasjenjenja: Ovaj input je zavisn od same lokacije investicije. Domaći projekat spominje usvojenu insolaciju na lokaciji FNE od 1246 kW/m². U obzir se uzimaju i mogući gubici zbog zasjenjenja koji iznose 6,2% u godini dana. Međunarodni projekat spominje gubitke pri prijenosu od 4,6%. Insolacija je ključna za procjenu efikasnosti solarnih panela

Cijena električne energije: Domaći projekat koristi cijenu električne energije utvrđenu ugovorom s Javnim preduzećem Elektroprivreda Bosne i Hercegovine, dok međunarodni projekat ne spominje specifičnu cijenu električne energije, već se oslanja na referentnu otkupnu cijenu na osnovu važeće jedinične naknade.

Troškovi: Operativni troškovi se razlikuju, s domaćim projektom koji iznosi troškove održavanja godišnji troškovi održavanja iznose 6.345 USD ili kao postotak ukupne investicije, dok međunarodni projekat navodi fiksne operativne troškove po kW godišnje.

Proizvodnja i degradacija: Međunarodni projekat definiše neto proizvodnju od 127,5 GWh godišnje s faktorom degradacije od 0,5% godišnje, dok je kod domaćeg projekta specifična godišnja proizvodnja iznosi 1230,69 kWh/kWp. Degradacija linearna sa 85% na kraju životnog vijeka. Performanse sistema (PR) su 86,72%. Godišnja proizvodnja je očekivana u iznosu od 1.010.287 kWh/god.

U oba slučaja, važno je razumjeti specifičnosti projekata, uključujući parametre poput insolacije, cijene energije, operativnih troškova i drugih, kako bi se procijenila ekonomska isplativost i dugoročna održivost.

5.5. Struktura finansijske analize projekta

Domaći projekat u odjeljku tehno-ekonomska analiza provodi ocjenu finansijske isplativosti projekta. Projekat je podijeljen u dvije faze gdje se u prvoj fazi gradi fotonaponska elektrana jedne vrste modula snage 640kW, dok se u drugoj fazi gradi druga vrsta fotonaponskih

modula snage 1.120kW. Za obje faze je posebno urađena analiza scenarija. Analiza scenarija se bazira na pomatranju četiri slučaja.

S druge strane, međunarodni projekat ima dvije faze: Prva faza ONEE-ovog solarnog PV programa i Projekat čiste i efikasne energije (Uključujući komponente 1 i 3). U međunarodnom projektu se ekonomska i finansijska analiza prikazuju odvojeno, u kojima su navedene dvije faze posebno analizirane. Ekonomska analiza uključuje analizu osjetljivosti investicije na diskontnu stopu, cijenu goriva i kapitalnih troškova. Finansijska analiza sprovodi analizu scenarija gdje se promatraju četiri slučaja finansiranja projekta: komercijalno finansiranje, finansiranje uz pomoć međunarodne banke i dva scenarija za finansijsku pomoć Fonda za čistu i efikasnu energiju.

5.6. Finansijski parametri

Neto sadašnja vrijednost, kao osnova za svaku finansijsku analizu, tako je i za ova dva analizirana projekta neizostavan finansijski parametar. U domaćem investicijskom projektu se ne pojavljuje samostalno, dok se u međunarodnom projektu ne izostavlja u analizama osjetljivosti i analizama scenarija. NPV se u domaćem projektu koristi u scenarijskoj analizi kroz internu stopu profitabilnosti (IRR) obzirom da je ovaj parametar pokazatelj diskontne stope kada je neto sadašnja vrijednost jednaka nuli. IRR je jedan od tri parametra u analizi domaćeg projekta na osnovu kojeg se analizira isplativost za svaki od četiri scenarija investicije.

S druge strane, međunarodni projekat umjesto interne stope profitabilnosti (IRR) koristi ekonomsku stopu povrata (economic rate of return - ERR) koja pokazuje koliko je koristan projekat u odnosu na stvarne troškove kapitala. U međunarodnim projektima, često je suočavanje sa različitim uvjetima finansiranja, valutama, poreznim pravilima i inflacijom. ERR može bolje odražavati stvarne uvjete međunarodnog poslovanja.

Pored interne stope profitabilnosti, domaći investicijski projekat koristi očekivani prihod na kraju životnog vijeka projekta u kombinaciji sa amortizacionim periodom. Ova dva parametra su jako bitna za privatnog investitora koji finansijsku korist investicije stavlja na prvo mjesto. Ovi parametri se ne naglašavaju posebno u međunarodnom projektu obzirom da su mu prioritet koristi društva u cijelosti, na način da iskoristi maksimalni potencijal proizvodnje elektrane, umjesto fokusiranja na finansijsku dobit investitora.

Izračun usklađene cijene energije (levelized/ economic cost of energy - LCOE) prvi put spominje u kontekstu alternativa konvencionalnog izvora energije u međunarodnom projektu, te se ovaj parametar računa za svaki izvor energije zasebno za proizvodnju struje na vjetar, vodu, sunce, prirodni gas i ugalj. On označava trošak proizvodnje jednog kilovat-sata električne energije u toku životnog vijeka projekta. Što je niži LCOE, to je ekonomičnija proizvodnja energije. Na osnovu ovog parametra se računa i ekonomska stopa povrata koja

u svoj izračun uključuje troškove kapitala. Ovaj parametar je neizostavan dio analize osjetljivosti međunarodnog projekta.

5.7. Analiza osjetljivosti

U međunarodnom projektu je korištena analiza osjetljivosti. U analizi prve faze investicijskog projekta pretpostavljeno je da će cijena goriva ostati nepromijenjena. U tom slučaju dobijena ekonomska stopa povrata nije prihvatljiva, te je NPV negativan.

U stres testovima ekonomska održivost projekta je u pretpostavkama da će se kapitalni troškovi smanjiti ili da će se desiti povećanje cijena goriva. Na osnovu podataka iz prethodnih godina, pretpostavlja se da će se trend smanjenja kapitalnih troškova nastaviti i biti u skladu sa projektovanim vrijednostima.

Tabelarnim prikazom stresiranje se vršilo na profitabilnost projekta ukoliko se diskontna stopa promijeni, a zatim stresiranje ukoliko dođe do promjene cijena goriva i kapitalnih troškova. Finansijski parametri pomoću kojih se procjenjuje osjetljivost projekta na navedene promjene su neto sadašnja vrijednost, ekonomska stopa povrata i umjereni trošak energije. Tu se određuje izdržljivost projekta na moguće oscilacije troškova, te se vrijeme očekivanog rezultata može prognozirati u kraćem ili dužem vremenskom periodu.

Analiza po istom principu je provedena i za spoj Prve faze investicijskog projekta i Projekta čiste i efikasne energije (uključujući komponente 1 i 3), gdje finansijski parametri pokazuju mnogo optimističniju predstavu projekta.

5.8. Analiza scenarija

Analizu scenarija provode oba projekta. U domaćem projektu se analiza scenarija sprovodi u tehno-ekonomskoj analizi. Prvi put se sprovodi elektroenergetska scenarijska analiza, a drugi put ekonomska scenarijska analiza. U elektroenergetskoj analizi se analizira slučaj gdje su fotonaponski moduli instalirani na krovu gdje imaju snagu prosječne potrošnje u toku dnevne svjetlosti, a u drugom slučaju su fotonaponski moduli raspoređeni da proizvedu maksimalnu količinu energije koju bi u najboljem slučaju isporučivali u državnu mrežu.

U ekonomskom dijelu, analiziraju se četiri scenarija gdje su promjenjive varijable cijena električne energije i dozvola isporuke električne energije u državnu mrežu. Ulazni podaci koji su korišteni za ovu analizu su opisani u prethodnom odjeljku "Ulazni podaci". Dodatno je napravljen osvrt na iznose godišnje uštede po velikoj i maloj tarifi, te njihova ukupna ušteda prve godine. Isplativost se pojedinačno računa za svaki od četiri scenarija, i to parametrima: interna stopa povrata, prihod na kraju životnog vijeka i amortizacioni period.

Analiza scenarija u međunarodnom projektu se nalazi u odjeljku finansijske analize i koristi za izračun isplativosti prve faze projekta kada su različiti učesnici u finansiranju, te je glavni

fokus na ocjenu uticaja i dinamike finansiranja iz Fonda za čistu tehnologiju (CFT). Za sva četiri scenarija se izračunava neto sadašnja vrijednost i ujednačeni trošak energije (LCOE) koji nam daju informacije o značaju učešća Fonda u ovom projektu.

Također, analiza scenarija se provodi i u slučaju kada se na prethodni scenarij doda i Projekat čiste i efikasne energije (uključujući komponente 1 i 3) koji znatno poboljšava sliku isplativosti projekta u cjelosti.

Upoređivanje ovih analiza zahtijeva pažljivo sagledavanje različitih ciljeva i uslova svakog projekta. Oba projekta za krajnji cilj imaju ispitati ekonomsku održivost projekta pod određenim varijabilnim okolnostima. Međutim, okolnosti su drugačije, pa je i fokus analize drugačiji. U scenarijskoj analizi domaćeg projekta je pitanje kakav će ishod biti ukoliko se cijena električne energije promijeni i da li će firma imati mogućnost zarade na višku proizvedene energije isporučujući struju u državni sistem. Ishodi se prikazuju u finansijskim parametrima interne stope rentabilnosti, prihodu na kraju životnog vijeka i amortizacijskom periodu. Obzirom na to, domaći projekat nema dileme ko će učestvovati u finansiranju projekta, nego kakve su šanse za umanjenje troškova, pa čak i zaradu. U međunarodnom projektu, s druge strane, ima razmatranja ko će učestvovati u finansiranju projekta, ali je nema kada je u pitanju budući povrat novca. Glavne finansijske odrednice su neto sadašnja vrijednost i ujednačeni trošak energije.

Svakako, za oba projekta je važno da odluka o odabiru projekta uzme u obzir ciljeve, resurse i okolnosti investitora.

6. ZAKLJUČAK

Rezultati u diskusiji pokazuju da su domaći i međunarodni projekat uporedivi kada je u pitanju investiranje u obnovljive izvore energije. Kao što je u radu navedeno, struktura se razlikuje od projekta do projekta, ali mora odgovoriti određena pitanja. Tako i analiza metodologija dva projekta dovodi do zaključka da sadrže sličan sadržaj i raspored što je olakšalo usporedbu dva projekta, ali su perspektive i interesi drugačiji. Domaći projekat je napravljen da se ispita isključivo finansijska korist projekta koja će donijeti kompaniji znatne uštede, a što je bitnije privući nove kupce koji poštuju ekološko prihvatljivu proizvodnju stakla. Međunarodni projekat je namijenjen komisiji Fonda za čistu tehnologiju da ocijene po kojim uslovima trebaju finansirati projekat.

U ekološkim investicijskim projektima se koriste metodologije isplativosti i rizika koje su uobičajene u teoriji svakog investicijskog projekta, a to su analize osjetljivosti i scenarijska analiza. Zbog fokusa na isplativost, domaći projekat računa internu stopu profitabilnosti, period povrata i amortizacijski period. Zapazili smo da međunarodni projekat koristi ekonomsku stopu povrata koja uključuje faktore rizika međunarodnog poslovanja. Oba projekta koriste specifične ulazne podatke odnosno inpute za investiranje u solarnu elektranu, pored uobičajenih inputa koji se koriste u investicijskim projektima.

Procesi koji vode do finalne odluke su jednaki, s tim da su informacije u međunarodnom projektu detaljnije objašnjenje zbog standarda koje Fond zahtjeva od njih.

Budućim investitorima ovaj rad može dati odgovor na to koje analize treba koristiti za procjenu finansijske isplativosti i predstavljanje projekta potencijalnim investitorima prilagođenih za solarnu elektranu.

REFERENCE

- [1] Asian Development Bank (2017) *India: Gujarat Solar Power Transmission Project*. Dostupno na: <https://www.adb.org/projects/44431-013/main> (Pristupljeno: 26. jula 2023)
- [2] Bendeković, J. (2007). *Priprema i ocjena investicijskih projekata*. Zagreb: FOIP 1974. d.o.o.
- [3] Benković, T. (2021), *Specifičnosti budžetiranja kapitala investicijskih projekata neintegriranih fotonaponskih elektrana u RH*, Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet
- [4] Climate investment Funds, (2017). *Morocco Noor Midelt I*. Dostupno na: <https://www.cif.org/projects/morocco-noor-midelt-i> (Pristupljeno: 30. 07 2023).
- [5] Cukrov, N. (2017), *Metode ocjene investicijskih projekata na primjeru projekta izgradnje Trimarana*, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet
- [6] Czech Republic Development Cooperation. (n.d.). *Priručnik za izradu poslovnog plana*. Ministry of Foreign Affairs of Czech Republic. Dostupno na: https://www.mzv.cz/public/20/d2/a6/3117594_2048958_Prirucnik_za_izradu_poslovnog_plana_1118.pdf (Pristupljeno 8. avgust 2023).
- [7] Dabić, M. (2007), *Priprema i ocjena investicijskih projekata*, FOIP 1974, Zagreb, ISBN 978-953-95771-1-5, Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/32784> (Pristupljeno: 10. septembar 2023).
- [8] De Piante, J. (n.d.). *The project as investment*. Dostupno na: <https://www.pmi.org/learning/library/project-investment-9384> (Pristupljeno: 26. jula 2023).
- [9] Elektroprivreda Bosne i Hercegovine (n/d). Dostupno na: <https://www.epbih.ba/stranica/cijena-elektricne-energije> (Pristupljeno 10. decembar 2023)
- [10] Europski parlament (2020), *Gospodarstvo i proračun*, Taksonomija EU-a: zelena ulaganja i poticanje financiranja održivih projekata. Dostupno na: <https://www.europarl.europa.eu/news/hr/headlines/economy/20200604STO80509/eu-i-zelena-ulaganja-poticanje-financiranja-odrzivih-projekata> (Pristupljeno: 26. jula 2023).
- [11] FOCUS, *Sustainable energy for all in Caribbean*, The Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC), United Nations, Issue 2/ April- June 2016, Dostupno na: <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/41179/FOCUSIssue2Apr-Jun2016.pdf> (Pristupljeno 8. avgust 2023).
- [12] Green climate fund in Haiti: <https://www.greenclimate.fund/project/sap013>
- [13] Harrington, D. R. (1983). *Modern portfolio theory and Capital Asset Pricing Model: A User's Guide*. Prentice-Hall.
- [14] Investiciono-razvojni fond Crne Gore A.D (n/a). *IRF- Priručnik za izradu inv projekata do 50.000eur*. Dostupno na: <https://www.irfcg.me/clanak/potrebna-dokumentacija3> (Pristupljeno: 30. 07 2023).

- [15] Jovanović, F.P., (2016), *Razvoj metodologije upravljanja rizikom strateških investicionih projekata*, Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru
- [16] Krstinić Nižić, M. (2010), *Ekonomski učinci obnovljivih izvora energije u turističkoj destinaciji*, Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu
- [17] Martínez-Ruiz, Y., Manotas-Duque, D.F., Ramírez-Malule, H., (2021) *Evaluation of Investment Projects in Photovoltaic Solar Energy using the DNPV Methodology*, International Journal of Energy Economics and Policy, 11(1), 180-185, Dostupno na: <https://www.econjournals.com/index.php/ijeep/article/view/10577> (Pristupljeno: 09.9.2023)
- [18] Meštrović, I. (2021), *Ocjena isplativosti investicijskih projekata na primjeru sunčane elektrane*, Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet
- [19] Milovan, I. (2018), *Ekonomsko - financijska analiza projekta izgradnje Termoelektrane Plomin*, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli
- [20] Mohorović, M. (2016), *Metode procjene novčanih tokova investicijskih projekata*, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli
- [21] Molnar, T. (2016), *Izrada investicijske studije poduzeća X*, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli
- [22] Mr. sc. Mileusnić Škrčić, M., Horvatinčić, K. dipl. inž, MBA, (2018), *Upravljanje projektnim rizicima: komparativna analiza metoda za procjenu*, Institute for Development and International Relations (IRMO). Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/289731327_Project_risk_management_Comparative_analysis_of_methods_for_project_risks_assessment (Pristupljeno: 15. 08 2023).
- [23] Nikić, M. (2019), *Analiza i financiranje poslovne ideje*, Sveučilište u Požegi
- [24] Orsag, S. (2002). *Budžetiranje kapitala: procjena investicijskih projekata*. Zagreb: Masmmedia.
- [25] Pavlak, K. (2022), *Isplativost investicije u solarnu elektranu malog kapaciteta na poljoprivrednom gospodarstvu*, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet
- [26] Prdić, J., & Tolušić, Z. (1996). *Pojam i sadržaj investicijskog projekta*. Ekonomski vjesnik br. 1 i 2 (9), 1 i 2, 83-87. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/331319> (Pristupljeno: 21. 7 2023)
- [27] Puljić et al. (2008). *Međunarodni finansijski menadžment: Skripta*. Sarajevo: Univerzitet u Sarajevu, Ekonomski fakultet u Sarajevu.
- [28] RAMAGLAS (2022) *Idejni projekat FNE*
- [29] Razvojna Banka Federacije Bosne i Hercegovine. (avgust 2008). *UPUTSTVO o minimalnom sadržaju investicionog programa za tražioce kredita RB FBiH*. Dostupno na: <https://rbfbih.ba/preuzimanje-dokumenata/> (Pristupljeno: 17. oktobar 2023)
- [30] Rovčanin, A. (2010), *Upravljanje finansijama*, Ekonomski fakultet u Sarajevu, Sarajevo
- [31] Stepančić Žanić, A. (2019), *Uloga analize osjetljivosti investicijskog projekta pri donošenju investicijske odluke*, RRiF Visoka škola za finansijski menadžment Zagreb
- [32] Štambuk, L. (2020), *Analiza isplativosti i rizika na primjeru Monte Carlo simulacije virtualne elektrane*, Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet

- [33] Vujasinović, R (2007), *Procjena i upravljanje rizicima investicijskih projekata*, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje
- [34] Vukadinović, P., & Jović, Z. (2012). *Investicije*. Beograd: Univerzitet Singidunum.
- [35] Zaimović, A.; Alibegović Dž. (2010), *Primijenjeni finansijski menadžment*, Ekonomski fakultet u Sarajevu, Sarajevo
- [36] Zrnc, M. (2016), *Izvođenje investicijskih radova u inozemstvu na primjeru*, Veleučilište s pravom javnosti Baltazar Zaprešić
- [37] Žager, K., Vašiček, V., & Žager, L. (2003). *Računovodstvo za neračunovođe: Osnove računovodstva*. Zagreb: Hrvatska zajednica računovođa i financijskih djelatnika

PRILOZI

Prilog 1. Tabelarni prikaz scenarijske analize FNE 640 kW

FNE 640 kW				
	S11	S12	S13	S14
Interna stopa povrata	8.59%	11.15%	10.94%	13.77%
Prihod na kraju životnog vijeka (USD)	1.091.623,11	1.462.929,92	1.469.547,88	1.899.718,59
Amortizacioni period (godina)	10,7	8,7	8,9	7,2

Izvor: Samostalna izrada autora završnog rada (2024)

Prilog 2. Tabela prikaz scenarijske analize FNE 1120 kW

FNE 1120 kW				
	S21	S22	S23	S24
Interna stopa povrata	3.98%	8.83%	5.97%	11.21%
Prihod na kraju životnog vijeka (USD)	710.187,31	1.739.693,14	1.125.225,03	2.317.940,16
Amortizacioni period (godina)	16	10	13	8,3

Izvor: Samostalna izrada autora završnog rada (2024)