

1.1 OPIS POSTOJEĆEG STANJA

1.1.1 Opći podaci o građevini

Na lokaciji u Čakovcu, Zagrebačka 42, na kat. čest. br. 2701/3, k. o. Čakovec, tvrtka PANA Windows d.o.o. bavi se proizvodnjom drvene građevne stolarije. Na spomenutoj lokaciji do sada nisu korišteni nikakvi obnovljivi izvori energije, a novo planirana sunčana elektrana sveukupne površine 1.388 m² izvest će se na krovu proizvodne zgrade PANA Windows. Objekt na kojem je planirana izgradnja sunčane elektrane zadnju veću dogradnju imao je 2007 godine, a ukupno bruto površina krovišta iznosi približno 3.070 m².

1.1.2 Obuhvat zahvata u prostoru

Glavnim projektom elektroinstalacija, teh. dnevnik 44/2020, ZOP: TENDER 20/2020 projektirana je sunčana elektrana snage 200 kW s ograničenjem na 192 kW koju su činila 866 fotonaponska modula po 330 Wp, odnosno ukupne snage modula 285,78 kWp. S obzirom na to da je projekt izrađen u prosincu 2020., tehnologija i proizvodnja opreme je napredovala te se trenutno proizvode i ugrađuju fotonaponski moduli 375 Wp. Iz toga razloga, a kako bi se osigurala planirana količina obnovljive energije u konačnoj potrošnji projektne cjeline potrebno je ugraditi 762 modula po 375 Wp čime bi ukupna snaga modula iznosila 285,75 kWp odnosno približno ukupnoj prvo projektiranoj snazi modula. U nastavku je izračun procjene proizvodnje električne energije za aktualne module snage 375 Wp.

1.1.3 Fotodokumentacija



Slika 1.1. Krov građevine predviđen za izgradnju sunčane elektrane – 1. dio



Slika 1.2. Krov građevine predviđen za izgradnju sunčane elektrane – 2. dio



Slika 1.3. Krov građevine predviđen za izgradnju sunčane elektrane – 3. dio

1.1.4 Predviđena potrošnja električne energije nakon obnove ovojnice zgrade i ugradnje energetske učinkovitije unutarnje te vanjske rasvjete

U tablici 1.1. prikazana je predviđena godišnja potrošnja električne energije po mjesecima na lokaciji Zagrebačka 45 u Čakovcu, nakon obnove ovojnice zgrade te ugradnje energetske učinkovitije unutarnje rasvjete (EnU-R) i ugradnje energetske učinkovitije vanjske rasvjete (EnU-VR).

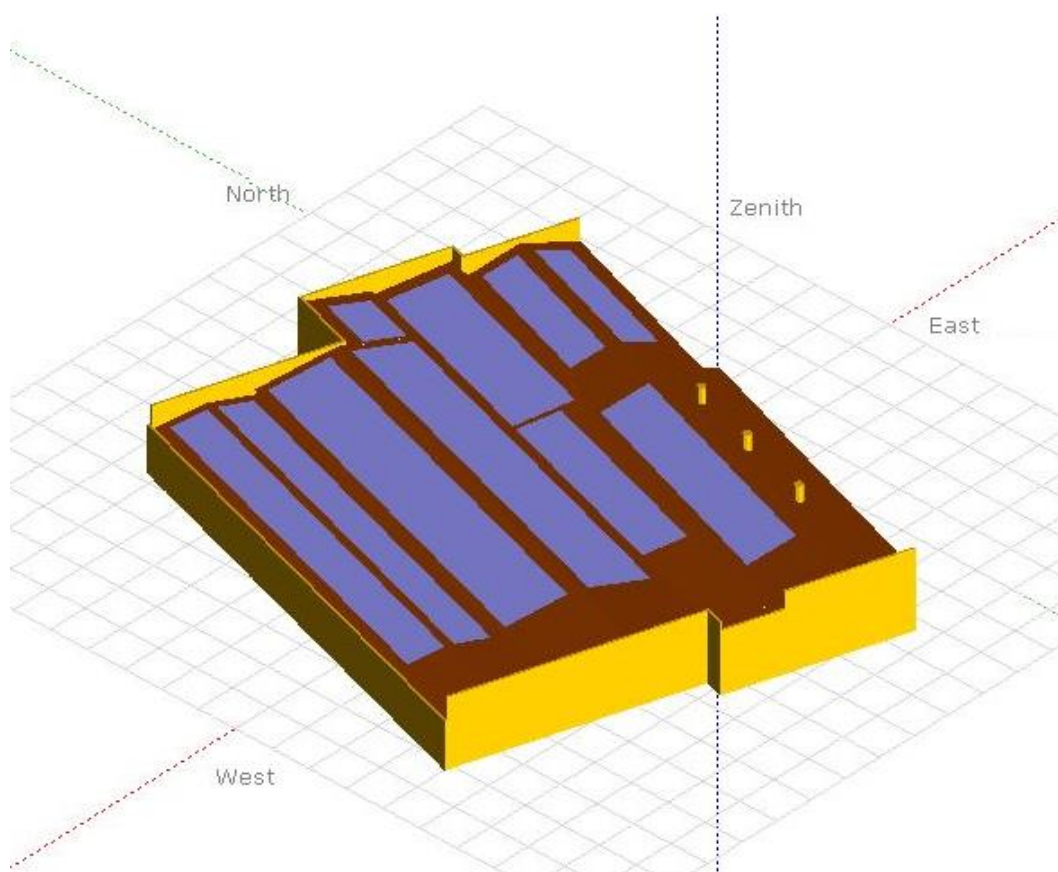
Mjesec	Predviđena isporučena električna energija temeljena na postojećoj potrošnji tijekom 2019. (kWh)	Smanjenje potrošnje električne energije ostvareno zbog obnove ovojnice zgrade (kWh)	Smanjenje potrošnje električne energije nakon ugradnje EnU - R(kWh)	Smanjenje potrošnje električne energije nakon ugradnje EnU - VR(kWh)	Ukupna predviđena godišnja potrošnja energije nakon obnove ovojnice zgrade te ugradnje EnU-R i EnU-VR (kWh)
siječanj	53.862	123	4.937	1.391	47.411
veljača	43.902	115	4.488	1.264	38.035
ožujak	41.913	123	4.713	1.328	35.749
travanj	42.002	119	4.713	1.328	35.842
svibanj	43.468	123	4.937	1.391	37.017
lipanj	39.525	119	4.040	1.138	34.228
srpanj	67.785	123	5.162	1.454	61.046
kolovoz	31.474	123	4.489	1.264	25.598
rujan	46.402	119	4.713	1.328	40.242
listopad	53.932	123	4.937	1.391	47.481
studen	48.740	119	4.489	1.264	42.868
prosinac	35.141	123	4.489	1.264	29.265
UKUPNO	548.146	1.452	56.107	15.805	474.782

Tablica 1.1. Predviđena godišnja potrošnja električne energije nakon obnove ovojnice te ugradnje EnU-R i EnU-VR u kWh

1.2 PROCJENA PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

1.2.1 Utjecaj zasjenjenja

3D-modeliranjem situacije u simulacijskom softveru PVSyst V7.2.11 određena je optimalna dispozicija nosive konstrukcije odnosno fotonaponskih modula na zadanoj površini s obzirom na planiranu ukupnu snagu elektrane i položaj elektrane.



Slika 1.4. 3D model elektrane

1.2.2 Procjena proizvodnje i ostvarenih ušteda

Procjena proizvodnje Sunčane elektrane PANA WINDOWS provedena je u programskom paketu PVsyst V7.2.11 i prema dostupnim meteorološkim podacima. Stvarna proizvodnja fotonaponskog sustava može odstupati zbog odstupanja klimatskih varijabli, efikasnosti modula i izmjenjivača te drugih utjecajnih faktora.

U tablici 1.2. prikazani su osnovni parametri Sunčane elektrane PANA WINDOWS. Iz rezultata simulacije vidimo da se očekivani godišnji prinosi dobiveni simulacijom kreću oko 938 kWh po instaliranom kilovatu snage fotonaponskog polja. Proračun je napravljen specijaliziranim programom PVsyst V7.2.11 prema dostupnim rezultatima mjerenja ozračenja najbliže lokacije za koje postoje mjerenja.

Poglavlje: Tehnički opis

R.b.	Opis	
1.	Lokacija	Čakovec
2.	Vrsta sustava	fiksna
3.	Snaga FN polja	285,75 kWp
4.	Snaga izmjenjivača	200 kW (ograničeno na 192 kW)
Rezultati simulacije		
5.	Izvor podataka	Meteonorm 7.3
6.	Specifična godišnja proizvodnja	938 kWh/kWp
7.	Ukupna bruto godišnja proizvodnja energije iz SE	268,236 MWh
8.	Godišnje bruto smanjenje emisija CO ₂ iz SE	88,52 t

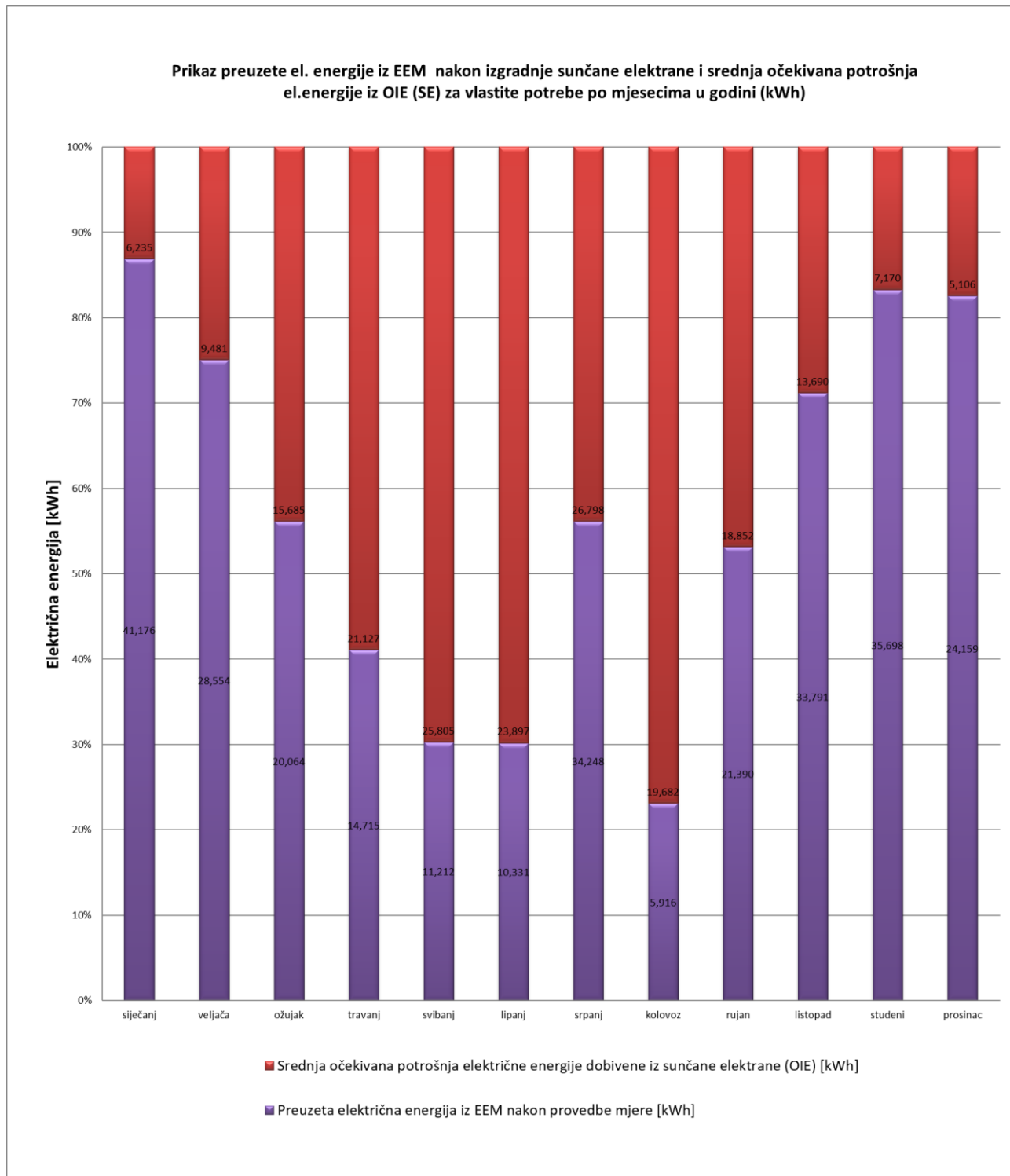
Tablica 1.2. Osnovni parametri Sunčane elektrane PANA WINDOWS

U tablici 1.3. prikazani su podaci o predviđenoj količini isporučene električne energije iz EEM (temeljeni na stvarnoj potrošnji u razdoblju 12 mjeseci tijekom 2019. umanjene za uštede dobivene zamjenom rasvjete), srednja očekivana proizvodnja električne energije iz OIE (obnovljivi izvori energije) po mjesecima u godini, količini isporučene električne energije iz EEM na lokaciji korisnika nakon izgradnje OIE, srednja očekivana potrošnja električne energije iz OIE za vlastite potrebe i srednja očekivana prodaja viška električne energije iz OIE koja nije potrošena za vlastite potrebe.

Mjesec	Predviđena količina isporučene el. energije iz EEM u razdoblju od 12 mjeseci [kWh]	Srednja očekivana proizvodnja električne energije iz OIE [kWh]	Količina isporučene el. energije iz EEM u razdoblju od 12 mjeseci nakon izgradnje OIE [kWh]	Srednja očekivana potrošnja el. energije iz OIE za vlastite potrebe [kWh]	Srednja očekivana prodaja viška el. energije iz OIE koja nije potrošena za vlastite potrebe [kWh]
siječanj	47.411	7.759	41.176	6.235	1.524
veljača	38.035	11.979	28.554	9.481	2.498
ožujak	35.749	20.540	20.064	15.685	4.855
travanj	35.842	28.633	14.715	21.127	7.506
svibanj	37.017	36.918	11.212	25.805	11.113
lipanj	34.228	35.953	10.331	23.897	12.056
srpanj	61.046	38.521	34.248	26.798	11.723
kolovoz	25.598	33.151	5.916	19.682	13.469
rujan	40.242	23.879	21.390	18.852	5.027
listopad	47.481	16.441	33.791	13.690	2.751
studeni	42.868	8.403	35.698	7.170	1.233
prosinac	29.265	6.059	24.159	5.106	953
UKUPNO	474.782	268.236	281.254	193.528	74.708

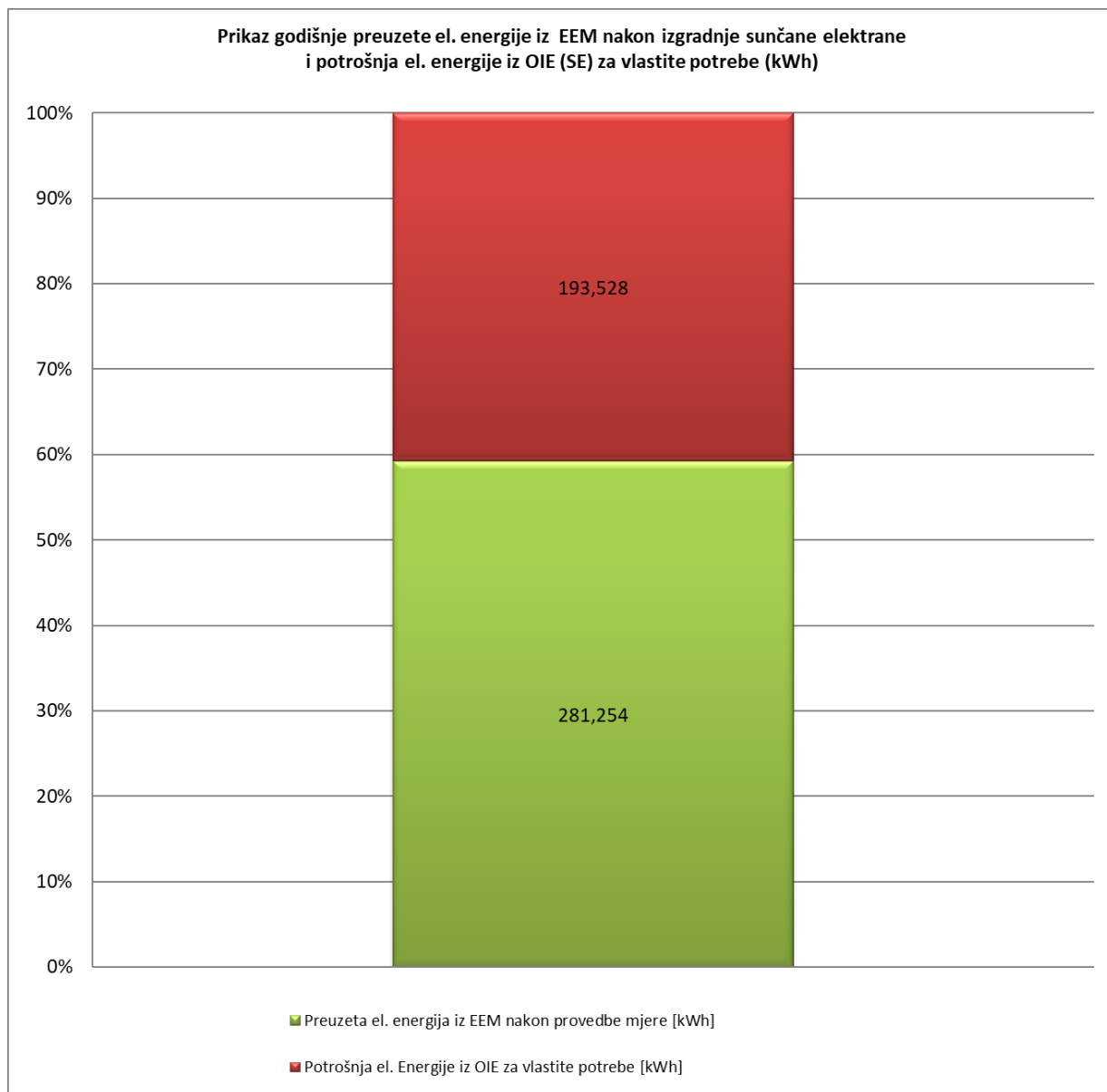
Tablica 1.3. Srednja očekivana proizvodnja električne energije po mjesecima u godini Sunčane elektrane PANA WINDOWS i ostvareno smanjenje isporučene energije izraženo u kWh

U grafikonu 1.1. prikazana je preuzeta električna energija iz EEM na lokaciji nakon provedbe mjere i srednja očekivana potrošnja električne energije dobivene iz sunčane elektrane (OIE) po mjesecima u godini.



Grafikon 1.1. Očekivana potrošnja električne energije dobivene iz SE i EEM

U grafikonu 1.2. prikazana je godišnja preuzeta električna energija iz EEM na lokaciji nakon provedbe mjere i srednja očekivana potrošnja električne energije dobivene iz sunčane elektrane (OIE).



Grafikon 1.2. Predviđena potrošnja električne energije iz SE i EEM

Nakon izgradnje sunčane elektrane i puštanja u paralelni rad sa EEM na godišnjoj razini ostvareno je smanjenje (zbog rada sunčane elektrane, OIE) u preuzetoj električnoj energiji iz EEM u iznosu od **193.528 kWh**, odnosno ostvareno je smanjenje u preuzetoj električnoj energiji iz EEM u iznosu **40,76 %**.

Udio energije iz OIE u konačnoj isporučenoj energiji je 40,76%.

1.2.3 Smanjenje emisije CO₂

Sunčana elektrana PANA WINDOWS nazivne snage 192 kW ima očekivanu godišnju proizvodnju od 268.236 kWh ekološki čiste električne energije od čega će se 193.528 kWh iskoristiti za vlastitu potrošnju te će se time tijekom jedne godine u okoliš ispustiti oko 63,86 tona manje CO₂ u odnosu na električnu energiju isporučenu iz elektroenergetske mreže.

R.b.	Opis	
1.	Godišnje smanjenje isporučene energije	193.528 kWh
2.	Faktor emisije CO ₂ za električnu energiju	0,33 kgCO ₂ /kWh
3.	Godišnje smanjenje emisije CO ₂ [= 1. * 2./ 1.000]	63,86 t

Tablica 1.4. Izračun uštede CO₂

Čakovec, 2. veljače 2022.

Projektant:

Dubravko Maček, dipl.ing.el.