4.7 PRORAČUNI ZA SUNČANU ELEKTRANU

4.7.1 Opći podaci o građevini

Na lokaciji Gospodarska 3, Vrhovljan, 40313 Sveti Martin na Muri, k.č. 1068/1, k.o. Sveti Martin na Muri i Gospodarska 7, Vrhovljan, 40313 Sveti Martin na Muri, k.č. 1072/1, k.o. Sveti Martin na Muri, tvrtka TE-PRO d.o.o. odvija proizvodnju dijelova za strojeve. Građevine HALA H1 – H6 nalaze se na istoj katastarskoj čestici br. 1072/1, a HALA H7 na susjednoj katastarskoj čestici br. 1068/1. Sve građevine HALA H1 – HALA H7 napajaju se iz iste transformatorske stanice, koja je u vlasništvu investitora (TE-PRO d.o.o.) i imaju zajedničko obračunsko mjerno mjesto. Građevine (HALA H1 – HALA H7) na kojima se planira izgradnja sunčane elektrane izgrađene su od 2006. – 2018. godine. Ukupna površina građevina je 8.865 m2.

4.7.2 Obuhvat zahvata u prostoru

Glavnim projektom elektroinstalacija, teh. denvik 93/2020, projektirana je sunčana elektrana 720 kW koju su činili 3.442 fotonaponskih modula po 330 Wp, odnosno ukupne snage modula 1.135,86 kWp.

S obzirom na to da je projekt izrađen u rujnu 2020. godine, tehnologija i proizvodnja opreme je napredovala te se trenutno proizvode i ugrađuju fotonaponski moduli 375 Wp.
Iz toga razloga kako bi se osigurala planirana količina obnovljive energije u konačnoj potrošnji projektne cijeline potrebno je ugraditi 3.028 modula po 375 Wp čime bi ukupna snaga modula iznosila 1135,5 kWp odnosno približno ukupnoj prvo projektiranoj snazi modula.
U nastavku je izračun procjene proizvodnje električne energije za aktualne module snage 375 Wp.

4.7.3 Predviđene količine isporučene energije nakon ugradnje energetski učinkovitije rasvjete

U tablici 4.7 prikazana je predviđena godišnja potrošnja energije po mjesecima za lokacije Gospodarska 3 i Gospodarska 7 u Vrhovljanu, nakon ugradnje energetski učinkovitije rasvjete (EnU-R).

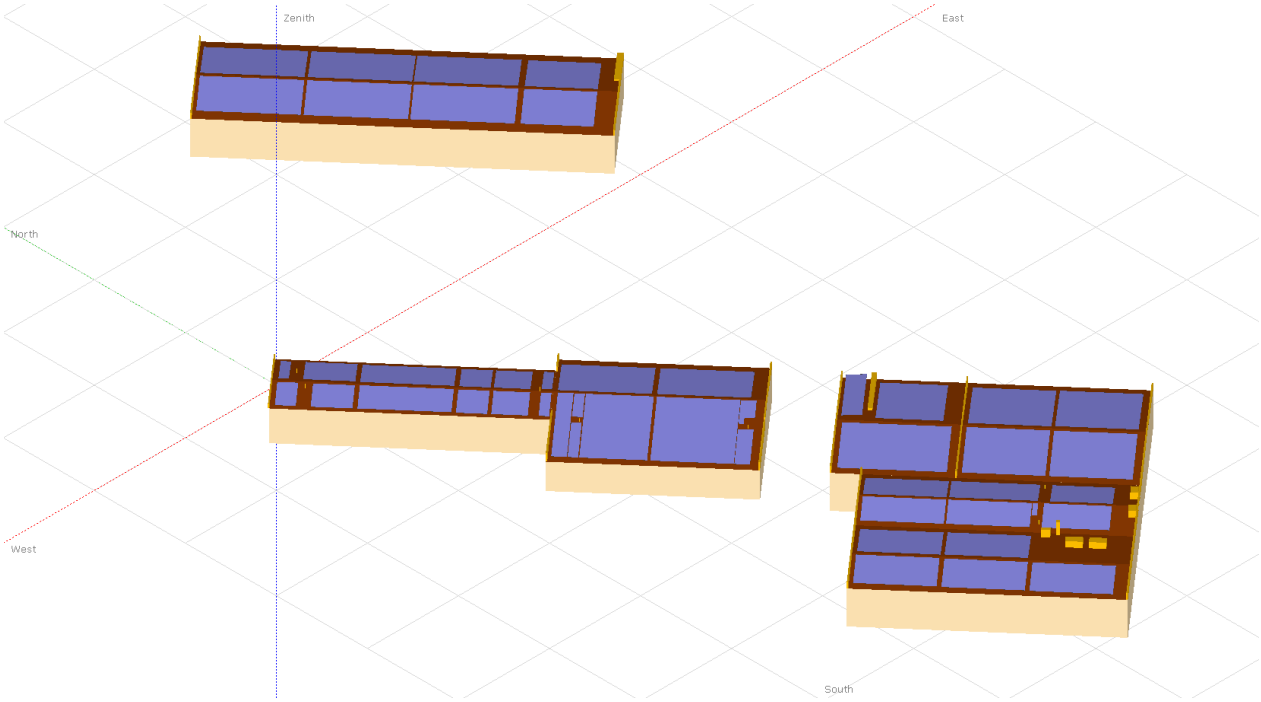
Mjesec	Predviđena isporučena električna energija temeljena na postojećoj potrošnji tijekom 2019. (kWh)	Godišnje smanjenje isporuke električne energije nakon ugradnje EnU-R (kWh)	Predviđena godišnja isporuka električne energije nakon ugradnje EnU-R (kWh)
siječanj	230.676	18.997	211.679
veljača	223.726	18.997	204.729
ožujak	233.747	18.997	214.750
travanj	223.878	18.996	204.882
svibanj	234.797	18.996	215.801
lipanj	194.952	18.996	175.956
srpanj	242.027	18.996	223.031
kolovoz	146.024	18.996	127.028
rujan	221.813	18.997	202.816
listopad	225.520	18.997	206.523
studeni	227.825	18.997	208.828
prosinac	175.018	18.997	156.021
UKUPNO	**2.580.003**	**227.959**	**2.352.044**

Tablica 4.7. Predviđena godišnja isporuka energije nakon provedbe mjera EnU-R (kWh)

4.8. PROCJENA PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

4.8.1. Utjecaj zasjenjenja

3D-modeliranjem situacije u simulacijskom softveru Pvsyst V7.2.10 određena je optimalna dispozicija nosive konstrukcije odnosno fotonaponskih modula na zadanoj površini s obzirom na planiranu ukupnu snagu elektrane i položaj elektrane.



Slika 4.8. 3D model elektrane

4.8.2. Procjena proizvodnje i ostvarenih smanjenja isporučene energije

Procjena proizvodnje Sunčane elektrane TE-PRO provedena je u programskom paketu PVsyst V7.2.10 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 4.8 prikazani su osnovni parametri Sunčane elektrane TE-PRO. Iz rezultata simulacije vidimo da se očekivani godišnji prinosi dobiveni simulacijom kreću oko 1.005 kWh po instaliranom kilovatu snage fotonaponskog polja. Proračun je napravljen specijaliziranim programom PVsyst V7.2.10 prema dostupnim rezultatima mjerenja ozračenja najbliže lokacije za koje postoje mjerenja (Varaždin).

R.b.	Opis	
1.	Lokacija	Sveti Martin na Muri
2.	Vrsta sustava	fiksna
3.	Snaga FN polja	1.135,5 kWp
4.	Snaga izmjenjivača	800 kW (ograničeno na 720 kW)
Rezultati simulacije		
5.	Izvor podataka	Meteonorm 7.3
6.	Specifična godišnja proizvodnja	1.005 kWh/kW_p
7.	Ukupna bruto godišnja proizvodnja energije iz SE	1.140.636 kWh
8.	Godišnje bruto smanjenje emisija CO_2 iz SE	376.410 kg

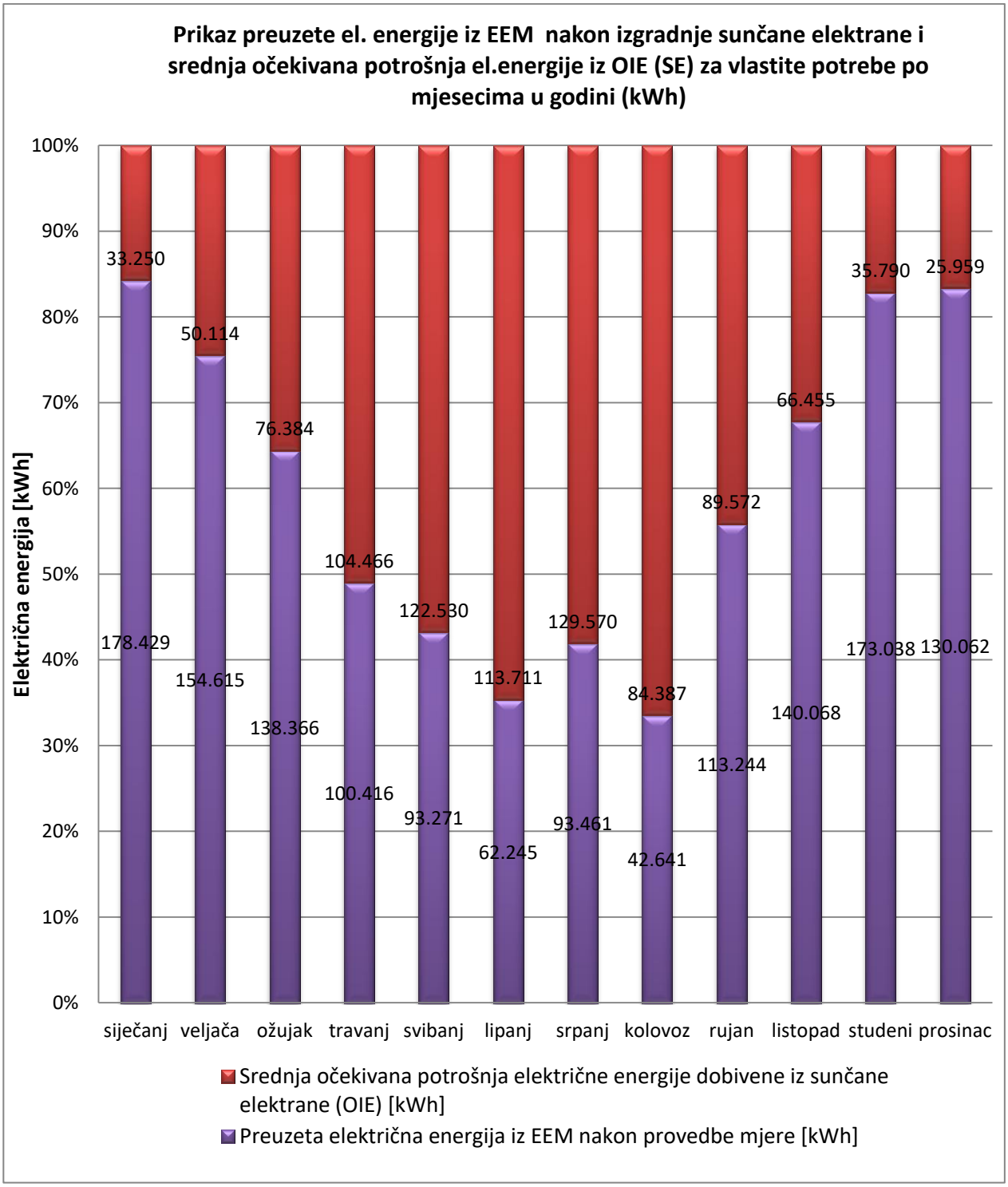
Tablica 4.8 Osnovni parametri Sunčane elektrane TE-PRO

U tablici 4.9 prikazani su podaci o postojećoj količini isporučene električne energije iz EEM (temeljeni na stvarnoj potrošnji u razdoblju od 12 mjeseci tijekom 2019. umanjeni za uštede zamjenom rasvjete), srednja očekivana proizvodnja električne energije iz OIE (obnovljivi izvori energije) po mjesecima u godini, srednja očekivana isporučena električna energija 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	Količina isporučene el. energije iz EEM u razdoblju od 12 mjeseci [kWh]	Srednja očekivana proizvodnja električne energije iz OIE po mjesecima u godini [kWh]	Srednja očekivana isporučena el. energija iz EEM u razdoblju od 12 mjeseci nakon izgradnje OIE [kWh]	Srednja očekivana potrošnja el. energije iz OIE za vlastite potrebe [kWh]	Srednja očekivana predaja viška el. energije iz OIE koja nije potrošena za vlastite potrebe [kWh]
siječanj	211.679	33.250	178.429	33.250	-
veljača	204.729	51.022	154.615	50.114	908
ožujak	214.750	86.821	138.366	76.384	10.437
travanj	204.882	123.887	100.416	104.466	19.421
svibanj	215.801	154.553	93.271	122.530	32.023
lipanj	175.956	154.047	62.245	113.711	40.336
srpanj	223.031	161.078	93.461	129.570	31.508
kolovoz	127.028	141.237	42.641	84.387	56.850
rujan	202.816	102.621	113.244	89.572	13.049
listopad	206.523	70.286	140.068	66.455	3.831
studeni	208.828	35.791	173.038	35.790	1
prosinac	156.021	26.043	130.062	25.959	84
UKUPNO	**2.352.044**	**1.140.636**	**1.419.856**	**932.188**	**208.448**

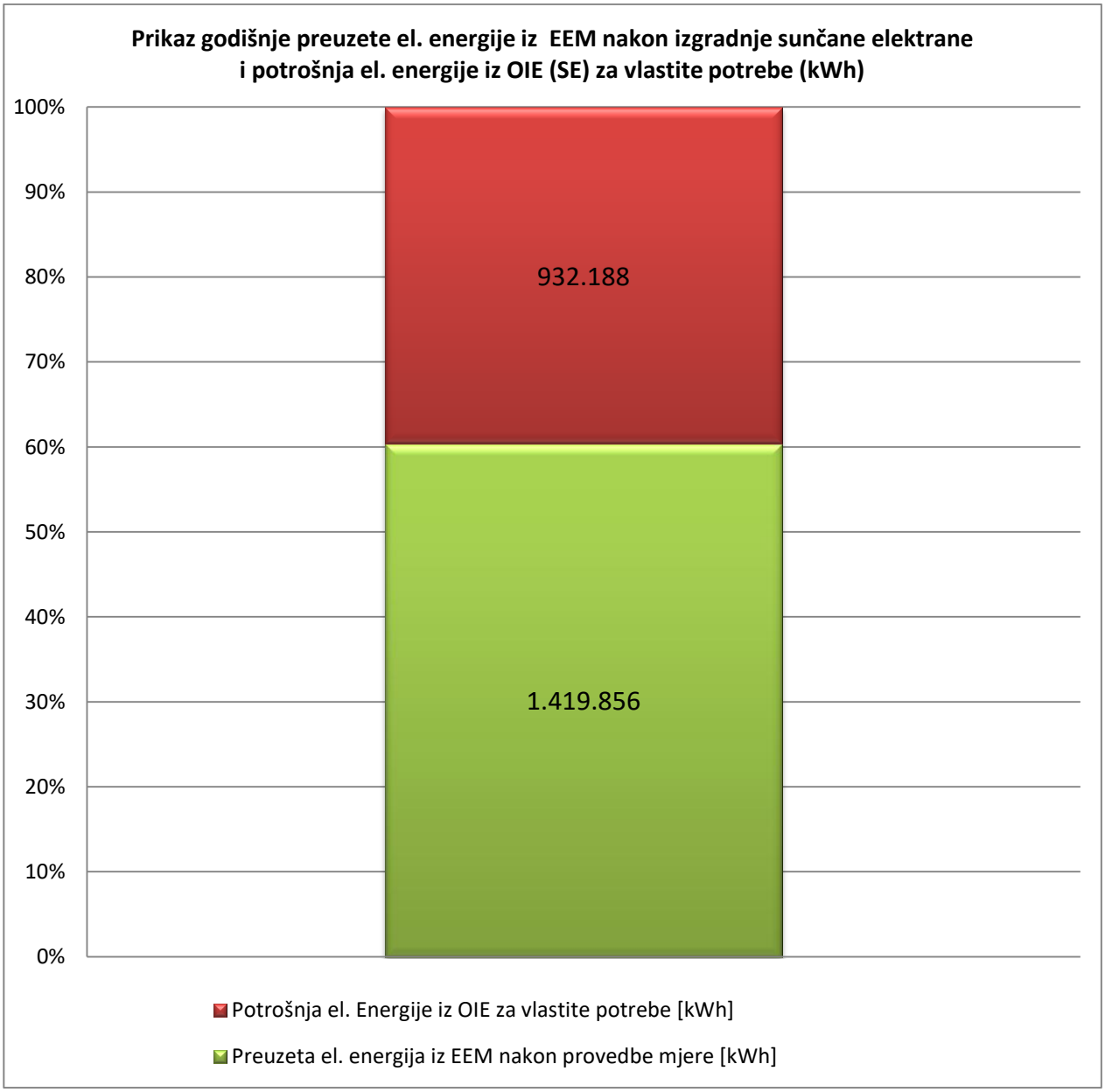
Tablica 4.9 Srednja očekivana proizvodnja električne energije po mjesecima

U grafikonu 4.1. 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 4.1. Očekivana potrošnja električne energije dobivene iz SE i EEM

U grafikonu 4.2. 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 4.2. 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 932.188 kWh, odnosno ostvareno je smanjenje u preuzetoj električnoj energiji iz EEM u iznosu 39,63 %.

Udio energije iz OIE u konačnoj ukupnoj isporučenoj energiji je 35,89 %.

4.8.3. Smanjenje emisije CO_2

Sunčana elektrana TE-PRO nazivne snage 720 kW ima očekivanu godišnju proizvodnju od 1.140.636 kWh ekološki čiste električne energije od čega će se 932.188 kWh iskoristiti za vlastitu potrošnju te će time tijekom jedne godine u okoliš ispustiti oko 307,62 tona manje CO2 u odnosu na električnu energiju isporučenu iz elektroenergetske mreže.

R.b.	Opis	
1.	Godišnje smanjenje isporučene energije	932.188 kWh
2.	Faktor emisije CO_2 za električnu energiju	0,33 kgCO_2/kWh
3.	Godišnje smanjenje emisije CO_2 [= 1. * 2. / 1.000]	307,62 t

Tablica 4.10. Izračun uštede CO_2

Čakovec, 1. veljače 2022.

Projektant:

Dubravko Maček, dipl.ing.el.

DUBRAVKO MAČEK

Digitally signed by DUBRAVKO MAČEK
DN: c=HR, o=HRVATSKA KOMORA INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE, 2.5.4.97=VATHR-31185646618, ou=Signature, sn=MAČEK, givenName=DUBRAVKO, serialNumber=PNOHR-40452446786, cn=DUBRAVKO MAČEK
Date: 2022.02.01 09:00:54 +01'00'