

**Izvešće prema članku 5(2) Direktive 2010/31/EU i članku 6 Uredbe (EU) 244/2012 od 16.1.2012.: Minimalni zahtjevi na energetska svojstva zgrade za maloprodaju i veleprodaju za kontinentalnu i primorsku Hrvatsku, za razdoblje do 1970., 1971. - 2005., iza 2006., i gotovo nula energetska zgrade**

Zagreb, rujan 2014.



**Naslov studije:**

**Izvješće prema članku 5(2) Direktive 2010/31/EU i članku 6 Uredbe (EU) 244/2012 od 16.1.2012.:**

**Minimalni zahtjevi na energetska svojstva zgrade za maloprodaju i veleprodaju za kontinentalnu i primorsku Hrvatsku, za razdoblje do 1970., 1971. - 2005., iza 2006., i gotovo nula energetska zgrade**



## SADRŽAJ

1.	Referentne zgrade.....	11
1.1.	Referentne zgrade za maloprodaju i veleprodaju.....	11
1.2.	Definicija podne površine .....	11
1.3.	Kriteriji odabira referentne zgrade .....	11
1.4.	Vrsta referentne zgrade.....	12
2.	Odabir varijanti / mjera / kombinacija mjera .....	13
3.	Proračun primarne energije po mjerama .....	16
3.1.	Određivanje energetskih svojstava.....	16
3.2.	Proračun potrebe za energijom .....	17
3.3.	Faktori primarne energije.....	17
4.	Proračun globalnog troška .....	20
4.1.	Ulazni podaci za analizu osjetljivosti.....	20
4.2.	Pretpostavljeno kretanje cijena energenata i CO <sub>2</sub> emisija.....	21
5.	Troškovno optimalna razina za referentne zgrade .....	26
6.	Usporedba minimalnih zahtjeva za energetske učinkovitost za nove i postojeće zgrade od troškovno optimalnih zahtjeva .....	27
6.1.	Plan za smanjenje razlika između troškovno optimalnih zahtjeva za energetska svojstva zgrada i minimalnih zahtjeva za energetska svojstva zgrada.....	28
7.	Zgrada izgrađena do 1970. godine - kontinentalna Hrvatska.....	30
7.1.1.	Opis zgrade .....	30
7.1.1.	Troškovno optimalna analiza - rezultati .....	47
7.1.2.	Analiza osjetljivosti.....	48
8.	Zgrada izgrađena od 1971. do 2005. godine - kontinentalna Hrvatska.....	54
8.1.1.	Opis zgrade .....	54
8.1.2.	Troškovno optimalna analiza - rezultati .....	70
8.1.3.	Analiza osjetljivosti.....	70
9.	Zgrada izgrađena iza 2006. godine - kontinentalna Hrvatska .....	77
9.1.1.	Opis zgrade .....	77
9.1.2.	Troškovno optimalna analiza - rezultati .....	91
9.1.3.	Analiza osjetljivosti.....	92
10.	Zgrada izgrađena do 1970. godine – primorska Hrvatska .....	98
10.1.1.	Opis zgrade .....	98
10.1.2.	Troškovno optimalna analiza - rezultati .....	115
10.1.3.	Analiza osjetljivosti.....	116
11.	Zgrada izgrađena od 1971. do 2005. godine – primorska Hrvatska.....	122
11.1.1.	Opis zgrade .....	122
11.1.2.	Troškovno optimalna analiza – rezultati .....	139
11.1.3.	Analiza osjetljivosti.....	140
12.	Zgrada izgrađena iza 2006. godine – primorska Hrvatska.....	146
12.1.1.	Opis zgrade .....	146

12.1.2.	Troškovno optimalna analiza - rezultati .....	159
12.1.3.	Analiza osjetljivosti.....	160
13.	Gotovo nula energetske zgrade .....	166
13.1.1.	Opis zgrade .....	166
13.1.1.	Troškovno optimalna analiza - rezultati za kontinentalnu Hrvatsku .....	186
13.1.2.	Analiza osjetljivosti.....	187
13.1.3.	Troškovno optimalna analiza - rezultati za primorsku Hrvatsku.....	193
13.1.4.	Analiza osjetljivosti.....	194
14.	Prilozi.....	200
14.1.	PRILOG – FAKTORI PRIMARNE ENERGIJE.....	216
14.2.	PRILOG – PRORAČUNSKE NORME .....	235

## POPIS SLIKA

SLIKA 7-1	REZULTATI TROŠKOVNO OPTIMALNE ANALIZE - MIKROEKONOMSKA ANALIZA .....	47
SLIKA 7-2	REZULTATI TROŠKOVNO OPTIMALNE ANALIZE - MAKROEKONOMSKA ANALIZA.....	47
SLIKA 7-3	$R_E=4,2\%$ .....	49
SLIKA 7-4	$R_E=5,6\%$ .....	49
SLIKA 7-5	$R_i=1,8\%$ .....	50
SLIKA 7-6	$R_i=3,3\%$ .....	50
SLIKA 7-7	$R=4,5\%$ .....	51
SLIKA 7-8	$R=3,8\%$ .....	51
SLIKA 7-9	$SDR = 5,50\%$ - MAKRO EKONOMSKA ANALIZA .....	52
SLIKA 7-10	$SDR = 10,00\%$ MAKRO EKONOMSKA ANALIZA .....	52
SLIKA 7-11	TROŠAK $CO_2=133\%$ .....	53
SLIKA 7-12	TROŠAK $CO_2=200\%$ .....	53
SLIKA 8-1	REZULTATI TROŠKOVNO OPTIMALNE ANALIZE - MIKROEKONOMSKA ANALIZA .....	70
SLIKA 8-2	REZULTATI TROŠKOVNO OPTIMALNE ANALIZE - MAKROEKONOMSKA ANALIZA.....	70
SLIKA 8-3	$R_E=4,2\%$ .....	72
SLIKA 8-4	$R_E=5,6\%$ .....	72
SLIKA 8-5	$R_i=1,8\%$ .....	73
SLIKA 8-6	$R_i=3,3\%$ .....	73
SLIKA 8-7	$R=4,5\%$ .....	74
SLIKA 8-8	$R=3,8\%$ .....	74
SLIKA 8-9	$SDR = 5,50\%$ - MAKRO EKONOMSKA ANALIZA .....	75
SLIKA 8-10	$SDR = 10,00\%$ MAKRO EKONOMSKA ANALIZA .....	75
SLIKA 8-11	TROŠAK $CO_2=133\%$ .....	76
SLIKA 8-12	TROŠAK $CO_2=200\%$ .....	76
SLIKA 9-1	REZULTATI TROŠKOVNO OPTIMALNE ANALIZE - MIKROEKONOMSKA ANALIZA .....	91
SLIKA 9-2	REZULTATI TROŠKOVNO OPTIMALNE ANALIZE - MAKROEKONOMSKA ANALIZA.....	91
SLIKA 9-3	$R_E=4,2\%$ .....	93
SLIKA 9-4	$R_E=5,6\%$ .....	93
SLIKA 9-5	$R_i=1,8\%$ .....	94
SLIKA 9-6	$R_i=3,3\%$ .....	94
SLIKA 9-7	$R=4,5\%$ .....	95
SLIKA 9-8	$R=3,8\%$ .....	95
SLIKA 9-9	$SDR = 5,50\%$ - MAKRO EKONOMSKA ANALIZA .....	96
SLIKA 9-10	$SDR = 10,00\%$ MAKRO EKONOMSKA ANALIZA .....	96
SLIKA 9-11	TROŠAK $CO_2=133\%$ .....	97
SLIKA 9-12	TROŠAK $CO_2=200\%$ .....	97
SLIKA 10-1	REZULTATI TROŠKOVNO OPTIMALNE ANALIZE - MIKROEKONOMSKA ANALIZA.....	115
SLIKA 10-2	REZULTATI TROŠKOVNO OPTIMALNE ANALIZE - MAKROEKONOMSKA ANALIZA.....	115
SLIKA 10-3	$R_E=4,2\%$ .....	117
SLIKA 10-4	$R_E=5,6\%$ .....	117
SLIKA 10-5	$R_i=1,8\%$ .....	118
SLIKA 10-6	$R_i=3,3\%$ .....	118

SLIKA 10-7 R=4,5% .....	119
SLIKA 10-8 R=3,8% .....	119
SLIKA 10-9 SDR = 5,50% - MAKRO EKONOMSKA ANALIZA .....	120
SLIKA 10-10 SDR = 10,00% MAKRO EKONOMSKA ANALIZA .....	120
SLIKA 10-11 TROŠAK CO <sub>2</sub> =133% .....	121
SLIKA 10-12 TROŠAK CO <sub>2</sub> =200% .....	121
SLIKA 11-1 REZULTATI TROŠKOVNO OPTIMALNE ANALIZE - MIKROEKONOMSKA ANALIZA .....	139
SLIKA 11-2 REZULTATI TROŠKOVNO OPTIMALNE ANALIZE - MAKROEKONOMSKA ANALIZA .....	139
SLIKA 11-3 R <sub>E</sub> =4,2% .....	141
SLIKA 11-4 R <sub>E</sub> =5,6% .....	141
SLIKA 11-5 R=1,8% .....	142
SLIKA 11-6 R=3,3% .....	142
SLIKA 11-7 R=4,5% .....	143
SLIKA 11-8 R=3,8% .....	143
SLIKA 11-9 SDR = 5,50% - MAKRO EKONOMSKA ANALIZA .....	144
SLIKA 11-10 SDR = 10,00% MAKRO EKONOMSKA ANALIZA .....	144
SLIKA 11-11 TROŠAK CO <sub>2</sub> =133% .....	145
SLIKA 11-12 TROŠAK CO <sub>2</sub> =200% .....	145
SLIKA 12-1 REZULTATI TROŠKOVNO OPTIMALNE ANALIZE - MIKROEKONOMSKA ANALIZA .....	159
SLIKA 12-2 REZULTATI TROŠKOVNO OPTIMALNE ANALIZE - MAKROEKONOMSKA ANALIZA .....	159
SLIKA 12-3 R <sub>E</sub> =4,2% .....	161
SLIKA 12-4 R <sub>E</sub> =5,6% .....	161
SLIKA 12-5 R=1,8% .....	162
SLIKA 12-6 R=3,3% .....	162
SLIKA 12-7 R=4,5% .....	163
SLIKA 12-8 R=3,8% .....	163
SLIKA 12-9 SDR = 5,50% - MAKRO EKONOMSKA ANALIZA .....	164
SLIKA 12-10 SDR = 10,00% MAKRO EKONOMSKA ANALIZA .....	164
SLIKA 12-11 TROŠAK CO <sub>2</sub> =133% .....	165
SLIKA 12-12 TROŠAK CO <sub>2</sub> =200% .....	165
SLIKA 13-1 REZULTATI TROŠKOVNO OPTIMALNE ANALIZE - MIKROEKONOMSKA ANALIZA .....	186
SLIKA 13-2 REZULTATI TROŠKOVNO OPTIMALNE ANALIZE - MAKROEKONOMSKA ANALIZA .....	186
SLIKA 13-3 R <sub>E</sub> =4,2% .....	188
SLIKA 13-4 R <sub>E</sub> =5,6% .....	188
SLIKA 13-5 R=1,8% .....	189
SLIKA 13-6 R=3,3% .....	189
SLIKA 13-7 R=4,5% .....	190
SLIKA 13-8 R=3,8% .....	190
SLIKA 13-9 SDR = 5,50% - MAKRO EKONOMSKA ANALIZA .....	191
SLIKA 13-10 SDR = 10,00% MAKRO EKONOMSKA ANALIZA .....	191
SLIKA 13-11 TROŠAK CO <sub>2</sub> =133% .....	192
SLIKA 13-12 TROŠAK CO <sub>2</sub> =200% .....	192
SLIKA 13-13 TROŠKOVNO OPTIMALNA KALKULACIJA - MIKROEKONOMSKA .....	193
SLIKA 13-14 TROŠKOVNO OPTIMALNA KALKULACIJA – MAKROEKONOMSKA .....	193
SLIKA 13-15 R <sub>E</sub> =4,2% .....	195
SLIKA 13-16 R <sub>E</sub> =5,6% .....	195
SLIKA 13-17 R=1,8% .....	196
SLIKA 13-18 R=3,3% .....	196
SLIKA 13-19 R=4,5% .....	197
SLIKA 13-20 R=3,8% .....	197
SLIKA 13-21 SDR = 5,50% - MAKRO EKONOMSKA ANALIZA .....	198
SLIKA 13-22 SDR = 10,00% MAKRO EKONOMSKA ANALIZA .....	198
SLIKA 13-23 TROŠAK CO <sub>2</sub> =133% .....	199
SLIKA 13-24 TROŠAK CO <sub>2</sub> =200% .....	199
SLIKA 14-1 KONTINENTALNA HRVATSKA DO 1970. ....	201
SLIKA 14-2 KONTINENTALNA HRVATSKA DO 1970. ....	202
SLIKA 14-3 KONTINENTALNA HRVATSKA 1971. - 2005. ....	203
SLIKA 14-4 KONTINENTALNA HRVATSKA 1971. - 2005. ....	204
SLIKA 14-5 KONTINENTALNA HRVATSKA IZA 2006. ....	205
SLIKA 14-6 KONTINENTALNA HRVATSKA IZA 2006. ....	206

SLIKA 14-7 KONTINENTALNA HRVATSKA NZEB – TLOCRTI I PRESJEK .....	207
SLIKA 14-8 KONTINENTALNA HRVATSKA NZEB – TLOCRTI I PRESJEK .....	208
SLIKA 14-9 PRIMORSKA HRVATSKA DO 1970.....	209
SLIKA 14-10 PRIMORSKA HRVATSKA DO 1970. - PROČELJA.....	210
SLIKA 14-11 PRIMORSKA HRVATSKA 1971. - 2005. ....	211
SLIKA 14-12 PRIMORSKA HRVATSKA 1971. - 2005. ....	212
SLIKA 14-13 PRIMORSKA HRVATSKA IZA 2006. ....	213
SLIKA 14-14 PRIMORSKA HRVATSKA IZA 2006. ....	213
SLIKA 14-15 PRIMORSKA HRVATSKA NZEB .....	214
SLIKA 14-16 PRIMORSKA HRVATSKA NZEB .....	215

## POPIS TABLICA

TABLICA 1-1 POKAZATELJI IZ BAZE ENERGETSKIH CERTIFIKATA .....	12
TABLICA 3-1 FAKTORI PRIMARNE ENERGIJE.....	18
TABLICA 4-1 ULAZNE VRIJEDNOSTI PARAMETARA ZA PRORAČUN GLOBALNOG TROŠKA.....	20
TABLICA 4-2 CIJENE ENERGENATA ZA PRORAČUN GLOBALNOG TROŠKA.....	20
TABLICA 4-3 VARIJABILNE VELIČINE ZA ANALIZU OSJETLJIVOSTI .....	21
TABLICA 4-4 PRETPOSTAVLJENO KRETANJE CIJENA CO <sub>2</sub> EMISIJA .....	21
TABLICA 4-5 REFERENTNE ZGRADE (TABLICA 1 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA) .....	22
TABLICA 4-6 REFERENTNE NOVE GOTOVO NULA ENERGETSKE ZGRADE (TABLICA 2 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA) .....	25
TABLICA 5-1 TROŠKOVNO OPTIMALNA RAZINA ZA REFERENTNE ZGRADE (TABLICA 7 U PREDLOŠKU IZVJEŠĆA) .....	26
TABLICA 5-2 TROŠKOVNO OPTIMALNI RASPON ZA GOTOVO NULA ENERGETSKE ZGRADE .....	26
TABLICA 6-1 USPOREDBA MINIMALNIH ZAHTJEVA I TROŠKOVNO OPTIMALNIH RASPONA ZA POSTOJEĆE ZGRADE (TABLICA 7 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA) .....	27
TABLICA 6-2 USPOREDBA MINIMALNIH ZAHTJEVA I TROŠKOVNO OPTIMALNIH RASPONA ZA NOVE I GOTOVO NULA ENERGETSKE ZGRADE (TABLICA 7 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA).....	27
TABLICA 6-3 NOVI ZAHTJEVI ZA REKONSTRUKCIJU, NOVOGRADNJU I GOTOVO NULA ENERGETSKU ZGRADU ....	28
TABLICA 7-1 MJERODAVNI PODACI ZA IZRAČUN ENERGETSKOG SVOJSTVA ZGRADE (TABLICA 3 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA).....	31
TABLICA 7-2 PREGLED OZNAKA MJERA U TABlici KOMBINACIJA .....	34
TABLICA 7-3 PRIMIJENJENE KOMBINACIJE MJERA U TROŠKOVNO OPTIMALNOJ ANALIZI (TABLICA 4 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA).....	36
TABLICA 7-4 PRORAČUN PRIMARNE ENERGIJE PO KOMBINACIJAMA MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI (TABLICA 5 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA) .....	38
TABLICA 7-5 MIKROEKONOMSKA (FINANCIJSKA) ANALIZA (TABLICA 6 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA).....	40
TABLICA 7-6 MAKROEKONOMSKA ANALIZA (TABLICA 6 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA).....	44
TABLICA 7-7 TROŠKOVNO OPTIMALNA RAZINA – MIKROEKONOMSKA I MAKROEKONOMSKA KALKULACIJA .....	48
TABLICA 7-8 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU STOPE RASTA CIJENA ENERGIJE.....	49
TABLICA 7-9 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU STOPE INFLACIJE .....	50
TABLICA 7-10 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU TRŽIŠNE KAMATNE STOPE .....	51
TABLICA 7-11 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU DISKONTNE STOPE .....	52
TABLICA 7-12 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU TROŠKA CO <sub>2</sub> EMISIJA .....	53
TABLICA 8-1 MJERODAVNI PODACI ZA IZRAČUN ENERGETSKOG SVOJSTVA ZGRADE (TABLICA 3 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA).....	55
TABLICA 8-2 PREGLED OZNAKA MJERA U TABlici KOMBINACIJA .....	57
TABLICA 8-3 PRIMIJENJENE KOMBINACIJE MJERA U TROŠKOVNO OPTIMALNOJ ANALIZI (TABLICA 4 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA).....	58
TABLICA 8-4 PRORAČUN PRIMARNE ENERGIJE PO KOMBINACIJAMA MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI (TABLICA 5 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA) .....	61
TABLICA 8-5 MIKROEKONOMSKA (FINANCIJSKA) ANALIZA (TABLICA 6 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA).....	64
TABLICA 8-6 MAKROEKONOMSKA ANALIZA (TABLICA 6 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA).....	66
TABLICA 8-7 TROŠKOVNO OPTIMALNA RAZINA – MIKROEKONOMSKA I MAKROEKONOMSKA KALKULACIJA .....	70
TABLICA 8-8 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU STOPE RASTA CIJENA ENERGIJE.....	72
TABLICA 8-9 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU STOPE INFLACIJE .....	73
TABLICA 8-10 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU TRŽIŠNE KAMATNE STOPE .....	74
TABLICA 8-11 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU DISKONTNE STOPE .....	75
TABLICA 8-12 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU TROŠKA CO <sub>2</sub> EMISIJA .....	76



TABLICA 9-1 MJERODAVNI PODACI ZA IZRAČUN ENERGETSKOG SVOJSTVA ZGRADE (TABLICA 3 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA).....	78
TABLICA 9-2 PREGLED OZNAKA MJERA U TABLICI KOMBINACIJA .....	81
TABLICA 9-3 PRIMIENJENE KOMBINACIJE MJERA U TROŠKOVNO OPTIMALNOJ ANALIZI (TABLICA 4 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA).....	82
TABLICA 9-4 PRORAČUN PRIMARNE ENERGIJE PO KOMBINACIJAMA MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI (TABLICA 5 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA) .....	84
TABLICA 9-5 MIKROEKONOMSKA (FINANCIJSKA) ANALIZA (TABLICA 6 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA).....	86
TABLICA 9-6 MAKROEKONOMSKA ANALIZA (TABLICA 6 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA).....	88
TABLICA 9-7 TROŠKOVNO OPTIMALNA RAZINA – MIKROEKONOMSKA I MAKROEKONOMSKA KALKULACIJA .....	92
TABLICA 9-8 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU STOPE RASTA CIJENA ENERGIJE.....	93
TABLICA 9-9 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU STOPE INFLACIJE .....	94
TABLICA 9-10 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU TRŽIŠNE KAMATNE STOPE .....	95
TABLICA 9-11 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU DISKONTNE STOPE .....	96
TABLICA 9-12 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU TROŠKA CO <sub>2</sub> EMISIJA.....	97
TABLICA 10-1 MJERODAVNI PODACI ZA IZRAČUN ENERGETSKOG SVOJSTVA ZGRADE (TABLICA 3 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA) ).....	98
TABLICA 10-2 PREGLED OZNAKA MJERA U TABLICI KOMBINACIJA .....	102
TABLICA 10-3 PRIMIENJENE KOMBINACIJE MJERA U TROŠKOVNO OPTIMALNOJ ANALIZI (TABLICA 4 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA).....	103
TABLICA 10-4 PRORAČUN PRIMARNE ENERGIJE PO KOMBINACIJAMA MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI (TABLICA 5 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA) .....	106
TABLICA 10-5 MIKROEKONOMSKA (FINANCIJSKA) ANALIZA (TABLICA 6 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA).....	109
TABLICA 10-6 MAKROEKONOMSKA ANALIZA (TABLICA 6 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA).....	111
TABLICA 10-7 TROŠKOVNO OPTIMALNA RAZINA – MIKROEKONOMSKA I MAKROEKONOMSKA KALKULACIJA ....	116
TABLICA 10-8 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU STOPE RASTA CIJENA ENERGIJE .....	117
TABLICA 10-9 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU STOPE INFLACIJE .....	118
TABLICA 10-10 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU TRŽIŠNE KAMATNE STOPE.....	119
TABLICA 10-11 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU DISKONTNE STOPE .....	120
TABLICA 10-12 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU TROŠKA CO <sub>2</sub> EMISIJA.....	121
TABLICA 11-1 MJERODAVNI PODACI ZA IZRAČUN ENERGETSKOG SVOJSTVA ZGRADE (TABLICA 3 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA).....	123
TABLICA 11-2 PREGLED OZNAKA MJERA U TABLICI KOMBINACIJA .....	125
TABLICA 11-3 PRIMIENJENE KOMBINACIJE MJERA U TROŠKOVNO OPTIMALNOJ ANALIZI (TABLICA 4 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA).....	126
TABLICA 11-4 PRORAČUN PRIMARNE ENERGIJE PO KOMBINACIJAMA MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI (TABLICA 5 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA) .....	129
TABLICA 11-5 MIKROEKONOMSKA (FINANCIJSKA) ANALIZA (TABLICA 6 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA).....	132
TABLICA 11-6 MAKROEKONOMSKA ANALIZA (TABLICA 6 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA).....	135
TABLICA 11-7 TROŠKOVNO OPTIMALNA RAZINA – MIKROEKONOMSKA I MAKROEKONOMSKA KALKULACIJA ....	140
TABLICA 11-8 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU STOPE RASTA CIJENA ENERGIJE .....	141
TABLICA 11-9 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU STOPE INFLACIJE .....	142
TABLICA 11-10 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU TRŽIŠNE KAMATNE STOPE.....	143
TABLICA 11-11 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU DISKONTNE STOPE .....	144
TABLICA 11-12 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU TROŠKA CO <sub>2</sub> EMISIJA.....	145
TABLICA 12-1 MJERODAVNI PODACI ZA IZRAČUN ENERGETSKOG SVOJSTVA ZGRADE (TABLICA 3 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA).....	147
TABLICA 12-2 PREGLED OZNAKA MJERA U TABLICI KOMBINACIJA .....	148
TABLICA 12-3 PRIMIENJENE KOMBINACIJE MJERA U TROŠKOVNO OPTIMALNOJ ANALIZI (TABLICA 4 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA).....	150
TABLICA 12-4 PRORAČUN PRIMARNE ENERGIJE PO KOMBINACIJAMA MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI (TABLICA 5 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA) .....	152
TABLICA 12-5 MIKROEKONOMSKA (FINANCIJSKA) ANALIZA (TABLICA 6 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA).....	154
TABLICA 12-6 MAKROEKONOMSKA ANALIZA (TABLICA 6 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA).....	156
TABLICA 12-7 TROŠKOVNO OPTIMALNA RAZINA – MIKROEKONOMSKA I MAKROEKONOMSKA KALKULACIJA ....	160
TABLICA 12-8 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU STOPE RASTA CIJENA ENERGIJE .....	161
TABLICA 12-9 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU STOPE INFLACIJE .....	162
TABLICA 12-10 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU TRŽIŠNE KAMATNE STOPE.....	163
TABLICA 12-11 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU DISKONTNE STOPE .....	164
TABLICA 12-12 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU TROŠKA CO <sub>2</sub> EMISIJA.....	165

TABLICA 13-1 MJERODAVNI PODACI ZA IZRAČUN ENERGETSKOG SVOJSTVA GOTOVO NULA ENERGETSKE ZGRADE - KONTINENTALNA HRVATSKA (TABLICA 3 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA) ).....	166
TABLICA 13-2 MJERODAVNI PODACI ZA IZRAČUN ENERGETSKOG SVOJSTVA GOTOVO NULA ENERGETSKE ZGRADE - PRIMORSKA HRVATSKA (TABLICA 3 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA) .....	169
TABLICA 13-3 PREGLED OZNAKA MJERA U TABLICI KOMBINACIJA .....	173
TABLICA 13-4 PRIMIJENJENE KOMBINACIJE MJERA U TROŠKOVNO OPTIMALNOJ ANALIZI – KONTINENTALNA HRVATSKA (TABLICA 4 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA).....	175
TABLICA 13-5 PRIMIJENJENE KOMBINACIJE MJERA U TROŠKOVNO OPTIMALNOJ ANALIZI – PRIMORSKA HRVATSKA (TABLICA 4 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA).....	176
TABLICA 13-6 PRORAČUN PRIMARNE ENERGIJE - KONTINENTALNA HRVATSKA (TABLICA 5 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA) .....	177
TABLICA 13-7 PRORAČUN PRIMARNE ENERGIJE - PRIMORSKA HRVATSKA (TABLICA 5 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA) .....	178
TABLICA 13-8 MIKROEKONOMSKA (FINANCIJSKA) ANALIZA - KONTINENTALNA (TABLICA 6 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA) .....	180
TABLICA 13-9 MIKROEKONOMSKA (FINANCIJSKA) ANALIZA - PRIMORSKA (TABLICA 6 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA) .....	181
TABLICA 13-10 MAKROEKONOMSKA ANALIZA - KONTINENTALNA (TABLICA 6 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA)..	182
TABLICA 13-11 MAKROEKONOMSKA ANALIZA - PRIMORSKA (TABLICA 6 PREMA PREDLOŠKU IZVJEŠĆA) .....	184
TABLICA 13-12 TROŠKOVNO OPTIMALNA RAZINA – MIKROEKONOMSKA I MAKROEKONOMSKA KALKULACIJA...	187
TABLICA 13-13 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU STOPE RASTA CIJENA ENERGIJE .....	188
TABLICA 13-14 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU STOPE INFLACIJE.....	189
TABLICA 13-15 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU TRŽIŠNE KAMATNE STOPE .....	190
TABLICA 13-16 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU DISKONTNE STOPE .....	191
TABLICA 13-17 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU TROŠKA CO <sub>2</sub> EMISIJA.....	192
TABLICA 13-18 TROŠKOVNO OPTIMALNA RAZINA – MIKROEKONOMSKA I MAKROEKONOMSKA KALKULACIJA...	194
TABLICA 13-19 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU STOPE RASTA CIJENA ENERGIJE .....	195
TABLICA 13-20 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU STOPE INFLACIJE.....	196
TABLICA 13-21 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU TRŽIŠNE KAMATNE STOPE .....	197
TABLICA 13-22 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU DISKONTNE STOPE .....	198
TABLICA 13-23 ANALIZA OSJETLJIVOSTI NA PROMJENU TROŠKA CO <sub>2</sub> EMISIJA.....	199
<b>TABLICA 14-1 FAKTORI PRIMARNE ENERGIJE .....</b>	<b>217</b>
<b>TABLICA 14-2 FAKTORI EMISIJE CO<sub>2</sub> ZA RAZLIČITA FOSILNA GORIVA PREMA IPCC METODOLOGIJI .....</b>	<b>230</b>

# 1. REFERENTNE ZGRADE

## 1.1. Referentne zgrade za maloprodaju i veleprodaju

Izvešće o minimalnim zahtjevima na energetska svojstva zgrade za maloprodaju i veleprodaju za kontinentalnu i primorsku Hrvatsku, za razdoblje do 1970., 1971. - 2005., iza 2006., i gotovo nula energetske zgrade strukturiran je prateći vremensku i prostornu karakterizaciju zgrada za maloprodaju i veleprodaju u RH na postojeće zgrade građene u vremenskim razdobljima do 1970. godine, od 1971. do 2005. godine te nove zgrade iza 2006. godine i nove gotovo nula energetske zgrade.

Karakteristike postojećih zgrada u RH određene su prema statističkim podacima, podacima iz anketnih istraživanja i podacima iz sustava ISGE te se u pogledu geometrije i tehničkih sustava određuju kao zgrade prosječnih karakteristika.

Za definiciju gotovo nula energetske zgrade, odstupa se od prosječnih karakteristika fonda zgrada te se optimizacijom arhitektonskih elemenata i tehničkih sustava postiže tehnički najviša razina energetske učinkovitosti zgrade koja se može postaviti kao zahtjev za gradnju novih zgrada. Gotovo nula energetska zgrada podrazumijeva i viši standard ugrađene opreme u pogledu upravljanja i kontrole mikroklimatskih uvjeta u prostoru, čime se utječe na baznu razinu troška gradnje NZEB zgrada.

## 1.2. Definicija podne površine

Podna površina zgrade korištena u definiciji referentnih zgrada jest korisna ploština korisne površine grijanog dijela zgrade prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama.

Ploština korisne površine zgrade,  $A_K$  (m<sup>2</sup>), jest ukupna ploština neto podne površine grijanog dijela zgrade. Ploština neto podne površine zgrade jest ukupna ploština poda svih etaža zgrade između elemenata koji ga omeđuju i računa se prema točki 5.1.5. HRN ISO 9836:2011.

## 1.3. Kriteriji odabira referentne zgrade

Svojstva referentne zgrade utvrđena su temeljem statističkih analiza podataka iz registra energetskih certifikata zgrada prema geografskoj lokaciji o starosti, površini i namjeni zgrade, karakteristikama vanjske ovojnice, vrsti primijenjenog tehničkog sustava za grijanje i hlađenje te potrošnji energije i režimu korištenja tehničkih sustava zgrade.

Referentne vrijednosti odabrane na temelju skupa podataka o zgradama površine između 1.000 i 10.000 m<sup>2</sup> budući da zgrade većih površina (veliki trgovački centri površina 70.000 –

130.000 m<sup>2</sup>) značajno narušavaju raspodjelu, a ukupnim brojem ne predstavljaju referentne sustave. Također, prostorne jedinice površina manjih od 1.000 m<sup>2</sup> su isključene iz uzorka, kako bi se izbjeglo uključivanje objekata koji su dio većih sustava, ali se u bazi energetske certifikata nalaze zbog pojedinačnog certificiranja prostora u najmu ili javnih prostora (pojedinačni lokali i trgovine unutar većih objekata).

## 1.4. Vrsta referentne zgrade

Referentna zgrada za Republiku Hrvatsku je virtualna zgrada koja odgovara prosječnim geometrijskim karakteristikama zgrade u pogledu površine, katnosti i udjela grijane površine u ukupnoj korisnoj površini zgrade

Podaci na kojima se bazira definicija referentnih zgrada izvedeni su iz registra energetske certifikata zgrada do siječnja 2014. godine.

Tablica 1-1 Pokazatelji iz baze energetske certifikata

Klimatski podaci	godina izgradnje	broj zgrada		Ve	QH,nd	H'tr,adj	f <sub>0</sub>	Ak
				m <sup>3</sup>	kWh/a	W/K	-	m <sup>2</sup>
Primorska Hrvatska	do 1970	5	prosjeak	9474,27	186111,7	1,77	0,48	2245,82
			medijan					1265,04
			standardna devijacija					1969,36
Primorska Hrvatska	1971 - 2005	43	prosjeak	24769,33	253773,6	0,69	0,41	4111,09
			medijan					3064,93
			standardna devijacija					2513,13
Primorska Hrvatska	iza 2006	64	prosjeak	15645,57	124422,2	0,66	0,45	2827,58
			medijan					1728
			standardna devijacija					2138,9
Kontinentalna Hrvatska	do 1970	14	prosjeak	18916,09	367465,2	1,09	0,44	3420,35
			medijan					3145,68
			standardna devijacija					1796,34
Kontinentalna Hrvatska	1971 - 2005	79	prosjeak	19628,63	313527,7	0,55	0,41	3563,36
			medijan					3102,05
			standardna devijacija					2144,96
Kontinentalna Hrvatska	iza 2006	128	prosjeak	20555,44	255824,9	0,39	0,45	3360,4
			medijan					2480,05
			standardna devijacija					2134,75

Podaci o termotehničkim sustavima za zgrade izvedeni su iz anketnih podataka, podataka ISGE sustava te baze energetske certifikata, te se odnose na korišteni energent za grijanje i prisutnost mehaničke ventilacije sa i bez povrata topline u zgradi.

## 2. ODABIR VARIJANTI / MJERA / KOMBINACIJA MJERA

Odabir varijanti / mjera / kombinacija mjera za troškovno optimalnu analizu je izvršen prema projektnom zadatku.

Vanjska ovojnica zgrade se analizira na razini referentnog stanja ovojnice za pojedino razdoblje zgrade koje je utvrđeno prema bazi energetske certifikata. Iz baze certifikata izvedeni su podaci o ukupnoj potrebnoj količini toplinske energije za grijanje zgrade, faktoru oblika, prosječnim koeficijentima prolaska topline transmisijom i ventilacijom, na temelju čega je utvrđena virtualna geometrija zgrade na koju su primijenjene karakteristične konstrukcije vanjske ovojnice za razdoblje gradnje zgrade.

Na ovako definiranu geometriju zgrade primijenjene su mjere poboljšanja vanjske ovojnice u tri stupnja kojima se postiže poboljšanje zgrade na način da dostigne određeni energetski razred. Načelno, mjere su definirane tako da se radovima na građevnim dijelovima zgrade dosegne energetski razred C (odnosno zadovoljavanje zahtjeva važećeg tehničkog propisa) na prvoj razini poboljšanja, razred B na drugoj razini poboljšanja te razred A na trećoj razini poboljšanja vanjske ovojnice. Do odstupanja dolazi kod gotovo nula energetskih zgrada koje, zbog optimalnog zahvata sunčeve energije i konačnog cilja zadanog u projektnom zadatku, postižu viši energetski razred već u baznoj varijanti – energetski razred B ili A.

Za referentno stanje vanjske ovojnice određen je karakteristični termotehnički sustav prema energentu koji se primarno koristi za grijanje zgrada (iz baze energetskih certifikata)

Za sve navedene razine obnove vanjske ovojnice definirane su karakteristike termotehničkih sustava i rasvjete maksimalnog učina prema karakteristikama vanjske ovojnice, te se analiziraju karakteristični sustavi uobičajeni u praksi:

- daljinsko grijanje (CTS / blokovske kotlovnice)
- kotlovi na prirodni plin i ukapljeni naftni plin – zbog dostupnosti, u kontinentalnoj klimi je uzet prirodni plin, dok se za primorsku Hrvatsku usvaja UNP zbog još neizgrađene distribucijske mreže prirodnog plina.
- kotlovi na pelete
- dizalica topline – korištenje topline tla u kontinentalnoj Hrvatskoj, te okolnog zraka u primorskoj Hrvatskoj
- VRV sustav – uobičajeno projektno rješenje za novogradnju koja uključuje grijanje i hlađenje prostora – skalirano na veličinu zgrade multipliciranjem sustava ukoliko veličina zgrade prelazi optimalnu ili maksimalnu moguću veličinu sustava

Uz svaki termotehnički sustav analiziran je i utjecaj mehaničke ventilacije tako da je za vanjsku ovojnicu koja odgovara energetskom razredu A ili B izvršen proračun s ili bez sustava mehaničke ventilacije s povratom topline.

Na zgradama za maloprodaju i veleprodaju nema potrebe za PTV, te nije analiziran ni sustav solarnih kolektora za pripremu PTV. Umjesto solarnih kolektora, uključen je fotonaponski sustav veličine 25 kW s poludnevnom pohranom, čime se osigurava potrošnja ukupne energije u zgradi bez potrebe za izvozom preko granica sustava i može se koristiti za zadovoljavanje potreba zgrade prema EN 15603. Niža cijena sustava može se postići korištenjem mreže kao spremnika energije, ali se njegova primjenjivost ne može dokazati odabranom nacionalnom metodom proračuna energetske svojstava referentnih zgrada.

Mjere poboljšanja sustava rasvjete provedene su na tri razine – zamjena izvora svjetla, zamjena izvora svjetla i rasvjetnih tijela te rekonstrukcija elektroinstalacija sustava rasvjete i upravljanje sustavom rasvjete. Utjecaj sve tri razine analiziran je na svim varijantama vanjske ovojnice i termotehničkih sustava.

Kod novih i novih gotovo nula energetske zgrada, investicija je promatrana kao ukupna investicija u građevne dijelove i termotehničke sustave, bez troškova rušenja i demontaža koji su vezani uz poboljšanje karakteristika konstrukcija i sustava postojećih referentnih zgrada.

Zahtjevi komfora u prostoru te režim korištenja su identični za sve varijante (unutarnja projektna temperatura grijanja/hlađenja).

Mjere poboljšanja sustava rasvjete provedene su na tri razine – zamjena izvora svjetla, zamjena izvora svjetla i rasvjetnih tijela te rekonstrukcija elektroinstalacija sustava rasvjete i upravljanje sustavom rasvjete. Utjecaj sve tri razine analiziran je na svim varijantama vanjske ovojnice i termotehničkih sustava.

Kod novih i novih gotovo nula energetske zgrada, investicija je promatrana kao ukupna investicija u građevne dijelove i termotehničke sustave, bez troškova rušenja i demontaža koji su vezani uz poboljšanje karakteristika konstrukcija i sustava postojećih referentnih zgrada.

Zahtjevi komfora u prostoru te režim korištenja su identični za sve varijante (unutarnja projektna temperatura grijanja/hlađenja).

Provjera ispravnosti pristupa kontrole kombinacije mjera u odnosu na pojedinačne mjere provedena je na primjeru gotovo nula energetske višestambene zgrade<sup>1</sup> za kontinentalnu klimu, kod koje je varirana razina toplinske izolacije konstrukcija vanjske ovojnice u manjim koracima za ukupno 5 varijantnih rješenja vanjske ovojnice. Rezultati pokazuju zanemariv utjecaj varijacije toplinske izolacije vanjske ovojnice zgrade (samo jedne komponente

---

<sup>1</sup> EIHP-014-0185-02-01: „Izveštaj prema članku 5(2) Direktive 2010/31/EU i članku 6 Uredbe (EU) 244/2012 od 16.1.2012.: Minimalni zahtjevi na energetske svojstvo višestambene zgrade za kontinentalnu i primorsku Hrvatsku, za razdoblje do 1970., 1971. - 2005., iza 2006., i gotovo nula energetske zgrade“, rujan 2014, Zagreb

sustava) u odnosu na rezultate integralnih kombinacija mjera koje uključuju promjene vanjske ovojnice, termotehničkog sustava i korištenja obnovljivih izvora energije). Zbog toga, sve mjere koje se primjenjuju na zgradama su kombinacija mjera kod kojih se istodobno djeluje na sve komponente zgrade vezane s potrošnjom energije u zgradi.

Slučajevi kojima se ispunjava trenutni zahtjev za energetske učinkovitosti zgrada su uključeni i izračunati; za svako razdoblje gradnje početna definicija paketa mjera (1. stupanj obnove vanjske ovojnice označen sa  $Q_{H,nd,max}$  u dijagramima) je jednaka zahtjevima važećih propisa. Proračuni za ispunjavanje zahtjeva za gotovo nula energetske zgrade su provedeni samo za nove zgrade, budući da su rezultati za postojeće zgrade pokazali trend prema nižim investicijskim troškovima i višim troškovima korištenja zgrade.

Zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije za postojeće zgrade je nemoguće ispuniti bez značajnih izmjena arhitektonskog koncepta, kakav je primijenjen za definiciju nove gotovo nula energetske zgrade te su vrijednosti potrebne energije za grijanje tehnički nedosežne zbog geometrijskih ograničenja postojećih zgrada.

Detaljne informacije o investicijskim troškovima za svaku kombinaciju mjera su rezultat troškovnika za svaku zgradu.

Podaci o životnom vijeku komponenti i tehničkih sustava određeni su prema normi EN 15459:2007 Energy performance of buildings - Economic evaluation procedure for energy systems in buildings prilozi A i E i dobroj inženjerskoj praksi u Hrvatskoj za sustave i komponente koji nisu uključeni u normi.

Mikroekonomska i makroekonomska troškovno optimalna analiza provedena je prema propisu 244/2012 prilog I, točka 4.3.(2) i 4.4.(2) u potpunosti prema normi EN 15459:2007 Energy performance of buildings - Economic evaluation procedure for energy systems in buildings.

## 3. PRORAČUN PRIMARNE ENERGIJE PO MJERAMA

### 3.1. Određivanje energetske svojstava

Energetsko svojstvo zgrada određeno je proračunom primarne energije s primjenom mjera EE i OIE na referentne zgrade prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, Pravilniku o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju i Metodologiji provođenja energetskih pregleda zgrada.

Proračun energetskih potreba za grijanje, ventilaciju i pripremu potrošne tople vode provodi se prema mjesečnoj metodi proračuna, dok je proračun energetskih potreba za hlađenje proveden prema satnoj metodi proračuna definiranoj Metodologijom provođenja energetskih pregleda zgrada.

Primjenom Algoritma za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade, određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti termotehničkih sustava u zgradama, proračun potrebne energije za primjenu ventilacijskih i klimatizacijskih sustava kod grijanja i hlađenja prostora zgrade i energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama<sup>2</sup> utvrđeni su određeni nedostaci algoritma koji dovode do netočnih rezultata proračuna te su korigirane ulazne vrijednosti i proračunski postupci u „Algoritmu“ kako bi se postigli kvalitetniji rezultati proračuna.

Bitna odstupanja od „Algoritma“ se odnose na način izračuna gubitaka podsustava razvoda koji su bili značajno precijenjeni u odnosu na korisnu energiju, te su ekspertnim pristupom utvrđene vrijednosti prema dobroj inženjerskoj praksi; te primjena holističkog pristupa proračunu prema normi HRN EN 15603 umjesto korištenja stupnja iskorištenja toplinskih gubitaka prema „Algoritmu“. Iz provedenih postupaka proračuna na vrlo velikom broju primjera u okviru izračuna energetskih svojstava referentnih zgrada vidljivo je kako je potrebno pristupiti ponovnoj reviziji „Algoritma“ kao i europskih normi na kojima je baziran algoritam.

Proračunsko razdoblje za kalkulaciju je 20 godina.

---

<sup>2</sup> - Algoritam za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade prema HRN EN ISO 13790

- Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti termotehničkih sustava u zgradama - Sustavi kogeneracije, sustavi daljinskog grijanja, fotonaponski sustavi
- Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti termotehničkih sustava u zgradama - Sustavi grijanja prostora i pripreme potrošne tople vode
- Algoritam za proračun potrebne energije za primjenu ventilacijskih i klimatizacijskih sustava kod grijanja i hlađenja prostora zgrade
- Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama - Energijski zahtjevi za rasvjetu



Proračunski interval je jedan mjesec za proračun potreba za grijanje, ventilaciju i potrošnu toplu vodu, te jedan sat za proračun potreba za hlađenjem.

Metodologija proračuna je u skladu s člankom 3. priloga I Direktive – Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama; Pravilnik o energetske pregledima i energetske certifikaciji zgrada i Metodologija energetske pregleda građevina implementiraju Direktivu u hrvatsku regulativu. Navedenim propisima primjenjuju se proračunske norme navedene u poglavlju Prilog – proračunske norme.

### **3.2. Proračun potrebe za energijom**

Proračun potrebe za energijom (korisne i isporučene) izvršen je za svaku kombinaciju mjera energetske učinkovitosti i primjene obnovljivih izvora energije do razine potrebne energije za grijanje i hlađenje, korisne energije za grijanje, hlađenje, ventilaciju, PTV i rasvjetu te isporučene i primarne energije po energentima odvojeno za sve energente: prirodni plin odnosno ukapljeni naftni plin (kontinentalna / primorska Hrvatska); daljinsko grijanje; peleti; električna energija i ekstra lako loživo ulje koji su odabrani kao dominantni energenti na teritoriju RH.

### **3.3. Faktori primarne energije**

Normom prEN 15603 preporučeno je izračun troškovno optimalne razine za postojeće i nove zgrade korištenjem neobnovljive komponente faktora primarne energije. Faktori primarne energije su izračunati na nacionalnoj razini korištenje IEA metodologije. Šire informacije o metodologiji proračuna faktora primarne energije i ulaznim podacima za Hrvatsku su u studiji „Minimalni zahtjevi na energetske svojstvo jednoobiteljske zgrade za kontinentalnu i primorsku Hrvatsku, za razdoblje do 1970., 1970. - 1987., iza 1987., i gotovo nula energetske zgrade, te nacionalni faktori primarne energije za sve energente i energetske sustave i faktora emisije CO<sub>2</sub>“. Tekst ovog poglavlja je uključen u prilogu ovom dokumentu (14.1 Prilog – faktori primarne energije). U RH je u toku formalni postupak donošenja faktora primarne energije prema vrijednostima u tablici Pogreška! Nevaljana samo-referenca knjižne oznake.. Specifičnost energetske sustava RH sa značajnom uvoznom komponentom električne energije te velikim udjelom proizvedene električne energije iz hidroelektrana rezultira u neobnovljivoj komponenti faktora primarne energije za električnu energiju nižoj od 1 (0,798) i dovodi do nerealnih odnosa među tehnološkim rješenjima zgrada. Korištenje ukupnog faktora primarne energije smanjuje rasap rezultata za zgrade bliskih tehnoloških rješenja i energetske potreba, te povećava pouzdanost konačnih troškovno optimalnih razina i raspona za postojeće i nove zgrade.

Tablica 3-1 Faktori primarne energije

Energent		Faktor primarne energije				Emisija tCO <sub>2</sub> /TJ (kgCO <sub>2</sub> /GJ)
		Ukupno	Obnovljiva komponenta	Ne obnovljiva komponenta	Uvozna komponenta	
Kameni ugljen		1,038	0,0000	1,038	0,0000	95,49
Mrki ugljen		1,054	0,0000	1,054	0,0000	98,09
Lignit		1,082	0,0001	1,081	0,0001	105,13
Ogrjevno drvo		1,111	1,0001	0,111	0,0001	8,08
Drveni briketi		1,180	1,0334	0,117	0,0296	9,10
Drveni peleti		1,191	1,0364	0,123	0,0322	9,56
Drvena sječka		1,211	1,0303	0,154	0,0268	11,76
Drveni ugljen		1,286	1,1866	0,100	0,0002	7,27
Sunčeva energija		1,048	1,0130	0,024	0,0115	1,96
Geotermalna energija		1,211	1,0933	0,080	0,0383	6,52
Prirodni plin		1,097	0,001	1,095	0,001	61,17
UNP		1,162	0,001	1,160	0,001	72,47
Petrolej		1,033	0,000	1,033	0,000	73,54
Ekstra lako loživo ulje		1,140	0,001	1,138	0,001	83,21
Loživo ulje		1,132	0,001	1,130	0,001	86,20
Električna energija		1,614	0,433	0,798	0,383	65,22
Daljinska toplina	Hrvatska - prosjek	1,523	0,022	1,494	0,008	100,69
	CTS ZG+OS (kogeneracija)	1,486	0,010	1,466	0,009	97,59
	KO - prosjek za HR	1,605	0,004	1,597	0,004	109,57
	CTS ZG (kogeneracija)	1,481	0,010	1,462	0,009	96,05
	CTS OS (kogeneracija)	1,498	0,010	1,478	0,009	110,15
	KO - prosjek za ZG	1,567	0,004	1,559	0,004	107,86
	KO - prosjek za OS	1,537	0,004	1,529	0,004	93,66
	KO - prosjek za RI	1,577	0,004	1,569	0,004	106,84
	KO - prosjek za Sl. Brod	1,393	0,004	1,385	0,004	100,12
	KO - prosjek za Split	1,548	0,004	1,540	0,004	132,48
	KO - prosjek za KA	1,442	0,004	1,434	0,004	115,77
	KO - prosjek za VŽ	1,498	0,004	1,489	0,004	91,27
	KO - prosjek za Vinkovce	1,451	0,004	1,442	0,004	103,52
	KO - prosjek za Vukovar	1,371	0,004	1,363	0,004	86,00
	KO - prosjek za Sisak	2,427	0,004	2,419	0,004	148,13
	KO - prirodni plin	1,358	0,004	1,350	0,004	82,74
	KO - loživo ulje	1,452	0,004	1,444	0,004	124,41

Energent		Faktor primarne energije				Emisija tCO <sub>2</sub> /TJ (kgCO <sub>2</sub> /GJ)
		Ukupno	Obnovljiva komponenta	Ne obnovljiva komponenta	Uvozna komponenta	
	KO - ekstra lako loživo ulje	1,437	0,004	1,429	0,004	118,87

## 4. PRORAČUN GLOBALNOG TROŠKA

Globalni trošak izračunat je za svaku varijantu mjera te je izvršena analiza osjetljivosti na promjenu diskontne stope, stopu inflacije, tržišnu kamatnu stopu, trošak CO<sub>2</sub> emisija i stopu rasta troškova za energiju.

Podaci o životnom vijeku komponenti i tehničkih sustava određeni su prema normi EN 15459:2007 Energy performance of buildings - Economic evaluation procedure for energy systems in buildings prilozi A i E i dobroj inženjerskoj praksi u Hrvatskoj za sustave i komponente koji nisu uključeni u normi.

Mikroekonomska i makroekonomska troškovno optimalna analiza provedena je prema propisu 244/2012 prilog I, točka 4.3.(2) i 4.4.(2) u potpunosti prema normi EN 15459:2007 Energy performance of buildings - Economic evaluation procedure for energy systems in buildings.

### 4.1. Ulazni podaci za analizu osjetljivosti

Ulazne vrijednosti za proračun globalnog troška dane su u slijedećoj tablici:

Tablica 4-1 Ulazne vrijednosti parametara za proračun globalnog troška

	oznaka	jedinica	vrijednost
amortizacijsko razdoblje zgrade		godina	50
proračunski period	$\tau$	godina	20
stopa inflacije	$R_i$	%	0,30
tržišna kamatna stopa	$R$	%	6,60
realna kamatna stopa	$R_R$	%	5,91
stopa rasta cijena proizvoda	$R_p$	%	0,00
stopa rasta troškova korištenja (pogona)	$R_o$	%	0,00
stopa rasta troškova za energiju	$R_e$	%	2,80
stopa rasta troškova održavanja	$R_m$	%	0,00
stopa rasta dodatnih troškova	$R_{ad}$	%	0,00
diskontna stopa		%	7,00
porez na dodanu vrijednost		%	25
trošak CO <sub>2</sub> emisija		kn/t	150

Tablica 4-2 Cijene energenata za proračun globalnog troška

cijene energenata		
CTS	0,340	kn/kWh
prirodni plin	0,336	kn/kWh

UNP	0,512	kn/kWh
LU	0,568	kn/kWh
peleti	0,267	kn/kWh
sječka	0,240	kn/kWh
električna energija	0,784	kn/kWh
solarna energija	0,000	kn/kWh

Analizom osjetljivosti varirane su vrijednosti

- diskontne stope
- stopa inflacije
- tržišne kamatne stope
- stope rasta troškova za energiju
- troška CO<sub>2</sub> emisija.

Tablica 4-3 Varijabilne veličine za analizu osjetljivosti

stopa inflacije	R <sub>i</sub>	%	0,3	1,8	3,3
tržišna kamatna stopa	R	%	6,6	4,5	3,8
stopa rasta troškova za energiju	R <sub>e</sub>	%	2,8	4,2	5,6
diskontna stopa		%	7	5,5	10
trošak CO <sub>2</sub> emisija	2013.-2025.	kn/t	150,00	200,00	300,00
	2026.-2030.	kn/t	262,50	350,00	525,00
	2031.-2046.	kn/t	375,00	500,00	750,00

## 4.2. Pretpostavljeno kretanje cijena energenata i CO<sub>2</sub> emisija

Tablica 4-4 Pretpostavljeno kretanje cijena CO<sub>2</sub> emisija

razdoblje	€/tCO <sub>2</sub>	kn/tCO <sub>2</sub>
2013-2025	20	150
2026-2030	35	262,5
2031-2043	50	375

Pretpostavljeno kretanje cijena energenata:

- stopa rasta troškova za energiju R<sub>e</sub>: 2,8%

Tablica 4-5 Referentne zgrade (tablica 1 prema predlošku izvješća)

referentna postojeća zgrada	geometrija			ostakljene konstrukcije			ploština korisne podne površine			opis zgrade	opis tehničkih sustava	prosječna energetska svojstva - prije rekonstrukcije		zahtjevi za komponente zgrade			
	f <sub>0</sub>		-	f		%	A <sub>r</sub>		m <sup>2</sup>			Q <sub>H,nd</sub>		Q <sup>"</sup> H <sub>nd</sub>		U <sub>zid</sub>	
zgrada za maloprodaju i veleprodaju izgrađena do 1970. godine - kontinentalna Hrvatska		0,4128						3225,00	m <sup>2</sup>	-vanjski zidovi puna opeka 38 cm, obostrano žbukana - ravni krov a.b. ploča s 2 cm TI i bitumenskom HI - stropovi iznad vanjskog zraka i negrijanog prostora a.b. s plivajućim podom, 2 cm zvučne izolacije i 2 cm dodane TI s vanjske strane konstrukcije žbukano polimer-cemetnom žbukom - drveni ili alu prozori Uw = 2,9 W/m <sup>2</sup> K - ventilacija n=0,7 h <sup>-1</sup>	- NT plinski kotao 445 kW - radijatorsko grijanje - multisplit sustavi za hlađenje - prirodna ventilacija otvorima na pročelju	Q <sub>H,nd</sub>	547251,96	Q <sup>"</sup> H <sub>nd</sub>	40,50	-	70,00
	S		m <sup>2</sup>	S	40,00	m <sup>2</sup>						Q <sub>C,nd</sub>	25775,91	U <sub>zid</sub>	0,30		
	I		m <sup>2</sup>	I	48,00	m <sup>2</sup>						H <sub>tr,adj</sub>	8165,02	U <sub>krov</sub>	0,25		
	J		m <sup>2</sup>	J	180,00	m <sup>2</sup>						H <sub>ve,adj</sub>	3009,96	U <sub>po</sub>	0,30		
	Z		m <sup>2</sup>	Z	48,00	m <sup>2</sup>						H <sub>D</sub>	7877,74	U <sub>prozo0</sub>	1,40		
	Σ	6492,00	m <sup>2</sup>									H <sub>g</sub>	287,28				
												H	11174,98				
zgrada za maloprodaju i veleprodaju izgrađena od 1971. - 2005. godine - kontinentalna Hrvatska		0,4145				%	A <sub>f</sub>	3555,00	m <sup>2</sup>	-vanjski zidovi armirani beton 16 cm, ETICS sustav s TI debljine 6 cm - ravni krov a.b. ploča s 8 cm TI i bitumenskom HI, spuštenu strop u interijeru - stropovi iznad vanjskog zraka i negrijanog prostora a.b. s plivajućim podom, 2 cm zvučne izolacije i 4 cm dodane TI s vanjske strane konstrukcije žbukano polimer-cemetnom žbukom - drveni ili alu prozori Uw = 2,75 W/m <sup>2</sup> K - ventilacija n=0,6 h <sup>-1</sup>	- NT plinski kotao učina 445 kW - centralni rashladnik 7/12°C učina 125 kW - centralni sustav zračnog grijanja i hlađenja s dvije klima komore s prestrujnim rekuperatorom - distribucija zraka zračnim kanalima i rešetkama	Q <sub>H,nd</sub>	496004,33	Q <sup>"</sup> H <sub>nd</sub>	40,50	-	70,00
	S		m <sup>2</sup>	S	40,00	m <sup>2</sup>						Q <sub>C,nd</sub>	29490,09	U <sub>zid</sub>	0,30		
	I		m <sup>2</sup>	I	20,00	m <sup>2</sup>						H <sub>tr,adj</sub>	4625,84	U <sub>krov</sub>	0,25		
	J		m <sup>2</sup>	J	158,80	m <sup>2</sup>						H <sub>ve,adj</sub>	5758,94	U <sub>po</sub>	0,30		
	Z		m <sup>2</sup>	Z	20,00	m <sup>2</sup>						H <sub>D</sub>	4381,21	U <sub>prozo0</sub>	1,40		
	Σ	6591,20	m <sup>2</sup>									H <sub>g</sub>	244,63				
												H	30384,78				
zgrada za maloprodaju i veleprodaju izgrađena od 2006. godine - kontinentalna		0,4581				%	A <sub>r</sub>	3237,00	m <sup>2</sup>	- vanjski zidovi prefabricirani čelični paneli s ispunom MW debljine 16 cm - ravni krov sendvič trapezni lim s 16 cm TI i polimernom HI, spuštenu strop u interijeru	- NT plinski kotao učina 445 kW - centralni rashladnik 7/12°C učina 125 kW - centralni sustav zračnog grijanja i hlađenja s dvije	Q <sub>H,nd</sub>	296125,24	Q <sup>"</sup> H <sub>nd</sub>	40,50	-	70,00
	S		m <sup>2</sup>	S	0,00	m <sup>2</sup>						Q <sub>C,nd</sub>	41817,39	U <sub>zid</sub>	0,30		
	I		m <sup>2</sup>	I	0,00	m <sup>2</sup>						H <sub>tr,adj</sub>	3439,56	U <sub>krov</sub>	0,25		

referentna postojeća zgrada	geometrija			ostakljene konstrukcije			ploština korisne podne površine			opis zgrade	opis tehničkih sustava	prosječna energetska svojstva - prije rekonstrukcije		zahtjevi za komponente zgrade	
	J		m <sup>2</sup>	J		m <sup>2</sup>						H <sub>ve,adj</sub>		U <sub>po</sub>	
Hrvatska	J		m <sup>2</sup>	J	396,08	m <sup>2</sup>				- a.b stropna ploča iznad negrijanog prostora s plivajućim podom, 2 cm zvučne izolacije i 10 cm toplinske izolacije na hladnoj strani konstrukcije - alu prozori s Uw=1,30 W/m <sup>2</sup> K - mehanička ventilacija s povratom topline	klima komore s prestrujnim rekuperatorom - distribucija zraka zračnim kanalima i rešetkama	H <sub>ve,adj</sub>	5833,18	U <sub>po</sub>	0,30
	Z		m <sup>2</sup>	Z	0,00	m <sup>2</sup>						H <sub>D</sub>	3439,56	U <sub>prozo0</sub>	1,40
	Σ	8068,96										H <sub>g</sub>	0,00		
												H	9272,74		
zgrada za maloprodaju i veleprodaju izgrađena do 1970. godine - primorska Hrvatska	f0	0,4496	-	f		%	Af	2143,00	m <sup>2</sup>	- vanjski betonski zid 30 cm, obostrano žbukom - krov a.b. ploča s 2 cm TI i bitumenskom HI - strop iznad otvorenog zraka i negrijanog skladišta a.b. ploča s 2 cm zvučne i TI u plivajućem podu - prozori drveni ili aluminijski s jednostrukim ostakljenjem Uw = 5,2 W/m <sup>2</sup> K - prirodna ventilacija	-centralni VRV sustav s 3 vanjske jedinice učina 95/85 kW - prirodna ventilacija	QH,nd	195813,70	Q <sup>''</sup> H,nd	21,60
	A		m <sup>2</sup>	S	44,00	m <sup>2</sup>						QC,nd	39001,84	U <sub>zid</sub>	0,45
				I	40,00	m <sup>2</sup>						Htr,adj	7796,93	U <sub>krov</sub>	0,30
				J	234,00	m <sup>2</sup>						Hve,adj	1749,96	U <sub>po</sub>	0,50
				Z	40,00	m <sup>2</sup>						HD	7271,64	U <sub>prozo0</sub>	1,80
		2890,20										Hg	525,29		
												H	9546,89		
zgrada za maloprodaju i veleprodaju izgrađena od 1971. - 2005. godine - primorska Hrvatska	f0	0,367	-	f		%	Af	4481,60	m <sup>2</sup>	- vanjski sendvič zid od armiranog betona s 4 cm TI - krov a.b. ploča s 6 cm TI i bitumenskom HI - strop iznad vanjskog zraka i negrijanog skladišta a.b. ploča s 2 cm zvučne izolacije i 2 cm TI s vanjske strane ploče - drveni ili alu prozori Uw = 2,75 W/m <sup>2</sup> K - mehanička ventilacija s povratom topline	-centralni VRV sustav s 3 vanjske jedinice učina 95/85 kW - mehanička ventilacija s pločastim rekuperatorom sa stupnjem povrata topline 70% - distribucija zraka zračnim kanalima i rešetkama	QH,nd	293429,86	Q <sup>''</sup> H,nd	21,60
	A		m <sup>2</sup>	S	40,00	m <sup>2</sup>						QC,nd	79562,11	U <sub>zid</sub>	0,45
			m <sup>2</sup>	I	56,00	m <sup>2</sup>						Htr,adj	6033,76	U <sub>krov</sub>	0,30
			m <sup>2</sup>	J	180,00	m <sup>2</sup>						Hve,adj	7178,25	U <sub>po</sub>	0,50
			m <sup>2</sup>	Z	56,00	m <sup>2</sup>						HD	5695,01	U <sub>prozo0</sub>	1,80
		7137,00										Hg	338,75		
												H	13212,01		
zgrada za	f0	0,4865	-	f		%	Af	2935,30	m <sup>2</sup>	- vanjski zidovi prefabricirani	-centralni VRV sustav s 3	QH,nd	147997,81	Q <sup>''</sup> H,nd	21,60

referentna postojeća zgrada	geometrija			ostakljene konstrukcije			ploština korisne podne površine			opis zgrade	opis tehničkih sustava	prosječna energetska svojstva - prije rekonstrukcije		zahtjevi za komponente zgrade	
maloprodaju i veleprodaju izgrađena od 2006. godine - primorska Hrvatska	A		m <sup>2</sup>	S		m <sup>2</sup>				čelični paneli s ispunom MW debljine 10 cm - ravni krov sendvič trapezni lim s 12 cm TI i polimernom HI, spuštenu strop u interijeru - a.b stropna ploča iznad negrijanog prostora s plivajućim podom, 2 cm zvučne izolacije i 6 cm toplinske izolacije na hladnoj strani konstrukcije - alu prozori s Uw=1,80 W/m <sup>2</sup> K - mehanička ventilacija s povratom topline	vansjske jedinice učina 95/85 kW - mehanička ventilacija s pločastim rekuparetorom sa stupnjem povrata topline 70% - distribucija zraka zračnim kanalima i rešetkama	QC,nd	232665,66	U <sub>zid</sub>	0,45
			m <sup>2</sup>	I	277,20	m <sup>2</sup>						Htr,adj	5225,80	U <sub>krov</sub>	0,30
			m <sup>2</sup>	J	348,60	m <sup>2</sup>						Hve,adj	4937,71	U <sub>po</sub>	0,50
			m <sup>2</sup>	Z	277,20	m <sup>2</sup>						HD	5225,80	U <sub>proz00</sub>	1,80
		6749,10										Hg	0		
												H	10163,52		



Tablica 4-6 Referentne nove gotovo nula energetske zgrade (tablica 2 prema predlošku izvješća)

nova zgrada	geometrija			ostakljene konstrukcije			ploština korisne podne površine			prosječna energetska svojstva			zahtjevi za komponente zgrade		
zgrada za maloprodaju i veleprodaju - kontinentalna Hrvatska	f <sub>0</sub>	0,3023	-	f		%	A <sub>f</sub>	3600,00	m <sup>2</sup>	Q <sub>H,nd</sub>	148220,28	kWh/a	U <sub>zid</sub>	0,30	W/m <sup>2</sup> K
	S		m <sup>2</sup>	S		m <sup>2</sup>				Q <sub>C,nd</sub>	58879,36	kWh/a	U <sub>krov</sub>	0,25	W/m <sup>2</sup> K
	I		m <sup>2</sup>	I		m <sup>2</sup>				H <sub>tr,adj</sub>	2698,98	W/K	U <sub>pod</sub>	0,30	W/m <sup>2</sup> K
	J		m <sup>2</sup>	J	1000,00	m <sup>2</sup>				H <sub>ve,adj</sub>	3771,93	W/K	U <sub>prozor</sub>	1,40	W/m <sup>2</sup> K
	Z		m <sup>2</sup>	Z		m <sup>2</sup>				H <sub>D</sub>	2698,98				
	Σ	5639,20								H <sub>g</sub>	0				
										H	6470,90				
nova zgrada	geometrija			ostakljene konstrukcije			ploština korisne podne površine			prosječna energetska svojstva			zahtjevi za komponente zgrade		
zgrada za maloprodaju i veleprodaju - primorska Hrvatska	f <sub>0</sub>	0,3023	-	f		%	A <sub>f</sub>	3600,00	m <sup>2</sup>	Q <sub>H,nd</sub>	97240,80	kWh/a	U <sub>zid</sub>	0,45	W/m <sup>2</sup> K
	S		m <sup>2</sup>	S		m <sup>2</sup>				Q <sub>C,nd</sub>	98238,59	kWh/a	U <sub>krov</sub>	0,30	W/m <sup>2</sup> K
	I		m <sup>2</sup>	I		m <sup>2</sup>				H <sub>tr,adj</sub>	2698,98	W/K	U <sub>pod</sub>	0,50	W/m <sup>2</sup> K
	J		m <sup>2</sup>	J	1000,00	m <sup>2</sup>				H <sub>ve,adj</sub>	6108,01	W/K	U <sub>prozor</sub>	1,80	W/m <sup>2</sup> K
	Z		m <sup>2</sup>	Z		m <sup>2</sup>				H <sub>D</sub>	2698,98	W/K			
	Σ	5639,20								H <sub>g</sub>	0	W/K			
										H	8806,98	W/K			

## 5. TROŠKOVNO OPTIMALNA RAZINA ZA REFERENTNE ZGRADE

Zakonodavni okvir RH ne razlikuje postojeće zgrade po starosti prema određenim starosnim kategorijama referentnih zgrada. Zahtjevi se određuju za postojeće i nove zgrade, te su na temelju izvedenih rezultata za kontinentalnu i primorsku Hrvatsku definirane troškovno optimalne razine energetske svojstava zgrada.

Tablica 5-1 Troškovno optimalna razina za referentne zgrade (tablica 7 u predlošku izvješća)

<b>kontinentalna Hrvatska</b>	<b>primorska Hrvatska</b>
<b>postojeća zgrada</b>	
zgrada do 1970	zgrada do 1970
$E_{\text{prim}} = 270 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$E_{\text{prim}} = 182 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
zgrada od 1971- 2005.	zgrada od 1971- 2005.
$E_{\text{prim}} = 471 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$E_{\text{prim}} = 296 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
<b>nova zgrada</b>	
zgrada iza 2006.	zgrada iza 2006.
$E_{\text{prim}} = 454 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$E_{\text{prim}} = 278 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Tablica 5-2 Troškovno optimalni raspon za gotovo nula energetske zgrade

<b>zgrada gotovo nulte energije - kontinentalna Hrvatska</b>	<b>zgrada gotovo nulte energije - primorska Hrvatska</b>
$E_{\text{prim}} = 168 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$E_{\text{prim}} = 142 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
$Q_{\text{res}} = 30\%$	$Q_{\text{res}} = 30\%$

## 6. USPOREDBA MINIMALNIH ZAHTJEVA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST ZA NOVE I POSTOJEĆE ZGRADE OD TROŠKOVNO OPTIMALNIH ZAHTJEVA

Analizom osjetljivosti na varijabilne komponente proračuna utvrđeno je da su odnosi među tehnološkim rješenjima stabilni, ali je njihova međusobna razlika mala.

To je rezultat znatno nižih cijena energije od prosječnih vrijednosti u okruženju, uz relativno visoku vrijednost radova za izgradnju ili rekonstrukciju (pri tome, tehnologije koje koriste postojeće starije zgrade su danas značajno skuplje i teže dostupne nego u vrijeme njihove gradnje što povećava troškove intervencije na njima), te visoke cijene kapitala - ocijenjeno i kroz diskontnu stopu, kao i kroz realnu kamatnu stopu za mikroekonomsku kalkulaciju.

*Tablica 6-1 Usporedba minimalnih zahtjeva i troškovno optimalnih raspona za postojeće zgrade (tablica 7 prema predlošku izvješća)*

referentna zgrada	troškovno optimalni raspon/ razina kWh/m <sup>2</sup> a	trenutni zahtjevi za referentnu zgradu kWh/m <sup>2</sup> a	razlika
zgrada za maloprodaju i veleprodaju kontinentalna Hrvatska	<b>270-471</b> kWh/m <sup>2</sup> a	- kWh/m <sup>2</sup> a	
zgrada za maloprodaju i veleprodaju - primorska Hrvatska	<b>182-296</b> kWh/m <sup>2</sup> a	- kWh/m <sup>2</sup> a	

Raspon optimalnih vrijednosti potrošnje primarne energije prilikom rekonstrukcija postojećih zgrada za kontinentalnu Hrvatsku iznosi 270-471 kWh/m<sup>2</sup>a, a za primorsku 182-296 kWh/m<sup>2</sup>a.

Zgrada građena iza 2006. godine svojim geometrijskim karakteristikama i primijenjenim sustavima odgovara prosječnoj novogradnji.

*Tablica 6-2 Usporedba minimalnih zahtjeva i troškovno optimalnih raspona za nove i gotovo nula energetske zgrade (tablica 7 prema predlošku izvješća)*

referentna zgrada	troškovno optimalni raspon/ razina kWh/m <sup>2</sup> a	trenutni zahtjevi za referentnu zgradu kWh/m <sup>2</sup> a	razlika
zgrada za maloprodaju i veleprodaju - iza 2006. kontinentalna Hrvatska	454 kWh/m <sup>2</sup> a	- kWh/m <sup>2</sup> a	

zgrada za maloprodaju i veleprodaju - iza 2006. primorska Hrvatska	278 kWh/m <sup>2</sup> a	-kWh/m <sup>2</sup> a	
gotovo nula energetska zgrada – kontinentalna Hrvatska	168 kWh/m <sup>2</sup> a	- kWh/m <sup>2</sup> a	-
gotovo nula energetska zgrada – primorska Hrvatska	142 kWh/m <sup>2</sup> a	-kWh/m <sup>2</sup> a	-

**Za gotovo nula energetske zgrade, optimalna razina za kontinentalnu Hrvatsku je 168 kWh/m<sup>2</sup>a, a primorsku Hrvatsku 142 kWh/m<sup>2</sup>a iskazana prema ukupnom faktoru primarne energije, s obaveznim udjelom od 30% obnovljivih izvora energije.**

### **6.1. Plan za smanjenje razlika između troškovno optimalnih zahtjeva za energetska svojstva zgrada i minimalnih zahtjeva za energetska svojstva zgrada**

Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama ograničena je maksimalna primarna energija za jednoobiteljske zgrade za kontinentalnu Hrvatsku na 160 kWh/m<sup>2</sup>a, a primorsku 90 kWh/m<sup>2</sup>a. Za zgrade za maloprodaju i veleprodaju ne postoji na odgovarajući način definirano ograničenje u potrošnji primarne energije.

Tehničkim propisom za racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu u zgradama bi trebalo diferencirati zahtjeve za rekonstrukcije postojećih zgrada i nove zgrade na način da se za postojeće zgrade ukupno uvede raspon ograničenja utvrđena prema analizi zgrada izgrađenih do 2005. godine, a za nove zgrade najmanje optimalna razina za zgrade izgrađene iza 2006. godine s planom postupnog postroženja zahtjeva do 2020. godine do razine utvrđene za zgrade gotovo nulte energije.

*Tablica 6-3 Novi zahtjevi za rekonstrukciju, novogradnju i gotovo nula energetske zgrade*

referentna zgrada	trenutni zahtjev	novi zahtjev
	$E_{prim}$	$E_{prim}$
	kWh/m <sup>2</sup> a	kWh/m <sup>2</sup> a
kontinentalna Hrvatska		
zgrada za maloprodaju i veleprodaju - rekonstrukcija	-	270-471
zgrada za maloprodaju i veleprodaju - novogradnja	-	454
gotovo nula energetska zgrada za maloprodaju i veleprodaju	-	168
primorska Hrvatska		

zgrada za maloprodaju i veleprodaju - rekonstrukcija	-	182-296
zgrada za maloprodaju i veleprodaju - novogradnja	-	278
gotovo nula energetska zgrada za maloprodaju i veleprodaju	-	142

## **7. ZGRADA IZGRAĐENA DO 1970. GODINE - KONTINENTALNA HRVATSKA**

### **7.1.1. Opis zgrade**

Svi građevni elementi su pretpostavljeni karakteristično za razdoblje gradnje, a poboljšanja prema statističkim istraživanjima i anketama. Zgrada je izvedena s masivnom zidanom konstrukcijom zidova i armirano betonskim krovnim i međukatnim konstrukcijama.

Vanjski zidovi nisu toplinski izolirani, već samo žbukani produžnom žbukom.

Ravni krov zgrade sastoji se od armirano betonske ploče, betona za pad, parne brane i toplinske izolacije debljine 2 cm, te završnog sloja od bitumenske hidroizolacije s nasipom šljunka.

Stropovi iznad negrijanog prostora i vanjskog zraka su od armirano betonske ploče, s plivajućim podom na sloju zvučne izolacije debljine 2 cm i dodatnom toplinskom izolacijom od EPS s vanjske strane a.b. ploče debljine 2 cm, sa završnom vanjskom oblogom produžnom žbukom debljine 2 cm.

Podovi na tlu su izvedeni s plivajućim podom s 2 cm toplinske/zvučne izolacije.

Kutije za roletu su drvene, s dodatnim slojem toplinske izolacije debljine 2 cm na unutarnjoj stijenci kutije za roletu.

Prozori na zgradi su drveni ili aluminijski, s koeficijentom prolaska topline cijelog prozora  $U_w = 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ostakljeni izo staklom.

Zaštita od osunčanja zgrade je pomičnom vanjskom zaštitom od sunca – roletama i brisolejima.

Termotehnički sustavi na zgradi su u životnom vijeku zgrade osuvremenjeni, te nisu identični izvornim termotehničkim sustavima zgrada.

Predmetna zgrada je priključena na plinsku mrežu te se priprema ogrjevnog medija za grijanje odvija u kotlovnici koja je sastavni zgrade. U kotlovnici je instaliran nisko temperaturni plinski kotao nazivnog toplinskog učina 445 kW, razdjelnik i sabirnik sa crpkama za distribuciju ogrjevnog medija, ekspanzijska posuda te elektroupravljački ormar s automatskom regulacijom rada kotla.

Za zagrijavanje predmetne zgrade se koristi grijanje s radijatorima kao ogrjevnim tijelima. U zgradi je instalirano 157 aluminijskih radijatora, ukupno instalirane snage 434 kW. Radijatori su smješteni na vanjskim zidovima pojedinih prostorija i opremljeni sa termostatskim setovim. Razvod sustava grijanja prolazi kroz grijane i negrijane prostore. Cijevni razvod sustava grijanja je balansiran, napravljen je od bešavnih čeličnih cijevi, izoliranih toplinskom izolacijom  $d=13 \text{ mm}$ .

U zgradi ne postoji centralni sustav hlađenja već se hlađenje vrši pojedinačnim split uređajima. Ukupno je instalirano 10 split uređaja. Jedan split uređaj se sastoji od jedne vanjske i 5 unutarnjih jedinica. Instalirana snaga uređaja za hlađenja iznosi  $Q_h = 10$  kW i za grijanje  $Q_g = 12$  kW.

Unutarnja zidna jedinica je opremljena ventilatorom, 4-brzinskim elektromotorom, izmjenjivačem topline s direktnom ekspanzijom freona, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature.

Vanjska jedinica split uređaja je opremljena s rashladno kondenzatorskim i kompresorskim sustavom za hlađenje i grijanje, mikroprocesorskom regulacionom automatikom i elektronskim ekspanzijskim ventilom (toplinska pumpa) te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i funkcionalni rad. Rashladni medij R-410A.

*Tablica 7-1 Mjerodavni podaci za izračun energetske svojstva zgrade (tablica 3 prema predlošku izvješća)*

proračun	proračun izvršen prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama te Algoritmu za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prema HRN EN ISO 13790; Algoritmu za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti termotehničkih sustava u zgradama: Sustavi kogeneracije, sustavi daljinskog grijanja, fotonaponski sustavi; Sustavi grijanja prostora i pripreme potrošne tople vode; Proračun potrebne energije za primjenu ventilacijskih i klimatizacijskih sustava kod grijanja i hlađenja prostora zgrade; Energijski zahtjevi za rasvjetu.			
	faktori konverzije primarne energije	CTS	1,5230	
		prirodni plin	1,0970	
		UNP	1,1620	
		LU	1,1320	
		peleti	1,1910	
		sječka	1,2110	
		električna energija	1,6140	
		solarna	1,0480	
meteorološki uvjeti	lokacija	Zagreb Maksimir 45°49' N 16°02' E		
	stupanj dani grijanja	3045,2	HDD	
	stupanj dani hlađenja	79,2	CDD	
	izvor meteoroloških podataka	nacionalni mjesečni podaci; nacionalni satni podaci za referentnu klimu primorska i kontinentalna Hrvatska		
	opis terena	predgrađa, bez utjecaja susjednih zgrada		
geometrija zgrade	duljina x širina x visina	50 x 60 x 10		
	ploština korisne površine	3225,00	m <sup>2</sup>	
	broj etaža	2,00	-	
	faktor oblika	0,41	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	
	udio prozora u ukupnoj vanjskoj ovojnici	sjever	40,00	m <sup>2</sup>
		istok	48,00	m <sup>2</sup>
jug		180,00	m <sup>2</sup>	

		zapad	48,00	m <sup>2</sup>	
	orijentacija		180	°	
unutarnji dobici	namjena		zgrada za maloprodaju i veleprodaju		
	prosječni toplinski dobici od korisnika		6,00	W/m <sup>2</sup>	
	specifična električna snaga sustava rasvjete		-	W/m <sup>2</sup>	
	specifična električna snaga električne opreme		-	W/m <sup>2</sup>	
građevni dijelovi	prosječni koeficijent prolaska topline zidova		1,28	W/m <sup>2</sup> K	
	prosječni koeficijent prolaska topline krova		0,94	W/m <sup>2</sup> K	
	prosječni koeficijent prolaska topline podruma		1,28	W/m <sup>2</sup> K	
	prosječni koeficijent prolaska topline prozora		2,90	W/m <sup>2</sup> K	
	toplinski mostovi	ukupna duljina		605,00	m
		prosječni linijski koeficijent prolaska topline		0,4	W/mK
			ukupni toplinski kapacitet za zgradu J/m <sup>2</sup> K	838,50	MJ/K
			toplinski kapacitet prema jedinici površine	260.000,00	J/m <sup>2</sup> K
	vrsta zasjenjenja		grilje ili rolete		
	prosječni g-faktor	ostakljenje		0,76	-
		ostakljenje + zasjenjenje		0,23	-
	infiltracija			0,7	1/h
	tehnički sustavi	ventilacija	broj izmjena zraka u satu		-
stupanj povrata topline			-		
efikasnost sustava grijanja		proizvodnja		81,47	%
		razvod		96,61	%
		emisija		77,89	%
		upravljanje		80,00	%
efikasnost sustava hlađenja		proizvodnja		100,00	%
		razvod		100,00	%
		emisija		88,50	%
		upravljanje		-	%
efikasnost sustava pripreme PTV		proizvodnja		-	%
		razvod		-	%
postavne temperature i režimi korištenja	postavna temperatura	zimi		20	
		ljeti		-	
	postavna vlažnost	zimi		-	
		ljeti		-	
	režimi korištenja i upravljanje	zaposjednutost		15h, 6dana	
		rasvjeta		-	
		uređaji		-	
		ventilacija		15h, 6dana	
		grijanje		15h, 6dana	
hlađenje		15h, 6dana			
potrebna energija	(toplinski) energetska doprinosa glavnih pasivnih strategija		1	0,00	
			2	0,00	
			3	0,00	



	potrebna energija za grijanje		418354,24	kWh/a
	potrebna energija za hlađenje		0,00	kWh/a
	potrebna energija za PTV		0,00	kWh/a
	potrebna energija za ostale potrebe (ovlaživanje, odvlaživanje)		-	kWh/a
	korisna energija za ventilaciju		0,00	kWh/a
	korisna energija za rasvjetu		0,00	kWh/a
	korisna energija za ostalo (uređaji, vanjska rasvjeta, pomoćni sustavi, itd.)		4998,24	kWh/a
proizvodnja energije na lokaciji	toplinska energija iz obnovljivih izvora (npr. solarni kolektori)		0,00	kWh/a
	električna energija proizvedena u zgradi i korištena na lokaciji		0,00	kWh/a
	električna energija proizvedena u zgradi i izvezena na tržište		0,00	kWh/a
potrošnja energije	isporučena energija	CTS	0,00	kWh/a
		prirodni plin	686.553,43	kWh/a
		UNP	0,00	kWh/a
		LU	0,00	
		peleti	0,00	
		sječka	0,00	
		električna energija	569.243,95	
	primarna energija / po energentima	CTS	0,00	kWh/a
		prirodni plin	753.149,11	
		UNP	0,00	
		LU	0,00	
		peleti	0,00	
		sječka	0,00	
	električna energija	918.759,74		
	primarna energija ukupno	1.671.908,85	kWh/a	
	primarna energija specifična	<b>518,42</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	

Tablica 7-2 Pregled oznaka mjera u tablici kombinacija

<b>vanjska ovojnica</b>	
ref	referentno stanje vanjske ovojnice prema razdoblju gradnje – razina toplinske izolacije određena je minimalnim zahtjevima regulative ukoliko je bila ograničena, ili prema uobičajenim konstrukcijama i konstruktivnim materijalima vanjske ovojnice
1st	obnova vanjske ovojnice provedena na način da se zadovolje zahtjevi važećeg tehničkog propisa u pogledu ukupne potrebne toplinske energije za grijanje – za konstrukcije dopustivo odstupanje od zahtjeva propisa. Rješenje odgovara trenutnom energetsom razredu C prema važećem propisu za energetske certifikacije zgrada
2st	obnova vanjske ovojnice na razini energetske certifikacije zgrada B prema važećem propisu za energetske certifikacije zgrada. Dopušteno odstupanje pojedinačnih konstrukcija od zahtjeva važećih propisa.
3st	obnova vanjske ovojnice na razini energetske certifikacije zgrada A ili A+. Ne obnavljaju se konstrukcije kod kojih udio troška rekonstrukcije višestruko premašuje vrijednost onog dijela konstrukcije koji utječe na toplinske gubitke (npr. podovi na tlu)
<b>sustavi grijanja</b>	
0-peci	referentni sustav - lokalno grijanje električnim grijalicama
0-PP	referentni sustav prirodni plin – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 90/70°C) za grijanje i PTV standardnim toplovodnim kotlom, ne balansiran sustav radijatorskog grijanja bez termostatskih ventila, energent je prirodni plin
0-LU	referentni sustav loživo ulje – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 90/70°C) za grijanje i PTV standardnim toplovodnim kotlom, ne balansiran sustav radijatorskog grijanja bez termostatskih ventila,, energent je EL LU
0-DT	referentni sustav dizalica topline– centralna priprema ogrjevnog medija (voda) za grijanje i PTV, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
0-CTS	referentni sustav daljinskog grijanja - jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 90/70°C) za grijanje i PTV, spiralni izmjenjivač topline, ne balansiran sustav radijatorskog grijanja bez termostatskih ventila.
1-CTS	daljinsko grijanje - jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 90/70°C) za grijanje i PTV, spiralni izmjenjivač topline, balansiran sustav radijatorskog grijanja sa termostatskim ventilima.
2-PP	prirodni plin/UNP – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 70/50°C) za grijanje i PTV kondenzacijskim kotlom, balansiran sustav radijatorskog grijanja sa termostatskim ventilima, energent je prirodni plin/UNP
2-UNP	prirodni plin/UNP – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 70/50°C) za grijanje i PTV kondenzacijskim kotlom, balansiran sustav radijatorskog grijanja sa termostatskim

	ventilima, energent je prirodni plin/UNP
3-PLT	peleti – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 70/50°C) za grijanje i PTV kondenzacijskim kotlom, balansiran sustav radijatorskog grijanja sa termostatskim ventilima, energent su paleti
4-DT_t	dizalica topline voda-zemlja, centralna priprema ogrjevno/rashladnog medija (voda) za grijanje/PTV i hlađenje, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
4-DT_z	dizalica topline voda-zrak, centralna priprema ogrjevno/rashladnog medija (voda) za grijanje/PTV i hlađenje, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
5-VRV	VRV sustav
sustavi hlađenja	
0-split	lokalno hlađenje split/multisplit uređajima, energent je električna energija
1-CHI	centralni rashladni sustav-centralna priprema rashladnog medija za hlađenje (hladna voda), balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima energent je električna energija
5-VRV	VRV
4-DT_t	dizalica topline voda-zemlja, centralna priprema rashladnog medija (voda) za hlađenje, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
4_DT_z	dizalica topline voda-zrak, centralna priprema rashladnog medija (voda) za hlađenje, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
sustavi ventilacije	
V0	prirodna ventilacija
V1	mehanička ventilacija s djelomičnim (70%) povratom topline
V2	prirodna i mehanička bez povrata topline
ogrjevna tijela	
1-RAD	radijatori
2-VK	ventilokonvektori
3-KK	klima komora
solarni sustav za pripremu PTV	
S0	nije ugrađen
S1	ugrađen solarni sustav za pripremu PTV

Tablica 7-3 Primijenjene kombinacije mjera u troškovno optimalnoj analizi (tablica 4 prema predlošku izvješća)

kombinacije mjera	vanjska ovojnica	grijanje	hlađenje	ventilacija	solarni kolektori za pripremu PTV	rasvjeta	fotonaponski sustav	Q <sup>"H,nd</sup> [kWh/m <sup>2</sup> a]	QW [kWh/m <sup>2</sup> a]	Q <sub>res</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	E <sub>L</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]
0	ref	0_PP	split	V0	S0	R0	FN0	169,69	0	0	171
1	ref	1_CTS	split	V0	S0	R0	FN0	169,69	0	0	171
2	ref	3_PLT	split	V0	S0	R0	FN0	169,69	0	0	171
3	1st	0_PP	split	V0	S0	R0	FN0	103,75	0	0	171
4	1st	1_CTS	CHI	V0	S0	R1	FN0	103,75	0	0	109
5	1st	2_PP	CHI	V0	S0	R1	FN0	103,75	0	0	109
6	1st	3_PLT	CHI	V0	S0	R1	FN0	103,75	0	0	109
7	1st	4_DT_t	4_DT_t	V0	S0	R1	FN0	103,75	0	0	109
8	1st	5_VRV	VRV	V0	S0	R1	FN0	103,75	0	0	109
9	2st	1_CTS	CHI	V1	S0	R1	FN0	57,62	0	0	109
10	2st	2_PP	CHI	V1	S0	R1	FN0	57,62	0	0	109
11	2st	3_PLT	CHI	V1	S0	R1	FN0	57,62	0	0	109
12	2st	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R1	FN0	57,62	0	0	109
13	2st	5_VRV	VRV	V1	S0	R1	FN0	57,62	0	0	109
14	3st	1_CTS	CHI	V1	S0	R1	FN0	27,60	0	0	109
15	3st	2_PP	CHI	V1	S0	R1	FN0	27,60	0	0	109
16	3st	3_PLT	CHI	V1	S0	R1	FN0	27,60	0	0	109
17	3st	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R1	FN0	27,60	0	0	109
18	3st	5_VRV	VRV	V1	S0	R1	FN0	27,60	0	0	109
19	1st	1_CTS	split	V0	S0	R2	FN0	103,75	0	0	90
20	1st	2_PP	CHI	V0	S0	R2	FN0	103,75	0	0	90
21	1st	3_PLT	CHI	V0	S0	R2	FN0	103,75	0	0	90
22	1st	4_DT_t	CHI	V0	S0	R2	FN0	103,75	0	0	90
23	1st	5_VRV	4_DT_t	V0	S0	R2	FN0	103,75	0	0	90
24	2st	1_CTS	VRV	V1	S0	R2	FN0	103,75	0	0	90
25	2st	2_PP	CHI	V1	S0	R2	FN0	57,62	0	0	90
26	2st	3_PLT	CHI	V1	S0	R2	FN0	57,62	0	0	90
27	2st	4_DT_t	CHI	V1	S0	R2	FN0	57,62	0	0	90
28	2st	5_VRV	4_DT_t	V1	S0	R2	FN0	57,62	0	0	90
29	3st	1_CTS	VRV	V1	S0	R2	FN0	57,62	0	0	90
30	3st	2_PP	CHI	V1	S0	R2	FN0	27,60	0	0	90
31	3st	3_PLT	CHI	V1	S0	R2	FN0	27,60	0	0	90
32	3st	4_DT_t	CHI	V1	S0	R2	FN0	27,60	0	0	90
33	3st	5_VRV	4_DT_t	V1	S0	R2	FN0	27,60	0	0	90
34	1st	1_CTS	split	V0	S0	R3	FN0	103,75	0	0	68
35	1st	2_PP	CHI	V0	S0	R3	FN0	103,75	0	0	68
36	1st	3_PLT	CHI	V0	S0	R3	FN0	103,75	0	0	68
37	1st	4_DT_t	CHI	V0	S0	R3	FN0	103,75	0	0	68
38	1st	5_VRV	4_DT_t	V0	S0	R3	FN0	103,75	0	0	68
39	2st	1_CTS	VRV	V1	S0	R3	FN0	103,75	0	0	68
40	2st	2_PP	CHI	V1	S0	R3	FN0	57,62	0	0	68
41	2st	3_PLT	CHI	V1	S0	R3	FN0	57,62	0	0	68
42	2st	4_DT_t	CHI	V1	S0	R3	FN0	57,62	0	0	68
43	2st	5_VRV	4_DT_t	V1	S0	R3	FN0	57,62	0	0	68
44	3st	1_CTS	VRV	V1	S0	R3	FN0	57,62	0	0	68
45	3st	2_PP	CHI	V1	S0	R3	FN0	27,60	0	0	68
46	3st	3_PLT	CHI	V1	S0	R3	FN0	27,60	0	0	68
47	3st	4_DT_t	CHI	V1	S0	R3	FN0	27,60	0	0	68
48	3st	5_VRV	4_DT_t	V1	S0	R3	FN0	27,60	0	0	68

kombinacije mjera	vanjska ovojnica	grijanje	hlađenje	ventilacija	solarni kolektori za pripremu PTV	rasvjeta	fotonaponski sustav	Q <sup>"H,nd</sup> [kWh/m2a]	QW [kWh/m2a]	Qres [kWh/m2a]	E <sub>L</sub> [kWh/m2a]
49	1st	0_PP	split	V0	S0	R0	FN1	169,69	0	0	171
50	1st	1_CTS	split	V0	S0	R1	FN1	103,75	0	0	109
51	1st	2_PP	CHI	V0	S0	R1	FN1	103,75	0	0	109
52	1st	3_PLT	CHI	V0	S0	R1	FN1	103,75	0	0	109
53	1st	4_DT_t	CHI	V0	S0	R1	FN1	103,75	0	0	109
54	1st	5_VRV	4_DT_t	V0	S0	R1	FN1	103,75	0	0	109
55	2st	1_CTS	VRV	V1	S0	R1	FN1	103,75	0	0	109
56	2st	2_PP	CHI	V1	S0	R1	FN1	57,62	0	0	109
57	2st	3_PLT	CHI	V1	S0	R1	FN1	57,62	0	0	109
58	2st	4_DT_t	CHI	V1	S0	R1	FN1	57,62	0	0	109
59	2st	5_VRV	4_DT_t	V1	S0	R1	FN1	57,62	0	0	109
60	3st	1_CTS	VRV	V1	S0	R1	FN1	57,62	0	0	109
61	3st	2_PP	CHI	V1	S0	R1	FN1	27,60	0	0	109
62	3st	3_PLT	CHI	V1	S0	R1	FN1	27,60	0	0	109
63	3st	4_DT_t	CHI	V1	S0	R1	FN1	27,60	0	0	109
64	3st	5_VRV	4_DT_t	V1	S0	R1	FN1	27,60	0	0	109
65	1st	1_CTS	split	V0	S0	R2	FN1	103,75	0	0	90
66	1st	2_PP	CHI	V0	S0	R2	FN1	103,75	0	0	90
67	1st	3_PLT	CHI	V0	S0	R2	FN1	103,75	0	0	90
68	1st	4_DT_t	CHI	V0	S0	R2	FN1	103,75	0	0	90
69	1st	5_VRV	4_DT_t	V0	S0	R2	FN1	103,75	0	0	90
70	2st	1_CTS	VRV	V1	S0	R2	FN1	103,75	0	0	90
71	2st	2_PP	CHI	V1	S0	R2	FN1	57,62	0	0	90
72	2st	3_PLT	CHI	V1	S0	R2	FN1	57,62	0	0	90
73	2st	4_DT_t	CHI	V1	S0	R2	FN1	57,62	0	0	90
74	2st	5_VRV	4_DT_t	V1	S0	R2	FN1	57,62	0	0	90
75	3st	1_CTS	VRV	V1	S0	R2	FN1	57,62	0	0	90
76	3st	2_PP	CHI	V1	S0	R2	FN1	27,60	0	0	90
77	3st	3_PLT	CHI	V1	S0	R2	FN1	27,60	0	0	90
78	3st	4_DT_t	CHI	V1	S0	R2	FN1	27,60	0	0	90
79	3st	5_VRV	4_DT_t	V1	S0	R2	FN1	27,60	0	0	90
80	1st	1_CTS	split	V0	S0	R3	FN1	103,75	0	0	68
81	1st	2_PP	CHI	V0	S0	R3	FN1	103,75	0	0	68
82	1st	3_PLT	CHI	V0	S0	R3	FN1	103,75	0	0	68
83	1st	4_DT_t	CHI	V0	S0	R3	FN1	103,75	0	0	68
84	1st	5_VRV	4_DT_t	V0	S0	R3	FN1	103,75	0	0	68
85	2st	1_CTS	VRV	V1	S0	R3	FN1	103,75	0	0	68
86	2st	2_PP	CHI	V1	S0	R3	FN1	57,62	0	0	68
87	2st	3_PLT	CHI	V1	S0	R3	FN1	57,62	0	0	68
88	2st	4_DT_t	CHI	V1	S0	R3	FN1	57,62	0	0	68
89	2st	5_VRV	4_DT_t	V1	S0	R3	FN1	57,62	0	0	68
90	3st	1_CTS	VRV	V1	S0	R3	FN1	57,62	0	0	68
91	3st	2_PP	CHI	V1	S0	R3	FN1	27,60	0	0	68
92	3st	3_PLT	CHI	V1	S0	R3	FN1	27,60	0	0	68
93	3st	4_DT_t	CHI	V1	S0	R3	FN1	27,60	0	0	68
94	3st	5_VRV	4_DT_t	V1	S0	R3	FN1	27,60	0	0	68

Tablica 7-4 Proračun primarne energije po kombinacijama mjera energetske učinkovitosti (tablica 5 prema predlošku izvješća)

mjera / paket mjera / varijanta mjera	potrebna energija [kWh/a]		korisna energija [kWh/a]					isporučena energija po izvoru [kWh/a]							primarna energija [kWh/m <sup>2</sup> a]	(E <sub>prim,ref</sub> - E <sub>prim</sub> )/E <sub>prim,ref</sub> %	
	grijanje	hlađenje	grijanje	hlađenje	ventilacija	PTV	rasvjeta	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET	SOLAR			RES
0	418354	0	418354	0	0	0	550189	0	686553	0	555187	0	0	0	0	511,39	0%
1	418354	0	418354	0	0	0	550189	490646	0	0	551378	0	0	0	0	507,65	1%
2	418354	0	418354	0	0	0	550189	0	0	0	552031	0	535793	0	0	474,14	7%
3	285129	26275	285129	26275	0	0	550189	0	490512	0	562248	0	0	0	0	448,24	12%
4	285129	26275	285129	26275	0	0	350145	310592	0	0	359741	0	0	0	0	326,71	36%
5	285129	26275	285129	26275	0	0	350145	0	302021	0	360216	0	0	0	0	283,01	45%
6	285129	26275	285129	26275	0	0	350145	0	0	0	360206	0	334842	0	0	303,93	41%
7	285129	26275	285129	26275	0	0	350145	0	0	0	432498	0	0	0	0	216,45	58%
8	285129	26275	285129	26275	0	0	350145	0	0	0	441767	0	0	0	0	221,09	57%
9	272708	68728	272708	68728	0	0	350145	305519	0	0	517136	0	0	0	0	403,09	21%
10	272708	68728	272708	68728	0	0	350145	0	297922	0	517689	0	0	0	0	360,43	30%
11	272708	68728	272708	68728	0	0	350145	0	0	0	517721	0	331234	0	0	381,43	25%
12	272708	68728	272708	68728	0	0	350145	0	0	0	590140	0	0	0	0	295,34	42%
13	208547	49949	208547	49949	0	0	350145	0	0	0	574445	0	0	0	0	287,49	44%
14	215676	52125	215676	52125	0	0	350145	247910	0	0	517931	0	0	0	0	376,28	26%
15	215676	52125	215676	52125	0	0	350145	0	291846	0	507367	0	0	0	0	353,19	31%
16	215676	52125	215676	52125	0	0	350145	0	0	0	507385	0	325704	0	0	374,21	27%
17	215676	52125	215676	52125	0	0	350145	0	0	0	575636	0	0	0	0	288,09	44%
18	149919	41163	149919	41163	0	0	350145	0	0	0	563446	0	0	0	0	281,98	45%
19	285129	26275	285129	26275	0	0	290373	0	490512	0	302432	0	0	0	0	318,21	38%
20	285129	26275	285129	26275	0	0	290373	310592	0	0	299969	0	0	0	0	296,80	42%
21	285129	26275	285129	26275	0	0	290373	0	302021	0	300444	0	0	0	0	253,10	51%
22	285129	26275	285129	26275	0	0	290373	0	0	0	300435	0	334842	0	0	274,02	46%
23	285129	26275	285129	26275	0	0	290373	0	0	0	372727	0	0	0	0	186,54	64%
24	285129	26275	285129	26275	0	0	290373	0	0	0	381996	0	0	0	0	191,18	63%
25	272708	68728	272708	68728	0	0	290373	305519	0	0	457364	0	0	0	0	373,18	27%
26	272708	68728	272708	68728	0	0	290373	0	297922	0	457917	0	0	0	0	330,51	35%
27	272708	68728	272708	68728	0	0	290373	0	0	0	457950	0	331234	0	0	351,51	31%
28	272708	68728	272708	68728	0	0	290373	0	0	0	530369	0	0	0	0	265,43	48%
29	208547	49949	208547	49949	0	0	290373	0	0	0	514674	0	0	0	0	257,58	50%
30	215676	52125	215676	52125	0	0	290373	247910	0	0	458159	0	0	0	0	346,37	32%
31	215676	52125	215676	52125	0	0	290373	0	291846	0	447595	0	0	0	0	323,28	37%
32	215676	52125	215676	52125	0	0	290373	0	0	0	447614	0	325704	0	0	344,30	33%
33	215676	52125	215676	52125	0	0	290373	0	0	0	515864	0	0	0	0	258,17	50%
34	285129	26275	285129	26275	0	0	217786	0	490512	0	229845	0	0	0	0	281,88	45%
35	285129	26275	285129	26275	0	0	217786	310592	0	0	227382	0	0	0	0	260,47	49%

mjera / paket mjera / varijanta mjera	potrebna energija [kWh/a]		korisna energija [kWh/a]					isporučena energija po izvoru [kWh/a]							primarna energija [kWh/m <sup>2</sup> a]	(E <sub>prim,ref</sub> - E <sub>prim</sub> )/E <sub>prim,ref</sub> %	
	grijanje	hlađenje	grijanje	hlađenje	ventilacija	PTV	rasvjeta	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET	SOLAR			RES
36	285129	26275	285129	26275	0	0	217786	0	302021	0	227857	0	0	0	0	216,77	58%
37	285129	26275	285129	26275	0	0	217786	0	0	0	227848	0	334842	0	0	237,69	54%
38	285129	26275	285129	26275	0	0	217786	0	0	0	300140	0	0	0	0	150,21	71%
39	285129	26275	285129	26275	0	0	217786	0	0	0	309409	0	0	0	0	154,85	70%
40	272708	68728	272708	68728	0	0	217786	305519	0	0	384777	0	0	0	0	336,85	34%
41	272708	68728	272708	68728	0	0	217786	0	297922	0	385330	0	0	0	0	294,18	42%
42	272708	68728	272708	68728	0	0	217786	0	0	0	385363	0	331234	0	0	315,19	38%
43	272708	68728	272708	68728	0	0	217786	0	0	0	457782	0	0	0	0	229,10	55%
44	208547	49949	208547	49949	0	0	217786	0	0	0	442087	0	0	0	0	221,25	57%
45	215676	52125	215676	52125	0	0	217786	247910	0	0	385572	0	0	0	0	310,04	39%
46	215676	52125	215676	52125	0	0	217786	0	291846	0	375008	0	0	0	0	286,95	44%
47	215676	52125	215676	52125	0	0	217786	0	0	0	375027	0	325704	0	0	307,97	40%
48	215676	52125	215676	52125	0	0	217786	0	0	0	443277	0	0	0	0	221,84	57%
49	418354	0	418354	0	0	0	550189	0	0	0	534572	0	535793	0	17459	465,40	9%
50	285129	26275	285129	26275	0	0	350145	0	490512	0	344745	0	0	0	17459	339,38	34%
51	285129	26275	285129	26275	0	0	350145	310592	0	0	342282	0	0	0	17459	317,98	38%
52	285129	26275	285129	26275	0	0	350145	0	302021	0	342757	0	0	0	17459	274,27	46%
53	285129	26275	285129	26275	0	0	350145	0	0	0	342747	0	334842	0	17459	295,19	42%
54	285129	26275	285129	26275	0	0	350145	0	0	0	415039	0	0	0	17459	207,71	59%
55	285129	26275	285129	26275	0	0	350145	0	0	0	424308	0	0	0	17459	212,35	58%
56	272708	68728	272708	68728	0	0	350145	305519	0	0	499677	0	0	0	17459	394,35	23%
57	272708	68728	272708	68728	0	0	350145	0	297922	0	500230	0	0	0	17459	351,69	31%
58	272708	68728	272708	68728	0	0	350145	0	0	0	500262	0	331234	0	17459	372,69	27%
59	272708	68728	272708	68728	0	0	350145	0	0	0	572681	0	0	0	17459	286,61	44%
60	208547	49949	208547	49949	0	0	350145	0	0	0	556986	0	0	0	17459	278,75	45%
61	215676	52125	215676	52125	0	0	350145	247910	0	0	500472	0	0	0	17459	367,54	28%
62	215676	52125	215676	52125	0	0	350145	0	291846	0	489908	0	0	0	17459	344,45	33%
63	215676	52125	215676	52125	0	0	350145	0	0	0	489926	0	325704	0	17459	365,47	29%
64	215676	52125	215676	52125	0	0	350145	0	0	0	558177	0	0	0	17459	279,35	45%
65	285129	26275	285129	26275	0	0	290373	0	490512	0	284973	0	0	0	17459	309,47	39%
66	285129	26275	285129	26275	0	0	290373	310592	0	0	282510	0	0	0	17459	288,06	44%
67	285129	26275	285129	26275	0	0	290373	0	302021	0	282985	0	0	0	17459	244,36	52%
68	285129	26275	285129	26275	0	0	290373	0	0	0	282976	0	334842	0	17459	265,28	48%
69	285129	26275	285129	26275	0	0	290373	0	0	0	355268	0	0	0	17459	177,80	65%
70	285129	26275	285129	26275	0	0	290373	0	0	0	364537	0	0	0	17459	182,44	64%
71	272708	68728	272708	68728	0	0	290373	305519	0	0	439905	0	0	0	17459	364,44	29%
72	272708	68728	272708	68728	0	0	290373	0	297922	0	440458	0	0	0	17459	321,77	37%
73	272708	68728	272708	68728	0	0	290373	0	0	0	440491	0	331234	0	17459	342,78	33%
74	272708	68728	272708	68728	0	0	290373	0	0	0	512910	0	0	0	17459	256,69	50%
75	208547	49949	208547	49949	0	0	290373	0	0	0	497215	0	0	0	17459	248,84	51%

mjera / paket mjera / varijanta mjera	potrebna energija [kWh/a]		korisna energija [kWh/a]					isporučena energija po izvoru [kWh/a]							primarna energija [kWh/m <sup>2</sup> a]	(E <sub>prim,ref</sub> - E <sub>prim</sub> )/E <sub>prim,ref</sub> %	
	grijanje	hlađenje	grijanje	hlađenje	ventilacija	PTV	rasvjeta	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET	SOLAR			RES
76	215676	52125	215676	52125	0	0	290373	247910	0	0	440700	0	0	0	17459	337,63	34%
77	215676	52125	215676	52125	0	0	290373	0	291846	0	430136	0	0	0	17459	314,54	38%
78	215676	52125	215676	52125	0	0	290373	0	0	0	430155	0	325704	0	17459	335,56	34%
79	215676	52125	215676	52125	0	0	290373	0	0	0	498405	0	0	0	17459	249,43	51%
80	285129	26275	285129	26275	0	0	217786	0	490512	0	212386	0	0	0	17459	273,14	47%
81	285129	26275	285129	26275	0	0	217786	310592	0	0	209923	0	0	0	17459	251,74	51%
82	285129	26275	285129	26275	0	0	217786	0	302021	0	210398	0	0	0	17459	208,03	59%
83	285129	26275	285129	26275	0	0	217786	0	0	0	210389	0	334842	0	17459	228,95	55%
84	285129	26275	285129	26275	0	0	217786	0	0	0	282681	0	0	0	17459	141,47	72%
85	285129	26275	285129	26275	0	0	217786	0	0	0	291950	0	0	0	17459	146,11	71%
86	272708	68728	272708	68728	0	0	217786	305519	0	0	367318	0	0	0	17459	328,11	36%
87	272708	68728	272708	68728	0	0	217786	0	297922	0	367871	0	0	0	17459	285,45	44%
88	272708	68728	272708	68728	0	0	217786	0	0	0	367904	0	331234	0	17459	306,45	40%
89	272708	68728	272708	68728	0	0	217786	0	0	0	440323	0	0	0	17459	220,37	57%
90	208547	49949	208547	49949	0	0	217786	0	0	0	424628	0	0	0	17459	212,51	58%
91	215676	52125	215676	52125	0	0	217786	247910	0	0	368113	0	0	0	17459	301,30	41%
92	215676	52125	215676	52125	0	0	217786	0	291846	0	357549	0	0	0	17459	278,21	46%
93	215676	52125	215676	52125	0	0	217786	0	0	0	357568	0	325704	0	17459	299,23	41%
94	215676	52125	215676	52125	0	0	217786	0	0	0	425818	0	0	0	17459	213,11	58%

Tablica 7-5 Mikroekonomska (financijska) analiza (tablica 6 prema predlošku izvješća)

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	troškovi korištenja (godišnji)			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjeg rasta troškova energije						ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET					
0	3.425.581	28.115	2.812	0	0	288.352	0	544.083	0	0	432.975	5,91	30	0	13.761.980
1	3.204.606	22.039	2.204	0	208.524	0	540.350	0	0	278.450	5,91	30	0	12.425.046	
2	3.476.956	29.528	2.953	0	0	0	540.990	0	178.620	460.017	5,91	30	0	12.499.277	
3	3.670.781	28.115	2.812	0	0	206.015	0	551.003	0	0	518.725	5,91	30	0	13.163.383
4	3.582.269	22.240	2.224	0	132.001	0	352.546	0	0	726.671	5,91	30	0	9.834.117	
5	3.741.806	26.627	2.663	0	0	126.849	0	353.011	0	0	839.988	5,91	30	0	10.031.755
6	3.712.494	25.821	2.582	0	0	0	353.002	0	111.628	813.904	5,91	30	0	9.799.667	
7	5.059.831	62.873	6.287	0	0	0	423.848	0	0	934.025	5,91	30	0	11.190.619	
8	4.230.000	40.052	4.005	0	0	0	432.932	0	0	1.150.400	5,91	30	0	10.251.502	



varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	troškovi korištenja (godišnji)			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjeg rasta troškova energije						ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET					
9	4.889.338	47.773	4.777	0	129.845	0	0	506.793	0	0	1.146.671	5,91	30	0	13.381.882
10	5.018.250	51.318	5.132	0	0	125.127	0	507.335	0	0	1.236.154	5,91	30	0	13.537.214
11	5.019.188	51.344	5.134	0	0	0	0	507.367	0	110.425	1.230.238	5,91	30	0	13.358.435
12	6.002.775	78.392	7.839	0	0	0	0	578.338	0	0	1.314.838	5,91	30	0	14.268.905
13	5.987.025	77.959	7.796	0	0	0	0	562.956	0	0	872.400	5,91	30	0	13.916.654
14	5.285.863	46.958	4.696	0	105.362	0	0	507.572	0	0	1.029.171	5,91	30	0	13.438.532
15	5.398.900	50.067	5.007	0	0	122.575	0	497.220	0	0	1.111.238	5,91	30	0	13.700.910
16	5.392.338	49.886	4.989	0	0	0	0	497.238	0	108.582	1.100.321	5,91	30	0	13.518.778
17	6.175.800	71.431	7.143	0	0	0	0	564.123	0	0	1.229.088	5,91	30	0	14.141.363
18	6.089.940	69.070	6.907	0	0	0	0	552.177	0	0	578.983	5,91	30	0	13.670.545
19	4.520.894	22.240	2.224	0	0	206.015	0	296.384	0	0	1.665.296	5,91	30	0	10.983.900
20	4.680.431	26.627	2.663	0	132.001	0	0	293.970	0	0	1.778.613	5,91	30	0	10.332.946
21	4.651.119	25.821	2.582	0	0	126.849	0	294.435	0	0	1.752.529	5,91	30	0	10.225.563
22	5.998.456	62.873	6.287	0	0	0	0	294.426	0	111.628	1.872.650	5,91	30	0	11.918.760
23	5.168.625	40.052	4.005	0	0	0	0	365.272	0	0	2.089.025	5,91	30	0	10.389.803
24	5.827.963	47.773	4.777	0	0	0	0	374.356	0	0	2.085.296	5,91	30	0	11.218.051
25	5.956.875	51.318	5.132	0	129.845	0	0	448.217	0	0	2.174.779	5,91	30	0	13.832.356
26	5.957.813	51.344	5.134	0	0	125.127	0	448.759	0	0	2.168.863	5,91	30	0	13.777.715
27	6.941.400	78.392	7.839	0	0	0	0	448.791	0	110.425	2.253.463	5,91	30	0	14.981.343
28	6.925.650	77.959	7.796	0	0	0	0	519.761	0	0	1.811.025	5,91	30	0	14.344.341
29	6.224.488	46.958	4.696	0	0	0	0	504.380	0	0	1.967.796	5,91	30	0	13.093.107
30	6.337.525	50.067	5.007	0	105.362	0	0	448.996	0	0	2.049.863	5,91	30	0	13.865.505
31	6.330.963	49.886	4.989	0	0	122.575	0	438.643	0	0	2.038.946	5,91	30	0	13.929.835
32	7.114.425	71.431	7.143	0	0	0	0	438.661	0	108.582	2.167.713	5,91	30	0	14.880.321
33	7.028.565	69.070	6.907	0	0	0	0	505.547	0	0	1.517.608	5,91	30	0	14.057.600
34	5.615.956	22.240	2.224	0	0	206.015	0	225.248	0	0	1.665.296	5,91	30	0	11.237.528
35	5.775.494	26.627	2.663	0	132.001	0	0	222.834	0	0	1.778.613	5,91	30	0	10.586.573
36	5.746.181	25.821	2.582	0	0	126.849	0	223.300	0	0	1.752.529	5,91	30	0	10.479.191
37	7.093.519	62.873	6.287	0	0	0	0	223.291	0	111.628	1.872.650	5,91	30	0	12.172.387
38	6.263.688	40.052	4.005	0	0	0	0	294.137	0	0	2.089.025	5,91	30	0	10.643.430
39	6.923.025	47.773	4.777	0	0	0	0	303.220	0	0	2.085.296	5,91	30	0	11.471.678
40	7.051.938	51.318	5.132	0	129.845	0	0	377.082	0	0	2.174.779	5,91	30	0	14.085.983
41	7.052.875	51.344	5.134	0	0	125.127	0	377.624	0	0	2.168.863	5,91	30	0	14.031.342
42	8.036.463	78.392	7.839	0	0	0	0	377.655	0	110.425	2.253.463	5,91	30	0	15.234.970

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	troškovi korištenja (godišnji)			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjeg rasta troškova energije						ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET					
43	8.020.713	77.959	7.796	0	0	0	0	448.626	0	0	1.811.025	5,91	30	0	14.597.968
44	7.319.550	46.958	4.696	0	0	0	0	433.245	0	0	1.967.796	5,91	30	0	13.346.734
45	7.432.588	50.067	5.007	0	105.362	0	0	377.861	0	0	2.049.863	5,91	30	0	14.119.132
46	7.426.025	49.886	4.989	0	0	122.575	0	367.508	0	0	2.038.946	5,91	30	0	14.183.462
47	8.209.488	71.431	7.143	0	0	0	0	367.526	0	108.582	2.167.713	5,91	30	0	15.133.948
48	8.123.628	69.070	6.907	0	0	0	0	434.412	0	0	1.517.608	5,91	30	0	14.311.228
49	4.316.406	28.115	2.812	0	0	0	0	523.880	0	178.620	820.600	5,91	30	0	13.528.060
50	4.227.894	22.240	2.224	0	0	206.015	0	337.850	0	0	1.028.546	5,91	30	0	11.545.320
51	4.387.431	26.627	2.663	0	132.001	0	0	335.436	0	0	1.141.863	5,91	30	0	10.894.366
52	4.358.119	25.821	2.582	0	0	126.849	0	335.901	0	0	1.115.779	5,91	30	0	10.786.983
53	5.705.456	62.873	6.287	0	0	0	0	335.892	0	111.628	1.235.900	5,91	30	0	12.480.180
54	4.875.625	40.052	4.005	0	0	0	0	406.739	0	0	1.452.275	5,91	30	0	10.951.223
55	5.534.963	47.773	4.777	0	0	0	0	415.822	0	0	1.448.546	5,91	30	0	11.779.471
56	5.663.875	51.318	5.132	0	129.845	0	0	489.683	0	0	1.538.029	5,91	30	0	14.393.776
57	5.664.813	51.344	5.134	0	0	125.127	0	490.225	0	0	1.532.113	5,91	30	0	14.339.135
58	6.648.400	78.392	7.839	0	0	0	0	490.257	0	110.425	1.616.713	5,91	30	0	15.542.763
59	6.632.650	77.959	7.796	0	0	0	0	561.228	0	0	1.174.275	5,91	30	0	14.905.761
60	5.931.488	46.958	4.696	0	0	0	0	545.846	0	0	1.331.046	5,91	30	0	13.654.527
61	6.044.525	50.067	5.007	0	105.362	0	0	490.463	0	0	1.413.113	5,91	30	0	14.426.925
62	6.037.963	49.886	4.989	0	0	122.575	0	480.110	0	0	1.402.196	5,91	30	0	14.491.255
63	6.821.425	71.431	7.143	0	0	0	0	480.128	0	108.582	1.530.963	5,91	30	0	15.441.741
64	6.735.565	69.070	6.907	0	0	0	0	547.013	0	0	880.858	5,91	30	0	14.619.021
65	5.166.519	22.240	2.224	0	0	206.015	0	279.274	0	0	1.967.171	5,91	30	0	11.791.067
66	5.326.056	26.627	2.663	0	132.001	0	0	276.860	0	0	2.080.488	5,91	30	0	11.140.112
67	5.296.744	25.821	2.582	0	0	126.849	0	277.325	0	0	2.054.404	5,91	30	0	11.032.730
68	6.644.081	62.873	6.287	0	0	0	0	277.316	0	111.628	2.174.525	5,91	30	0	12.725.926
69	5.814.250	40.052	4.005	0	0	0	0	348.162	0	0	2.390.900	5,91	30	0	11.196.970
70	6.473.588	47.773	4.777	0	0	0	0	357.246	0	0	2.387.171	5,91	30	0	12.025.217
71	6.602.500	51.318	5.132	0	129.845	0	0	431.107	0	0	2.476.654	5,91	30	0	14.639.523
72	6.603.438	51.344	5.134	0	0	125.127	0	431.649	0	0	2.470.738	5,91	30	0	14.584.882
73	7.587.025	78.392	7.839	0	0	0	0	431.681	0	110.425	2.555.338	5,91	30	0	15.788.510
74	7.571.275	77.959	7.796	0	0	0	0	502.652	0	0	2.112.900	5,91	30	0	15.151.508
75	6.870.113	46.958	4.696	0	0	0	0	487.270	0	0	2.269.671	5,91	30	0	13.900.274
76	6.983.150	50.067	5.007	0	105.362	0	0	431.886	0	0	2.351.738	5,91	30	0	14.672.672

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	troškovi korištenja (godišnji)			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjeg rasta troškova energije						ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET					
77	6.976.588	49.886	4.989	0	0	122.575	0	421.534	0	0	2.340.821	5,91	30	0	14.737.002
78	7.760.050	71.431	7.143	0	0	0	0	421.552	0	108.582	2.469.588	5,91	30	0	15.687.488
79	7.674.190	69.070	6.907	0	0	0	0	488.437	0	0	1.819.483	5,91	30	0	14.864.767
80	6.261.581	22.240	2.224	0	0	206.015	0	208.139	0	0	1.967.171	5,91	30	0	12.044.694
81	6.421.119	26.627	2.663	0	132.001	0	0	205.725	0	0	2.080.488	5,91	30	0	11.393.739
82	6.391.806	25.821	2.582	0	0	126.849	0	206.190	0	0	2.054.404	5,91	30	0	11.286.357
83	7.739.144	62.873	6.287	0	0	0	0	206.181	0	111.628	2.174.525	5,91	30	0	12.979.553
84	6.909.313	40.052	4.005	0	0	0	0	277.027	0	0	2.390.900	5,91	30	0	11.450.597
85	7.568.650	47.773	4.777	0	0	0	0	286.111	0	0	2.387.171	5,91	30	0	12.278.845
86	7.697.563	51.318	5.132	0	129.845	0	0	359.972	0	0	2.476.654	5,91	30	0	14.893.150
87	7.698.500	51.344	5.134	0	0	125.127	0	360.514	0	0	2.470.738	5,91	30	0	14.838.509
88	8.682.088	78.392	7.839	0	0	0	0	360.545	0	110.425	2.555.338	5,91	30	0	16.042.137
89	8.666.338	77.959	7.796	0	0	0	0	431.516	0	0	2.112.900	5,91	30	0	15.405.135
90	7.965.175	46.958	4.696	0	0	0	0	416.135	0	0	2.269.671	5,91	30	0	14.153.901
91	8.078.213	50.067	5.007	0	105.362	0	0	360.751	0	0	2.351.738	5,91	30	0	14.926.299
92	8.071.650	49.886	4.989	0	0	122.575	0	350.398	0	0	2.340.821	5,91	30	0	14.990.629
93	8.855.113	71.431	7.143	0	0	0	0	350.416	0	108.582	2.469.588	5,91	30	0	15.941.115
94	8.769.253	69.070	6.907	0	0	0	0	417.302	0	0	1.819.483	5,91	30	0	15.118.394

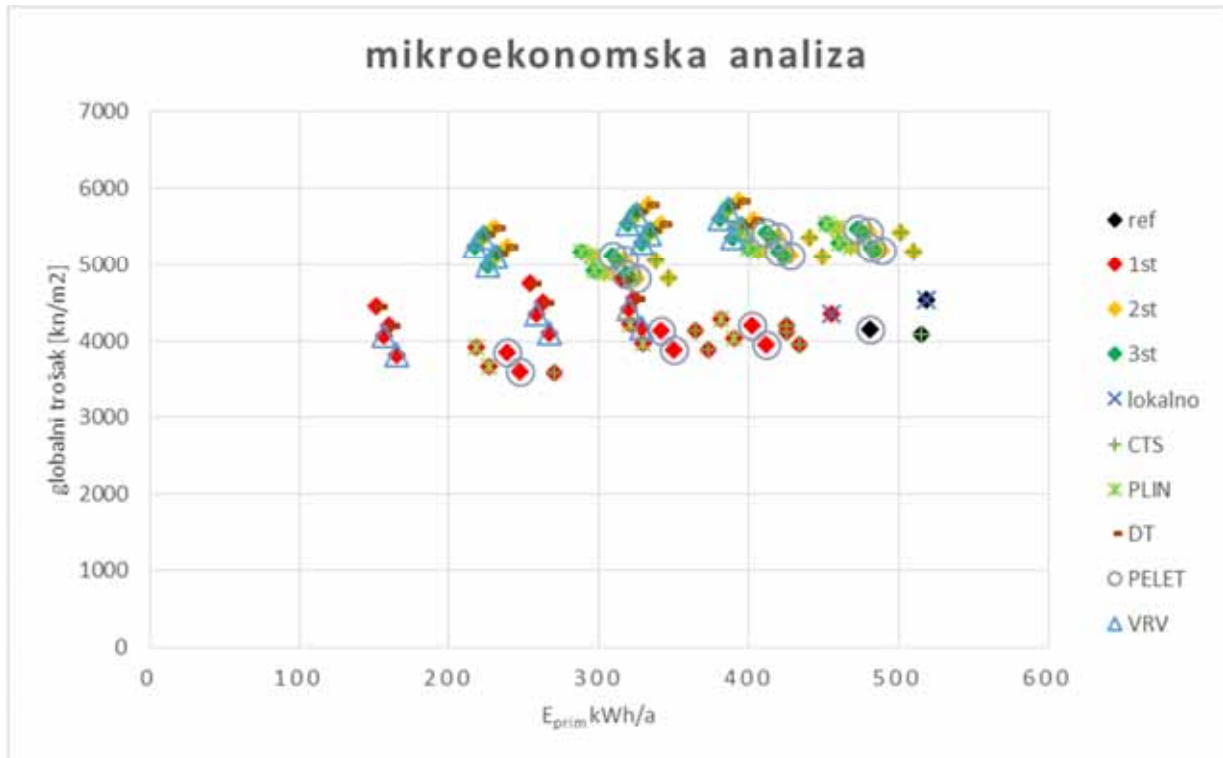
Tablica 7-6 Makroekonomska analiza (tablica 6 prema predlošku izvješća)

varijanta / paketa / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	godišnji troškovi korištenja			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjih troškova energije						trošak emisija stakleničkih plinova	ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET						
0	2.740.465	22.492	2.249	0	0	230.682	0	436.346	0	0	568.754	346.380	7,00	30	0	13.880.549
1	2.563.685	17.631	1.763	0	166.820	0	0	432.537	0	0	206.595	222.760	7,00	30	0	11.140.365
2	2.781.565	23.623	2.362	0	0	0	0	433.190	0	142.896	233.337	368.013	7,00	30	0	11.179.886
3	2.936.625	22.492	2.249	0	0	164.812	0	443.407	0	0	424.873	414.980	7,00	30	0	11.950.131
4	2.865.815	17.792	1.779	0	105.601	0	0	284.109	0	0	137.804	581.337	7,00	30	0	8.630.428
5	2.993.445	21.302	2.130	0	0	101.479	0	284.584	0	0	268.303	671.990	7,00	30	0	8.907.993
6	2.969.995	20.657	2.066	0	0	0	0	284.575	0	89.302	154.536	651.123	7,00	30	0	8.589.323
7	4.047.865	50.298	5.030	0	0	0	0	356.867	0	0	163.160	747.220	7,00	30	0	9.636.710
8	3.384.000	32.042	3.204	0	0	0	0	366.136	0	0	165.595	920.320	7,00	30	0	8.903.261
9	3.911.470	38.218	3.822	0	103.876	0	0	441.504	0	0	202.467	917.337	7,00	30	0	11.718.771
10	4.014.600	41.054	4.105	0	0	100.102	0	442.058	0	0	331.225	988.923	7,00	30	0	11.962.332
11	4.015.350	41.075	4.107	0	0	0	0	442.090	0	88.340	219.063	984.190	7,00	30	0	11.687.871
12	4.802.220	62.714	6.271	0	0	0	0	514.509	0	0	227.999	1.051.870	7,00	30	0	12.357.359
13	4.789.620	62.367	6.237	0	0	0	0	498.814	0	0	214.110	697.920	7,00	30	0	12.052.949
14	4.228.690	37.566	3.757	0	84.289	0	0	442.300	0	0	200.919	823.337	7,00	30	0	11.734.755
15	4.319.120	40.053	4.005	0	0	98.060	0	431.736	0	0	318.981	888.990	7,00	30	0	12.068.466
16	4.313.870	39.909	3.991	0	0	0	0	431.754	0	86.865	209.163	880.257	7,00	30	0	11.794.799
17	4.940.640	57.145	5.715	0	0	0	0	500.004	0	0	220.603	983.270	7,00	30	0	12.234.953
18	4.871.952	55.256	5.526	0	0	0	0	487.814	0	0	209.484	463.187	7,00	30	0	11.848.992
19	3.616.715	17.792	1.779	0	0	164.812	0	239.712	0	0	327.509	1.332.237	7,00	30	0	9.764.012
20	3.744.345	21.302	2.130	0	105.601	0	0	237.248	0	0	115.405	1.422.890	7,00	30	0	8.923.442
21	3.720.895	20.657	2.066	0	0	101.479	0	237.723	0	0	245.904	1.402.023	7,00	30	0	8.963.007
22	4.798.765	50.298	5.030	0	0	0	0	237.714	0	89.302	132.137	1.498.120	7,00	30	0	10.164.225
23	4.134.900	32.042	3.204	0	0	0	0	310.006	0	0	140.761	1.671.220	7,00	30	0	8.897.909
24	4.662.370	38.218	3.822	0	0	0	0	319.275	0	0	143.196	1.668.237	7,00	30	0	9.575.055
25	4.765.500	41.054	4.105	0	103.876	0	0	394.644	0	0	180.068	1.739.823	7,00	30	0	11.973.995
26	4.766.250	41.075	4.107	0	0	100.102	0	395.197	0	0	308.826	1.735.090	7,00	30	0	12.053.903
27	5.553.120	62.714	6.271	0	0	0	0	395.229	0	88.340	196.664	1.802.770	7,00	30	0	12.870.212
28	5.540.520	62.367	6.237	0	0	0	0	467.648	0	0	205.600	1.448.820	7,00	30	0	12.328.390
29	4.979.590	37.566	3.757	0	0	0	0	451.953	0	0	191.711	1.574.237	7,00	30	0	11.302.950
30	5.070.020	40.053	4.005	0	84.289	0	0	395.439	0	0	178.520	1.639.890	7,00	30	0	11.971.516
31	5.064.770	39.909	3.991	0	0	98.060	0	384.875	0	0	296.582	1.631.157	7,00	30	0	12.150.973
32	5.691.540	57.145	5.715	0	0	0	0	384.893	0	86.865	186.764	1.734.170	7,00	30	0	12.769.537
33	5.622.852	55.256	5.526	0	0	0	0	453.144	0	0	198.204	1.214.087	7,00	30	0	12.084.532

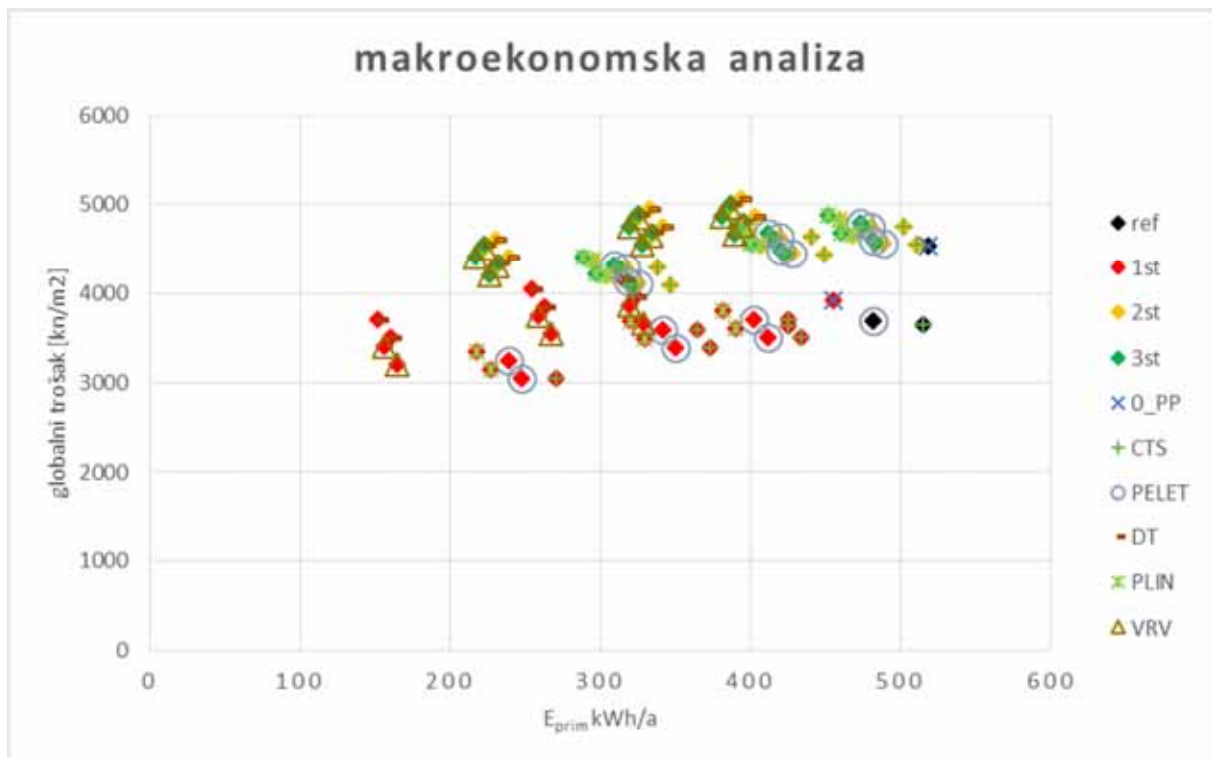
varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	godišnji troškovi korištenja			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjih troškova energije						trošak emisija stakleničkih plinova	ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET						
34	4.492.765	17.792	1.779	0	0	164.812	0	182.804	0	0	300.308	1.332.237	7,00	30	0	9.843.870
35	4.620.395	21.302	2.130	0	105.601	0	0	180.340	0	0	88.203	1.422.890	7,00	30	0	9.003.300
36	4.596.945	20.657	2.066	0	0	101.479	0	180.815	0	0	218.703	1.402.023	7,00	30	0	9.042.865
37	5.674.815	50.298	5.030	0	0	0	0	180.806	0	89.302	104.936	1.498.120	7,00	30	0	10.244.083
38	5.010.950	32.042	3.204	0	0	0	0	253.098	0	0	113.559	1.671.220	7,00	30	0	8.977.767
39	5.538.420	38.218	3.822	0	0	0	0	262.367	0	0	115.995	1.668.237	7,00	30	0	9.654.912
40	5.641.550	41.054	4.105	0	103.876	0	0	337.735	0	0	152.867	1.739.823	7,00	30	0	12.053.853
41	5.642.300	41.075	4.107	0	0	100.102	0	338.288	0	0	281.625	1.735.090	7,00	30	0	12.133.761
42	6.429.170	62.714	6.271	0	0	0	0	338.321	0	88.340	169.463	1.802.770	7,00	30	0	12.950.070
43	6.416.570	62.367	6.237	0	0	0	0	410.740	0	0	178.398	1.448.820	7,00	30	0	12.408.248
44	5.855.640	37.566	3.757	0	0	0	0	395.045	0	0	164.510	1.574.237	7,00	30	0	11.382.808
45	5.946.070	40.053	4.005	0	84.289	0	0	338.531	0	0	151.319	1.639.890	7,00	30	0	12.051.374
46	5.940.820	39.909	3.991	0	0	98.060	0	327.966	0	0	269.380	1.631.157	7,00	30	0	12.230.831
47	6.567.590	57.145	5.715	0	0	0	0	327.985	0	86.865	159.562	1.734.170	7,00	30	0	12.849.395
48	6.498.902	55.256	5.526	0	0	0	0	396.235	0	0	171.003	1.214.087	7,00	30	0	12.164.390
49	3.453.125	22.492	2.249	0	0	0	0	433.190	0	142.896	233.337	656.480	7,00	30	0	11.987.365
50	3.382.315	17.792	1.779	0	0	164.812	0	286.573	0	0	349.908	822.837	7,00	30	0	10.301.898
51	3.509.945	21.302	2.130	0	105.601	0	0	284.109	0	0	137.804	913.490	7,00	30	0	9.461.327
52	3.486.495	20.657	2.066	0	0	101.479	0	284.584	0	0	268.303	892.623	7,00	30	0	9.500.892
53	4.564.365	50.298	5.030	0	0	0	0	284.575	0	89.302	154.536	988.720	7,00	30	0	10.702.111
54	3.900.500	32.042	3.204	0	0	0	0	356.867	0	0	163.160	1.161.820	7,00	30	0	9.435.794
55	4.427.970	38.218	3.822	0	0	0	0	366.136	0	0	165.595	1.158.837	7,00	30	0	10.112.940
56	4.531.100	41.054	4.105	0	103.876	0	0	441.504	0	0	202.467	1.230.423	7,00	30	0	12.511.880
57	4.531.850	41.075	4.107	0	0	100.102	0	442.058	0	0	331.225	1.225.690	7,00	30	0	12.591.788
58	5.318.720	62.714	6.271	0	0	0	0	442.090	0	88.340	219.063	1.293.370	7,00	30	0	13.408.097
59	5.306.120	62.367	6.237	0	0	0	0	514.509	0	0	227.999	939.420	7,00	30	0	12.866.276
60	4.745.190	37.566	3.757	0	0	0	0	498.814	0	0	214.110	1.064.837	7,00	30	0	11.840.835
61	4.835.620	40.053	4.005	0	84.289	0	0	442.300	0	0	200.919	1.130.490	7,00	30	0	12.509.402
62	4.830.370	39.909	3.991	0	0	98.060	0	431.736	0	0	318.981	1.121.757	7,00	30	0	12.688.858
63	5.457.140	57.145	5.715	0	0	0	0	431.754	0	86.865	209.163	1.224.770	7,00	30	0	13.307.422
64	5.388.452	55.256	5.526	0	0	0	0	500.004	0	0	220.603	704.687	7,00	30	0	12.622.417
65	4.133.215	17.792	1.779	0	0	164.812	0	239.712	0	0	327.509	1.573.737	7,00	30	0	10.397.175
66	4.260.845	21.302	2.130	0	105.601	0	0	237.248	0	0	115.405	1.664.390	7,00	30	0	9.556.604
67	4.237.395	20.657	2.066	0	0	101.479	0	237.723	0	0	245.904	1.643.523	7,00	30	0	9.596.169
68	5.315.265	50.298	5.030	0	0	0	0	237.714	0	89.302	132.137	1.739.620	7,00	30	0	10.797.388

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	godišnji troškovi korištenja			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjih troškova energije						trošak emisija stakleničkih plinova	ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET						
69	4.651.400	32.042	3.204	0	0	0	0	310.006	0	0	140.761	1.912.720	7,00	30	0	9.531.071
70	5.178.870	38.218	3.822	0	0	0	0	319.275	0	0	143.196	1.909.737	7,00	30	0	10.208.217
71	5.282.000	41.054	4.105	0	103.876	0	0	394.644	0	0	180.068	1.981.323	7,00	30	0	12.607.157
72	5.282.750	41.075	4.107	0	0	100.102	0	395.197	0	0	308.826	1.976.590	7,00	30	0	12.687.065
73	6.069.620	62.714	6.271	0	0	0	0	395.229	0	88.340	196.664	2.044.270	7,00	30	0	13.503.374
74	6.057.020	62.367	6.237	0	0	0	0	467.648	0	0	205.600	1.690.320	7,00	30	0	12.961.553
75	5.496.090	37.566	3.757	0	0	0	0	451.953	0	0	191.711	1.815.737	7,00	30	0	11.936.112
76	5.586.520	40.053	4.005	0	84.289	0	0	395.439	0	0	178.520	1.881.390	7,00	30	0	12.604.679
77	5.581.270	39.909	3.991	0	0	98.060	0	384.875	0	0	296.582	1.872.657	7,00	30	0	12.784.135
78	6.208.040	57.145	5.715	0	0	0	0	384.893	0	86.865	186.764	1.975.670	7,00	30	0	13.402.699
79	6.139.352	55.256	5.526	0	0	0	0	453.144	0	0	198.204	1.455.587	7,00	30	0	12.717.694
80	5.009.265	17.792	1.779	0	0	164.812	0	182.804	0	0	300.308	1.573.737	7,00	30	0	10.477.033
81	5.136.895	21.302	2.130	0	105.601	0	0	180.340	0	0	88.203	1.664.390	7,00	30	0	9.636.462
82	5.113.445	20.657	2.066	0	0	101.479	0	180.815	0	0	218.703	1.643.523	7,00	30	0	9.676.027
83	6.191.315	50.298	5.030	0	0	0	0	180.806	0	89.302	104.936	1.739.620	7,00	30	0	10.877.245
84	5.527.450	32.042	3.204	0	0	0	0	253.098	0	0	113.559	1.912.720	7,00	30	0	9.610.929
85	6.054.920	38.218	3.822	0	0	0	0	262.367	0	0	115.995	1.909.737	7,00	30	0	10.288.075
86	6.158.050	41.054	4.105	0	103.876	0	0	337.735	0	0	152.867	1.981.323	7,00	30	0	12.687.015
87	6.158.800	41.075	4.107	0	0	100.102	0	338.288	0	0	281.625	1.976.590	7,00	30	0	12.766.923
88	6.945.670	62.714	6.271	0	0	0	0	338.321	0	88.340	169.463	2.044.270	7,00	30	0	13.583.232
89	6.933.070	62.367	6.237	0	0	0	0	410.740	0	0	178.398	1.690.320	7,00	30	0	13.041.411
90	6.372.140	37.566	3.757	0	0	0	0	395.045	0	0	164.510	1.815.737	7,00	30	0	12.015.970
91	6.462.570	40.053	4.005	0	84.289	0	0	338.531	0	0	151.319	1.881.390	7,00	30	0	12.684.537
92	6.457.320	39.909	3.991	0	0	98.060	0	327.966	0	0	269.380	1.872.657	7,00	30	0	12.863.993
93	7.084.090	57.145	5.715	0	0	0	0	327.985	0	86.865	159.562	1.975.670	7,00	30	0	13.482.557
94	7.015.402	55.256	5.526	0	0	0	0	396.235	0	0	171.003	1.455.587	7,00	30	0	12.797.552

### 7.1.1. Troškovno optimalna analiza - rezultati



Slika 7-1 Rezultati troškovno optimalne analize - mikroekonomska analiza



Slika 7-2 Rezultati troškovno optimalne analize - makroekonomska analiza

Troškovno optimalna razina za zgrade izgrađene do 1970. godine 270,31 kWh/m<sup>2</sup>a, uz isporučenu energiju od 172,91 kWh/m<sup>2</sup>a.

Tablica 7-7 Troškovno optimalna razina – mikroekonomska i makroekonomska kalkulacija

	r.br.	E <sub>prim</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	E <sub>del</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikroekonomska kalkulacija	34	270,31	3586,83	1_CTS	1st	170,19	172,91
makroekonomska kalkulacija	34	270,31	3044,67	1_CTS	1st	170,19	172,91

### 7.1.2. Analiza osjetljivosti

Promjena ulaznih vrijednosti mikroekonomske i makroekonomske analize utječe na troškovno optimalnu razinu. Budući da se promjena nekih parametara na jednak način očituje u rezultatima obje analiza, nepotrebno je provesti analizu osjetljivosti na sve parametre na mikroekonomskim i makroekonomskim proračunima.

Parametri proračuna koji identično utječu na rezultate proračuna mikroekonomske i makroekonomske analize su dani usporedno za mikro i makro ekonomsku analizu:

makroekonomska analiza	stopa rasta cijena energije	stopa rasta cijena održavanja	stopa rasta dodatnih troškova	stopa rasta troškova pogona
mikroekonomska analiza	<b>stopa rasta cijena energije</b>	stopa rasta cijena održavanja	stopa rasta dodatnih troškova	stopa rasta troškova pogona

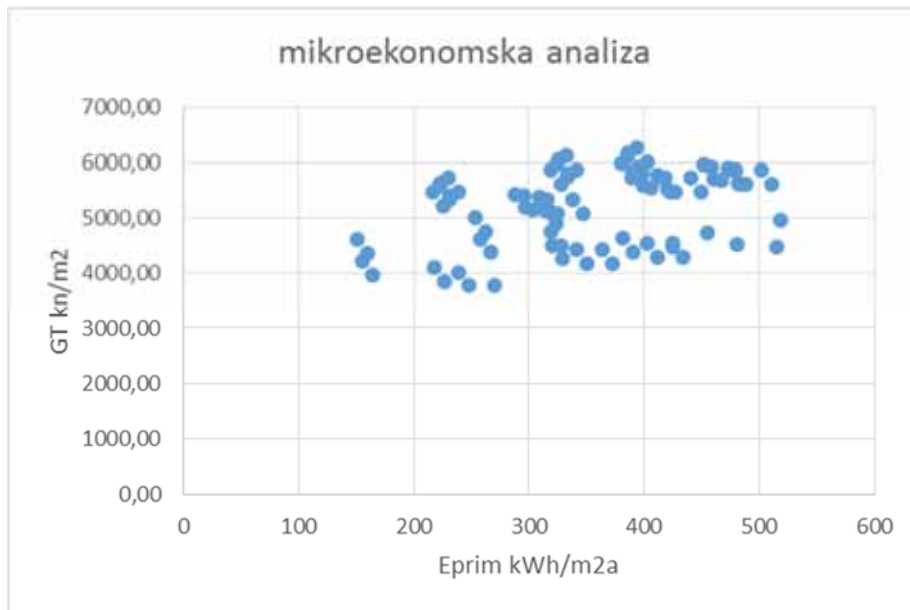
Parametri proračuna koji različito utječu na rezultate makroekonomske i mikroekonomske analize:

makroekonomska analiza	<b>diskontna stopa</b>	<b>trošak emisija CO<sub>2</sub></b>
mikroekonomska analiza	<b>tržišna kamatna stopa</b>	<b>stopa inflacije</b>

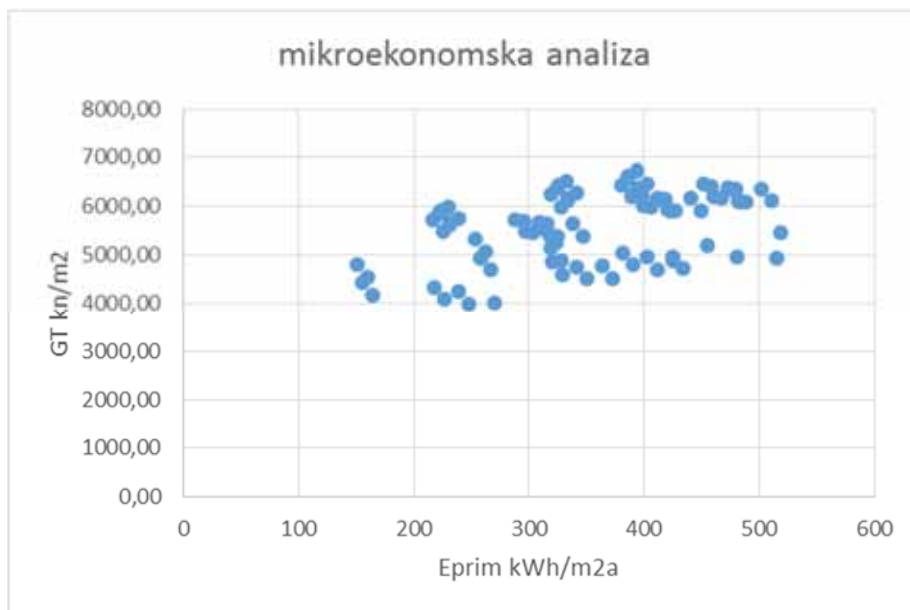
Analiza osjetljivosti će se provesti prema rezultatima mikroekonomske analize za promjenu stope rasta cijena energije, kamatne stope i stope inflacije, te za promjenu diskontne stope i troška emisija prema rezultatima makroekonomske analize (naznačeno sivom bojom polja u tablicama).



## Promjena stope rasta cijena energije



Slika 7-3  $R_e=4,2\%$

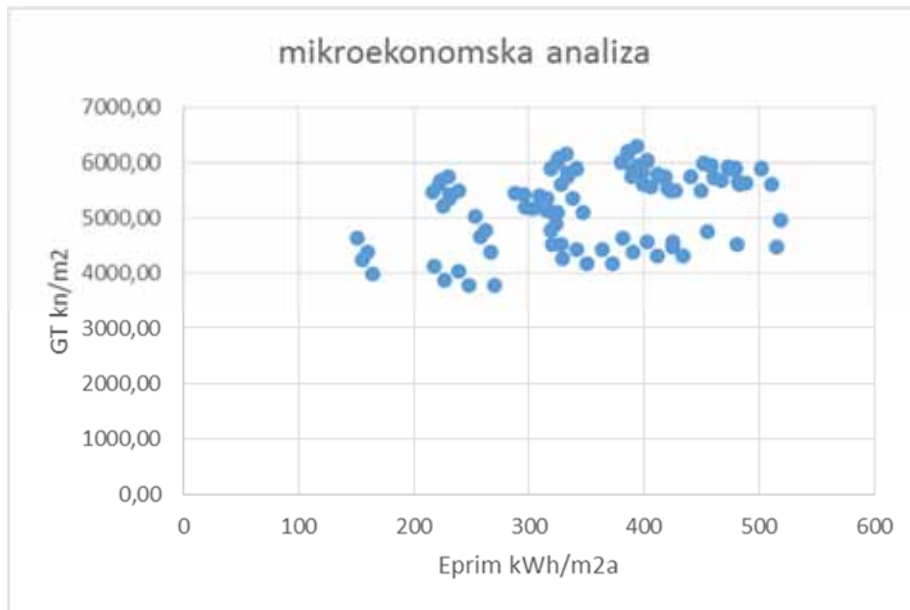


Slika 7-4  $R_e=5,6\%$

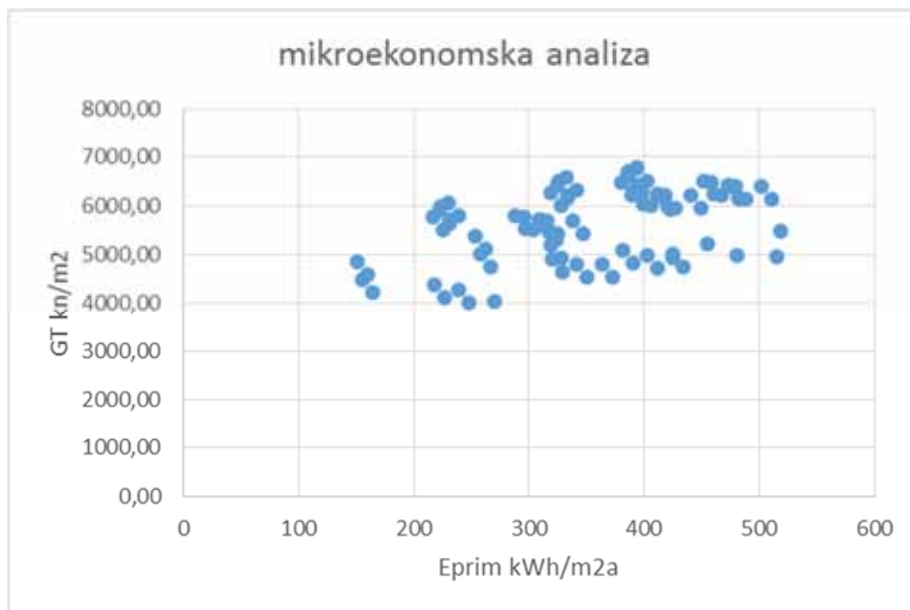
Tablica 7-8 Analiza osjetljivosti na promjenu stope rasta cijena energije

	Re %	r.br.	$E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	$E_{del}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikro	2,8	34	270,31	3586,83	1_CTS	1st	170,19	172,91
mikro	4,2	36	247,53	3774,81	3_PLT	1st	170,19	180,57
mikro	5,6	36	247,53	3986,70	3_PLT	1st	170,19	180,57

## Promjena stope inflacije



Slika 7-5  $R_i=1,8\%$

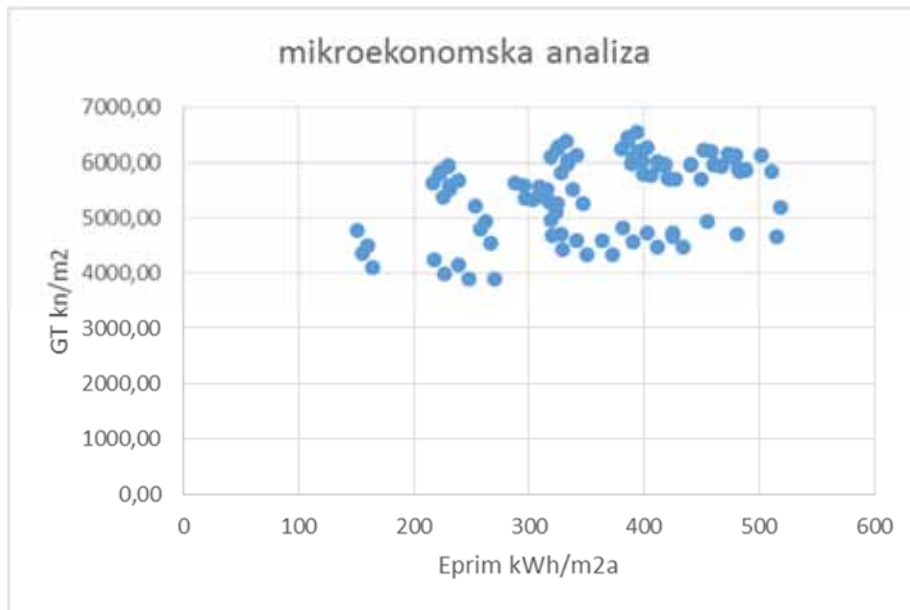


Slika 7-6  $R_i=3,3\%$

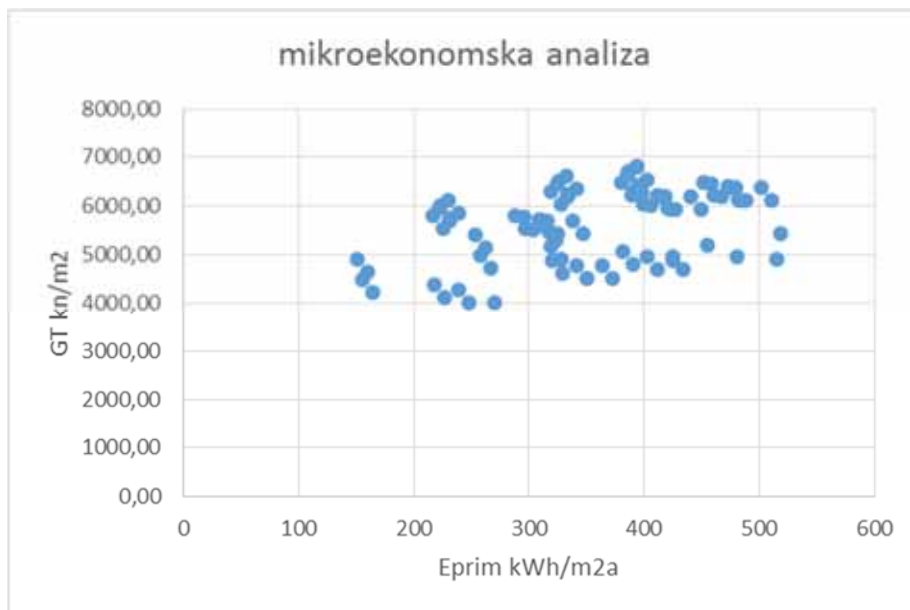
Tablica 7-9 Analiza osjetljivosti na promjenu stope inflacije

	Ri %	r.br.	$E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	$E_{del}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikro	0,3	34	270,31	3586,83	1_CTS	1st	170,19	172,91
mikro	1,8	36	247,53	3788,05	3_PLT	1st	170,19	180,57
mikro	3,3	36	247,53	4019,18	3_PLT	1st	170,19	180,57

## Promjena tržišne kamatne stope



Slika 7-7 R=4,5%

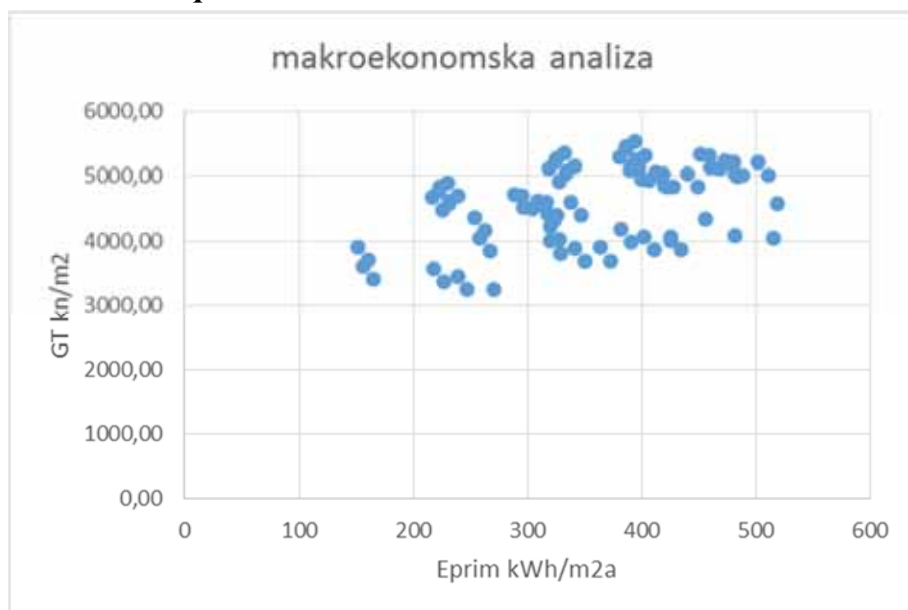


Slika 7-8 R=3,8%

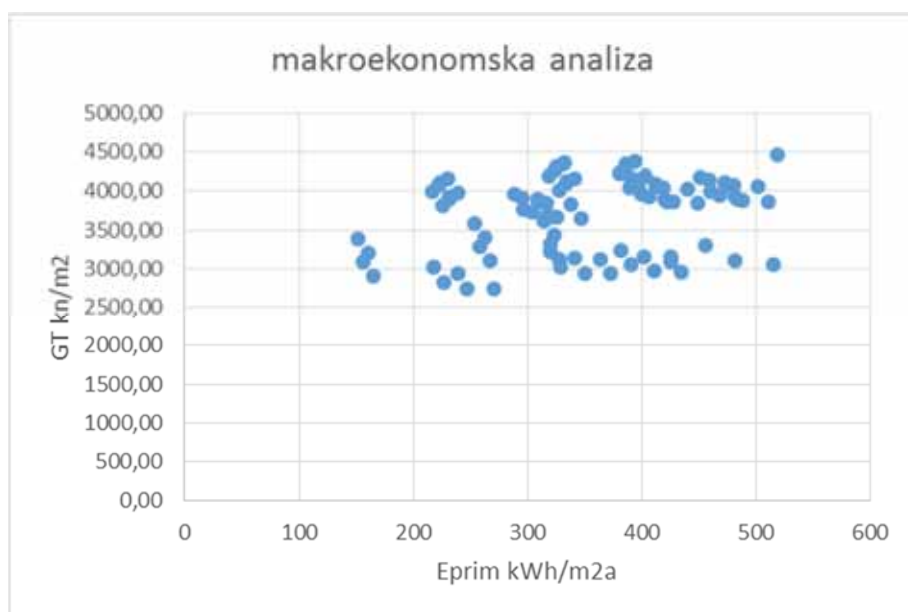
Tablica 7-10 Analiza osjetljivosti na promjenu tržišne kamatne stope

	R %	r.br.	E <sub>prim</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	E <sub>del</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikro	6,6	34	270,31	3586,83	1_CTS	1st	170,19	172,91
mikro	4,5	36	247,53	3892,74	3_PLT	1st	170,19	180,57
mikro	3,8	36	247,53	4012,72	3_PLT	1st	170,19	180,57

## Promjena diskontne stope



Slika 7-9 SDR = 5,50% - makro ekonomska analiza

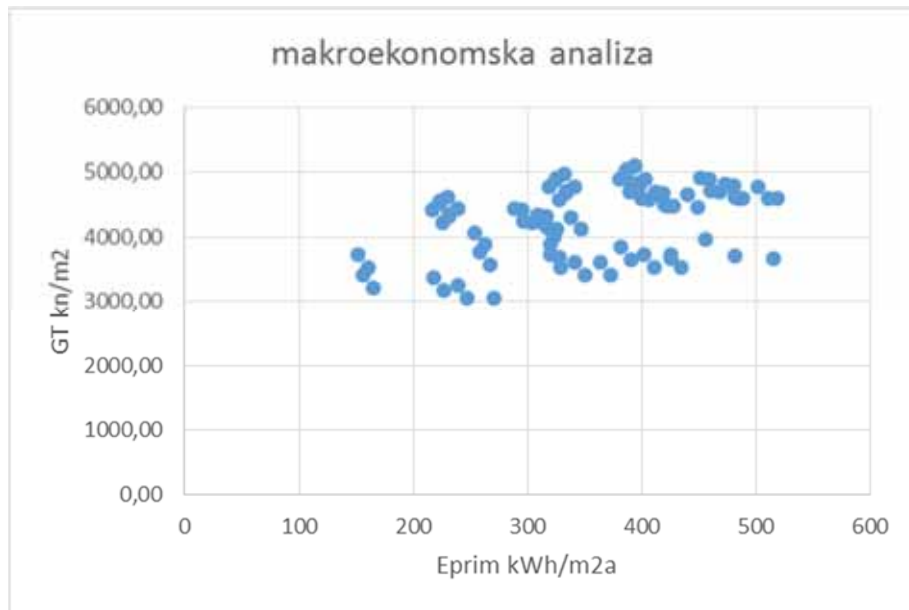


Slika 7-10 SDR = 10,00% makro ekonomska analiza

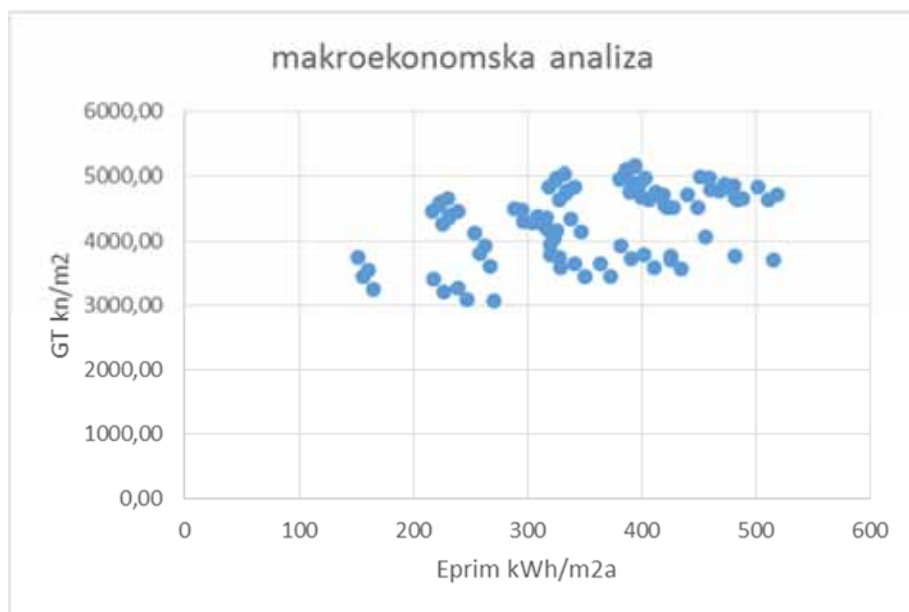
Tablica 7-11 Analiza osjetljivosti na promjenu diskontne stope

makroekonomska kalkulacija	r.br.	$E_{\text{prim}}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	$E_{\text{del}}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
Rd=7%	34	270,31	3044,67	1_CTS	1st	170,19	172,91
Rd=5,5%	36	247,53	3244,09	3_PLT	1st	170,19	180,57
Rd=10%	34	270,31	2735,41	1_CTS	1st	170,19	172,91

## Trošak CO<sub>2</sub> emisija



Slika 7-11 Trošak CO<sub>2</sub>=133%



Slika 7-12 Trošak CO<sub>2</sub>=200%

Tablica 7-12 Analiza osjetljivosti na promjenu troška CO<sub>2</sub> emisija

makroekonomska kalkulacija	r.br.	E <sub>prim</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	E <sub>del</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]
100%	34	270,31	3044,67	1_CTS	1st	170,19	172,91
133%	34	270,31	3054,54	1_CTS	1st	170,19	172,91
200%	34	270,31	3074,30	1_CTS	1st	170,19	172,91

## 8. ZGRADA IZGRAĐENA OD 1971. DO 2005. GODINE - KONTINENTALNA HRVATSKA

### 8.1.1. Opis zgrade

Svi građevni elementi su pretpostavljeni karakteristično za razdoblje gradnje, a poboljšanja prema statističkim istraživanjima i anketama. Zgrada je izvedena s masivnom zidanom konstrukcijom zidova i armirano betonskim krovnim i međukatnim konstrukcijama.

Vanjski zidovi su armirano betonski, izolirani ekspanziranim polistirenom debljine 2 cm, te obloženi fasadnom opekam.

Ravni krov zgrade sastoji se od armirano betonske ploče, betona za pad, parne brane i toplinske izolacije debljine 3,5 cm, te završnog sloja od bitumenske hidroizolacije s nasipom šljunka.

Stropovi iznad negrijanog prostora i vanjskog zraka su od armirano betonske ploče, s plivajućim podom na sloju zvučne izolacije debljine 2 cm i dodatnom toplinskom izolacijom od EPS s vanjske strane a.b. ploče debljine 2 cm, sa završnom vanjskom oblogom produžnom žbukom debljine 2 cm.

Podovi na tlu su izvedeni s plivajućim podom s 2 cm toplinske/zvučne izolacije.

Kutije za roletu su drvene, s dodatnim slojem toplinske izolacije debljine 2 cm na unutarnjoj stijenci kutije za roletu.

Prozori na zgradi su drveni ili aluminijski, s koeficijentom prolaska topline cijelog prozora  $U_w = 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ostakljeni izo staklom.

Zaštita od osunčanja zgrade je pomičnom vanjskom zaštitom od sunca – roletama i brisolejima.

Zgrada ima instaliran centralni sustav zračnog grijanja i hlađenja. Topli/hladni zrak se priprema u dvije klimakomore (volumni protok zraka  $30.000 \text{ m}^3/\text{h}$ ) koje su opremljene sa filterima zraka, ventilatorima, prestrujnim rekuperatorom (stupanj povrata osjetne topline kod stvarnih protoka u zimskom režimu rada iznosi 82%, a u ljetnom 76%), vodenim grijačem (210,04 kW) i hladnjakom (149,5 kW) te elektro upravljačkim ormarom i automatikom. Distribucija toplog/hladnog zraka se vrši zračnim kanalima i pripadajućim usisnim i tlačnim rešetkama.

Predmetna zgrada je priključena na plinsku mrežu te se priprema ogrjevnog medija za grijanje odvija u kotlovnici koja je sastavni zgrade. U kotlovnici je instaliran nisko temperaturni plinski kotao nazivnog toplinskog učina 445 kW, razdjelnik i sabirnik sa crpkama za distribuciju ogrjevnog medija, ekspanzijska posuda te elektroupravljački ormar s automatskom regulacijom rada kotla.

Priprema rashladnog medija se vrši centralno u rashladniku. Rashladnik je opremljen zrakom hlađenim kondenzatorom, isparivačem, sustavom regulacije, hidrauličkim modulom sa spremnikom vode i cirkulacijskom crpkom. Temperaturni radni režim cirkulacijske vode za hlađenje je 7/12°C, a temperatura vanjskog zraka 35°C. Instalirani nazivni učin hlađenja iznosi 125,65 kW. Rashladni medij R-410A.

Tablica 8-1 Mjerodavni podaci za izračun energetskog svojstva zgrade (tablica 3 prema predlošku izvješća)

proračun	proračun izvršen prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama te Algoritmu za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prema HRN EN ISO 13790; Algoritmu za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti termotehničkih sustava u zgradama: Sustavi kogeneracije, sustavi daljinskog grijanja, fotonaponski sustavi; Sustavi grijanja prostora i pripreme potrošne tople vode; Proračun potrebne energije za primjenu ventilacijskih i klimatizacijskih sustava kod grijanja i hlađenja prostora zgrade; Energijski zahtjevi za rasvjetu.			
	faktori konverzije primarne energije	CTS	1,5230	
		prirodni plin	1,0970	
		UNP	1,1620	
		LU	1,1320	
		peleti	1,1910	
		sječka	1,2110	
		električna energija	1,6140	
	solarna	1,0480		
meteorološki uvjeti	lokacija	Zagreb Maksimir 45°49' N 16°02' E		
	stupanj dani grijanja	3045,2	HDD	
	stupanj dani hlađenja	79,2	CDD	
	izvor meteoroloških podataka	nacionalni mjesečni podaci; nacionalni satni podaci za referentnu klimu primorska i kontinentalna Hrvatska		
	opis terena	predgrađa, bez utjecaja susjednih zgrada		
geometrija zgrade	duljina x širina x visina	55 x 50 x 10 m x m x m		
	ploština korisne površine	3555,00 m <sup>2</sup>		
	broj etaža	2,00 -		
	faktor oblika	0,41 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>		
	udio prozora u ukupnoj vanjskoj ovojnici	sjever	40,00	m <sup>2</sup>
		istok	20,00	m <sup>2</sup>
		jug	158,80	m <sup>2</sup>
zapad		20,00	m <sup>2</sup>	
orijentacija	180 °			
unutarnji dobici	namjena	zgrada za maloprodaju i veleprodaju		
	prosječni toplinski dobici od korisnika	6,00	W/m <sup>2</sup>	
	specifična električna snaga sustava rasvjete	9,72	W/m <sup>2</sup>	
	specifična električna snaga električne opreme	-	W/m <sup>2</sup>	
građevni dijelovi	prosječni koeficijent prolaska topline zidova	0,51	W/m <sup>2</sup> K	
	prosječni koeficijent prolaska topline krova	0,36	W/m <sup>2</sup> K	
	prosječni koeficijent prolaska topline podruma	0,51	W/m <sup>2</sup> K	

	prosječni koeficijent prolaska topline prozora		2,75	W/m <sup>2</sup> K
	toplinski mostovi	ukupna duljina	-82,50	m
		prosječni linijski koeficijent prolaska topline	0,4	W/mK
		ukupni toplinski kapacitet za zgradu J/m <sup>2</sup> K	924,30	MJ/K
		toplinski kapacitet prema jedinici površine	260.000,00	J/m <sup>2</sup> K
	vrsta zasjenjenja		grilje ili rolete	
	prosječni g-faktor	ostakljenje	0,75	-
		ostakljenje + zasjenjenje	0,22	-
	infiltracija		0,7	1/h
tehnički sustavi	ventilacija	broj izmjena zraka u satu	-	1/h
		stupanj povrata topline	-	%
	efikasnost sustava grijanja	proizvodnja	97,67	%
		razvod	0,00	%
		emisija	0,00	%
		upravljanje	0,00	%
	efikasnost sustava hlađenja	proizvodnja	100,00	%
		razvod	84,49	%
		emisija	90,91	%
		upravljanje	-	%
	efikasnost sustava pripreme PTV	proizvodnja	-	%
		razvod	-	%
postavne temperature i režimi korištenja	postavna temperatura	zimi	20	°C
		ljeto	-	°C
	postavna vlažnost	zimi	-	%
		ljeto	-	%
	režimi korištenja i upravljanje	zaposjednutost	15h, 6dana	
		rasvjeta	-	
		uređaji	-	
		ventilacija	15h, 6dana	
		grijanje	15h, 6dana	
		hlađenje	15h, 6dana	
potrebna energija	(toplinski) energetski doprinos glavnih pasivnih strategija	1	0,00	kWh/a
		2	0,00	kWh/a
		3	0,00	kWh/a
	potrebna energija za grijanje		484113,23	kWh/a
	potrebna energija za hlađenje		56456,19	kWh/a
	potrebna energija za PTV		0,00	kWh/a
	potrebna energija za ostale potrebe (ovlaživanje, odvlaživanje)		-	kWh/a



	korisna energija za ventilaciju		49873,10	kWh/a
	korisna energija za rasvjetu		0,00	kWh/a
	korisna energija za ostalo (uređaji, vanjska rasvjeta, pomoćni sustavi, itd.)		0,00	kWh/a
proizvodnja energije na lokaciji	toplinska energija iz obnovljivih izvora (npr. solarni kolektori)		-	kWh/a
	električna energija proizvedena u zgradi i korištena na lokaciji		-	kWh/a
	električna energija proizvedena u zgradi i izvezena na tržište		-	kWh/a
potrošnja energije	isporučena energija	CTS	0,00	kWh/a
		prirodni plin	569.816,67	kWh/a
		UNP	0,00	kWh/a
		LU	0,00	
		peleti	0,00	
		sječka	0,00	
		električna energija	682.827,86	
	primarna energija / po energentima	CTS	0,00	kWh/a
		prirodni plin	625.088,88	
		UNP	0,00	
		LU	0,00	
		peleti	0,00	
		sječka	0,00	
	električna energija	1.102.084,17		
	primarna energija ukupno		1.727.173,05	kWh/a
	primarna energija specifična		<b>485,84</b>	kWh/m <sup>2</sup> a

Tablica 8-2 Pregled oznaka mjera u tablici kombinacija

<b>vanjska ovojnica</b>	
ref	referentno stanje vanjske ovojnice prema razdoblju gradnje – razina toplinske izolacije određena je minimalnim zahtjevima regulative ukoliko je bila ograničena, ili prema uobičajenim konstrukcijama i konstruktivnim materijalima vanjske ovojnice
1st	obnova vanjske ovojnice provedena na način da se zadovolje zahtjevi važećeg tehničkog propisa u pogledu ukupne potrebne toplinske energije za grijanje – za konstrukcije dopustivo odstupanje od zahtjeva propisa. Rješenje odgovara trenutnom energetsom razredu C prema važećem propisu za energetska certifikaciju zgrada
2st	obnova vanjske ovojnice na razini energetske razreda B prema važećem propisu za energetska certifikaciju zgrada. Dopušteno odstupanje pojedinačnih konstrukcija od zahtjeva važećih propisa.
3st	obnova vanjske ovojnice na razini energetske razreda A ili A+. Ne obnavljaju se konstrukcije kod kojih udio troška rekonstrukcije višestruko premašuje vrijednost onog dijela konstrukcije koji utječe na toplinske gubitke (npr. podovi na tlu)
<b>sustavi grijanja</b>	
0-peci	referentni sustav - lokalno grijanje električnim grijalicama
0-PP	referentni sustav prirodni plin – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 90/70°C) za grijanje i PTV standardnim toplovodnim kotlom, ne balansiran sustav radijatorskog grijanja bez termostatskih ventila, energent je prirodni plin
0-LU	referentni sustav loživo ulje – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 90/70°C) za grijanje i PTV standardnim toplovodnim kotlom, ne balansiran sustav radijatorskog grijanja bez termostatskih ventila,, energent je EL LU
0-DT	referentni sustav dizalica topline– centralna priprema ogrjevnog medija (voda) za grijanje i PTV, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
0-CTS	referentni sustav daljinskog grijanja - jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 90/70°C) za grijanje i PTV, spiralni izmjenjivač topline, ne balansiran sustav radijatorskog grijanja bez termostatskih ventila.

1-CTS	daljinsko grijanje - jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 90/70°C) za grijanje i PTV, spiralni izmjenjivač topline, balansiran sustav radijatorskog grijanja sa termostatskim ventilima.
2-PP	prirodni plin/UNP – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 70/50°C) za grijanje i PTV kondenzacijskim kotlom, balansiran sustav radijatorskog grijanja sa termostatskim ventilima, energent je prirodni plin/UNP
2-UNP	prirodni plin/UNP – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 70/50°C) za grijanje i PTV kondenzacijskim kotlom, balansiran sustav radijatorskog grijanja sa termostatskim ventilima, energent je prirodni plin/UNP
3-PLT	peleti – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 70/50°C) za grijanje i PTV kondenzacijskim kotlom, balansiran sustav radijatorskog grijanja sa termostatskim ventilima, energent su peleti
4-DT_t	dizalica topline voda-zemlja, centralna priprema ogrjevno/rashladnog medija (voda) za grijanje/PTV i hlađenje, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
4-DT_z	dizalica topline voda-zrak, centralna priprema ogrjevno/rashladnog medija (voda) za grijanje/PTV i hlađenje, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
5-VRV	VRV sustav
sustavi hlađenja	
0-split	lokalno hlađenje split/multisplit uređajima, energent je električna energija
1-CHI	centralni rashladni sustav-centralna priprema rashladnog medija za hlađenje (hladna voda), balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima energent je električna energija
5-VRV	VRV
4-DT_t	dizalica topline voda-zemlja, centralna priprema rashladnog medija (voda) za hlađenje, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
4_DT_z	dizalica topline voda-zrak, centralna priprema rashladnog medija (voda) za hlađenje, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
sustavi ventilacije	
V0	prirodna ventilacija
V1	mehanička ventilacija s djelomičnim (70%) povratom topline
V2	prirodna i mehanička bez povrata topline
ogrjevna tijela	
1-RAD	radijatori
2-VK	ventilokonvektori
3-KK	klima komora
solarni sustav za pripremu PTV	
S0	nije ugrađen
S1	ugrađen solarni sustav za pripremu PTV
fotonaponski sustav	
FN0	nije ugrađen fotonaponski sustav
FN1	ugrađen fotonaponski sustav

Tablica 8-3 Primijenjene kombinacije mjera u troškovno optimalnoj analizi (tablica 4 prema predlošku izvješća)

kombinacije mjera	vanjska ovojnica	grijanje	hlađenje	ventilacija	solarni kolektori za pripremu PTV	rasvjeta	fotonaponski sustav	$Q^{H,nd}$ [kWh/m <sup>2a</sup> ]	$Q_W$ [kWh/m <sup>2a</sup> ]	$Q_{res}$ [kWh/m <sup>2a</sup> ]	$E_L$ [kWh/m <sup>2a</sup> ]
0	ref	0_PP	CHI	V1	S0	R1	FN0	136,18	0	0	109
1	ref	1_CTS	CHI	V1	S0	R1	FN0	136,18	0	0	109

kombinacije mjera	vanjska ovojnica	grijanje	hlađenje	ventilacija	solarni kolektori za pripremu PTV	rasvjeta	fotonaponski sustav	Q <sup>"</sup> <sub>H,nd</sub> [kWh/m2a]	Q <sub>W</sub> [kWh/m2a]	Q <sub>res</sub> [kWh/m2a]	E <sub>L</sub> [kWh/m2a]
2	ref	3_PLT	CHI	V1	S0	R1	FN0	136,18	0	0	109
3	ref	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R1	FN0	136,18	0	112	109
4	ref	5_VRV	VRV	V1	S0	R1	FN0	147,41	0	103	109
5	1st	1_CTS	CHI	V1	S0	R1	FN0	110,15	0	0	109
6	1st	2_PP	CHI	V1	S0	R1	FN0	110,15	0	0	109
7	1st	3_PLT	CHI	V1	S0	R1	FN0	110,15	0	0	109
8	1st	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R1	FN0	110,15	0	90	109
9	1st	5_VRV	VRV	V1	S0	R1	FN0	147,41	0	103	109
10	2st	1_CTS	CHI	V1	S0	R1	FN0	84,41	0	0	109
11	2st	2_PP	CHI	V1	S0	R1	FN0	84,41	0	0	109
12	2st	3_PLT	CHI	V1	S0	R1	FN0	84,41	0	0	109
13	2st	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R1	FN0	84,41	0	70	109
14	2st	5_VRV	VRV	V1	S0	R1	FN0	91,08	0	64	109
15	3st	1_CTS	CHI	V1	S0	R1	FN0	71,03	0	0	109
16	3st	2_PP	CHI	V1	S0	R1	FN0	71,03	0	0	109
17	3st	3_PLT	CHI	V1	S0	R1	FN0	71,03	0	0	109
18	3st	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R1	FN0	71,03	0	60	109
19	3st	5_VRV	VRV	V1	S0	R1	FN0	77,82	0	55	109
20	1st	1_CTS	CHI	V1	S0	R2	FN0	110,15	0	0	83
21	1st	2_PP	CHI	V1	S0	R2	FN0	110,15	0	0	83
22	1st	3_PLT	CHI	V1	S0	R2	FN0	110,15	0	0	83
23	1st	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R2	FN0	110,15	0	90	83
24	1st	5_VRV	VRV	V1	S0	R2	FN0	147,41	0	103	83
25	2st	1_CTS	CHI	V1	S0	R2	FN0	84,41	0	0	83
26	2st	2_PP	CHI	V1	S0	R2	FN0	84,41	0	0	83
27	2st	3_PLT	CHI	V1	S0	R2	FN0	84,41	0	0	83
28	2st	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R2	FN0	84,41	0	70	83
29	2st	5_VRV	VRV	V1	S0	R2	FN0	91,08	0	64	83
30	3st	1_CTS	CHI	V1	S0	R2	FN0	71,03	0	0	83
31	3st	2_PP	CHI	V1	S0	R2	FN0	71,03	0	0	83
32	3st	3_PLT	CHI	V1	S0	R2	FN0	71,03	0	0	83
33	3st	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R2	FN0	71,03	0	60	83
34	3st	5_VRV	VRV	V1	S0	R2	FN0	77,82	0	55	83
35	1st	1_CTS	CHI	V1	S0	R3	FN0	110,15	0	0	52
36	1st	2_PP	CHI	V1	S0	R3	FN0	110,15	0	0	52
37	1st	3_PLT	CHI	V1	S0	R3	FN0	110,15	0	0	52
38	1st	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R3	FN0	110,15	0	90	52
39	1st	5_VRV	VRV	V1	S0	R3	FN0	147,41	0	103	52
40	2st	1_CTS	CHI	V1	S0	R3	FN0	84,41	0	0	52
41	2st	2_PP	CHI	V1	S0	R3	FN0	84,41	0	0	52
42	2st	3_PLT	CHI	V1	S0	R3	FN0	84,41	0	0	52
43	2st	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R3	FN0	84,41	0	70	52
44	2st	5_VRV	VRV	V1	S0	R3	FN0	91,08	0	64	52
45	3st	1_CTS	CHI	V1	S0	R3	FN0	71,03	0	0	52
46	3st	2_PP	CHI	V1	S0	R3	FN0	71,03	0	0	52
47	3st	3_PLT	CHI	V1	S0	R3	FN0	71,03	0	0	52
48	3st	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R3	FN0	71,03	0	60	52
49	3st	5_VRV	VRV	V1	S0	R3	FN0	77,82	0	55	52
50	ref	0_PP	CHI	V1	S0	R1	FN1	136,18	0	0	109
51	ref	1_CTS	CHI	V1	S0	R1	FN1	136,18	0	0	109
52	ref	3_PLT	CHI	V1	S0	R1	FN1	136,18	0	0	109
53	ref	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R1	FN1	136,18	0	112	109
54	ref	5_VRV	VRV	V1	S0	R1	FN1	147,41	0	103	109

kombinacije mjera	vanjska ovojnica	grijanje	hlađenje	ventilacija	solarni kolektori za pripremu PTV	rasvjeta	fotonaponski sustav	Q <sup>"</sup> <sub>H,nd</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	Q <sub>W</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	Q <sub>res</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	E <sub>L</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]
55	1st	1_CTS	CHI	V1	S0	R1	FN1	110,15	0	0	109
56	1st	2_PP	CHI	V1	S0	R1	FN1	110,15	0	0	109
57	1st	3_PLT	CHI	V1	S0	R1	FN1	110,15	0	0	109
58	1st	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R1	FN1	110,15	0	90	109
59	1st	5_VRV	VRV	V1	S0	R1	FN1	147,41	0	103	109
60	2st	1_CTS	CHI	V1	S0	R1	FN1	84,41	0	0	109
61	2st	2_PP	CHI	V1	S0	R1	FN1	84,41	0	0	109
62	2st	3_PLT	CHI	V1	S0	R1	FN1	84,41	0	0	109
63	2st	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R1	FN1	84,41	0	70	109
64	2st	5_VRV	VRV	V1	S0	R1	FN1	91,08	0	64	109
65	3st	1_CTS	CHI	V1	S0	R1	FN1	71,03	0	0	109
66	3st	2_PP	CHI	V1	S0	R1	FN1	71,03	0	0	109
67	3st	3_PLT	CHI	V1	S0	R1	FN1	71,03	0	0	109
68	3st	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R1	FN1	71,03	0	60	109
69	3st	5_VRV	VRV	V1	S0	R1	FN1	77,82	0	55	109
70	1st	1_CTS	CHI	V1	S0	R2	FN1	110,15	0	0	83
71	1st	2_PP	CHI	V1	S0	R2	FN1	110,15	0	0	83
72	1st	3_PLT	CHI	V1	S0	R2	FN1	110,15	0	0	83
73	1st	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R2	FN1	110,15	0	90	83
74	1st	5_VRV	VRV	V1	S0	R2	FN1	147,41	0	103	83
75	2st	1_CTS	CHI	V1	S0	R2	FN1	84,41	0	0	83
76	2st	2_PP	CHI	V1	S0	R2	FN1	84,41	0	0	83
77	2st	3_PLT	CHI	V1	S0	R2	FN1	84,41	0	0	83
78	2st	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R2	FN1	84,41	0	70	83
79	2st	5_VRV	VRV	V1	S0	R2	FN1	91,08	0	64	83
80	3st	1_CTS	CHI	V1	S0	R2	FN1	71,03	0	0	83
81	3st	2_PP	CHI	V1	S0	R2	FN1	71,03	0	0	83
82	3st	3_PLT	CHI	V1	S0	R2	FN1	71,03	0	0	83
83	3st	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R2	FN1	71,03	0	60	83
84	3st	5_VRV	VRV	V1	S0	R2	FN1	77,82	0	55	83
85	1st	1_CTS	CHI	V1	S0	R3	FN1	110,15	0	0	52
86	1st	2_PP	CHI	V1	S0	R3	FN1	110,15	0	0	52
87	1st	3_PLT	CHI	V1	S0	R3	FN1	110,15	0	0	52
88	1st	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R3	FN1	110,15	0	90	52
89	1st	5_VRV	VRV	V1	S0	R3	FN1	147,41	0	103	52
90	2st	1_CTS	CHI	V1	S0	R3	FN1	84,41	0	0	52
91	2st	2_PP	CHI	V1	S0	R3	FN1	84,41	0	0	52
92	2st	3_PLT	CHI	V1	S0	R3	FN1	84,41	0	0	52
93	2st	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R3	FN1	84,41	0	70	52
94	2st	5_VRV	VRV	V1	S0	R3	FN1	91,08	0	64	52
95	3st	1_CTS	CHI	V1	S0	R3	FN1	71,03	0	0	52
96	3st	2_PP	CHI	V1	S0	R3	FN1	71,03	0	0	52
97	3st	3_PLT	CHI	V1	S0	R3	FN1	71,03	0	0	52
98	3st	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R3	FN1	71,03	0	60	52
99	3st	5_VRV	VRV	V1	S0	R3	FN1	77,82	0	55	52

Tablica 8-4 Proračun primarne energije po kombinacijama mjera energetske učinkovitosti (tablica 5 prema predlošku izvješća)

mjera / paket mjera / varijanta mjera	potrebna energija [kWh/a]		korisna energija [kWh/a]					isporučena energija po izvoru [kWh/a]								primarna energija [kWh/m <sup>2</sup> a]	(E <sub>prim,ref</sub> - E <sub>prim</sub> )/E <sub>prim,ref</sub> %
	grijanje	hlađenje	grijanje	hlađenje	ventilacija	PTV	rasvjeta	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET	SOLAR	RES		
0	484113	56456	484113	56456	0	0	386122	0	569817	0	682828	0	0	0	0	485,84	0%
1	484113	56456	484113	56456	0	0	386122	541207	0	0	682130	0	0	0	0	541,55	-11%
2	484113	56456	484113	56456	0	0	386122	0	0	0	682849	0	588306	0	0	507,11	-4%
3	484113	56456	484113	56456	0	0	386122	0	0	0	810126	0	0	0	399910	367,80	24%
4	524029	33659	524029	33659	0	0	386122	0	0	0	826320	0	0	0	367241	375,16	23%
5	391570	49867	391570	49867	0	0	386122	430441	0	0	552001	0	0	0	0	435,02	10%
6	391570	49867	391570	49867	0	0	386122	0	421914	0	552703	0	0	0	0	381,13	22%
7	391570	49867	391570	49867	0	0	386122	0	0	0	552687	0	468522	0	0	407,89	16%
8	391570	49867	391570	49867	0	0	386122	0	0	0	653997	0	0	0	318300	296,92	39%
9	524029	33659	524029	33659	0	0	386122	0	0	0	826316	0	0	0	367241	375,15	23%
10	300087	57175	300087	57175	0	0	386122	341231	0	0	569786	0	0	0	0	404,88	17%
11	300087	57175	300087	57175	0	0	386122	0	330902	0	570407	0	0	0	0	361,08	26%
12	300087	57175	300087	57175	0	0	386122	0	0	0	570442	0	368104	0	0	382,31	21%
13	300087	57175	300087	57175	0	0	386122	0	0	0	649702	0	0	0	249266	294,97	39%
14	323796	38088	323796	38088	0	0	386122	0	0	0	668799	0	0	0	226934	303,64	38%
15	252511	48597	252511	48597	0	0	386122	290843	0	0	573506	0	0	0	0	384,98	21%
16	252511	48597	252511	48597	0	0	386122	0	282819	0	574134	0	0	0	0	347,93	28%
17	252511	48597	252511	48597	0	0	386122	0	0	0	574150	0	315635	0	0	366,41	25%
18	252511	48597	252511	48597	0	0	386122	0	0	0	641521	0	0	0	213401	291,26	40%
19	276638	33029	276638	33029	0	0	386122	0	0	0	659926	0	0	0	193869	299,61	38%
20	391570	49867	391570	49867	0	0	296384	430441	0	0	462262	0	0	0	0	394,28	19%
21	391570	49867	391570	49867	0	0	296384	0	421914	0	462965	0	0	0	0	340,38	30%
22	391570	49867	391570	49867	0	0	296384	0	0	0	462948	0	468522	0	0	367,15	24%
23	391570	49867	391570	49867	0	0	296384	0	0	0	564259	0	0	0	318300	256,18	47%
24	524029	33659	524029	33659	0	0	296384	0	0	0	736578	0	0	0	367241	334,41	31%
25	300087	57175	300087	57175	0	0	296384	341231	0	0	480048	0	0	0	0	364,13	25%
26	300087	57175	300087	57175	0	0	296384	0	330902	0	480669	0	0	0	0	320,34	34%
27	300087	57175	300087	57175	0	0	296384	0	0	0	480703	0	368104	0	0	341,57	30%
28	300087	57175	300087	57175	0	0	296384	0	0	0	559963	0	0	0	249266	254,23	48%
29	323796	38088	323796	38088	0	0	296384	0	0	0	579061	0	0	0	226934	262,90	46%
30	252511	48597	252511	48597	0	0	296384	290843	0	0	483768	0	0	0	0	344,23	29%
31	252511	48597	252511	48597	0	0	296384	0	282819	0	484396	0	0	0	0	307,19	37%

mjera / paket mjera / varijanta mjera	potrebna energija [kWh/a]		korisna energija [kWh/a]					isporučena energija po izvoru [kWh/a]							primarna energija [kWh/m <sup>2</sup> a]	(E <sub>prim,ref</sub> - E <sub>prim</sub> )/E <sub>prim,ref</sub> %	
	grijanje	hlađenje	grijanje	hlađenje	ventilacija	PTV	rasvjeta	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET	SOLAR			RES
32	252511	48597	252511	48597	0	0	296384	0	0	0	484412	0	315635	0	0	325,67	33%
33	252511	48597	252511	48597	0	0	296384	0	0	0	551782	0	0	0	213401	250,51	48%
34	276638	33029	276638	33029	0	0	296384	0	0	0	570188	0	0	0	193869	258,87	47%
35	391570	49867	391570	49867	0	0	186258	430441	0	0	352137	0	0	0	0	344,28	29%
36	391570	49867	391570	49867	0	0	186258	0	421914	0	352840	0	0	0	0	290,39	40%
37	391570	49867	391570	49867	0	0	186258	0	0	0	352823	0	468522	0	0	317,15	35%
38	391570	49867	391570	49867	0	0	186258	0	0	0	454134	0	0	0	318300	206,18	58%
39	524029	33659	524029	33659	0	0	186258	0	0	0	626453	0	0	0	367241	284,41	41%
40	300087	57175	300087	57175	0	0	186258	341231	0	0	369923	0	0	0	0	314,14	35%
41	300087	57175	300087	57175	0	0	186258	0	330902	0	370544	0	0	0	0	270,34	44%
42	300087	57175	300087	57175	0	0	186258	0	0	0	370578	0	368104	0	0	291,57	40%
43	300087	57175	300087	57175	0	0	186258	0	0	0	449838	0	0	0	249266	204,23	58%
44	323796	38088	323796	38088	0	0	186258	0	0	0	468936	0	0	0	226934	212,90	56%
45	252511	48597	252511	48597	0	0	186258	290843	0	0	373643	0	0	0	0	294,24	39%
46	252511	48597	252511	48597	0	0	186258	0	282819	0	374271	0	0	0	0	257,19	47%
47	252511	48597	252511	48597	0	0	186258	0	0	0	374287	0	315635	0	0	275,67	43%
48	252511	48597	252511	48597	0	0	186258	0	0	0	441657	0	0	0	213401	200,52	59%
49	276638	33029	276638	33029	0	0	186258	0	0	0	460062	0	0	0	193869	208,87	57%
50	484113	56456	484113	56456	0	0	386122	0	569817	0	665369	0	0	0	17459	477,92	2%
51	484113	56456	484113	56456	0	0	386122	541207	0	0	664671	0	0	0	17459	533,63	-10%
52	484113	56456	484113	56456	0	0	386122	0	0	0	665390	0	588306	0	17459	499,19	-3%
53	484113	56456	484113	56456	0	0	386122	0	0	0	792667	0	0	0	417369	359,88	26%
54	524029	33659	524029	33659	0	0	386122	0	0	0	808861	0	0	0	384700	367,23	24%
55	391570	49867	391570	49867	0	0	386122	430441	0	0	534542	0	0	0	17459	427,09	12%
56	391570	49867	391570	49867	0	0	386122	0	421914	0	535244	0	0	0	17459	373,20	23%
57	391570	49867	391570	49867	0	0	386122	0	0	0	535228	0	468522	0	17459	399,96	18%
58	391570	49867	391570	49867	0	0	386122	0	0	0	636538	0	0	0	335759	288,99	41%
59	524029	33659	524029	33659	0	0	386122	0	0	0	808857	0	0	0	384700	367,23	24%
60	300087	57175	300087	57175	0	0	386122	341231	0	0	552327	0	0	0	17459	396,95	18%
61	300087	57175	300087	57175	0	0	386122	0	330902	0	552948	0	0	0	17459	353,15	27%
62	300087	57175	300087	57175	0	0	386122	0	0	0	552983	0	368104	0	17459	374,38	23%
63	300087	57175	300087	57175	0	0	386122	0	0	0	632243	0	0	0	266725	287,04	41%
64	323796	38088	323796	38088	0	0	386122	0	0	0	651340	0	0	0	244393	295,71	39%
65	252511	48597	252511	48597	0	0	386122	290843	0	0	556047	0	0	0	17459	377,05	22%
66	252511	48597	252511	48597	0	0	386122	0	282819	0	556675	0	0	0	17459	340,01	30%

mjera / paket mjera / varijanta mjera	potrebna energija [kWh/a]		korisna energija [kWh/a]					isporučena energija po izvoru [kWh/a]							primarna energija [kWh/m <sup>2</sup> a]	(E <sub>prim,ref</sub> - E <sub>prim</sub> )/E <sub>prim,ref</sub> %	
	grijanje	hlađenje	grijanje	hlađenje	ventilacija	PTV	rasvjeta	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET	SOLAR			RES
67	252511	48597	252511	48597	0	0	386122	0	0	0	556691	0	315635	0	17459	358,49	26%
68	252511	48597	252511	48597	0	0	386122	0	0	0	624062	0	0	0	230860	283,33	42%
69	276638	33029	276638	33029	0	0	386122	0	0	0	642467	0	0	0	211328	291,69	40%
70	391570	49867	391570	49867	0	0	296384	430441	0	0	444803	0	0	0	17459	386,35	20%
71	391570	49867	391570	49867	0	0	296384	0	421914	0	445506	0	0	0	17459	332,46	32%
72	391570	49867	391570	49867	0	0	296384	0	0	0	445489	0	468522	0	17459	359,22	26%
73	391570	49867	391570	49867	0	0	296384	0	0	0	546800	0	0	0	335759	248,25	49%
74	524029	33659	524029	33659	0	0	296384	0	0	0	719119	0	0	0	384700	326,49	33%
75	300087	57175	300087	57175	0	0	296384	341231	0	0	462589	0	0	0	17459	356,21	27%
76	300087	57175	300087	57175	0	0	296384	0	330902	0	463210	0	0	0	17459	312,41	36%
77	300087	57175	300087	57175	0	0	296384	0	0	0	463244	0	368104	0	17459	333,64	31%
78	300087	57175	300087	57175	0	0	296384	0	0	0	542504	0	0	0	266725	246,30	49%
79	323796	38088	323796	38088	0	0	296384	0	0	0	561602	0	0	0	244393	254,97	48%
80	252511	48597	252511	48597	0	0	296384	290843	0	0	466309	0	0	0	17459	336,31	31%
81	252511	48597	252511	48597	0	0	296384	0	282819	0	466937	0	0	0	17459	299,27	38%
82	252511	48597	252511	48597	0	0	296384	0	0	0	466953	0	315635	0	17459	317,75	35%
83	252511	48597	252511	48597	0	0	296384	0	0	0	534323	0	0	0	230860	242,59	50%
84	276638	33029	276638	33029	0	0	296384	0	0	0	552729	0	0	0	211328	250,94	48%
85	391570	49867	391570	49867	0	0	186258	430441	0	0	334678	0	0	0	17459	336,35	31%
86	391570	49867	391570	49867	0	0	186258	0	421914	0	335381	0	0	0	17459	282,46	42%
87	391570	49867	391570	49867	0	0	186258	0	0	0	335364	0	468522	0	17459	309,22	36%
88	391570	49867	391570	49867	0	0	186258	0	0	0	436675	0	0	0	335759	198,25	59%
89	524029	33659	524029	33659	0	0	186258	0	0	0	608994	0	0	0	384700	276,49	43%
90	300087	57175	300087	57175	0	0	186258	341231	0	0	352464	0	0	0	17459	306,21	37%
91	300087	57175	300087	57175	0	0	186258	0	330902	0	353085	0	0	0	17459	262,41	46%
92	300087	57175	300087	57175	0	0	186258	0	0	0	353119	0	368104	0	17459	283,64	42%
93	300087	57175	300087	57175	0	0	186258	0	0	0	432379	0	0	0	266725	196,30	60%
94	323796	38088	323796	38088	0	0	186258	0	0	0	451477	0	0	0	244393	204,97	58%
95	252511	48597	252511	48597	0	0	186258	290843	0	0	356184	0	0	0	17459	286,31	41%
96	252511	48597	252511	48597	0	0	186258	0	282819	0	356812	0	0	0	17459	249,27	49%
97	252511	48597	252511	48597	0	0	186258	0	0	0	356828	0	315635	0	17459	267,75	45%
98	252511	48597	252511	48597	0	0	186258	0	0	0	424198	0	0	0	230860	192,59	60%
99	276638	33029	276638	33029	0	0	186258	0	0	0	442603	0	0	0	211328	200,95	59%

Tablica 8-5 Mikroekonomska (financijska) analiza (tablica 6 prema predlošku izvješća)

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	troškovi korištenja (godišnji)			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjeg rasta troškova energije						ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak ukidanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET					
0	6.727.255	119.154	11.915	0	0	239.323	0	669.171	0	0	1.656.493	5,91	30	0	19.412.568
1	6.443.725	111.357	11.136	0	230.013	0	0	668.488	0	0	2.508.881	5,91	30	0	19.186.603
2	6.797.618	121.089	12.109	0	0	0	0	669.192	0	196.126	2.744.918	5,91	30	0	19.340.396
3	8.778.931	175.575	17.557	0	0	0	0	793.923	0	0	2.684.815	5,91	30	0	21.196.834
4	9.173.384	186.422	18.642	0	0	0	0	809.793	0	0	3.310.846	5,91	30	0	22.091.466
5	5.307.000	85.478	8.548	0	182.938	0	0	540.961	0	0	1.934.627	5,91	30	0	15.538.328
6	5.519.111	91.311	9.131	0	0	177.204	0	541.649	0	0	2.060.380	5,91	30	0	15.801.102
7	5.481.005	90.263	9.026	0	0	0	0	541.633	0	156.194	2.050.847	5,91	30	0	15.498.595
8	7.086.294	134.409	13.441	0	0	0	0	640.917	0	0	2.207.410	5,91	30	0	17.065.693
9	8.261.510	166.727	16.673	0	0	0	0	809.790	0	0	2.925.958	5,91	30	0	20.839.733
10	6.180.515	84.808	8.481	0	145.023	0	0	558.391	0	0	1.910.252	5,91	30	0	16.161.440
11	6.345.501	89.345	8.935	0	0	138.979	0	558.999	0	0	2.004.589	5,91	30	0	16.346.847
12	6.343.145	89.280	8.928	0	0	0	0	559.033	0	122.717	2.018.889	5,91	30	0	16.156.277
13	7.610.434	124.131	12.413	0	0	0	0	636.708	0	0	2.153.244	5,91	30	0	17.398.647
14	7.167.215	111.942	11.194	0	0	0	0	655.423	0	0	2.074.892	5,91	30	0	16.987.703
15	6.810.295	84.249	8.425	0	123.608	0	0	562.036	0	0	1.811.540	5,91	30	0	16.526.453
16	6.960.819	88.389	8.839	0	0	118.784	0	562.652	0	0	1.896.235	5,91	30	0	16.704.053
17	6.948.713	88.056	8.806	0	0	0	0	562.667	0	105.225	1.904.035	5,91	30	0	16.530.194
18	8.004.589	117.092	11.709	0	0	0	0	628.690	0	0	2.071.431	5,91	30	0	17.566.821
19	7.407.827	100.681	10.068	0	0	0	0	646.727	0	0	1.730.263	5,91	30	0	16.860.015
20	6.640.125	85.478	8.548	0	182.938	0	0	453.017	0	0	3.267.752	5,91	30	0	15.831.198
21	6.852.236	91.311	9.131	0	0	177.204	0	453.706	0	0	3.393.505	5,91	30	0	16.093.972
22	6.814.130	90.263	9.026	0	0	0	0	453.690	0	156.194	3.383.972	5,91	30	0	15.791.465
23	8.419.419	134.409	13.441	0	0	0	0	552.974	0	0	3.540.535	5,91	30	0	17.358.563
24	9.594.635	166.727	16.673	0	0	0	0	721.847	0	0	4.259.083	5,91	30	0	21.132.604
25	7.513.640	84.808	8.481	0	145.023	0	0	470.447	0	0	3.243.377	5,91	30	0	16.454.310
26	7.678.626	89.345	8.935	0	0	138.979	0	471.055	0	0	3.337.714	5,91	30	0	16.639.717
27	7.676.270	89.280	8.928	0	0	0	0	471.089	0	122.717	3.352.014	5,91	30	0	16.449.147
28	8.943.559	124.131	12.413	0	0	0	0	548.764	0	0	3.486.369	5,91	30	0	17.691.517
29	8.500.340	111.942	11.194	0	0	0	0	567.480	0	0	3.408.017	5,91	30	0	17.280.573
30	8.143.420	84.249	8.425	0	123.608	0	0	474.093	0	0	3.144.665	5,91	30	0	16.819.324
31	8.293.944	88.389	8.839	0	0	118.784	0	474.708	0	0	3.229.360	5,91	30	0	16.996.923
32	8.281.838	88.056	8.806	0	0	0	0	474.724	0	105.225	3.237.160	5,91	30	0	16.823.064
33	9.337.714	117.092	11.709	0	0	0	0	540.747	0	0	3.404.556	5,91	30	0	17.859.691
34	8.740.952	100.681	10.068	0	0	0	0	558.784	0	0	3.063.388	5,91	30	0	17.152.886
35	8.195.438	85.478	8.548	0	182.938	0	0	345.094	0	0	3.267.752	5,91	30	0	16.109.929
36	8.407.549	91.311	9.131	0	0	177.204	0	345.783	0	0	3.393.505	5,91	30	0	16.372.703



varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	troškovi korištenja (godišnji)			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjeg rasta troškova energije						ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak ukidanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET					
37	8.369.443	90.263	9.026	0	0	0	0	345.767	0	156.194	3.383.972	5,91	30	0	16.070.196
38	9.974.731	134.409	13.441	0	0	0	0	445.051	0	0	3.540.535	5,91	30	0	17.637.294
39	11.149.948	166.727	16.673	0	0	0	0	613.924	0	0	4.259.083	5,91	30	0	21.411.334
40	9.068.953	84.808	8.481	0	145.023	0	0	362.524	0	0	3.243.377	5,91	30	0	16.733.041
41	9.233.939	89.345	8.935	0	0	138.979	0	363.133	0	0	3.337.714	5,91	30	0	16.918.448
42	9.231.583	89.280	8.928	0	0	0	0	363.167	0	122.717	3.352.014	5,91	30	0	16.727.878
43	10.498.871	124.131	12.413	0	0	0	0	440.841	0	0	3.486.369	5,91	30	0	17.970.248
44	10.055.653	111.942	11.194	0	0	0	0	459.557	0	0	3.408.017	5,91	30	0	17.559.303
45	9.698.733	84.249	8.425	0	123.608	0	0	366.170	0	0	3.144.665	5,91	30	0	17.098.054
46	9.849.256	88.389	8.839	0	0	118.784	0	366.785	0	0	3.229.360	5,91	30	0	17.275.654
47	9.837.150	88.056	8.806	0	0	0	0	366.801	0	105.225	3.237.160	5,91	30	0	17.101.795
48	10.893.026	117.092	11.709	0	0	0	0	432.824	0	0	3.404.556	5,91	30	0	18.138.422
49	10.296.265	100.681	10.068	0	0	0	0	450.861	0	0	3.063.388	5,91	30	0	17.431.616
50	7.372.880	119.154	11.915	0	0	239.323	0	652.061	0	0	1.958.368	5,91	30	0	20.219.735
51	7.089.350	111.357	11.136	0	230.013	0	0	651.378	0	0	2.810.756	5,91	30	0	19.993.770
52	7.443.243	121.089	12.109	0	0	0	0	652.082	0	196.126	3.046.793	5,91	30	0	20.147.562
53	9.424.556	175.575	17.557	0	0	0	0	776.814	0	0	2.986.690	5,91	30	0	22.004.000
54	9.819.009	186.422	18.642	0	0	0	0	792.684	0	0	3.612.721	5,91	30	0	22.898.632
55	5.952.625	85.478	8.548	0	182.938	0	0	523.851	0	0	2.236.502	5,91	30	0	16.345.495
56	6.164.736	91.311	9.131	0	0	177.204	0	524.539	0	0	2.362.255	5,91	30	0	16.608.268
57	6.126.630	90.263	9.026	0	0	0	0	524.523	0	156.194	2.352.722	5,91	30	0	16.305.761
58	7.731.919	134.409	13.441	0	0	0	0	623.808	0	0	2.509.285	5,91	30	0	17.872.859
59	8.907.135	166.727	16.673	0	0	0	0	792.680	0	0	3.227.833	5,91	30	0	21.646.900
60	6.826.140	84.808	8.481	0	145.023	0	0	541.281	0	0	2.212.127	5,91	30	0	16.968.607
61	6.991.126	89.345	8.935	0	0	138.979	0	541.889	0	0	2.306.464	5,91	30	0	17.154.014
62	6.988.770	89.280	8.928	0	0	0	0	541.923	0	122.717	2.320.764	5,91	30	0	16.963.444
63	8.256.059	124.131	12.413	0	0	0	0	619.598	0	0	2.455.119	5,91	30	0	18.205.814
64	7.812.840	111.942	11.194	0	0	0	0	638.314	0	0	2.376.767	5,91	30	0	17.794.869
65	7.455.920	84.249	8.425	0	123.608	0	0	544.926	0	0	2.113.415	5,91	30	0	17.333.620
66	7.606.444	88.389	8.839	0	0	118.784	0	545.542	0	0	2.198.110	5,91	30	0	17.511.220
67	7.594.338	88.056	8.806	0	0	0	0	545.557	0	105.225	2.205.910	5,91	30	0	17.337.361
68	8.650.214	117.092	11.709	0	0	0	0	611.580	0	0	2.373.306	5,91	30	0	18.373.988
69	8.053.452	100.681	10.068	0	0	0	0	629.618	0	0	2.032.138	5,91	30	0	17.667.182
70	7.285.750	85.478	8.548	0	182.938	0	0	435.907	0	0	3.569.627	5,91	30	0	16.638.365
71	7.497.861	91.311	9.131	0	0	177.204	0	436.596	0	0	3.695.380	5,91	30	0	16.901.139
72	7.459.755	90.263	9.026	0	0	0	0	436.580	0	156.194	3.685.847	5,91	30	0	16.598.632
73	9.065.044	134.409	13.441	0	0	0	0	535.864	0	0	3.842.410	5,91	30	0	18.165.730
74	10.240.260	166.727	16.673	0	0	0	0	704.737	0	0	4.560.958	5,91	30	0	21.939.770
75	8.159.265	84.808	8.481	0	145.023	0	0	453.337	0	0	3.545.252	5,91	30	0	17.261.477

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	troškovi korištenja (godišnji)			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjeg rasta troškova energije						ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET					
76	8.324.251	89.345	8.935	0	0	138.979	0	453.946	0	0	3.639.589	5,91	30	0	17.446.884
77	8.321.895	89.280	8.928	0	0	0	0	453.980	0	122.717	3.653.889	5,91	30	0	17.256.314
78	9.589.184	124.131	12.413	0	0	0	0	531.654	0	0	3.788.244	5,91	30	0	18.498.684
79	9.145.965	111.942	11.194	0	0	0	0	550.370	0	0	3.709.892	5,91	30	0	18.087.740
80	8.789.045	84.249	8.425	0	123.608	0	0	456.983	0	0	3.446.540	5,91	30	0	17.626.490
81	8.939.569	88.389	8.839	0	0	118.784	0	457.598	0	0	3.531.235	5,91	30	0	17.804.090
82	8.927.463	88.056	8.806	0	0	0	0	457.614	0	105.225	3.539.035	5,91	30	0	17.630.231
83	9.983.339	117.092	11.709	0	0	0	0	523.637	0	0	3.706.431	5,91	30	0	18.666.858
84	9.386.577	100.681	10.068	0	0	0	0	541.674	0	0	3.365.263	5,91	30	0	17.960.052
85	8.841.063	85.478	8.548	0	182.938	0	0	327.985	0	0	3.569.627	5,91	30	0	16.917.096
86	9.053.174	91.311	9.131	0	0	177.204	0	328.673	0	0	3.695.380	5,91	30	0	17.179.869
87	9.015.068	90.263	9.026	0	0	0	0	328.657	0	156.194	3.685.847	5,91	30	0	16.877.362
88	10.620.356	134.409	13.441	0	0	0	0	427.941	0	0	3.842.410	5,91	30	0	18.444.460
89	11.795.573	166.727	16.673	0	0	0	0	596.814	0	0	4.560.958	5,91	30	0	22.218.501
90	9.714.578	84.808	8.481	0	145.023	0	0	345.415	0	0	3.545.252	5,91	30	0	17.540.208
91	9.879.564	89.345	8.935	0	0	138.979	0	346.023	0	0	3.639.589	5,91	30	0	17.725.615
92	9.877.208	89.280	8.928	0	0	0	0	346.057	0	122.717	3.653.889	5,91	30	0	17.535.045
93	11.144.496	124.131	12.413	0	0	0	0	423.732	0	0	3.788.244	5,91	30	0	18.777.415
94	10.701.278	111.942	11.194	0	0	0	0	442.447	0	0	3.709.892	5,91	30	0	18.366.470
95	10.344.358	84.249	8.425	0	123.608	0	0	349.060	0	0	3.446.540	5,91	30	0	17.905.221
96	10.494.881	88.389	8.839	0	0	118.784	0	349.676	0	0	3.531.235	5,91	30	0	18.082.820
97	10.482.775	88.056	8.806	0	0	0	0	349.691	0	105.225	3.539.035	5,91	30	0	17.908.962
98	11.538.651	117.092	11.709	0	0	0	0	415.714	0	0	3.706.431	5,91	30	0	18.945.589
99	10.941.890	100.681	10.068	0	0	0	0	433.751	0	0	3.365.263	5,91	30	0	18.238.783

Tablica 8-6 Makroekonomska analiza (tablica 6 prema predlošku izvješća)

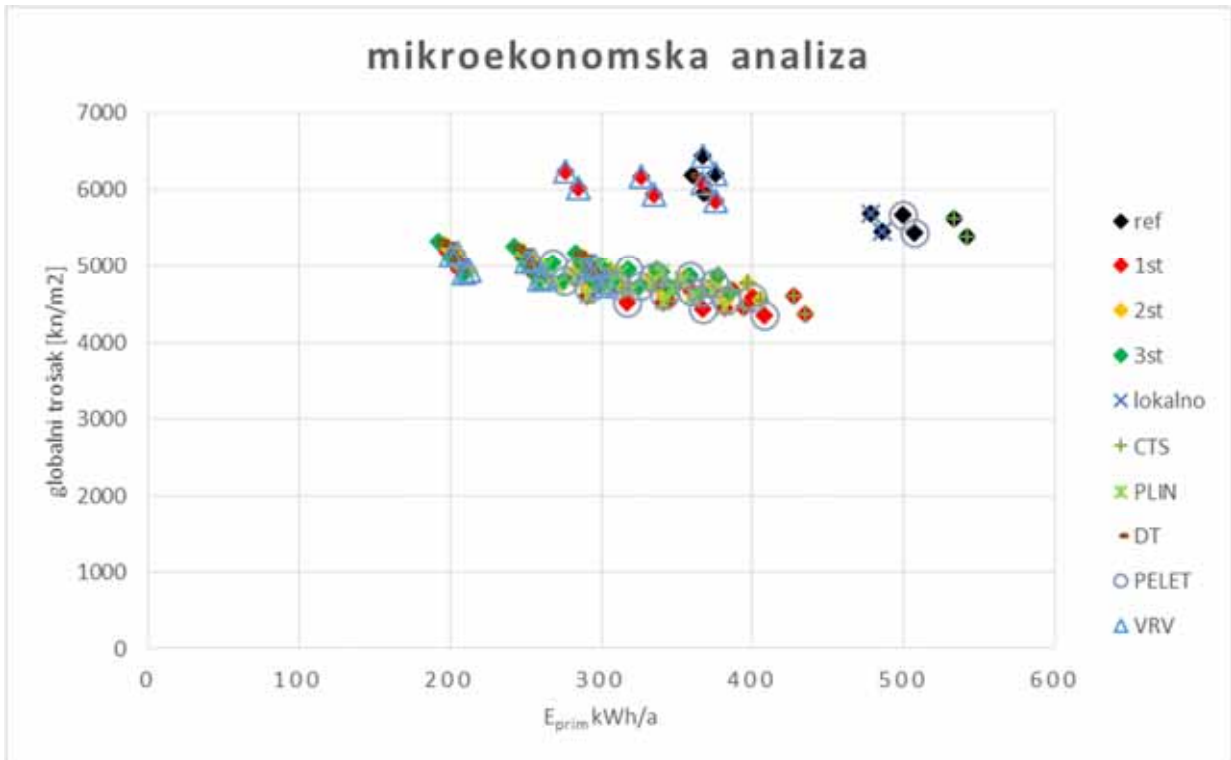
varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	godišnji troškovi korištenja održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	trošak energije po energentu sa scenarijem srednjih troškova energije						trošak emisija stakleničkih plinova	ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
					CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET						
0	5.381.804	95.323	9.532	0	0	191.458	0	599.426	0	0	557.717	1.325.194	7,00	30	0	18.685.761
1	5.154.980	89.085	8.909	0	184.010	0	0	598.728	0	0	248.275	2.007.105	7,00	30	0	16.708.484
2	5.438.094	96.871	9.687	0	0	0	0	599.447	0	156.901	277.639	2.195.934	7,00	30	0	16.806.846
3	7.023.145	140.460	14.046	0	0	0	0	726.724	0	0	293.064	2.147.852	7,00	30	0	18.187.497
4	7.338.707	149.138	14.914	0	0	0	0	742.917	0	0	301.702	2.648.677	7,00	30	0	18.914.953
5	4.245.600	68.383	6.838	0	146.350	0	0	468.598	0	0	202.740	1.547.702	7,00	30	0	13.528.763

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	godišnji troškovi korištenja			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjih troškova energije						trošak emisija stakleničkih plinova	ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET						
6	4.415.289	73.049	7.305	0	0	141.763	0	469.301	0	0	385.058	1.648.304	7,00	30	0	13.909.307
7	4.384.804	72.211	7.221	0	0	0	0	469.284	0	124.955	226.165	1.640.678	7,00	30	0	13.480.684
8	5.669.035	107.527	10.753	0	0	0	0	570.595	0	0	238.431	1.765.928	7,00	30	0	14.646.597
9	6.609.208	133.382	13.338	0	0	0	0	742.914	0	0	301.701	2.340.767	7,00	30	0	17.928.576
10	4.944.412	67.846	6.785	0	116.019	0	0	486.384	0	0	208.964	1.528.202	7,00	30	0	14.006.110
11	5.076.401	71.476	7.148	0	0	111.183	0	487.005	0	0	351.978	1.603.671	7,00	30	0	14.286.172
12	5.074.516	71.424	7.142	0	0	0	0	487.039	0	98.173	227.409	1.615.111	7,00	30	0	13.986.944
13	6.088.347	99.305	9.930	0	0	0	0	566.299	0	0	236.928	1.722.595	7,00	30	0	14.910.717
14	5.733.772	89.554	8.955	0	0	0	0	585.397	0	0	246.973	1.659.913	7,00	30	0	14.624.708
15	5.448.236	67.399	6.740	0	98.887	0	0	490.104	0	0	210.266	1.449.232	7,00	30	0	14.279.401
16	5.568.655	70.711	7.071	0	0	95.027	0	490.732	0	0	332.532	1.516.988	7,00	30	0	14.534.505
17	5.558.970	70.445	7.044	0	0	0	0	490.748	0	84.180	226.110	1.523.228	7,00	30	0	14.270.667
18	6.403.671	93.674	9.367	0	0	0	0	558.118	0	0	234.065	1.657.145	7,00	30	0	15.037.620
19	5.926.262	80.545	8.055	0	0	0	0	576.524	0	0	243.420	1.384.210	7,00	30	0	14.521.411
20	5.312.100	68.383	6.838	0	146.350	0	0	398.244	0	0	169.112	2.614.202	7,00	30	0	13.610.942
21	5.481.789	73.049	7.305	0	0	141.763	0	398.946	0	0	351.429	2.714.804	7,00	30	0	13.991.486
22	5.451.304	72.211	7.221	0	0	0	0	398.930	0	124.955	192.536	2.707.178	7,00	30	0	13.562.862
23	6.735.535	107.527	10.753	0	0	0	0	500.240	0	0	204.802	2.832.428	7,00	30	0	14.728.776
24	7.675.708	133.382	13.338	0	0	0	0	672.559	0	0	268.072	3.407.267	7,00	30	0	18.010.755
25	6.010.912	67.846	6.785	0	116.019	0	0	416.029	0	0	175.335	2.594.702	7,00	30	0	14.088.289
26	6.142.901	71.476	7.148	0	0	111.183	0	416.650	0	0	318.349	2.670.171	7,00	30	0	14.368.351
27	6.141.016	71.424	7.142	0	0	0	0	416.685	0	98.173	193.780	2.681.611	7,00	30	0	14.069.123
28	7.154.847	99.305	9.930	0	0	0	0	495.944	0	0	203.299	2.789.095	7,00	30	0	14.992.896
29	6.800.272	89.554	8.955	0	0	0	0	515.042	0	0	213.344	2.726.413	7,00	30	0	14.706.887
30	6.514.736	67.399	6.740	0	98.887	0	0	419.749	0	0	176.637	2.515.732	7,00	30	0	14.361.580
31	6.635.155	70.711	7.071	0	0	95.027	0	420.377	0	0	298.903	2.583.488	7,00	30	0	14.616.684
32	6.625.470	70.445	7.044	0	0	0	0	420.393	0	84.180	192.481	2.589.728	7,00	30	0	14.352.846
33	7.470.171	93.674	9.367	0	0	0	0	487.763	0	0	200.437	2.723.645	7,00	30	0	15.119.799
34	6.992.762	80.545	8.055	0	0	0	0	506.169	0	0	209.792	2.450.710	7,00	30	0	14.603.590
35	6.556.350	68.383	6.838	0	146.350	0	0	311.905	0	0	127.843	2.614.202	7,00	30	0	13.647.251
36	6.726.039	73.049	7.305	0	0	141.763	0	312.608	0	0	310.160	2.714.804	7,00	30	0	14.027.795
37	6.695.554	72.211	7.221	0	0	0	0	312.591	0	124.955	151.268	2.707.178	7,00	30	0	13.599.171
38	7.979.785	107.527	10.753	0	0	0	0	413.902	0	0	163.534	2.832.428	7,00	30	0	14.765.085
39	8.919.958	133.382	13.338	0	0	0	0	586.221	0	0	226.804	3.407.267	7,00	30	0	18.047.064
40	7.255.162	67.846	6.785	0	116.019	0	0	329.691	0	0	134.067	2.594.702	7,00	30	0	14.124.598
41	7.387.151	71.476	7.148	0	0	111.183	0	330.312	0	0	277.080	2.670.171	7,00	30	0	14.404.660
42	7.385.266	71.424	7.142	0	0	0	0	330.346	0	98.173	152.512	2.681.611	7,00	30	0	14.105.432
43	8.399.097	99.305	9.930	0	0	0	0	409.606	0	0	162.031	2.789.095	7,00	30	0	15.029.205
44	8.044.522	89.554	8.955	0	0	0	0	428.704	0	0	172.075	2.726.413	7,00	30	0	14.743.196
45	7.758.986	67.399	6.740	0	98.887	0	0	333.411	0	0	135.368	2.515.732	7,00	30	0	14.397.889

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	godišnji troškovi korištenja			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjih troškova energije						trošak emisija stakleničkih plinova	ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET						
46	7.879.405	70.711	7.071	0	0	95.027	0	334.039	0	0	257.635	2.583.488	7,00	30	0	14.652.992
47	7.869.720	70.445	7.044	0	0	0	0	334.055	0	84.180	151.213	2.589.728	7,00	30	0	14.389.155
48	8.714.421	93.674	9.367	0	0	0	0	401.425	0	0	159.168	2.723.645	7,00	30	0	15.156.107
49	8.237.012	80.545	8.055	0	0	0	0	419.831	0	0	168.523	2.450.710	7,00	30	0	14.639.899
50	5.898.304	95.323	9.532	0	0	191.458	0	599.426	0	0	494.416	1.566.694	7,00	30	0	17.800.819
51	5.671.480	89.085	8.909	0	184.010	0	0	598.728	0	0	248.275	2.248.605	7,00	30	0	17.341.646
52	5.954.594	96.871	9.687	0	0	0	0	599.447	0	156.901	277.639	2.437.434	7,00	30	0	17.440.008
53	7.539.645	140.460	14.046	0	0	0	0	726.724	0	0	293.064	2.389.352	7,00	30	0	18.820.660
54	7.855.207	149.138	14.914	0	0	0	0	742.917	0	0	301.702	2.890.177	7,00	30	0	19.548.116
55	4.762.100	68.383	6.838	0	146.350	0	0	468.598	0	0	202.740	1.789.202	7,00	30	0	14.161.926
56	4.931.789	73.049	7.305	0	0	141.763	0	469.301	0	0	385.058	1.889.804	7,00	30	0	14.542.470
57	4.901.304	72.211	7.221	0	0	0	0	469.284	0	124.955	226.165	1.882.178	7,00	30	0	14.113.846
58	6.185.535	107.527	10.753	0	0	0	0	570.595	0	0	238.431	2.007.428	7,00	30	0	15.279.760
59	7.125.708	133.382	13.338	0	0	0	0	742.914	0	0	301.701	2.582.267	7,00	30	0	18.561.739
60	5.460.912	67.846	6.785	0	116.019	0	0	486.384	0	0	208.964	1.769.702	7,00	30	0	14.639.273
61	5.592.901	71.476	7.148	0	0	111.183	0	487.005	0	0	351.978	1.845.171	7,00	30	0	14.919.335
62	5.591.016	71.424	7.142	0	0	0	0	487.039	0	98.173	227.409	1.856.611	7,00	30	0	14.620.107
63	6.604.847	99.305	9.930	0	0	0	0	566.299	0	0	236.928	1.964.095	7,00	30	0	15.543.879
64	6.250.272	89.554	8.955	0	0	0	0	585.397	0	0	246.973	1.901.413	7,00	30	0	15.257.871
65	5.964.736	67.399	6.740	0	98.887	0	0	490.104	0	0	210.266	1.690.732	7,00	30	0	14.912.564
66	6.085.155	70.711	7.071	0	0	95.027	0	490.732	0	0	332.532	1.758.488	7,00	30	0	15.167.667
67	6.075.470	70.445	7.044	0	0	0	0	490.748	0	84.180	226.110	1.764.728	7,00	30	0	14.903.830
68	6.920.171	93.674	9.367	0	0	0	0	558.118	0	0	234.065	1.898.645	7,00	30	0	15.670.782
69	6.442.762	80.545	8.055	0	0	0	0	576.524	0	0	243.420	1.625.710	7,00	30	0	15.154.574
70	5.828.600	68.383	6.838	0	146.350	0	0	398.244	0	0	169.112	2.855.702	7,00	30	0	14.244.105
71	5.998.289	73.049	7.305	0	0	141.763	0	398.946	0	0	351.429	2.956.304	7,00	30	0	14.624.649
72	5.967.804	72.211	7.221	0	0	0	0	398.930	0	124.955	192.536	2.948.678	7,00	30	0	14.196.025
73	7.252.035	107.527	10.753	0	0	0	0	500.240	0	0	204.802	3.073.928	7,00	30	0	15.361.939
74	8.192.208	133.382	13.338	0	0	0	0	672.559	0	0	268.072	3.648.767	7,00	30	0	18.643.918
75	6.527.412	67.846	6.785	0	116.019	0	0	416.029	0	0	175.335	2.836.202	7,00	30	0	14.721.451
76	6.659.401	71.476	7.148	0	0	111.183	0	416.650	0	0	318.349	2.911.671	7,00	30	0	15.001.513
77	6.657.516	71.424	7.142	0	0	0	0	416.685	0	98.173	193.780	2.923.111	7,00	30	0	14.702.286
78	7.671.347	99.305	9.930	0	0	0	0	495.944	0	0	203.299	3.030.595	7,00	30	0	15.626.058
79	7.316.772	89.554	8.955	0	0	0	0	515.042	0	0	213.344	2.967.913	7,00	30	0	15.340.049
80	7.031.236	67.399	6.740	0	98.887	0	0	419.749	0	0	176.637	2.757.232	7,00	30	0	14.994.743
81	7.151.655	70.711	7.071	0	0	95.027	0	420.377	0	0	298.903	2.824.988	7,00	30	0	15.249.846
82	7.141.970	70.445	7.044	0	0	0	0	420.393	0	84.180	192.481	2.831.228	7,00	30	0	14.986.009
83	7.986.671	93.674	9.367	0	0	0	0	487.763	0	0	200.437	2.965.145	7,00	30	0	15.752.961
84	7.509.262	80.545	8.055	0	0	0	0	506.169	0	0	209.792	2.692.210	7,00	30	0	15.236.753
85	7.072.850	68.383	6.838	0	146.350	0	0	311.905	0	0	127.843	2.855.702	7,00	30	0	14.280.414

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	godišnji troškovi korištenja			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjih troškova energije						trošak emisija stakleničkih plinova	ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET						
86	7.242.539	73.049	7.305	0	0	141.763	0	312.608	0	0	310.160	2.956.304	7,00	30	0	14.660.957
87	7.212.054	72.211	7.221	0	0	0	0	312.591	0	124.955	151.268	2.948.678	7,00	30	0	14.232.334
88	8.496.285	107.527	10.753	0	0	0	0	413.902	0	0	163.534	3.073.928	7,00	30	0	15.398.248
89	9.436.458	133.382	13.338	0	0	0	0	586.221	0	0	226.804	3.648.767	7,00	30	0	18.680.227
90	7.771.662	67.846	6.785	0	116.019	0	0	329.691	0	0	134.067	2.836.202	7,00	30	0	14.757.760
91	7.903.651	71.476	7.148	0	0	111.183	0	330.312	0	0	277.080	2.911.671	7,00	30	0	15.037.822
92	7.901.766	71.424	7.142	0	0	0	0	330.346	0	98.173	152.512	2.923.111	7,00	30	0	14.738.594
93	8.915.597	99.305	9.930	0	0	0	0	409.606	0	0	162.031	3.030.595	7,00	30	0	15.662.367
94	8.561.022	89.554	8.955	0	0	0	0	428.704	0	0	172.075	2.967.913	7,00	30	0	15.376.358
95	8.275.486	67.399	6.740	0	98.887	0	0	333.411	0	0	135.368	2.757.232	7,00	30	0	15.031.052
96	8.395.905	70.711	7.071	0	0	95.027	0	334.039	0	0	257.635	2.824.988	7,00	30	0	15.286.155
97	8.386.220	70.445	7.044	0	0	0	0	334.055	0	84.180	151.213	2.831.228	7,00	30	0	15.022.317
98	9.230.921	93.674	9.367	0	0	0	0	401.425	0	0	159.168	2.965.145	7,00	30	0	15.789.270
99	8.753.512	80.545	8.055	0	0	0	0	419.831	0	0	168.523	2.692.210	7,00	30	0	15.273.062

### 8.1.2. Troškovno optimalna analiza - rezultati



Slika 8-1 Rezultati troškovno optimalne analize - mikroekonomska analiza

Slika 8-2 Rezultati troškovno optimalne analize - makroekonomska analiza

Troškovno optimalna razina za zgrade građene između 1971. i 2006. godine je 470,891 kWh/m<sup>2</sup>a, s isporučenom energijom 287,26 kWh/m<sup>2</sup>a.

Tablica 8-7 Troškovno optimalna razina – mikroekonomska i makroekonomska kalkulacija

	r.br.	$E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	$E_{del}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikroekonomska kalkulacija	7	407,89	4359,66	3_PLT	1st	232,79	287,26
makroekonomska kalkulacija	7	407,89	3792,03	3_PLT	1st	232,79	287,26

### 8.1.3. Analiza osjetljivosti

Promjena ulaznih vrijednosti mikroekonomske i makroekonomske analize utječu na troškovno optimalnu razinu. Budući da se promjena nekih parametara na jednak način očituje u rezultatima obje analiza, nepotrebno je provesti analizu osjetljivosti na sve parametre na mikroekonomskim i makroekonomskim proračunima.

Parametri proračuna koji identično utječu na rezultate proračuna mikroekonomske i makroekonomske analize:

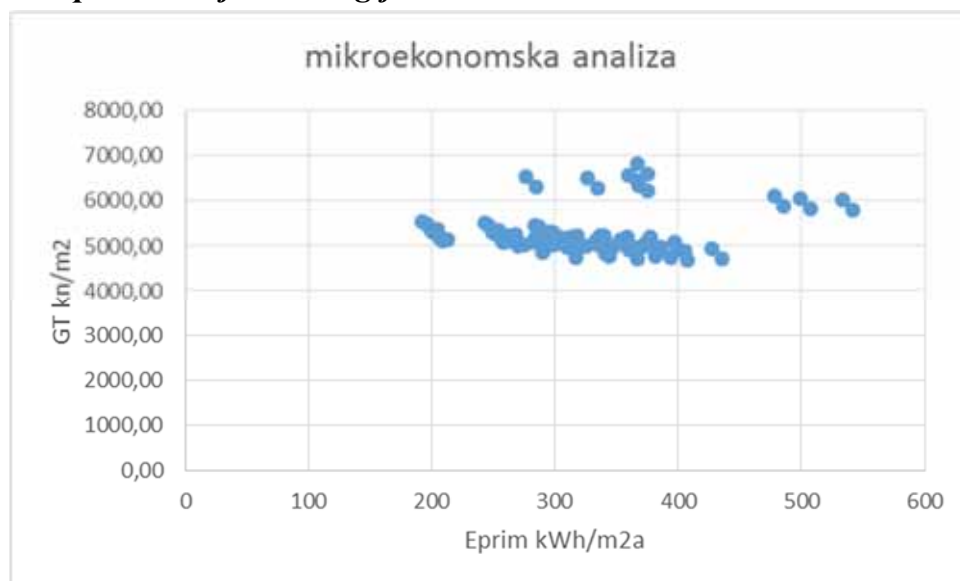
makroekonomska analiza	stopa rasta cijena energije	stopa rasta cijena održavanja	stopa rasta dodatnih troškova	stopa rasta troškova pogona
mikroekonomska analiza	stopa rasta cijena energije	stopa rasta cijena održavanja	stopa rasta dodatnih troškova	stopa rasta troškova pogona

Parametri proračuna koji različito utječu na rezultate makroekonomske i mikroekonomske analize:

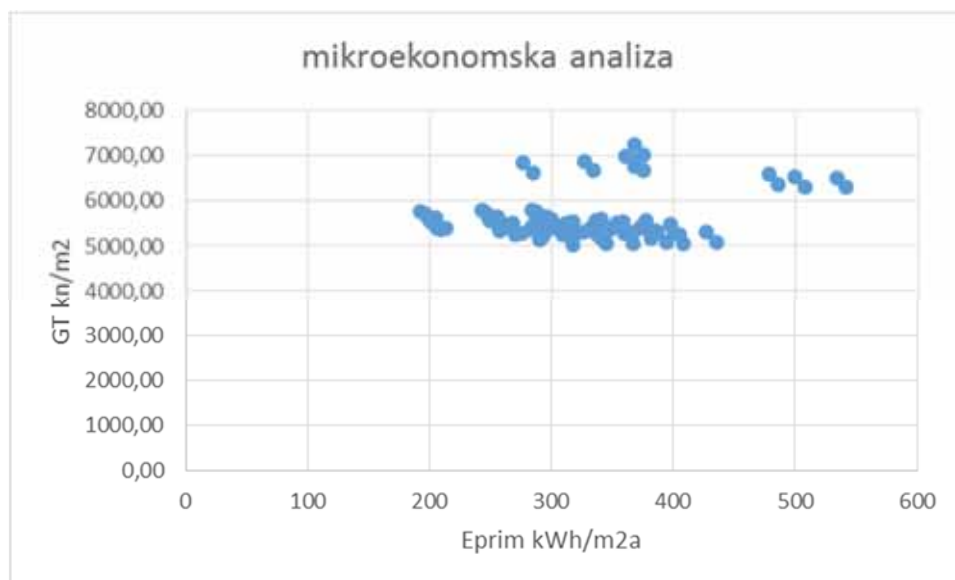
makroekonomska analiza	diskontna stopa	trošak CO <sub>2</sub> emisija
mikroekonomska analiza	tržišna kamatna stopa	stopa inflacije

Analiza osjetljivosti će se provesti prema rezultatima mikroekonomske analize za promjenu stope rasta cijena energije, kamatne stope i stope inflacije, te za promjenu diskontne stope i troška emisija prema rezultatima makroekonomske analize (naznačeno sivom bojom polja u tablicama).

### Promjena stope rasta cijena energije



Slika 8-3  $R_e=4,2\%$



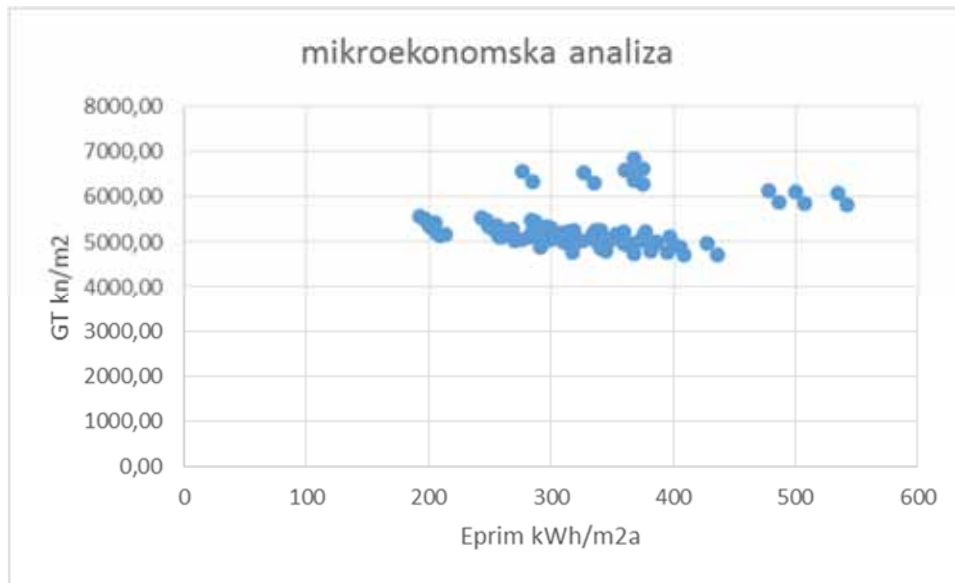
Slika 8-4  $R_e=5,6\%$

Tablica 8-8 Analiza osjetljivosti na promjenu stope rasta cijena energije

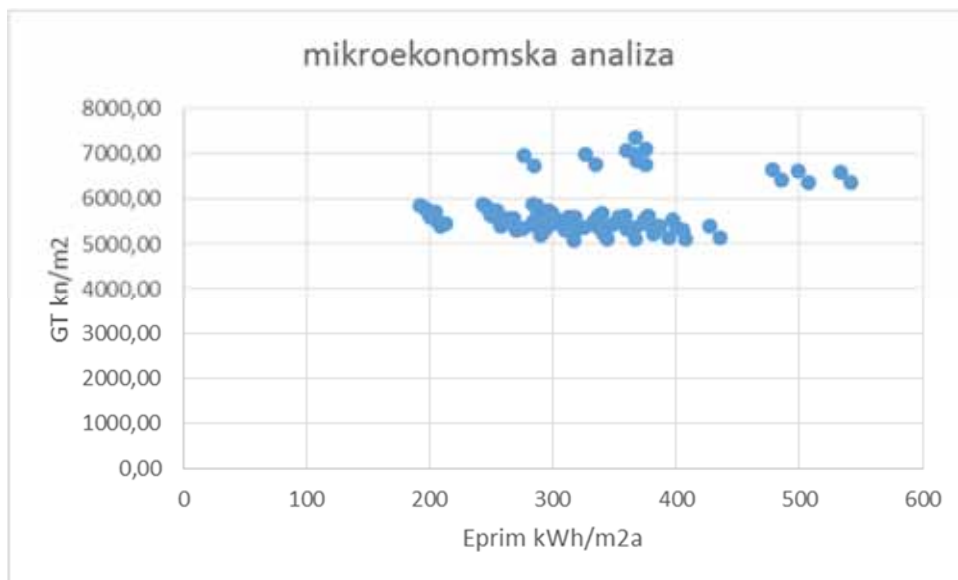
	Re %	r.br.	$E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	$E_{del}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikro	2,8	7	407,89	4359,66	3_PLT	1st	232,79	287,26
mikro	4,2	7	407,89	4681,30	3_PLT	1st	232,79	287,26
mikro	5,6	37	317,15	5024,23	3_PLT	1st	176,57	231,04



## Promjena stope inflacije



Slika 8-5  $R_i=1,8\%$

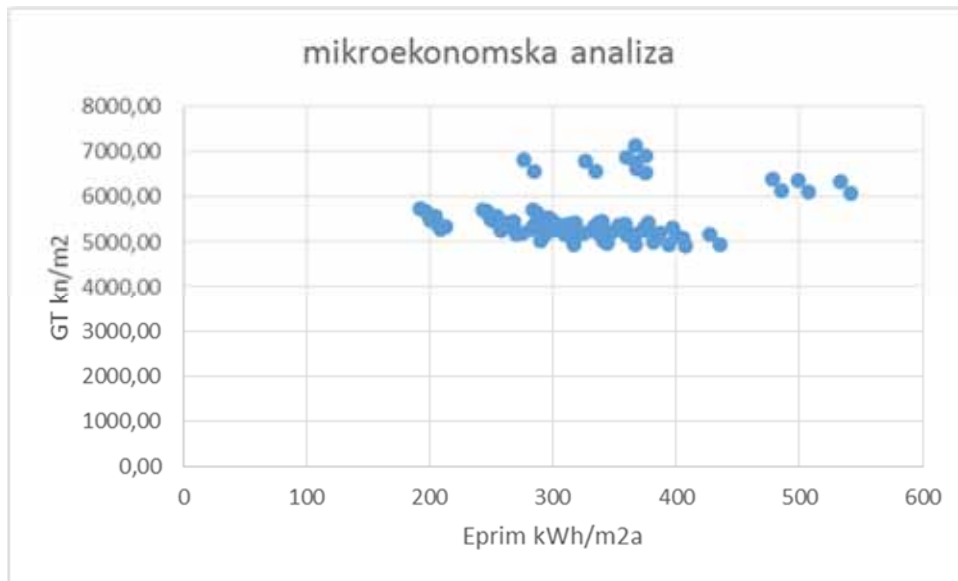


Slika 8-6  $R_i=3,3\%$

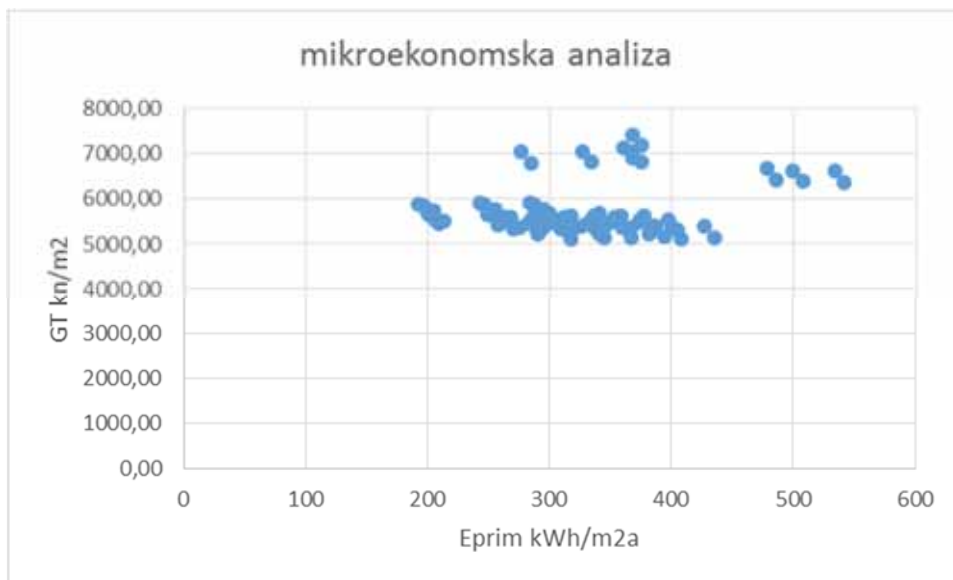
Tablica 8-9 Analiza osjetljivosti na promjenu stope inflacije

	Ri %	r.br.	$E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	$E_{del}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikro	0,3	7	407,89	4359,66	3_PLT	1st	232,79	287,26
mikro	1,8	7	407,89	4705,23	3_PLT	1st	232,79	287,26
mikro	3,3	37	317,15	5083,59	3_PLT	1st	176,57	231,04

**Promjena tržišne kamatne stope**



Slika 8-7 R=4,5%

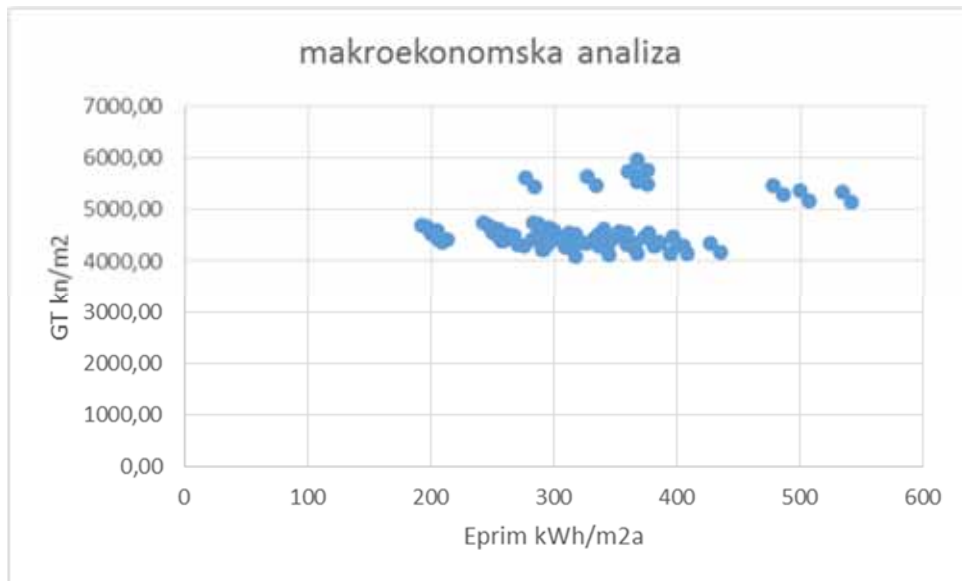


Slika 8-8 R=3,8%

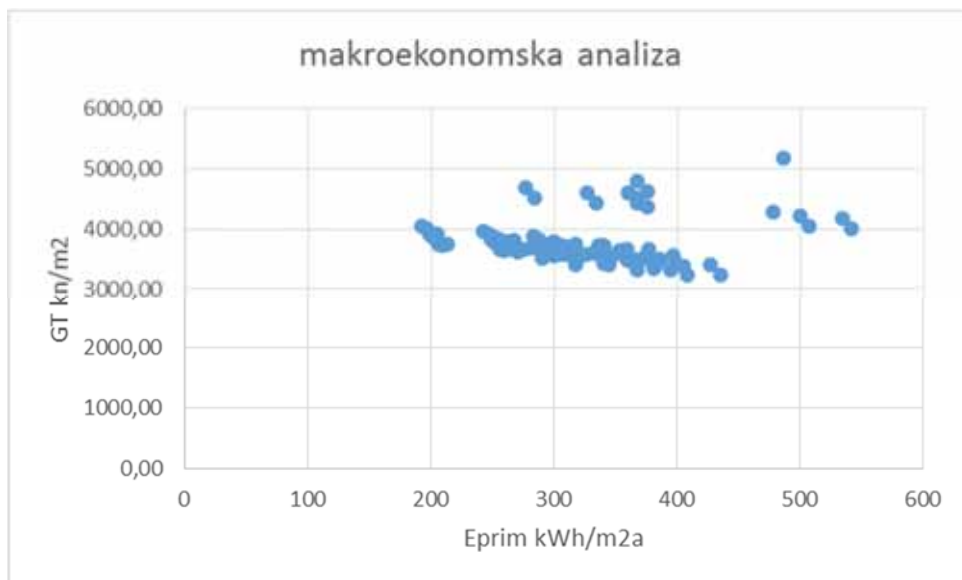
Tablica 8-10 Analiza osjetljivosti na promjenu tržišne kamatne stope

	R %	r.br.	E <sub>prim</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	E <sub>del</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikro	6,6	7	407,89	4359,66	3_PLT	1st	232,79	287,26
mikro	4,5	7	407,89	4906,45	3_PLT	1st	232,79	287,26
mikro	3,8	37	317,15	5108,36	3_PLT	1st	176,57	231,04

### Promjena diskontne stope



Slika 8-9 SDR = 5,50% - makro ekonomska analiza

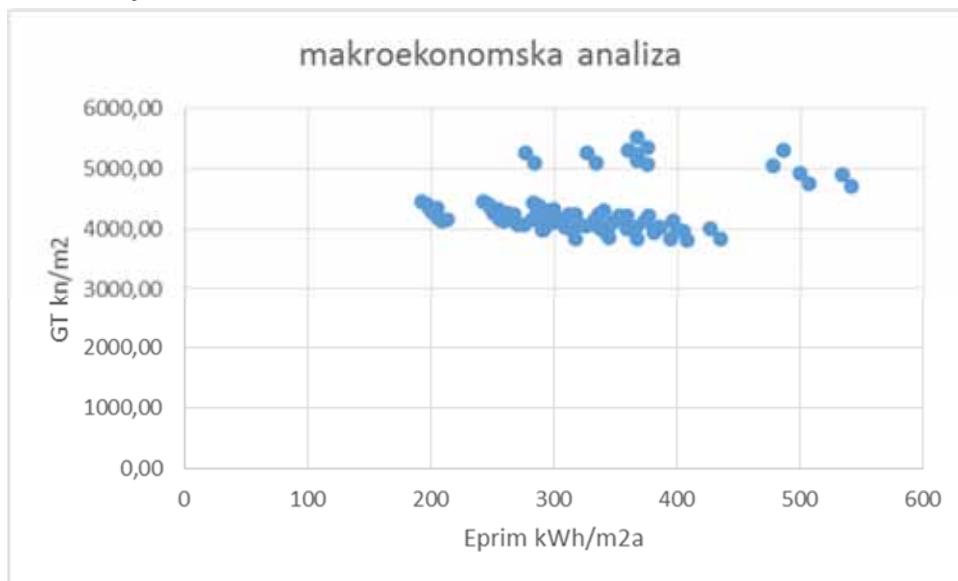


Slika 8-10 SDR = 10,00% makro ekonomska analiza

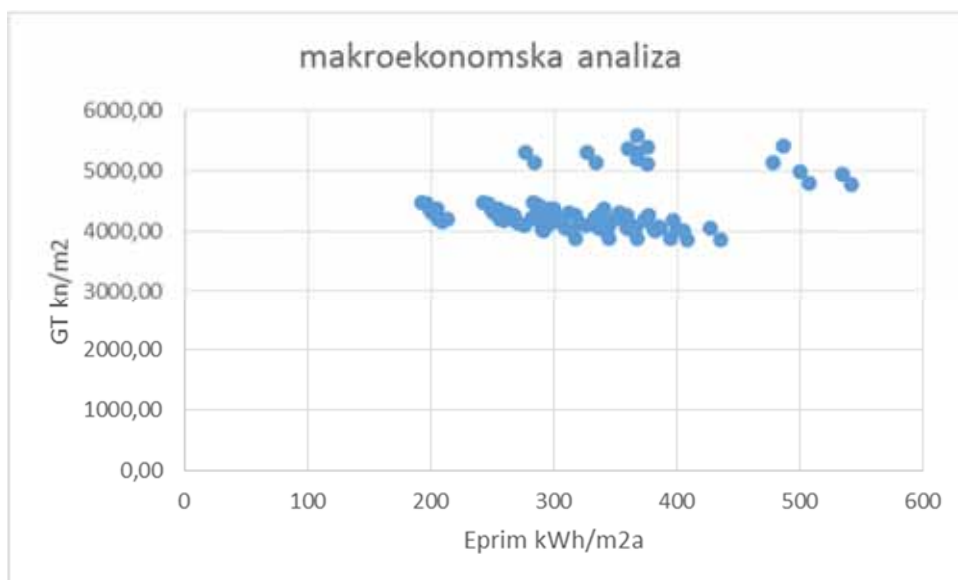
Tablica 8-11 Analiza osjetljivosti na promjenu diskontne stope

makroekonomska kalkulacija	r.br.	$E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	$E_{del}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
Rd=7%	7	407,89	3792,03	3_PLT	1st	232,79	287,26
Rd=5,5%	37	317,15	4098,98	3_PLT	1st	176,57	231,04
Rd=10%	7	407,89	3242,00	3_PLT	1st	232,79	287,26

## Trošak CO<sub>2</sub> emisija



Slika 8-11 Trošak CO<sub>2</sub>=133%



Slika 8-12 Trošak CO<sub>2</sub>=200%

Tablica 8-12 Analiza osjetljivosti na promjenu troška CO<sub>2</sub> emisija

makroekonomska kalkulacija	r.br.	E <sub>prim</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	E <sub>del</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]
100%	7	407,89	3792,03	3_PLT	1st	232,79	287,26
133%	7	407,89	3813,24	3_PLT	1st	232,79	287,26
200%	7	407,89	3855,65	3_PLT	1st	232,79	287,26

## 9. ZGRADA IZGRAĐENA IZA 2006. GODINE - KONTINENTALNA HRVATSKA

### 9.1.1. Opis zgrade

Svi građevni elementi su pretpostavljeni karakteristično za razdoblje gradnje, a poboljšanja prema statističkim istraživanjima i anketama. Zgrada je izvedena s masivnom zidanom konstrukcijom zidova i armirano betonskim krovnim i međukatnim konstrukcijama.

Vanjski zidovi sendvič čelični paneli sa ispunom mineralnom vunom debljine 16 cm.

Ravni krov zgrade sastoji se od trapeznih sendvič panela s mineralnom unom od 16 cm, i završnom polimernom hidroizolacijom.

Stropovi iznad negrijanog prostora i vanjskog zraka su od armirano betonske ploče, s plivajućim podom na sloju zvučne izolacije debljine 2 cm i dodatnom toplinskom izolacijom od EPS s vanjske strane a.b. ploče debljine 4 cm, sa završnom vanjskom oblogom produžnom žbukom debljine 2 cm.

Prozori na zgradi su ili aluminijski, s koeficijentom prolaska topline cijelog prozora  $U_w = 1,3$  W/m<sup>2</sup>K, ostakljeni niskoemisivnim izo staklom.

Zaštita od osunčanja zgrade je pomičnom vanjskom zaštitom od sunca – roletama i brisolejima.

Zgrada ima instaliran centralni sustav zračnog grijanja i hlađenja. Topli/hladni zrak se priprema u dvije klimakomore (volumni protok zraka 30.000 m<sup>3</sup>/h) koje su opremljene sa filterima zraka, ventilatorima, prestrujnim rekuperatorom (stupanj povrata osjetne topline kod stvarnih protoka u zimskom režimu rada iznosi 82%, a u ljetnom 76%), vodenim grijačem (210,04 kW) i hladnjakom (149,5 kW) te elektro upravljачkim ormarom i automatikom. Distribucija toplog/hladnog zraka se vrši zračnim kanalima i pripadajućim usisnim i tlačnim rešetkama.

Predmetna zgrada je priključena na plinsku mrežu te se priprema ogrjevnog medija za grijanje odvija u kotlovnici koja je sastavni zgrade. U kotlovnici je instaliran nisko temperaturni plinski kotao nazivnog toplinskog učina 445 kW, razdjelnik i sabirnik sa crpkama za distribuciju ogrjevnog medija, ekspanzijska posuda te elektroupravljачki ormar s automatskom regulacijom rada kotla.

Priprema rashladnog medija se vrši centralno u rashladniku. Rashladnik je opremljen zrakom hlađenim kondenzatorom, isparivačem, sustavom regulacije, hidrauličkim modulom sa spremnikom vode i cirkulacijskom crpkom. Temperaturni radni režim cirkulacijske vode za hlađenje je 7/12°C, a temperatura vanjskog zraka 35°C. Instalirani nazivni učin hlađenja iznosi 100,81 kW. Rashladni medij R-410A.

Tablica 9-1 Mjerodavni podaci za izračun energetskog svojstva zgrade (tablica 3 prema predlošku izvješća)

proračun	proračun izvršen prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama te Algoritmu za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prema HRN EN ISO 13790; Algoritmu za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti termotehničkih sustava u zgradama: Sustavi kogeneracije, sustavi daljinskog grijanja, fotonaponski sustavi; Sustavi grijanja prostora i pripreme potrošne tople vode; Proračun potrebne energije za primjenu ventilacijskih i klimatizacijskih sustava kod grijanja i hlađenja prostora zgrade; Energijski zahtjevi za rasvjetu.			
	faktori konverzije primarne energije	CTS	1,5230	
		prirodni plin	1,0970	
		UNP	1,1620	
		LU	1,1320	
		peleti	1,1910	
		sječka	1,2110	
		električna energija	1,6140	
		solarna	1,0480	
meteorološki uvjeti	lokacija	Zagreb Maksimir 45°49' N 16°02' E		
	stupanj dani grijanja	3045,2	HDD	
	stupanj dani hlađenja	79,2	CDD	
	izvor meteoroloških podataka	nacionalni mjesečni podaci; nacionalni satni podaci za referentnu klimu primorska i kontinentalna Hrvatska		
	opis terena	predgrađa, bez utjecaja susjednih zgrada		
geometrija zgrade	duljina x širina x visina	102,47 x 74,10 x 5,50		
	ploština korisne površine	3237,30	m <sup>2</sup>	
	broj etaža	1,00	-	
	faktor oblika	0,46	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	
	udio prozora u ukupnoj vanjskoj ovojnici	sjever	0,00	m <sup>2</sup>
		istok	0,00	m <sup>2</sup>
		jug	396,08	m <sup>2</sup>
		zapad	0,00	m <sup>2</sup>
orijentacija	180			
unutarnji dobici	namjena	zgrade za maloprodaju i veleprodaju		
	prosječni toplinski dobici od korisnika	6,00	W/m <sup>2</sup>	
	specifična električna snaga sustava rasvjete	9,95	W/m <sup>2</sup>	
	specifična električna snaga električne opreme	-	W/m <sup>2</sup>	
građevni dijelovi	prosječni koeficijent prolaska topline zidova	0,25	W/m <sup>2</sup> K	
	prosječni koeficijent prolaska topline krova	0,24	W/m <sup>2</sup> K	
	prosječni koeficijent prolaska topline podruma	0,25	W/m <sup>2</sup> K	
	prosječni koeficijent prolaska topline prozora	1,30	W/m <sup>2</sup> K	
	toplinski mostovi	ukupna duljina	42,50	m
		prosječni linijski koeficijent prolaska topline	0,4	W/mK
		ukupni toplinski kapacitet za zgradu J/m <sup>2</sup> K	356,10	MJ/K
	toplinski kapacitet	110.000,00	J/m <sup>2</sup> K	

		prema jedinici površine		
	vrsta zasjenjenja		grilje ili rolete	
	prosječni g-faktor	ostakljenje	0,50	-
		ostakljenje + zasjenjenje	0,15	-
	infiltracija		0,7	1/h
tehnički sustavi	ventilacija	broj izmjena zraka u satu	-	1/h
		stupanj povrata topline	-	%
	efikasnost sustava grijanja	proizvodnja	93,48	%
		razvod	0,00	%
		emisija	0,00	%
		upravljanje	0,00	%
	efikasnost sustava hlađenja	proizvodnja	100,00	%
		razvod	85,68	%
		emisija	90,91	%
		upravljanje	-	%
efikasnost sustava pripreme PTV	proizvodnja	-	%	
	razvod	-	%	
postavne temperature i režimi korištenja	postavna temperatura	zimi	20	°C
		ljeti	-	°C
	postavna vlažnost	zimi	-	%
		ljeti	-	%
	režimi korištenja i upravljanje	zaposjednutost	15h, 6dana	
		rasvjeta	-	
		uređaji	-	
		ventilacija	15h, 6dana	
		grijanje	15h, 6dana	
		hlađenje	15h, 6dana	
potrebna energija	(toplinski) energetski doprinos glavnih pasivnih strategija	1	0,00	kWh/a
		2	0,00	kWh/a
		3	0,00	kWh/a
	potrebna energija za grijanje		407526,77	kWh/a
	potrebna energija za hlađenje		64765,94	kWh/a
	potrebna energija za PTV		0,00	kWh/a
	potrebna energija za ostale potrebe (ovlaživanje, odvlaživanje)		-	kWh/a
	korisna energija za ventilaciju		46833,70	kWh/a
	korisna energija za rasvjetu		0,00	kWh/a
	korisna energija za ostalo (uređaji, vanjska rasvjeta, pomoćni sustavi, itd.)		581,02	kWh/a
proizvodnja energije na lokaciji	toplinska energija iz obnovljivih izvora (npr. solarni kolektori)		0,00	kWh/a
	električna energija proizvedena u zgradi i korištena na lokaciji		0,00	kWh/a
	električna energija proizvedena u zgradi i izvezena na tržište		0,00	kWh/a
potrošnja energije	isporučena energija	CTS	0,00	kWh/a
		prirodni plin	488.192,57	kWh/a
		UNP	0,00	kWh/a

		LU	0,00	
		peleti	0,00	
		sječka	0,00	
		električna energija	867.898,23	
	primarna energija / po energentima	CTS	0,00	kWh/a
		prirodni plin	535.547,25	
		UNP	0,00	
		LU	0,00	
		peleti	0,00	
		sječka	0,00	
		električna energija	1.400.787,75	
	primarna energija ukupno		1.936.334,99	kWh/a
	primarna energija specifična		<b>598,13</b>	kWh/m <sup>2</sup> a



Tablica 9-2 Pregled oznaka mjera u tablici kombinacija

<b>vanjska ovojnica</b>	
ref	referentno stanje vanjske ovojnice prema razdoblju gradnje – razina toplinske izolacije određena je minimalnim zahtjevima regulative ukoliko je bila ograničena, ili prema uobičajenim konstrukcijama i konstruktivnim materijalima vanjske ovojnice
1st	obnova vanjske ovojnice provedena na način da se zadovolje zahtjevi važećeg tehničkog propisa u pogledu ukupne potrebne toplinske energije za grijanje – za konstrukcije dopustivo odstupanje od zahtjeva propisa. Rješenje odgovara trenutnom energetsom razredu C prema važećem propisu za energetska certifikaciju zgrada
2st	obnova vanjske ovojnice na razini energetske razreda B prema važećem propisu za energetska certifikaciju zgrada. Dopušteno odstupanje pojedinačnih konstrukcija od zahtjeva važećih propisa.
3st	obnova vanjske ovojnice na razini energetske razreda A ili A+. Ne obnavljaju se konstrukcije kod kojih udio troška rekonstrukcije višestruko premašuje vrijednost onog dijela konstrukcije koji utječe na toplinske gubitke (npr. podovi na tlu)
<b>sustavi grijanja</b>	
0-peci	referentni sustav - lokalno grijanje električnim grijalicama
0-PP	referentni sustav prirodni plin – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 90/70°C) za grijanje i PTV standardnim toplovodnim kotlom, ne balansiran sustav radijatorskog grijanja bez termostatskih ventila, energent je prirodni plin
0-LU	referentni sustav loživo ulje – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 90/70°C) za grijanje i PTV standardnim toplovodnim kotlom, ne balansiran sustav radijatorskog grijanja bez termostatskih ventila, energent je EL LU
0-DT	referentni sustav dizalica topline – centralna priprema ogrjevnog medija (voda) za grijanje i PTV, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
0-CTS	referentni sustav daljinskog grijanja - jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 90/70°C) za grijanje i PTV, spiralni izmjenjivač topline, ne balansiran sustav radijatorskog grijanja bez termostatskih ventila.
1-CTS	daljinsko grijanje - jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 90/70°C) za grijanje i PTV, spiralni izmjenjivač topline, balansiran sustav radijatorskog grijanja sa termostatskim ventilima.
2-PP	prirodni plin/UNP – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 70/50°C) za grijanje i PTV kondenzacijskim kotlom, balansiran sustav radijatorskog grijanja sa termostatskim ventilima, energent je prirodni plin/UNP
2-UNP	prirodni plin/UNP – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 70/50°C) za grijanje i PTV kondenzacijskim kotlom, balansiran sustav radijatorskog grijanja sa termostatskim ventilima, energent je prirodni plin/UNP
3-PLT	peleti – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 70/50°C) za grijanje i PTV kondenzacijskim kotlom, balansiran sustav radijatorskog grijanja sa termostatskim ventilima, energent su paleti
4-DT_t	dizalica topline voda-zemlja, centralna priprema ogrjevno/rashladnog medija (voda) za grijanje/PTV i hlađenje, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
4-DT_z	dizalica topline voda-zrak, centralna priprema ogrjevno/rashladnog medija (voda) za grijanje/PTV i hlađenje, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
5-VRV	VRV sustav
<b>sustavi hlađenja</b>	
0-split	lokalno hlađenje split/multisplit uređajima, energent je električna energija
1-CHI	centralni rashladni sustav-centralna priprema rashladnog medija za hlađenje (hladna voda), balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima energent je električna energija
5-VRV	VRV
4-DT_t	dizalica topline voda-zemlja, centralna priprema rashladnog medija (voda) za hlađenje, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
4_DT_z	dizalica topline voda-zrak, centralna priprema rashladnog medija (voda) za hlađenje, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
<b>sustavi ventilacije</b>	

V0	prirodna ventilacija
V1	mehanička ventilacija s djelomičnim (70%) povratom topline
V2	prirodna i mehanička bez povrata topline
ogrjevna tijela	
1-RAD	radijatori
2-VK	ventilokonvektori
3-KK	klima komora
solarni sustav za pripremu PTV	
S0	nije ugrađen
S1	ugrađen solarni sustav za pripremu PTV
fotonaponski sustav	
FN0	nije ugrađen fotonaponski sustav
FN1	ugrađen fotonaponski sustav

Tablica 9-3 Primijenjene kombinacije mjera u troškovno optimalnoj analizi (tablica 4 prema predlošku izvješća)

kombinacije mjera	vanjska ovojnica	grijanje	hlađenje	ventilacija	solarni kolektori za pripremu PTV	rasvjeta	fotonaponski sustav	Q <sup>'</sup> H <sub>i,nd</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	QW [kWh/m <sup>2</sup> a]	Qres [kWh/m <sup>2</sup> a]	E <sub>L</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]
0	ref	0_PP	CHI	V1	S0	R0	FN0	125,88	0	0	171
1	ref	1_CTS	CHI	V1	S0	R0	FN0	125,88	0	0	171
2	ref	3_PLT	CHI	V1	S0	R0	FN0	125,88	0	0	171
3	ref	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R0	FN0	125,88	0	106	171
4	ref	5_VRV	VRV	V1	S0	R0	FN0	137,89	0	97	171
5	1st	0_PP	CHI	V1	S0	R1	FN0	125,88	0	0	140
6	1st	1_CTS	CHI	V1	S0	R1	FN0	125,88	0	0	140
7	1st	2_PP	CHI	V1	S0	R1	FN0	125,88	0	0	140
8	1st	3_PLT	4_DT_t	V1	S0	R1	FN0	125,88	0	106	140
9	1st	4_DT_t	VRV	V1	S0	R1	FN0	137,89	0	97	140
10	1st	5_VRV	CHI	V1	S0	R1	FN0	89,31	0	0	140
11	2st	1_CTS	CHI	V1	S0	R1	FN0	89,31	0	0	140
12	2st	2_PP	CHI	V1	S0	R1	FN0	89,31	0	0	140
13	2st	3_PLT	4_DT_t	V1	S0	R1	FN0	89,31	0	74	140
14	2st	4_DT_t	VRV	V1	S0	R1	FN0	96,42	0	68	140
15	2st	5_VRV	CHI	V1	S0	R1	FN0	75,39	0	0	140
16	3st	1_CTS	CHI	V1	S0	R1	FN0	75,39	0	0	140
17	3st	2_PP	CHI	V1	S0	R1	FN0	75,39	0	0	140
18	3st	3_PLT	4_DT_t	V1	S0	R1	FN0	75,39	0	64	140
19	3st	4_DT_t	VRV	V1	S0	R1	FN0	82,65	0	58	140
20	1st	0_PP	CHI	V1	S0	R2	FN0	125,88	0	0	97
21	1st	1_CTS	CHI	V1	S0	R2	FN0	125,88	0	0	97
22	1st	2_PP	CHI	V1	S0	R2	FN0	125,88	0	0	97
23	1st	3_PLT	4_DT_t	V1	S0	R2	FN0	125,88	0	106	97
24	1st	4_DT_t	VRV	V1	S0	R2	FN0	137,89	0	97	97
25	1st	5_VRV	CHI	V1	S0	R2	FN0	89,31	0	0	97
26	2st	1_CTS	CHI	V1	S0	R2	FN0	89,31	0	0	97
27	2st	2_PP	CHI	V1	S0	R2	FN0	89,31	0	0	97

kombinacije mjera	vanjska ovojnica	grijanje	hlađenje	ventilacija	solarni kolektori za pripremu PTV	rasvjeta	fotonaponski sustav	Q <sup>"H,nd</sup> [kWh/m2a]	QW [kWh/m2a]	Q <sub>res</sub> [kWh/m2a]	E <sub>L</sub> [kWh/m2a]
28	2st	3_PLT	4_DT_t	V1	S0	R2	FN0	89,31	0	74	97
29	2st	4_DT_t	VRV	V1	S0	R2	FN0	96,42	0	68	97
30	2st	5_VRV	CHI	V1	S0	R2	FN0	75,39	0	0	97
31	3st	1_CTS	CHI	V1	S0	R2	FN0	75,39	0	0	97
32	3st	2_PP	CHI	V1	S0	R2	FN0	75,39	0	0	97
33	3st	3_PLT	4_DT_t	V1	S0	R2	FN0	75,39	0	64	97
34	3st	4_DT_t	VRV	V1	S0	R2	FN0	82,65	0	58	97
35	1st	0_PP	CHI	V1	S0	R1	FN1	125,88	0	0	140
36	1st	1_CTS	CHI	V1	S0	R1	FN1	125,88	0	0	140
37	1st	2_PP	CHI	V1	S0	R1	FN1	125,88	0	0	140
38	1st	3_PLT	4_DT_t	V1	S0	R1	FN1	125,88	0	106	140
39	1st	4_DT_t	VRV	V1	S0	R1	FN1	137,89	0	97	140
40	1st	5_VRV	CHI	V1	S0	R1	FN1	89,31	0	0	140
41	2st	1_CTS	CHI	V1	S0	R1	FN1	89,31	0	0	140
42	2st	2_PP	CHI	V1	S0	R1	FN1	89,31	0	0	140
43	2st	3_PLT	4_DT_t	V1	S0	R1	FN1	89,31	0	74	140
44	2st	4_DT_t	VRV	V1	S0	R1	FN1	96,42	0	68	140
45	2st	5_VRV	CHI	V1	S0	R1	FN1	75,39	0	0	140
46	3st	1_CTS	CHI	V1	S0	R1	FN1	75,39	0	0	140
47	3st	2_PP	CHI	V1	S0	R1	FN1	75,39	0	0	140
48	3st	3_PLT	4_DT_t	V1	S0	R1	FN1	75,39	0	64	140
49	3st	4_DT_t	VRV	V1	S0	R1	FN1	82,65	0	58	140
50	1st	0_PP	CHI	V1	S0	R2	FN1	125,88	0	0	97
51	1st	1_CTS	CHI	V1	S0	R2	FN1	125,88	0	0	97
52	1st	2_PP	CHI	V1	S0	R2	FN1	125,88	0	0	97
53	1st	3_PLT	4_DT_t	V1	S0	R2	FN1	125,88	0	106	97
54	1st	4_DT_t	VRV	V1	S0	R2	FN1	137,89	0	97	97
55	1st	5_VRV	CHI	V1	S0	R2	FN1	89,31	0	0	97
56	2st	1_CTS	CHI	V1	S0	R2	FN1	89,31	0	0	97
57	2st	2_PP	CHI	V1	S0	R2	FN1	89,31	0	0	97
58	2st	3_PLT	4_DT_t	V1	S0	R2	FN1	89,31	0	74	97
59	2st	4_DT_t	VRV	V1	S0	R2	FN1	96,42	0	68	97
60	2st	5_VRV	CHI	V1	S0	R2	FN1	75,39	0	0	97
61	3st	1_CTS	CHI	V1	S0	R2	FN1	75,39	0	0	97
62	3st	2_PP	CHI	V1	S0	R2	FN1	75,39	0	0	97
63	3st	3_PLT	4_DT_t	V1	S0	R2	FN1	75,39	0	64	97
64	3st	4_DT_t	VRV	V1	S0	R2	FN1	82,65	0	58	97
65	3st	2_PP	CHI	V1	S0	R2	FN1	75,39	0	0	97
66	3st	3_PLT	4_DT_t	V1	S0	R2	FN1	75,39	0	64	97
67	3st	4_DT_t	VRV	V1	S0	R2	FN1	82,65	0	58	97

Tablica 9-4 Proračun primarne energije po kombinacijama mjera energetske učinkovitosti (tablica 5 prema predlošku izvješća)

mjera / paket mjera / varijanta mjera	potrebna energija [kWh/a]		korisna energija [kWh/a]					isporučena energija po izvoru [kWh/a]								primarna energija [kWh/m <sup>2</sup> a]	(E <sub>prim,ref</sub> - E <sub>prim</sub> )/E <sub>prim,ref</sub> %
	grijanje	hlađenje	grijanje	hlađenje	ventilacija	PTV	rasvjeta	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET	SOLAR	RES		
0	407527	64766	407527	64766	46834	0	555086	0	488193	0	867898	0	0	0	0	598,13	0%
1	407527	64766	407527	64766	46834	0	555086	466080	0	0	867317	0	0	0	0	651,68	-9%
2	407527	64766	407527	64766	46834	0	555086	0	0	0	867910	0	504221	0	0	618,21	-3%
3	407527	64766	407527	64766	46834	0	555086	0	0	0	976098	0	0	0	341570	486,65	19%
4	446375	43106	446375	43106	103854	0	555086	0	0	0	985209	0	0	0	312813	491,19	18%
5	407527	64766	407527	64766	46834	0	451946	0	452979	0	765200	0	0	0	0	535,00	11%
6	407527	64766	407527	64766	46834	0	451946	464535	0	0	764428	0	0	0	0	599,66	0%
7	407527	64766	407527	64766	46834	0	451946	0	0	0	765182	0	503475	0	0	566,72	5%
8	407527	64766	407527	64766	46834	0	451946	0	0	0	873203	0	0	0	341551	435,35	27%
9	446375	43106	446375	43106	103854	0	451946	0	0	0	882066	0	0	0	312813	439,77	26%
10	289120	62901	289120	62901	23529	0	451946	329205	0	0	639501	0	0	0	0	473,71	21%
11	289120	62901	289120	62901	23529	0	451946	0	319123	0	640099	0	0	0	0	427,27	29%
12	289120	62901	289120	62901	23529	0	451946	0	0	0	640133	0	354942	0	0	449,73	25%
13	289120	62901	289120	62901	23529	0	451946	0	0	0	716317	0	0	0	240168	357,13	40%
14	312156	42148	312156	42148	64282	0	451946	0	0	0	731056	0	0	0	218779	364,48	39%
15	244060	54314	244060	54314	27065	0	451946	284326	0	0	641576	0	0	0	0	453,63	24%
16	244060	54314	244060	54314	27065	0	451946	0	273545	0	642183	0	0	0	0	412,86	31%
17	244060	54314	244060	54314	27065	0	451946	0	0	0	642199	0	305255	0	0	432,48	28%
18	244060	54314	244060	54314	27065	0	451946	0	0	0	707209	0	0	0	206230	352,59	41%
19	267576	38704	267576	38704	65394	0	451946	0	0	0	727995	0	0	0	187585	362,95	39%
20	407527	64766	407527	64766	46834	0	313683	0	452979	0	626937	0	0	0	0	466,07	22%
21	407527	64766	407527	64766	46834	0	313683	464535	0	0	626165	0	0	0	0	530,73	11%
22	407527	64766	407527	64766	46834	0	313683	0	0	0	626920	0	503475	0	0	497,79	17%
23	407527	64766	407527	64766	46834	0	313683	0	0	0	734940	0	0	0	341551	366,41	39%
24	446375	43106	446375	43106	103854	0	313683	0	0	0	743803	0	0	0	312813	370,83	38%
25	289120	62901	289120	62901	23529	0	313683	329205	0	0	501238	0	0	0	0	404,78	32%
26	289120	62901	289120	62901	23529	0	313683	0	319123	0	501837	0	0	0	0	358,34	40%
27	289120	62901	289120	62901	23529	0	313683	0	0	0	501870	0	354942	0	0	380,80	36%
28	289120	62901	289120	62901	23529	0	313683	0	0	0	578055	0	0	0	240168	288,20	52%
29	312156	42148	312156	42148	64282	0	313683	0	0	0	592793	0	0	0	218779	295,54	51%
30	244060	54314	244060	54314	27065	0	313683	284326	0	0	503313	0	0	0	0	384,70	36%
31	244060	54314	244060	54314	27065	0	313683	0	273545	0	503920	0	0	0	0	343,93	42%

mjera / paket mjera / varijanta mjera	potrebna energija [kWh/a]		korisna energija [kWh/a]					isporučena energija po izvoru [kWh/a]							primarna energija [kWh/m <sup>2</sup> a]	(E <sub>prim,ref</sub> - E <sub>prim</sub> )/E <sub>prim,ref</sub> %	
	grijanje	hlađenje	grijanje	hlađenje	ventilacija	PTV	rasvjeta	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET	SOLAR			RES
32	244060	54314	244060	54314	27065	0	313683	0	0	0	503936	0	305255	0	0	363,55	39%
33	244060	54314	244060	54314	27065	0	313683	0	0	0	568947	0	0	0	206230	283,66	53%
34	267576	38704	267576	38704	65394	0	313683	0	0	0	589732	0	0	0	187585	294,02	51%
35	407527	64766	407527	64766	46834	0	451946	0	452979	0	747741	0	0	0	17459	526,29	12%
36	407527	64766	407527	64766	46834	0	451946	464535	0	0	746969	0	0	0	17459	590,95	1%
37	407527	64766	407527	64766	46834	0	451946	0	0	0	747723	0	503475	0	17459	558,02	7%
38	407527	64766	407527	64766	46834	0	451946	0	0	0	855744	0	0	0	359010	426,64	29%
39	446375	43106	446375	43106	103854	0	451946	0	0	0	864607	0	0	0	330272	431,06	28%
40	289120	62901	289120	62901	23529	0	451946	329205	0	0	622042	0	0	0	17459	465,00	22%
41	289120	62901	289120	62901	23529	0	451946	0	319123	0	622640	0	0	0	17459	418,56	30%
42	289120	62901	289120	62901	23529	0	451946	0	0	0	622674	0	354942	0	17459	441,03	26%
43	289120	62901	289120	62901	23529	0	451946	0	0	0	698858	0	0	0	257627	348,43	42%
44	312156	42148	312156	42148	64282	0	451946	0	0	0	713597	0	0	0	236238	355,77	41%
45	244060	54314	244060	54314	27065	0	451946	284326	0	0	624117	0	0	0	17459	444,92	26%
46	244060	54314	244060	54314	27065	0	451946	0	273545	0	624724	0	0	0	17459	404,16	32%
47	244060	54314	244060	54314	27065	0	451946	0	0	0	624740	0	305255	0	17459	423,78	29%
48	244060	54314	244060	54314	27065	0	451946	0	0	0	689750	0	0	0	223689	343,88	43%
49	267576	38704	267576	38704	65394	0	451946	0	0	0	710536	0	0	0	205044	354,25	41%
50	407527	64766	407527	64766	46834	0	313683	0	452979	0	609478	0	0	0	17459	457,36	24%
51	407527	64766	407527	64766	46834	0	313683	464535	0	0	608706	0	0	0	17459	522,02	13%
52	407527	64766	407527	64766	46834	0	313683	0	0	0	609461	0	503475	0	17459	489,08	18%
53	407527	64766	407527	64766	46834	0	313683	0	0	0	717481	0	0	0	359010	357,71	40%
54	446375	43106	446375	43106	103854	0	313683	0	0	0	726344	0	0	0	330272	362,13	39%
55	289120	62901	289120	62901	23529	0	313683	329205	0	0	483779	0	0	0	17459	396,07	34%
56	289120	62901	289120	62901	23529	0	313683	0	319123	0	484378	0	0	0	17459	349,63	42%
57	289120	62901	289120	62901	23529	0	313683	0	0	0	484411	0	354942	0	17459	372,09	38%
58	289120	62901	289120	62901	23529	0	313683	0	0	0	560596	0	0	0	257627	279,49	53%
59	312156	42148	312156	42148	64282	0	313683	0	0	0	575334	0	0	0	236238	286,84	52%
60	244060	54314	244060	54314	27065	0	313683	284326	0	0	485854	0	0	0	17459	375,99	37%
61	244060	54314	244060	54314	27065	0	313683	0	273545	0	486461	0	0	0	17459	335,23	44%
62	244060	54314	244060	54314	27065	0	313683	0	0	0	486477	0	305255	0	17459	354,84	41%
63	244060	54314	244060	54314	27065	0	313683	0	0	0	551488	0	0	0	223689	274,95	54%
64	267576	38704	267576	38704	65394	0	313683	0	0	0	572273	0	0	0	205044	285,31	52%
65	244060	54314	244060	54314	27065	0	313683	0	0	0	486477	0	305255	0	17459	354,84	41%
66	244060	54314	244060	54314	27065	0	313683	0	0	0	551488	0	0	0	223689	274,95	54%

mjera / paket mjera / varijanta mjera	potrebna energija [kWh/a]		korisna energija [kWh/a]					isporučena energija po izvoru [kWh/a]							primarna energija [kWh/m <sup>2</sup> a]	(E <sub>prim,ref</sub> - E <sub>prim</sub> )/E <sub>prim,ref</sub> %	
	grijanje	hlađenje	grijanje	hlađenje	ventilacija	PTV	rasvjeta	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET	SOLAR			RES
67	267576	38704	267576	38704	65394	0	313683	0	0	0	572273	0	0	0	205044	285,31	52%

Tablica 9-5 Mikroekonomska (financijska) analiza (tablica 6 prema predlošku izvješća)

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	troškovi korištenja (godišnji)			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjeg rasta troškova energije						ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET					
0	9.314.355	118.046	11.805	0	0	205.041	0	850.540	0	0	3.172.858	5,91	30	0	24.327.837
1	9.023.675	110.052	11.005	0	198.084	0	0	849.971	0	0	2.996.838	5,91	30	0	23.795.755
2	9.384.718	119.981	11.998	0	0	0	0	850.552	0	168.095	3.237.533	5,91	30	0	24.005.188
3	11.146.656	168.434	16.843	0	0	0	0	956.576	0	0	3.177.430	5,91	30	0	25.679.634
4	11.510.949	178.452	17.845	0	0	0	0	965.505	0	0	3.613.878	5,91	30	0	26.391.922
5	9.179.236	107.438	10.744	0	0	190.251	0	749.896	0	0	2.511.567	5,91	30	0	22.421.047
6	9.388.097	113.181	11.318	0	197.427	0	0	749.140	0	0	2.635.153	5,91	30	0	22.814.425
7	9.353.241	112.223	11.222	0	0	0	0	749.879	0	167.846	2.627.787	5,91	30	0	22.424.482
8	10.958.529	156.368	15.637	0	0	0	0	855.739	0	0	2.784.350	5,91	30	0	23.931.532
9	11.237.184	164.031	16.403	0	0	0	0	864.425	0	0	2.871.206	5,91	30	0	24.416.098
10	9.033.148	103.420	10.342	0	139.912	0	0	626.711	0	0	2.493.475	5,91	30	0	20.173.782
11	9.087.745	107.868	10.787	0	0	134.032	0	627.297	0	0	2.717.595	5,91	30	0	20.323.020
12	9.088.639	107.893	10.789	0	0	0	0	627.330	0	118.329	2.734.062	5,91	30	0	20.144.075
13	10.239.740	139.548	13.955	0	0	0	0	701.991	0	0	2.861.917	5,91	30	0	21.247.886
14	9.056.902	107.020	10.702	0	0	0	0	716.434	0	0	2.099.548	5,91	30	0	19.584.260
15	8.068.984	79.852	7.985	0	120.839	0	0	628.744	0	0	2.048.550	5,91	30	0	18.620.412
16	8.533.705	83.674	8.367	0	0	114.889	0	629.339	0	0	1.901.203	5,91	30	0	18.966.044
17	8.524.848	83.431	8.343	0	0	0	0	629.355	0	101.764	1.911.170	5,91	30	0	18.802.336
18	9.544.162	111.462	11.146	0	0	0	0	693.065	0	0	2.078.567	5,91	30	0	19.803.827
19	9.152.150	100.681	10.068	0	0	0	0	713.435	0	0	1.737.398	5,91	30	0	19.397.416
20	11.789.309	107.438	10.744	0	0	190.251	0	614.398	0	0	3.705.321	5,91	30	0	23.416.971
21	11.998.170	113.181	11.318	0	197.427	0	0	613.642	0	0	3.828.908	5,91	30	0	23.810.349
22	11.963.314	112.223	11.222	0	0	0	0	614.381	0	167.846	3.821.541	5,91	30	0	23.420.407
23	13.568.603	156.368	15.637	0	0	0	0	720.241	0	0	3.978.104	5,91	30	0	24.927.456
24	13.847.258	164.031	16.403	0	0	0	0	728.927	0	0	4.064.961	5,91	30	0	25.412.023

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	troškovi korištenja (godišnji)			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjeg rasta troškova energije						ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET					
25	11.643.221	103.420	10.342	0	139.912	0	0	491.214	0	0	3.687.229	5,91	30	0	21.169.707
26	11.697.818	107.868	10.787	0	0	134.032	0	491.800	0	0	3.911.349	5,91	30	0	21.318.944
27	11.698.712	107.893	10.789	0	0	0	0	491.833	0	118.329	3.927.816	5,91	30	0	21.139.999
28	12.849.813	139.548	13.955	0	0	0	0	566.494	0	0	4.055.671	5,91	30	0	22.243.811
29	11.666.976	107.020	10.702	0	0	0	0	580.937	0	0	3.293.302	5,91	30	0	20.580.185
30	10.679.057	79.852	7.985	0	120.839	0	0	493.247	0	0	3.242.304	5,91	30	0	19.616.337
31	11.143.778	83.674	8.367	0	0	114.889	0	493.842	0	0	3.094.958	5,91	30	0	19.961.969
32	11.134.921	83.431	8.343	0	0	0	0	493.857	0	101.764	3.104.924	5,91	30	0	19.798.260
33	12.154.235	111.462	11.146	0	0	0	0	557.568	0	0	3.272.321	5,91	30	0	20.799.752
34	11.762.223	100.681	10.068	0	0	0	0	577.937	0	0	2.931.152	5,91	30	0	20.393.340
35	9.824.861	107.438	10.744	0	0	190.251	0	732.786	0	0	2.813.442	5,91	30	0	23.228.213
36	10.033.722	113.181	11.318	0	197.427	0	0	732.030	0	0	2.937.028	5,91	30	0	23.621.591
37	9.998.866	112.223	11.222	0	0	0	0	732.769	0	167.846	2.929.662	5,91	30	0	23.231.649
38	11.604.154	156.368	15.637	0	0	0	0	838.629	0	0	3.086.225	5,91	30	0	24.738.698
39	11.882.809	164.031	16.403	0	0	0	0	847.315	0	0	3.173.081	5,91	30	0	25.223.265
40	9.678.773	103.420	10.342	0	139.912	0	0	609.601	0	0	2.795.350	5,91	30	0	20.980.949
41	9.733.370	107.868	10.787	0	0	134.032	0	610.187	0	0	3.019.470	5,91	30	0	21.130.186
42	9.734.264	107.893	10.789	0	0	0	0	610.221	0	118.329	3.035.937	5,91	30	0	20.951.241
43	10.885.365	139.548	13.955	0	0	0	0	684.881	0	0	3.163.792	5,91	30	0	22.055.053
44	9.702.527	107.020	10.702	0	0	0	0	699.325	0	0	2.401.423	5,91	30	0	20.391.427
45	8.714.609	79.852	7.985	0	120.839	0	0	611.634	0	0	2.350.425	5,91	30	0	19.427.579
46	9.179.330	83.674	8.367	0	0	114.889	0	612.230	0	0	2.203.078	5,91	30	0	19.773.211
47	9.170.473	83.431	8.343	0	0	0	0	612.245	0	101.764	2.213.045	5,91	30	0	19.609.502
48	10.189.787	111.462	11.146	0	0	0	0	675.955	0	0	2.380.442	5,91	30	0	20.610.994
49	9.797.775	100.681	10.068	0	0	0	0	696.325	0	0	2.039.273	5,91	30	0	20.204.582
50	12.434.934	107.438	10.744	0	0	190.251	0	597.288	0	0	4.007.196	5,91	30	0	24.224.138
51	12.643.795	113.181	11.318	0	197.427	0	0	596.532	0	0	4.130.783	5,91	30	0	24.617.516
52	12.608.939	112.223	11.222	0	0	0	0	597.271	0	167.846	4.123.416	5,91	30	0	24.227.573
53	14.214.228	156.368	15.637	0	0	0	0	703.132	0	0	4.279.979	5,91	30	0	25.734.623
54	14.492.883	164.031	16.403	0	0	0	0	711.817	0	0	4.366.836	5,91	30	0	26.219.190
55	12.288.846	103.420	10.342	0	139.912	0	0	474.104	0	0	3.989.104	5,91	30	0	21.976.873
56	12.343.443	107.868	10.787	0	0	134.032	0	474.690	0	0	4.213.224	5,91	30	0	22.126.111
57	12.344.337	107.893	10.789	0	0	0	0	474.723	0	118.329	4.229.691	5,91	30	0	21.947.166
58	13.495.438	139.548	13.955	0	0	0	0	549.384	0	0	4.357.546	5,91	30	0	23.050.977

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	troškovi korištenja (godišnji)			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjeg rasta troškova energije						ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET					
59	12.312.601	107.020	10.702	0	0	0	0	563.827	0	0	3.595.177	5,91	30	0	21.387.351
60	11.324.682	79.852	7.985	0	120.839	0	0	476.137	0	0	3.544.179	5,91	30	0	20.423.504
61	11.789.403	83.674	8.367	0	0	114.889	0	476.732	0	0	3.396.833	5,91	30	0	20.769.135
62	11.780.546	83.431	8.343	0	0	0	0	476.747	0	101.764	3.406.799	5,91	30	0	20.605.427
63	12.799.860	111.462	11.146	0	0	0	0	540.458	0	0	3.574.196	5,91	30	0	21.606.919
64	12.407.848	100.681	10.068	0	0	0	0	560.827	0	0	3.233.027	5,91	30	0	21.200.507
65	11.780.546	83.431	8.343	0	0	0	0	476.747	0	101.764	3.406.799	5,91	30	0	20.605.427
66	12.799.860	111.462	11.146	0	0	0	0	540.458	0	0	3.574.196	5,91	30	0	21.606.919
67	12.407.848	100.681	10.068	0	0	0	0	560.827	0	0	3.233.027	5,91	30	0	21.200.507

Tablica 9-6 Makroekonomska analiza (tablica 6 prema predlošku izvješća)

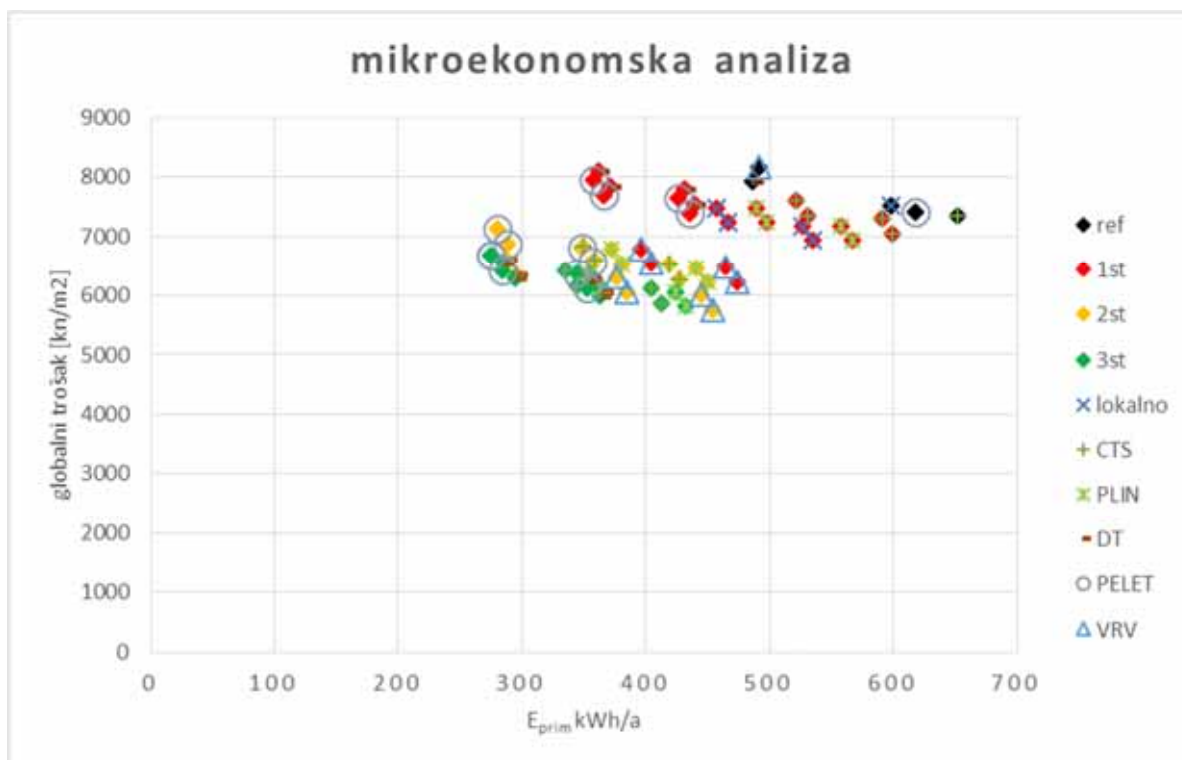
varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	godišnji troškovi korištenja			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjih troškova energije						trošak emisija stakleničkih plinova	ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET						
0	7.451.484	94.436	9.444	0	0	164.033	0	748.000	0	0	595.766	2.538.286	7,00	30	0	23.075.763
1	7.218.940	88.042	8.804	0	158.467	0	0	747.419	0	0	317.270	2.397.470	7,00	30	0	20.645.268
2	7.507.774	95.984	9.598	0	0	0	0	748.012	0	134.476	342.429	2.590.026	7,00	30	0	20.788.836
3	8.917.325	134.747	13.475	0	0	0	0	856.200	0	0	355.335	2.541.944	7,00	30	0	22.036.031
4	9.208.759	142.762	14.276	0	0	0	0	865.311	0	0	362.328	2.891.102	7,00	30	0	22.611.684
5	7.343.389	85.950	8.595	0	0	152.201	0	667.579	0	0	474.454	2.009.253	7,00	30	0	19.575.511
6	7.510.478	90.545	9.055	0	157.942	0	0	666.808	0	0	278.707	2.108.123	7,00	30	0	19.698.008
7	7.482.593	89.778	8.978	0	0	0	0	667.562	0	134.277	303.885	2.102.229	7,00	30	0	19.372.890
8	8.766.824	125.095	12.509	0	0	0	0	775.583	0	0	316.770	2.227.480	7,00	30	0	20.484.544
9	8.989.748	131.225	13.123	0	0	0	0	784.446	0	0	323.676	2.296.965	7,00	30	0	20.887.240
10	7.226.519	82.736	8.274	0	111.930	0	0	541.881	0	0	234.993	1.994.780	7,00	30	0	17.305.844
11	7.270.196	86.294	8.629	0	0	107.225	0	542.479	0	0	372.915	2.174.076	7,00	30	0	17.546.371
12	7.270.911	86.314	8.631	0	0	0	0	542.513	0	94.663	252.778	2.187.249	7,00	30	0	17.261.541
13	8.191.792	111.638	11.164	0	0	0	0	618.697	0	0	261.872	2.289.533	7,00	30	0	18.077.001
14	7.245.522	85.616	8.562	0	0	0	0	633.435	0	0	270.750	1.679.638	7,00	30	0	16.806.230
15	6.455.187	63.882	6.388	0	96.671	0	0	543.955	0	0	235.718	1.638.840	7,00	30	0	16.057.402
16	6.826.964	66.939	6.694	0	0	91.911	0	544.563	0	0	353.976	1.520.963	7,00	30	0	16.451.521
17	6.819.879	66.745	6.674	0	0	0	0	544.578	0	81.412	251.042	1.528.936	7,00	30	0	16.199.791
18	7.635.330	89.169	8.917	0	0	0	0	609.589	0	0	258.685	1.662.853	7,00	30	0	16.940.218



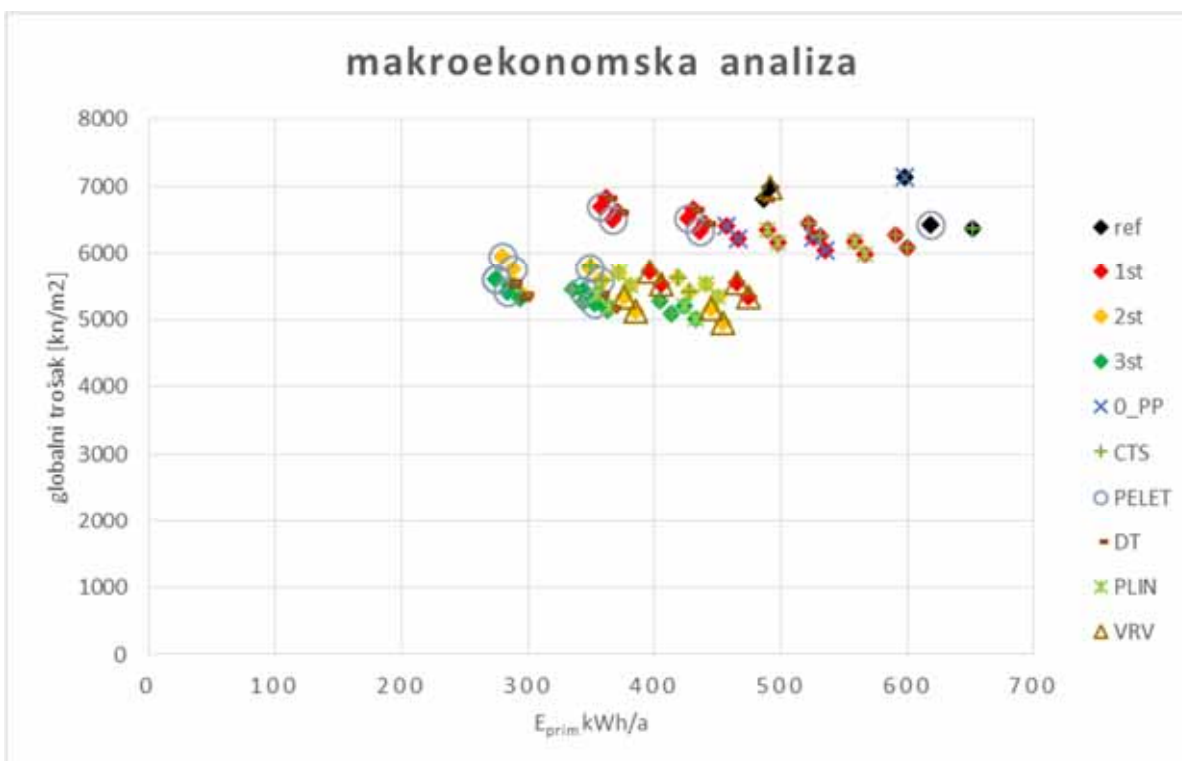
varijanta /	početna	godišnji troškovi korištenja			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjih troškova energije						trošak	ostatak	diskontna	procijenjeni	trošak	ukupni trošak
19	7.321.720	80.545	8.055	0	0	0	0	630.374	0	0	269.376	1.389.918	7,00	30	0	16.666.851
20	9.431.447	85.950	8.595	0	0	152.201	0	559.181	0	0	422.641	2.964.257	7,00	30	0	20.138.766
21	9.598.536	90.545	9.055	0	157.942	0	0	558.410	0	0	226.894	3.063.126	7,00	30	0	20.261.263
22	9.570.651	89.778	8.978	0	0	0	0	559.164	0	134.277	252.072	3.057.233	7,00	30	0	19.936.145
23	10.854.882	125.095	12.509	0	0	0	0	667.185	0	0	264.957	3.182.484	7,00	30	0	21.047.799
24	11.077.806	131.225	13.123	0	0	0	0	676.048	0	0	271.863	3.251.969	7,00	30	0	21.450.495
25	9.314.577	82.736	8.274	0	111.930	0	0	433.483	0	0	183.180	2.949.784	7,00	30	0	17.869.099
26	9.358.254	86.294	8.629	0	0	107.225	0	434.081	0	0	321.102	3.129.080	7,00	30	0	18.109.625
27	9.358.969	86.314	8.631	0	0	0	0	434.115	0	94.663	200.965	3.142.253	7,00	30	0	17.824.796
28	10.279.850	111.638	11.164	0	0	0	0	510.299	0	0	210.059	3.244.537	7,00	30	0	18.640.256
29	9.333.580	85.616	8.562	0	0	0	0	525.037	0	0	218.937	2.634.642	7,00	30	0	17.369.485
30	8.543.245	63.882	6.388	0	96.671	0	0	435.557	0	0	183.906	2.593.844	7,00	30	0	16.620.657
31	8.915.022	66.939	6.694	0	0	91.911	0	436.165	0	0	302.163	2.475.966	7,00	30	0	17.014.776
32	8.907.937	66.745	6.674	0	0	0	0	436.180	0	81.412	199.229	2.483.940	7,00	30	0	16.763.046
33	9.723.388	89.169	8.917	0	0	0	0	501.191	0	0	206.872	2.617.857	7,00	30	0	17.503.473
34	9.409.779	80.545	8.055	0	0	0	0	521.976	0	0	217.563	2.344.922	7,00	30	0	17.230.106
35	7.859.889	85.950	8.595	0	0	152.201	0	667.579	0	0	474.454	2.250.753	7,00	30	0	20.208.674
36	8.026.978	90.545	9.055	0	157.942	0	0	666.808	0	0	278.707	2.349.623	7,00	30	0	20.331.170
37	7.999.093	89.778	8.978	0	0	0	0	667.562	0	134.277	303.885	2.343.729	7,00	30	0	20.006.053
38	9.283.324	125.095	12.509	0	0	0	0	775.583	0	0	316.770	2.468.980	7,00	30	0	21.117.706
39	9.506.248	131.225	13.123	0	0	0	0	784.446	0	0	323.676	2.538.465	7,00	30	0	21.520.403
40	7.743.019	82.736	8.274	0	111.930	0	0	541.881	0	0	234.993	2.236.280	7,00	30	0	17.939.007
41	7.786.696	86.294	8.629	0	0	107.225	0	542.479	0	0	372.915	2.415.576	7,00	30	0	18.179.533
42	7.787.411	86.314	8.631	0	0	0	0	542.513	0	94.663	252.778	2.428.749	7,00	30	0	17.894.704
43	8.708.292	111.638	11.164	0	0	0	0	618.697	0	0	261.872	2.531.033	7,00	30	0	18.710.163
44	7.762.022	85.616	8.562	0	0	0	0	633.435	0	0	270.750	1.921.138	7,00	30	0	17.439.393
45	6.971.687	63.882	6.388	0	96.671	0	0	543.955	0	0	235.718	1.880.340	7,00	30	0	16.690.565
46	7.343.464	66.939	6.694	0	0	91.911	0	544.563	0	0	353.976	1.762.463	7,00	30	0	17.084.684
47	7.336.379	66.745	6.674	0	0	0	0	544.578	0	81.412	251.042	1.770.436	7,00	30	0	16.832.953
48	8.151.830	89.169	8.917	0	0	0	0	609.589	0	0	258.685	1.904.353	7,00	30	0	17.573.381
49	7.838.220	80.545	8.055	0	0	0	0	630.374	0	0	269.376	1.631.418	7,00	30	0	17.300.013
50	9.947.947	85.950	8.595	0	0	152.201	0	559.181	0	0	422.641	3.205.757	7,00	30	0	20.771.929
51	10.115.036	90.545	9.055	0	157.942	0	0	558.410	0	0	226.894	3.304.626	7,00	30	0	20.894.425
52	10.087.151	89.778	8.978	0	0	0	0	559.164	0	134.277	252.072	3.298.733	7,00	30	0	20.569.307
53	11.371.382	125.095	12.509	0	0	0	0	667.185	0	0	264.957	3.423.984	7,00	30	0	21.680.961
54	11.594.306	131.225	13.123	0	0	0	0	676.048	0	0	271.863	3.493.469	7,00	30	0	22.083.657
55	9.831.077	82.736	8.274	0	111.930	0	0	433.483	0	0	183.180	3.191.284	7,00	30	0	18.502.262

varijanta /	početna	godišnji troškovi korištenja			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjih troškova energije						trošak	ostatak	diskontna	procijenjeni	trošak	ukupni trošak
56	9.874.754	86.294	8.629	0	0	107.225	0	434.081	0	0	321.102	3.370.580	7,00	30	0	18.742.788
57	9.875.469	86.314	8.631	0	0	0	0	434.115	0	94.663	200.965	3.383.753	7,00	30	0	18.457.958
58	10.796.350	111.638	11.164	0	0	0	0	510.299	0	0	210.059	3.486.037	7,00	30	0	19.273.418
59	9.850.080	85.616	8.562	0	0	0	0	525.037	0	0	218.937	2.876.142	7,00	30	0	18.002.647
60	9.059.745	63.882	6.388	0	96.671	0	0	435.557	0	0	183.906	2.835.344	7,00	30	0	17.253.820
61	9.431.522	66.939	6.694	0	0	91.911	0	436.165	0	0	302.163	2.717.466	7,00	30	0	17.647.938
62	9.424.437	66.745	6.674	0	0	0	0	436.180	0	81.412	199.229	2.725.440	7,00	30	0	17.396.208
63	10.239.888	89.169	8.917	0	0	0	0	501.191	0	0	206.872	2.859.357	7,00	30	0	18.136.636
64	9.926.279	80.545	8.055	0	0	0	0	521.976	0	0	217.563	2.586.422	7,00	30	0	17.863.268
65	9.424.437	66.745	6.674	0	0	0	0	436.180	0	81.412	199.229	2.725.440	7,00	30	0	17.396.208
66	10.239.888	89.169	8.917	0	0	0	0	501.191	0	0	206.872	2.859.357	7,00	30	0	18.136.636
67	9.926.279	80.545	8.055	0	0	0	0	521.976	0	0	217.563	2.586.422	7,00	30	0	17.863.268

### 9.1.2. Troškovno optimalna analiza - rezultati



Slika 9-1 Rezultati troškovno optimalne analize - mikroekonomska analiza



Slika 9-2 Rezultati troškovno optimalne analize - makroekonomska analiza

Troškovno optimalna razina za zgrade građene iza 2006. godine je 453,63 kWh/m<sup>2</sup>a, s isporučenom energijom 286,01 kWh/m<sup>2</sup>a.

Tablica 9-7 Troškovno optimalna razina – mikroekonomska i makroekonomska kalkulacija

	r.br.	E <sub>prim</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	E <sub>del</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikroekonomska kalkulacija	15	453,63	5751,83	5_VRV	2st	231,77	286,01
makroekonomska kalkulacija	15	453,63	4960,12	5_VRV	2st	231,77	286,01

### 9.1.3. Analiza osjetljivosti

Promjena ulaznih vrijednosti mikroekonomske i makroekonomske analize utječu na troškovno optimalnu razinu. Budući da se promjena nekih parametara na jednak način očituje u rezultatima obje analiza, nepotrebno je provesti analizu osjetljivosti na sve parametre na mikroekonomskim i makroekonomskim proračunima.

Parametri proračuna koji identično utječu na rezultate proračuna mikroekonomske i makroekonomske analize:

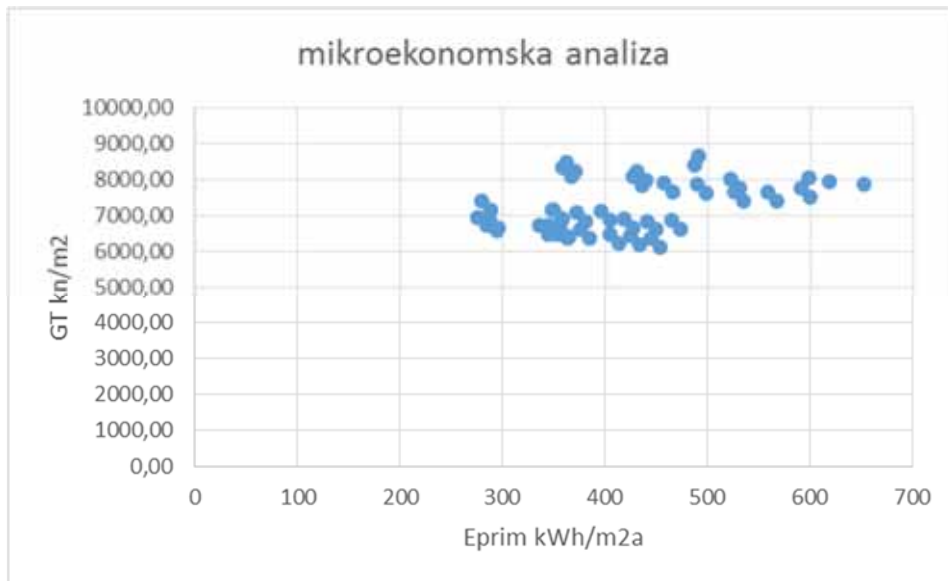
makroekonomska analiza	stopa rasta cijena energije	stopa rasta cijena održavanja	stopa rasta dodatnih troškova	stopa rasta troškova pogona
mikroekonomska analiza	stopa rasta cijena energije	stopa rasta cijena održavanja	stopa rasta dodatnih troškova	stopa rasta troškova pogona

Parametri proračuna koji različito utječu na rezultate makroekonomske i mikroekonomske analize:

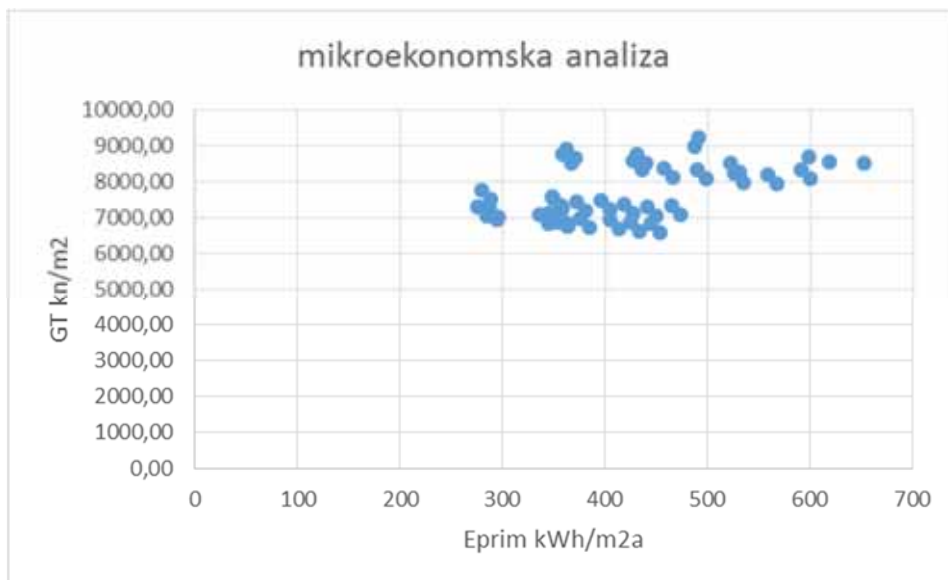
makroekonomska analiza	diskontna stopa	trošak CO <sub>2</sub> emisija
mikroekonomska analiza	tržišna kamatna stopa	stopa inflacije

Analiza osjetljivosti će se provesti prema rezultatima mikroekonomske analize za promjenu stope rasta cijena energije, kamatne stope i stope inflacije, te za promjenu diskontne stope i troška emisija prema rezultatima makroekonomske analize.

### Promjena stope rasta cijena energije



Slika 9-3  $R_e=4,2\%$

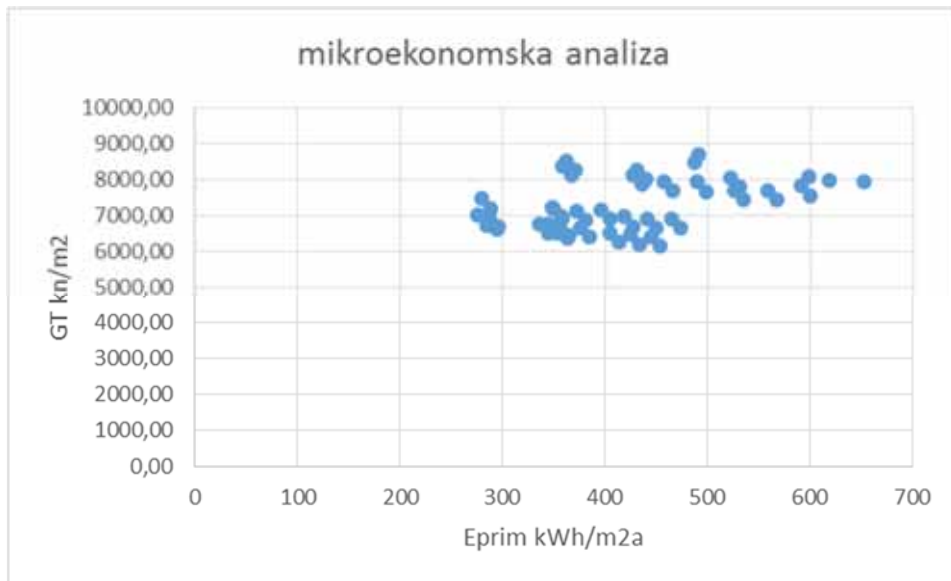


Slika 9-4  $R_e=5,6\%$

Tablica 9-8 Analiza osjetljivosti na promjenu stope rasta cijena energije

	Re %	r.br.	$E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	$E_{del}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikro	2,8	15	453,63	5751,83	5_VRV	2st	231,77	286,01
mikro	4,2	15	453,63	6131,24	5_VRV	2st	231,77	286,01
mikro	5,6	15	453,63	6577,96	5_VRV	2st	231,77	286,01

## Promjena stope inflacije



Slika 9-5  $R_i=1,8\%$



Slika 9-6  $R_i=3,3\%$

Tablica 9-9 Analiza osjetljivosti na promjenu stope inflacije

	Ri %	r.br.	$E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	$E_{del}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikro	0,3	15	453,63	5751,83	5_VRV	2st	231,77	286,01
mikro	1,8	15	453,63	6158,72	5_VRV	2st	231,77	286,01
mikro	3,3	15	453,63	6645,24	5_VRV	2st	231,77	286,01

### Promjena tržišne kamatne stope



Slika 9-7 R=4,5%

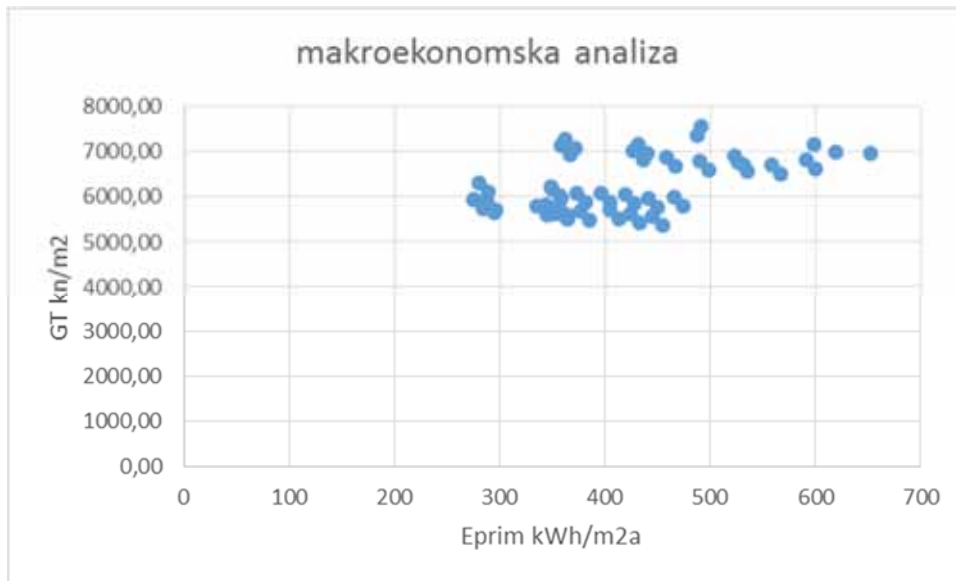


Slika 9-8 R=3,8%

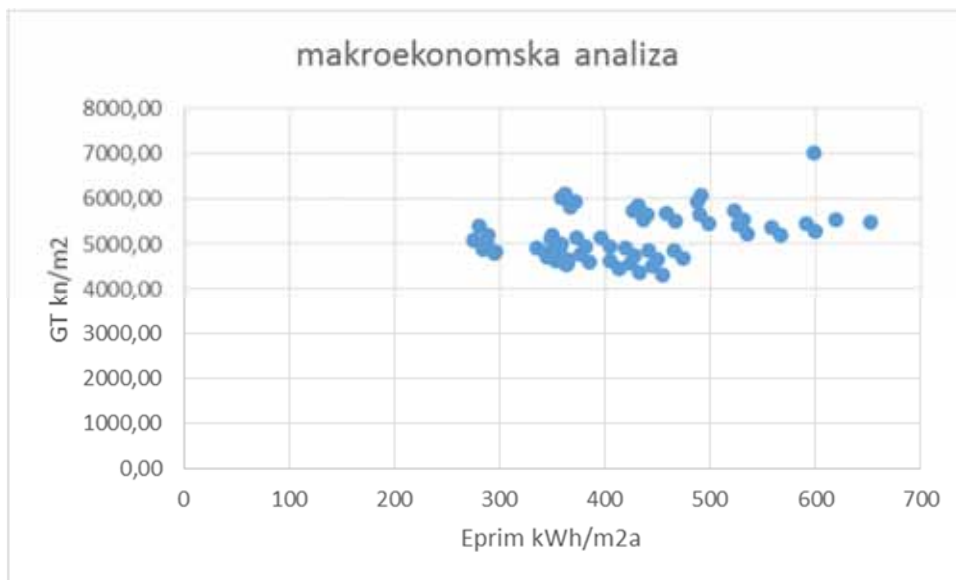
Tablica 9-10 Analiza osjetljivosti na promjenu tržišne kamatne stope

	R %	r.br.	E <sub>prim</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	E <sub>del</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikro	6,6	15	453,63	5751,83	5_VRV	2st	231,77	286,01
mikro	4,5	15	453,63	6384,88	5_VRV	2st	231,77	286,01
mikro	3,8	15	453,63	6639,71	5_VRV	2st	231,77	286,01

### Promjena diskontne stope



Slika 9-9 SDR = 5,50% - makro ekonomska analiza



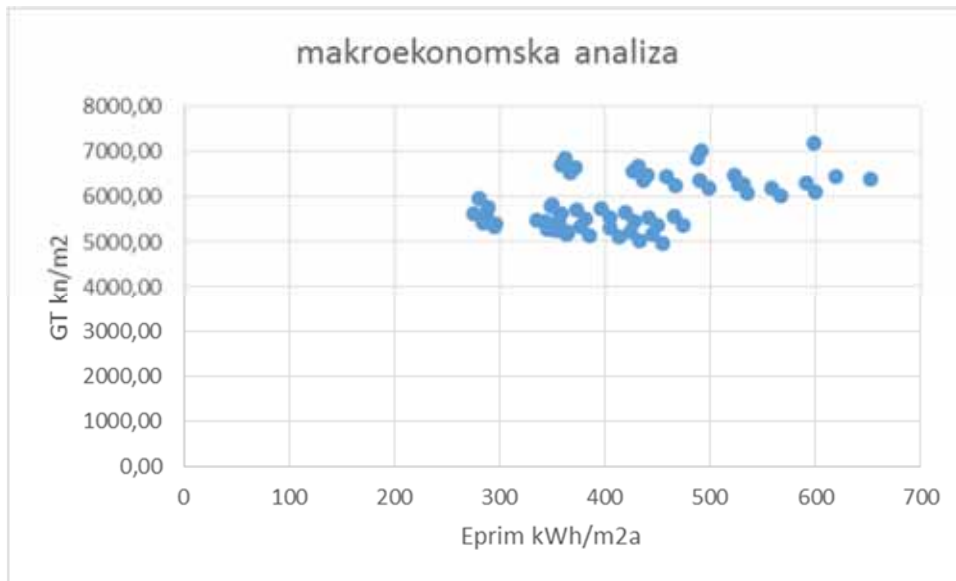
Slika 9-10 SDR = 10,00% makro ekonomska analiza

Tablica 9-11 Analiza osjetljivosti na promjenu diskontne stope

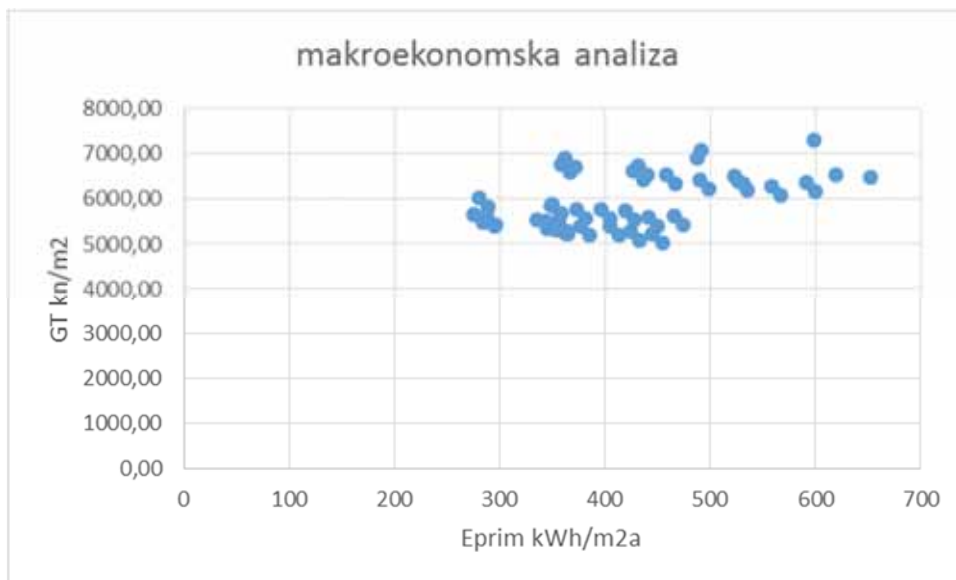
makroekonomska kalkulacija	r.br.	$E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	$E_{del}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
Rd=7%	15	453,63	4960,12	5_VRV	2st	231,77	286,01
Rd=5,5%	15	453,63	5379,21	5_VRV	2st	231,77	286,01
Rd=10%	15	453,63	4321,89	5_VRV	2st	231,77	286,01



## Trošak CO<sub>2</sub> emisija



Slika 9-11 Trošak CO<sub>2</sub>=133%



Slika 9-12 Trošak CO<sub>2</sub>=200%

Tablica 9-12 Analiza osjetljivosti na promjenu troška CO<sub>2</sub> emisija

makroekonomska kalkulacija	r.br.	E <sub>prim</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	E <sub>del</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]
100%	15	453,63	4960,12	5_VRV	2st	231,77	286,01
133%	15	453,63	4984,39	5_VRV	2st	231,77	286,01
200%	15	453,63	5032,94	5_VRV	2st	231,77	286,01

## 10. ZGRADA IZGRAĐENA DO 1970. GODINE – PRIMORSKA HRVATSKA

### 10.1.1. Opis zgrade

Svi građevni elementi su pretpostavljeni karakteristično za razdoblje gradnje, a poboljšanja prema statističkim istraživanjima i anketama. Zgrada je izvedena s masivnom zidanom konstrukcijom zidova i armirano betonskim krovnim i međukatnim konstrukcijama.

Vanjski zidovi su armirano betonski, obostrano žbukani produžnom žbukom bez toplinske izolacije.

Ravni krov zgrade sastoji se od armirano betonske ploče, betona za pad, parne brane i toplinske izolacije debljine 2 cm, te završnog sloja od bitumenske hidroizolacije s nasipom šljunka.

Stropovi iznad negrijanog prostora i vanjskog zraka su od armirano betonske ploče, s plivajućim podom na sloju zvučne i toplinske izolacije debljine 2 cm.

Podovi na tlu su izvedeni s plivajućim podom s 2 cm toplinske/zvučne izolacije.

Prozori na zgradi su drveni ili aluminijski, s koeficijentom prolaska topline cijelog prozora  $U_w = 5,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ostakljeni jednostrukim staklom.

Zaštita od osunčanja zgrade je pomičnom vanjskom zaštitom od sunca – roletama i brisolejima.

U zgradi je instaliran centralni sustav grijanja i hlađenja energetski visokoučinkovitim VRV (*variable refrigerant flow*) sustavom. Sustav se sastoji od 3 vanjske jedinice, a svaka je opremljena visokoučinkovitim kompresorom i izmjenjivačem, instalirane električne snage 22,1 kW, te toplinskog/rashladnog učina 95/85 kW. Nominalni uvjeti režima rada su za hlađenje  $\theta_u=27^\circ\text{C}$ ;  $\theta_v=35^\circ\text{C}$  te za grijanje  $\theta_u=20^\circ\text{C}$ ;  $\theta_v=6^\circ\text{C}$ .

U zgradi je instalirano 79 unutarnjih jedinica (ventilokonvektora). Svaka unutarnja parapetna jedinica je opremljena ventilatorom, izmjenjivačem topline s direktnom ekspanzijom freona, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature. Ukupna instalirana toplinska/rashladna snaga ventilacijskih konvektora je 252,8/221,2 kW

Cijevni razvod je izveden od izoliranih bakrenih cijevi.

Tablica 10-1 Mjerodavni podaci za izračun energetske svojstva zgrade (tablica 3 prema predlošku izvješća)

proračun	proračun izvršen prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama te Algoritmu za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prema HRN EN ISO 13790; Algoritmu za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti termotehničkih sustava u zgradama: Sustavi kogeneracije, sustavi daljinskog grijanja, fotonaponski sustavi; Sustavi
----------	---

	grijanja prostora i pripreme potrošne tople vode; Proračun potrebne energije za primjenu ventilacijskih i klimatizacijskih sustava kod grijanja i hlađenja prostora zgrade; Energijski zahtjevi za rasvjetu.		
	faktori konverzije primarne energije	CTS	1,5230
		prirodni plin	1,0970
		UNP	1,1620
		LU	1,1320
		peleti	1,1910
		sječka	1,2110
		električna energija	1,6140
		solarna	1,0480
meteorološki uvjeti	lokacija	Split Marjan 43°31' N 16°26' E	
	stupanj dani grijanja	1437,7	HDD
	stupanj dani hlađenja	191,02	CDD
	izvor meteoroloških podataka	nacionalni mjesečni podaci; nacionalni satni podaci za referentnu klimu primorska i kontinentalna Hrvatska	
	opis terena	predgrađa, bez utjecaja susjednih zgrada	
geometrija zgrade	duljina x širina x visina	68 x 28,4 x 8,4	
	ploština korisne površine	2143,00	m <sup>2</sup>
	broj etaža	2,00	-
	faktor oblika	0,45	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
	udio prozora u ukupnoj vanjskoj ovojnici	sjever	44,00
		istok	40,00
		jug	234,00
		zapad	40,00
	orijentacija	180	°
unutarnji dobiti	namjena	zgrada za maloprodaju i veleprodaju	
	prosječni toplinski dobiti od korisnika	6,00	W/m <sup>2</sup>
	specifična električna snaga sustava rasvjete	10,43	W/m <sup>2</sup>
	specifična električna snaga električne opreme	-	W/m <sup>2</sup>
građevni dijelovi	prosječni koeficijent prolaska topline zidova	2,49	W/m <sup>2</sup> K
	prosječni koeficijent prolaska topline krova	0,94	W/m <sup>2</sup> K
	prosječni koeficijent prolaska topline podruma	2,49	W/m <sup>2</sup> K
	prosječni koeficijent prolaska topline prozora	5,20	W/m <sup>2</sup> K
	toplinski mostovi	ukupna duljina	402,33
		prosječni linijski koeficijent prolaska topline	0,4
		ukupni toplinski kapacitet za zgradu J/m <sup>2</sup> K	557,18
		toplinski kapacitet prema jedinici površine	260.000,00
	vrsta zasjenjenja	grilje ili rolete	
	prosječni g-faktor	ostakljenje	0,87
		ostakljenje + zasjenjenje	0,26

	infiltracija		0,7	1/h
tehnički sustavi	ventilacija	broj izmjena zraka u satu	-	1/h
		stupanj povrata topline	-	%
	efikasnost sustava grijanja	proizvodnja	2,84	%
		razvod	0,00	%
		emisija	0,00	%
		upravljanje	0,00	%
	efikasnost sustava hlađenja	proizvodnja	100,00	%
		razvod	100,00	%
		emisija	88,49	%
		upravljanje	-	%
efikasnost sustava pripreme PTV	proizvodnja	-	%	
	razvod	-	%	
postavne temperature i režimi korištenja	postavna temperatura	zimi	20	°C
		ljeti	-	°C
	postavna vlažnost	zimi	-	%
		ljeti	-	%
	režimi korištenja i upravljanje	zaposjednutost	15h, 6dana	
		rasvjeta	-	
		uređaji	-	
		ventilacija	15h, 6dana	
		grijanje	15h, 6dana	
hlađenje		15h, 6dana		
potrebna energija	(toplinski) energetski doprinos glavnih pasivnih strategija	1	0,00	kWh/a
		2	0,00	kWh/a
		3	0,00	kWh/a
	potrebna energija za grijanje		154434,32	kWh/a
	potrebna energija za hlađenje		94386,75	kWh/a
	potrebna energija za PTV		0,00	kWh/a
	potrebna energija za ostale potrebe (ovlaživanje, odvlaživanje)		-	kWh/a
	korisna energija za ventilaciju		0,00	kWh/a
	korisna energija za rasvjetu		0,00	kWh/a
	korisna energija za ostalo (uređaji, vanjska rasvjeta, pomoćni sustavi, itd.)		54453,60	kWh/a
proizvodnja energije na lokaciji	toplinska energija iz obnovljivih izvora (npr. solarni kolektori)		100064,85	kWh/a
	električna energija proizvedena u zgradi i korištena na lokaciji		0,00	kWh/a
	električna energija proizvedena u zgradi i izvezena na tržište		0,00	kWh/a
potrošnja energije	isporučena energija	CTS	0,00	kWh/a
		prirodni plin	0,00	kWh/a
		UNP	0,00	kWh/a
		LU	0,00	
		peleti	0,00	
		sječka	0,00	
		električna energija	422.564,08	
	primarna energija / po energentima	CTS	0,00	kWh/a

		prirodni plin	0,00	
		UNP	0,00	
		LU	0,00	
		peleti	0,00	
		sječka	0,00	
		električna energija	682.018,43	
	primarna energija ukupno		682.018,43	kWh/a
	primarna energija specifična		<b>318,25</b>	kWh/m <sup>2</sup> a

Tablica 10-2 Pregled oznaka mjera u tablici kombinacija

<b>vanjska ovojnica</b>	
ref	referentno stanje vanjske ovojnice prema razdoblju gradnje – razina toplinske izolacije određena je minimalnim zahtjevima regulative ukoliko je bila ograničena, ili prema uobičajenim konstrukcijama i konstruktivnim materijalima vanjske ovojnice
1st	obnova vanjske ovojnice provedena na način da se zadovolje zahtjevi važećeg tehničkog propisa u pogledu ukupne potrebne toplinske energije za grijanje – za konstrukcije dopustivo odstupanje od zahtjeva propisa. Rješenje odgovara trenutnom energetsom razredu C prema važećem propisu za energetska certifikaciju zgrada
2st	obnova vanjske ovojnice na razini energetske razreda B prema važećem propisu za energetska certifikaciju zgrada. Dopušteno odstupanje pojedinačnih konstrukcija od zahtjeva važećih propisa.
3st	obnova vanjske ovojnice na razini energetske razreda A ili A+. Ne obnavljaju se konstrukcije kod kojih udio troška rekonstrukcije višestruko premašuje vrijednost onog dijela konstrukcije koji utječe na toplinske gubitke (npr. podovi na tlu)
<b>sustavi grijanja</b>	
0-peci	referentni sustav - lokalno grijanje električnim grijalicama
0-PP	referentni sustav prirodni plin – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 90/70°C) za grijanje i PTV standardnim toplovodnim kotlom, ne balansiran sustav radijatorskog grijanja bez termostatskih ventila, energent je prirodni plin
0-LU	referentni sustav loživo ulje – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 90/70°C) za grijanje i PTV standardnim toplovodnim kotlom, ne balansiran sustav radijatorskog grijanja bez termostatskih ventila, energent je EL LU
0-DT	referentni sustav dizalica topline – centralna priprema ogrjevnog medija (voda) za grijanje i PTV, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
0-CTS	referentni sustav daljinskog grijanja - jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 90/70°C) za grijanje i PTV, spiralni izmjenjivač topline, ne balansiran sustav radijatorskog grijanja bez termostatskih ventila.
1-CTS	daljinsko grijanje - jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 90/70°C) za grijanje i PTV, spiralni izmjenjivač topline, balansiran sustav radijatorskog grijanja sa termostatskim ventilima.
2-PP	prirodni plin/UNP – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 70/50°C) za grijanje i PTV kondenzacijskim kotlom, balansiran sustav radijatorskog grijanja sa termostatskim ventilima, energent je prirodni plin/UNP
2-UNP	prirodni plin/UNP – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 70/50°C) za grijanje i PTV kondenzacijskim kotlom, balansiran sustav radijatorskog grijanja sa termostatskim ventilima, energent je prirodni plin/UNP
3-PLT	peleti – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 70/50°C) za grijanje i PTV kondenzacijskim kotlom, balansiran sustav radijatorskog grijanja sa termostatskim ventilima, energent su peleti
4-DT_t	dizalica topline voda-zemlja, centralna priprema ogrjevno/rashladnog medija (voda) za grijanje/PTV i hlađenje, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
4-DT_z	dizalica topline voda-zrak, centralna priprema ogrjevno/rashladnog medija (voda) za grijanje/PTV i hlađenje, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
5-VRV	VRV sustav
<b>sustavi hlađenja</b>	
0-split	lokalno hlađenje split/multisplit uređajima, energent je električna energija
1-CHI	centralni rashladni sustav-centralna priprema rashladnog medija za hlađenje (hladna voda), balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima energent je električna energija
5-VRV	VRV
4-DT_t	dizalica topline voda-zemlja, centralna priprema rashladnog medija (voda) za hlađenje, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
4_DT_z	dizalica topline voda-zrak, centralna priprema rashladnog medija (voda) za hlađenje, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
<b>sustavi ventilacije</b>	

V0	prirodna ventilacija
V1	mehanička ventilacija s djelomičnim (70%) povratom topline
V2	prirodna i mehanička bez povrata topline
ogrjevna tijela	
1-RAD	radijatori
2-VK	ventilokonvektori
3-KK	klima komora
solarni sustav za pripremu PTV	
S0	nije ugrađen
S1	ugrađen solarni sustav za pripremu PTV
fotonaponski sustav	
FN0	nije ugrađen fotonaponski sustav
FN1	ugrađen fotonaponski sustav

Tablica 10-3 Primijenjene kombinacije mjera u troškovno optimalnoj analizi (tablica 4 prema predlošku izvješća)

kombinacije mjera	vanjska ovojnica	grijanje	hlađenje	ventilacija	solarni kolektori za pripremu PTV	rasvjeta	fotonaponski sustav	$Q^{H,nd}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	QW [kWh/m <sup>2</sup> a]	Qres [kWh/m <sup>2</sup> a]	$E_L$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
0	ref	5_VRV	VRV	V0	S0	R1	FN0	91,37	0	0	161
1	1st	5_VRV	VRV	V0	S0	R1	FN0	72,06	0	47	161
2	1st	1_CTS	CHI	V0	S0	R1	FN0	27,89	0	0	161
3	1st	2_UNP	CHI	V0	S0	R1	FN0	37,16	0	0	161
4	1st	3_PLT	CHI	V0	S0	R1	FN0	37,16	0	0	161
5	1st	4_DT_z	DT_zrak	V0	S0	R1	FN0	37,16	0	37	161
6	1st	5_VRV	VRV	V0	S0	R1	FN0	37,16	0	45	161
7	2st	1_CTS	CHI	V1	S0	R1	FN0	20,99	0	0	161
8	2st	2_UNP	CHI	V1	S0	R1	FN0	20,99	0	0	161
9	2st	3_PLT	CHI	V1	S0	R1	FN0	20,99	0	0	161
10	2st	4_DT_z	DT_zrak	V1	S0	R1	FN0	20,99	0	19	161
11	2st	5_VRV	VRV	V1	S0	R1	FN0	20,99	0	20	161
12	3st	1_CTS	CHI	V1	S0	R1	FN0	13,07	0	0	161
13	3st	2_UNP	CHI	V1	S0	R1	FN0	13,07	0	0	161
14	3st	3_PLT	CHI	V1	S0	R1	FN0	13,07	0	0	161
15	3st	4_DT_z	DT_zrak	V1	S0	R1	FN0	13,07	0	5	161
16	3st	5_VRV	VRV	V1	S0	R1	FN0	13,07	0	5	161
17	1st	1_CTS	CHI	V0	S0	R2	FN0	27,89	0	0	126
18	1st	2_UNP	CHI	V0	S0	R2	FN0	37,16	0	0	126
19	1st	3_PLT	CHI	V0	S0	R2	FN0	37,16	0	0	126
20	1st	4_DT_z	DT_zrak	V0	S0	R2	FN0	37,16	0	37	126
21	1st	5_VRV	VRV	V0	S0	R2	FN0	37,16	0	45	126
22	2st	1_CTS	CHI	V1	S0	R2	FN0	20,99	0	0	126
23	2st	2_UNP	CHI	V1	S0	R2	FN0	20,99	0	0	126
24	2st	3_PLT	CHI	V1	S0	R2	FN0	20,99	0	0	126
25	2st	4_DT_z	DT_zrak	V1	S0	R2	FN0	20,99	0	19	126
26	2st	5_VRV	VRV	V1	S0	R2	FN0	20,99	0	20	126
27	3st	1_CTS	CHI	V1	S0	R2	FN0	13,07	0	0	126

kombinacije mjera	vanjska ovojnica	grijanje	hlađenje	ventilacija	solarni kolektori za pripremu PTV	rasvjeta	fotonaponski sustav	Q <sup>"H,nd</sup> [kWh/m2a]	QW [kWh/m2a]	Qres [kWh/m2a]	E <sub>L</sub> [kWh/m2a]
28	3st	2_UNP	CHI	V1	S0	R2	FN0	13,07	0	0	126
29	3st	3_PLT	CHI	V1	S0	R2	FN0	13,07	0	0	126
30	3st	4_DT_z	DT_zrak	V1	S0	R2	FN0	13,07	0	5	126
31	3st	5_VRV	VRV	V1	S0	R2	FN0	13,07	0	5	126
32	1st	1_CTS	CHI	V0	S0	R3	FN0	27,89	0	0	67
33	1st	2_UNP	CHI	V0	S0	R3	FN0	37,16	0	0	67
34	1st	3_PLT	CHI	V0	S0	R3	FN0	37,16	0	0	67
35	1st	4_DT_z	DT_zrak	V0	S0	R3	FN0	37,16	0	37	67
36	1st	5_VRV	VRV	V0	S0	R3	FN0	37,16	0	45	67
37	2st	1_CTS	CHI	V1	S0	R3	FN0	20,99	0	0	67
38	2st	2_UNP	CHI	V1	S0	R3	FN0	20,99	0	0	67
39	2st	3_PLT	CHI	V1	S0	R3	FN0	20,99	0	0	67
40	2st	4_DT_z	DT_zrak	V1	S0	R3	FN0	20,99	0	19	67
41	2st	5_VRV	VRV	V1	S0	R3	FN0	20,99	0	20	67
42	3st	1_CTS	CHI	V1	S0	R3	FN0	13,07	0	0	67
43	3st	2_UNP	CHI	V1	S0	R3	FN0	13,07	0	0	67
44	3st	3_PLT	CHI	V1	S0	R3	FN0	13,07	0	0	67
45	3st	4_DT_z	DT_zrak	V1	S0	R3	FN0	13,07	0	5	67
46	3st	5_VRV	VRV	V1	S0	R3	FN0	13,07	0	5	67
47	1st	5_VRV	VRV	V0	S0	R0	FN1	72,06	0	47	158
48	1st	1_CTS	CHI	V0	S0	R1	FN1	27,89	0	0	161
49	1st	2_UNP	CHI	V0	S0	R1	FN1	37,16	0	0	161
50	1st	3_PLT	CHI	V0	S0	R1	FN1	37,16	0	0	161
51	1st	4_DT_z	DT_zrak	V0	S0	R1	FN1	37,16	0	37	161
52	1st	5_VRV	VRV	V0	S0	R1	FN1	37,16	0	45	161
53	2st	1_CTS	CHI	V1	S0	R1	FN1	20,99	0	0	161
54	2st	2_UNP	CHI	V1	S0	R1	FN1	20,99	0	0	161
55	2st	3_PLT	CHI	V1	S0	R1	FN1	20,99	0	0	161
56	2st	4_DT_z	DT_zrak	V1	S0	R1	FN1	20,99	0	19	161
57	2st	5_VRV	VRV	V1	S0	R1	FN1	20,99	0	20	161
58	3st	1_CTS	CHI	V1	S0	R1	FN1	13,07	0	0	161
59	3st	2_UNP	CHI	V1	S0	R1	FN1	13,07	0	0	161
60	3st	3_PLT	CHI	V1	S0	R1	FN1	13,07	0	0	161
61	3st	4_DT_z	DT_zrak	V1	S0	R1	FN1	13,07	0	5	161
62	3st	5_VRV	VRV	V1	S0	R1	FN1	13,07	0	5	161
63	1st	1_CTS	CHI	V0	S0	R2	FN1	27,89	0	0	126
64	1st	2_UNP	CHI	V0	S0	R2	FN1	37,16	0	0	126
65	1st	3_PLT	CHI	V0	S0	R2	FN1	37,16	0	0	126
66	1st	4_DT_z	DT_zrak	V0	S0	R2	FN1	37,16	0	37	126
67	1st	5_VRV	VRV	V0	S0	R2	FN1	37,16	0	45	126
68	2st	1_CTS	CHI	V1	S0	R2	FN1	20,99	0	0	126
69	2st	2_UNP	CHI	V1	S0	R2	FN1	20,99	0	0	126
70	2st	3_PLT	CHI	V1	S0	R2	FN1	20,99	0	0	126
71	2st	4_DT_z	DT_zrak	V1	S0	R2	FN1	20,99	0	19	126
72	2st	5_VRV	VRV	V1	S0	R2	FN1	20,99	0	20	126
73	3st	1_CTS	CHI	V1	S0	R2	FN1	13,07	0	0	126
74	3st	2_UNP	CHI	V1	S0	R2	FN1	13,07	0	0	126
75	3st	3_PLT	CHI	V1	S0	R2	FN1	13,07	0	0	126
76	3st	4_DT_z	DT_zrak	V1	S0	R2	FN1	13,07	0	5	126
77	3st	5_VRV	VRV	V1	S0	R2	FN1	13,07	0	5	126
78	1st	1_CTS	CHI	V0	S0	R3	FN1	27,89	0	0	67
79	1st	2_UNP	CHI	V0	S0	R3	FN1	37,16	0	0	67
80	1st	3_PLT	CHI	V0	S0	R3	FN1	37,16	0	0	67
81	1st	4_DT_z	DT_zrak	V0	S0	R3	FN1	37,16	0	37	67



kombinacije mjera	vanjska ovojnica	grijanje	hlađenje	ventilacija	solarni kolektori za pripremu PTV	rasvjeta	fotonaponski sustav	Q <sup>"H,nd</sup> [kWh/m2a]	QW [kWh/m2a]	Q <sub>res</sub> [kWh/m2a]	E <sub>L</sub> [kWh/m2a]
82	1st	5_VRV	VRV	V0	S0	R3	FN1	37,16	0	45	67
83	2st	1_CTS	CHI	V1	S0	R3	FN1	20,99	0	0	67
84	2st	2_UNP	CHI	V1	S0	R3	FN1	20,99	0	0	67
85	2st	3_PLT	CHI	V1	S0	R3	FN1	20,99	0	0	67
86	2st	4_DT_z	DT_zrak	V1	S0	R3	FN1	20,99	0	19	67
87	2st	5_VRV	VRV	V1	S0	R3	FN1	20,99	0	20	67
88	3st	1_CTS	CHI	V1	S0	R3	FN1	13,07	0	0	67
89	3st	2_UNP	CHI	V1	S0	R3	FN1	13,07	0	0	67
90	3st	3_PLT	CHI	V1	S0	R3	FN1	13,07	0	0	67
91	3st	4_DT_z	DT_zrak	V1	S0	R3	FN1	13,07	0	5	67
92	3st	5_VRV	VRV	V1	S0	R3	FN1	13,07	0	5	67

Tablica 10-4 Proračun primarne energije po kombinacijama mjera energetske učinkovitosti (tablica 5 prema predlošku izvješća)

mjera / paket mjera / varijanta mjera	potrebna energija [kWh/a]		korisna energija [kWh/a]					isporučena energija po izvoru [kWh/a]								primarna energija [kWh/m <sup>2</sup> a]	(E <sub>prim,ref</sub> - E <sub>prim</sub> )/E <sub>prim,ref</sub> %
	grijanje	hlađenje	grijanje	hlađenje	ventilacija	PTV	rasvjeta	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET	SOLAR	RES		
0	195814	39002	195814	39002	0	0	344669	0	0	0	422564	0	0	0	0	318,25	0%
1	154434	94387	154434	94387	0	0	344669	0	0	0	421840	0	0	0	100065	317,71	0%
2	59763	93868	59763	93868	0	0	344669	70701	0	0	376875	0	0	0	0	334,09	-5%
3	79630	50915	79630	50915	0	0	344669	0	0	126397	366888	0	0	0	0	344,86	-8%
4	79630	50915	79630	50915	0	0	344669	0	0	0	366888	0	130541	0	0	348,87	-10%
5	79630	50915	79630	50915	0	0	344669	0	0	0	392836	0	0	0	80132	295,86	7%
6	79630	50915	79630	50915	0	0	344669	0	0	0	384759	0	0	0	96228	289,78	9%
7	44978	59077	44978	59077	14381	0	344669	74963	0	0	365708	0	0	0	0	328,71	-3%
8	44978	59077	44978	59077	14381	0	344669	0	0	71394	365708	0	0	0	0	314,14	1%
9	44978	59077	44978	59077	14381	0	344669	0	0	0	365708	0	73734	0	0	316,41	1%
10	44978	59077	44978	59077	14381	0	344669	0	0	0	380365	0	0	0	40036	286,47	10%
11	44978	59077	44978	59077	14381	0	344669	0	0	0	374590	0	0	0	42316	282,12	11%
12	28000	65982	28000	65982	12096	0	344669	46666	0	0	365944	0	0	0	0	308,78	3%
13	28000	65982	28000	65982	12096	0	344669	0	0	44444	365944	0	0	0	0	299,71	6%
14	28000	65982	28000	65982	12096	0	344669	0	0	0	365944	0	45901	0	0	301,12	5%
15	28000	65982	28000	65982	12096	0	344669	0	0	0	375068	0	0	0	10591	282,48	11%
16	28000	65982	28000	65982	12096	0	344669	0	0	0	370304	0	0	0	11181	278,89	12%
17	59763	93868	59763	93868	0	0	269218	70701	0	0	301425	0	0	0	0	277,26	13%
18	79630	50915	79630	50915	0	0	269218	0	0	126397	291438	0	0	0	0	288,03	9%
19	79630	50915	79630	50915	0	0	269218	0	0	0	291438	0	130541	0	0	292,05	8%
20	79630	50915	79630	50915	0	0	269218	0	0	0	317386	0	0	0	80132	239,04	25%
21	79630	50915	79630	50915	0	0	269218	0	0	0	309309	0	0	0	96228	232,96	27%
22	44978	59077	44978	59077	14381	0	269218	74963	0	0	290258	0	0	0	0	271,88	15%
23	44978	59077	44978	59077	14381	0	269218	0	0	71394	290258	0	0	0	0	257,32	19%
24	44978	59077	44978	59077	14381	0	269218	0	0	0	290258	0	73734	0	0	259,59	18%
25	44978	59077	44978	59077	14381	0	269218	0	0	0	304914	0	0	0	40036	229,65	28%
26	44978	59077	44978	59077	14381	0	269218	0	0	0	299139	0	0	0	42316	225,30	29%
27	28000	65982	28000	65982	12096	0	269218	46666	0	0	290493	0	0	0	0	251,95	21%

mjera / paket mjera / varijanta mjera	potrebna energija [kWh/a]		korisna energija [kWh/a]					isporučena energija po izvoru [kWh/a]								primarna energija [kWh/m <sup>2</sup> a]	(E <sub>prim,ref</sub> - E <sub>prim</sub> )/E <sub>prim,ref</sub> %
	grijanje	hlađenje	grijanje	hlađenje	ventilacija	PTV	rasvjeta	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET	SOLAR	RES		
28	28000	65982	28000	65982	12096	0	269218	0	0	44444	290493	0	0	0	0	242,88	24%
29	28000	65982	28000	65982	12096	0	269218	0	0	0	290493	0	45901	0	0	244,30	23%
30	28000	65982	28000	65982	12096	0	269218	0	0	0	299617	0	0	0	10591	225,66	29%
31	28000	65982	28000	65982	12096	0	269218	0	0	0	294854	0	0	0	11181	222,07	30%
32	59763	93868	59763	93868	0	0	143058	70701	0	0	175265	0	0	0	0	182,25	43%
33	79630	50915	79630	50915	0	0	143058	0	0	126397	165278	0	0	0	0	193,02	39%
34	79630	50915	79630	50915	0	0	143058	0	0	0	165278	0	130541	0	0	197,03	38%
35	79630	50915	79630	50915	0	0	143058	0	0	0	191226	0	0	0	80132	144,02	55%
36	79630	50915	79630	50915	0	0	143058	0	0	0	183148	0	0	0	96228	137,94	57%
37	44978	59077	44978	59077	14381	0	143058	74963	0	0	164098	0	0	0	0	176,87	44%
38	44978	59077	44978	59077	14381	0	143058	0	0	71394	164098	0	0	0	0	162,30	49%
39	44978	59077	44978	59077	14381	0	143058	0	0	0	164098	0	73734	0	0	164,57	48%
40	44978	59077	44978	59077	14381	0	143058	0	0	0	178754	0	0	0	40036	134,63	58%
41	44978	59077	44978	59077	14381	0	143058	0	0	0	172979	0	0	0	42316	130,28	59%
42	28000	65982	28000	65982	12096	0	143058	46666	0	0	164333	0	0	0	0	156,93	51%
43	28000	65982	28000	65982	12096	0	143058	0	0	44444	164333	0	0	0	0	147,87	54%
44	28000	65982	28000	65982	12096	0	143058	0	0	0	164333	0	45901	0	0	149,28	53%
45	28000	65982	28000	65982	12096	0	143058	0	0	0	173457	0	0	0	10591	130,64	59%
46	28000	65982	28000	65982	12096	0	143058	0	0	0	168694	0	0	0	11181	127,05	60%
47	154434	94387	154434	94387	0	0	337536	0	0	0	391753	0	0	0	123019	295,05	7%
48	59763	93868	59763	93868	0	0	344669	70701	0	0	353921	0	0	0	22954	316,80	0%
49	79630	50915	79630	50915	0	0	344669	0	0	126397	343934	0	0	0	22954	327,57	-3%
50	79630	50915	79630	50915	0	0	344669	0	0	0	343934	0	130541	0	22954	331,58	-4%
51	79630	50915	79630	50915	0	0	344669	0	0	0	369882	0	0	0	103086	278,58	12%
52	79630	50915	79630	50915	0	0	344669	0	0	0	361805	0	0	0	119182	272,49	14%
53	44978	59077	44978	59077	14381	0	344669	74963	0	0	342754	0	0	0	22954	311,42	2%
54	44978	59077	44978	59077	14381	0	344669	0	0	71394	342754	0	0	0	22954	296,86	7%
55	44978	59077	44978	59077	14381	0	344669	0	0	0	342754	0	73734	0	22954	299,12	6%
56	44978	59077	44978	59077	14381	0	344669	0	0	0	357411	0	0	0	62990	269,18	15%
57	44978	59077	44978	59077	14381	0	344669	0	0	0	351636	0	0	0	65270	264,83	17%
58	28000	65982	28000	65982	12096	0	344669	46666	0	0	342990	0	0	0	22954	291,49	8%
59	28000	65982	28000	65982	12096	0	344669	0	0	44444	342990	0	0	0	22954	282,42	11%
60	28000	65982	28000	65982	12096	0	344669	0	0	0	342990	0	45901	0	22954	283,83	11%

mjera / paket mjera / varijanta mjera	potrebna energija [kWh/a]		korisna energija [kWh/a]					isporučena energija po izvoru [kWh/a]								primarna energija [kWh/m <sup>2</sup> a]	(E <sub>prim,ref</sub> - E <sub>prim</sub> )/E <sub>prim,ref</sub> %
	grijanje	hlađenje	grijanje	hlađenje	ventilacija	PTV	rasvjeta	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET	SOLAR	RES		
61	28000	65982	28000	65982	12096	0	344669	0	0	0	352114	0	0	0	33545	265,19	17%
62	28000	65982	28000	65982	12096	0	344669	0	0	0	347350	0	0	0	34135	261,61	18%
63	59763	93868	59763	93868	0	0	269218	70701	0	0	278471	0	0	0	22954	259,98	18%
64	79630	50915	79630	50915	0	0	269218	0	0	126397	268484	0	0	0	22954	270,74	15%
65	79630	50915	79630	50915	0	0	269218	0	0	0	268484	0	130541	0	22954	274,76	14%
66	79630	50915	79630	50915	0	0	269218	0	0	0	294432	0	0	0	103086	221,75	30%
67	79630	50915	79630	50915	0	0	269218	0	0	0	286355	0	0	0	119182	215,67	32%
68	44978	59077	44978	59077	14381	0	269218	74963	0	0	267304	0	0	0	22954	254,60	20%
69	44978	59077	44978	59077	14381	0	269218	0	0	71394	267304	0	0	0	22954	240,03	25%
70	44978	59077	44978	59077	14381	0	269218	0	0	0	267304	0	73734	0	22954	242,30	24%
71	44978	59077	44978	59077	14381	0	269218	0	0	0	281960	0	0	0	62990	212,36	33%
72	44978	59077	44978	59077	14381	0	269218	0	0	0	276185	0	0	0	65270	208,01	35%
73	28000	65982	28000	65982	12096	0	269218	46666	0	0	267539	0	0	0	22954	234,66	26%
74	28000	65982	28000	65982	12096	0	269218	0	0	44444	267539	0	0	0	22954	225,60	29%
75	28000	65982	28000	65982	12096	0	269218	0	0	0	267539	0	45901	0	22954	227,01	29%
76	28000	65982	28000	65982	12096	0	269218	0	0	0	276663	0	0	0	33545	208,37	35%
77	28000	65982	28000	65982	12096	0	269218	0	0	0	271900	0	0	0	34135	204,78	36%
78	59763	93868	59763	93868	0	0	143058	70701	0	0	152311	0	0	0	22954	164,96	48%
79	79630	50915	79630	50915	0	0	143058	0	0	126397	142324	0	0	0	22954	175,73	45%
80	79630	50915	79630	50915	0	0	143058	0	0	0	142324	0	130541	0	22954	179,74	44%
81	79630	50915	79630	50915	0	0	143058	0	0	0	168272	0	0	0	103086	126,73	60%
82	79630	50915	79630	50915	0	0	143058	0	0	0	160194	0	0	0	119182	120,65	62%
83	44978	59077	44978	59077	14381	0	143058	74963	0	0	141144	0	0	0	22954	159,58	50%
84	44978	59077	44978	59077	14381	0	143058	0	0	71394	141144	0	0	0	22954	145,01	54%
85	44978	59077	44978	59077	14381	0	143058	0	0	0	141144	0	73734	0	22954	147,28	54%
86	44978	59077	44978	59077	14381	0	143058	0	0	0	155800	0	0	0	62990	117,34	63%
87	44978	59077	44978	59077	14381	0	143058	0	0	0	150025	0	0	0	65270	112,99	64%
88	28000	65982	28000	65982	12096	0	143058	46666	0	0	141379	0	0	0	22954	139,64	56%
89	28000	65982	28000	65982	12096	0	143058	0	0	44444	141379	0	0	0	22954	130,58	59%
90	28000	65982	28000	65982	12096	0	143058	0	0	0	141379	0	45901	0	22954	131,99	59%
91	28000	65982	28000	65982	12096	0	143058	0	0	0	150503	0	0	0	33545	113,35	64%
92	28000	65982	28000	65982	12096	0	143058	0	0	0	145740	0	0	0	34135	109,76	66%

Tablica 10-5 Mikroekonomska (financijska) analiza (tablica 6 prema predlošku izvješća)

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	troškovi korištenja (godišnji)			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjeg rasta troškova energije						ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET					
0	2.825.569	44.589	4.459	0	0	0	0	414.113	0	0	1.152.340	5,91	30	0	8.656.989
1	3.152.354	44.589	4.459	0	0	0	0	413.403	0	0	1.235.465	5,91	30	0	9.022.195
2	2.302.698	21.223	2.122	0	30.048	0	0	369.338	0	0	691.984	5,91	30	0	7.512.282
3	2.501.647	26.694	2.669	0	0	0	80.894	359.550	0	0	776.462	5,91	30	0	8.289.787
4	2.441.116	25.030	2.503	0	0	0	0	359.550	0	43.519	767.416	5,91	30	0	7.759.971
5	2.541.654	27.795	2.779	0	0	0	0	384.979	0	0	806.438	5,91	30	0	7.741.297
6	2.467.777	25.763	2.576	0	0	0	0	377.064	0	0	805.273	5,91	30	0	7.543.947
7	3.018.459	39.372	3.937	0	31.859	0	0	358.394	0	0	974.300	5,91	30	0	8.431.385
8	3.214.158	44.754	4.475	0	0	0	45.692	358.394	0	0	1.056.612	5,91	30	0	8.881.827
9	3.156.876	43.178	4.318	0	0	0	0	358.394	0	24.581	1.066.795	5,91	30	0	8.559.021
10	3.249.290	45.720	4.572	0	0	0	0	372.757	0	0	1.086.046	5,91	30	0	8.609.597
11	4.044.260	67.581	6.758	0	0	0	0	367.098	0	0	1.337.840	5,91	30	0	9.676.709
12	3.451.990	45.018	4.502	0	19.833	0	0	358.625	0	0	1.107.713	5,91	30	0	8.838.349
13	3.627.701	49.850	4.985	0	0	0	28.444	358.625	0	0	1.176.537	5,91	30	0	9.196.123
14	3.580.251	48.545	4.855	0	0	0	0	358.625	0	15.302	1.193.220	5,91	30	0	8.982.737
15	3.689.240	51.543	5.154	0	0	0	0	367.566	0	0	1.226.771	5,91	30	0	9.102.462
16	4.035.495	61.065	6.106	0	0	0	0	362.898	0	0	1.185.957	5,91	30	0	9.491.389
17	3.186.686	21.223	2.122	0	30.048	0	0	295.396	0	0	1.575.971	5,91	30	0	7.521.642
18	3.385.634	26.694	2.669	0	0	0	80.894	285.609	0	0	1.660.450	5,91	30	0	8.299.146
19	3.325.103	25.030	2.503	0	0	0	0	285.609	0	43.519	1.651.404	5,91	30	0	7.769.331
20	3.425.642	27.795	2.779	0	0	0	0	311.038	0	0	1.690.425	5,91	30	0	7.750.657
21	3.351.765	25.763	2.576	0	0	0	0	303.122	0	0	1.689.261	5,91	30	0	7.553.307
22	3.902.446	39.372	3.937	0	31.859	0	0	284.453	0	0	1.858.288	5,91	30	0	8.440.745
23	4.098.145	44.754	4.475	0	0	0	45.692	284.453	0	0	1.940.600	5,91	30	0	8.891.187
24	4.040.864	43.178	4.318	0	0	0	0	284.453	0	24.581	1.950.783	5,91	30	0	8.568.380
25	4.133.278	45.720	4.572	0	0	0	0	298.816	0	0	1.970.034	5,91	30	0	8.618.956
26	4.928.247	67.581	6.758	0	0	0	0	293.156	0	0	2.221.828	5,91	30	0	9.686.069
27	4.335.978	45.018	4.502	0	19.833	0	0	284.684	0	0	1.991.700	5,91	30	0	8.847.709
28	4.511.689	49.850	4.985	0	0	0	28.444	284.684	0	0	2.060.525	5,91	30	0	9.205.483
29	4.464.239	48.545	4.855	0	0	0	0	284.684	0	15.302	2.077.208	5,91	30	0	8.992.096
30	4.573.228	51.543	5.154	0	0	0	0	293.625	0	0	2.110.759	5,91	30	0	9.111.822
31	4.919.483	61.065	6.106	0	0	0	0	288.957	0	0	2.069.944	5,91	30	0	9.500.748

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	troškovi korištenja (godišnji)			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjeg rasta troškova energije						ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET					
32	4.218.004	21.223	2.122	0	30.048	0	0	171.759	0	0	1.575.971	5,91	30	0	7.090.500
33	4.416.953	26.694	2.669	0	0	0	80.894	161.972	0	0	1.660.450	5,91	30	0	7.868.005
34	4.356.422	25.030	2.503	0	0	0	0	161.972	0	43.519	1.651.404	5,91	30	0	7.338.189
35	4.456.961	27.795	2.779	0	0	0	0	187.401	0	0	1.690.425	5,91	30	0	7.319.515
36	4.383.083	25.763	2.576	0	0	0	0	179.486	0	0	1.689.261	5,91	30	0	7.122.166
37	4.933.765	39.372	3.937	0	31.859	0	0	160.816	0	0	1.858.288	5,91	30	0	8.009.604
38	5.129.464	44.754	4.475	0	0	0	45.692	160.816	0	0	1.940.600	5,91	30	0	8.460.045
39	5.072.183	43.178	4.318	0	0	0	0	160.816	0	24.581	1.950.783	5,91	30	0	8.137.239
40	5.164.596	45.720	4.572	0	0	0	0	175.179	0	0	1.970.034	5,91	30	0	8.187.815
41	5.959.566	67.581	6.758	0	0	0	0	169.520	0	0	2.221.828	5,91	30	0	9.254.928
42	5.367.296	45.018	4.502	0	19.833	0	0	161.047	0	0	1.991.700	5,91	30	0	8.416.567
43	5.543.008	49.850	4.985	0	0	0	28.444	161.047	0	0	2.060.525	5,91	30	0	8.774.342
44	5.495.558	48.545	4.855	0	0	0	0	161.047	0	15.302	2.077.208	5,91	30	0	8.560.955
45	5.604.546	51.543	5.154	0	0	0	0	169.988	0	0	2.110.759	5,91	30	0	8.680.681
46	5.950.801	61.065	6.106	0	0	0	0	165.320	0	0	2.069.944	5,91	30	0	9.069.607
47	3.680.114	44.589	4.459	0	0	0	0	383.918	0	0	1.419.475	5,91	30	0	9.562.432
48	2.948.323	21.223	2.122	0	30.048	0	0	346.843	0	0	993.859	5,91	30	0	8.319.449
49	3.147.272	26.694	2.669	0	0	0	80.894	337.055	0	0	1.078.337	5,91	30	0	9.096.953
50	3.086.741	25.030	2.503	0	0	0	0	337.055	0	43.519	1.069.291	5,91	30	0	8.567.138
51	3.187.279	27.795	2.779	0	0	0	0	362.485	0	0	1.108.313	5,91	30	0	8.548.464
52	3.113.402	25.763	2.576	0	0	0	0	354.569	0	0	1.107.148	5,91	30	0	8.351.114
53	3.664.084	39.372	3.937	0	31.859	0	0	335.899	0	0	1.276.175	5,91	30	0	9.238.552
54	3.859.783	44.754	4.475	0	0	0	45.692	335.899	0	0	1.358.487	5,91	30	0	9.688.994
55	3.802.501	43.178	4.318	0	0	0	0	335.899	0	24.581	1.368.670	5,91	30	0	9.366.187
56	3.894.915	45.720	4.572	0	0	0	0	350.262	0	0	1.387.921	5,91	30	0	9.416.764
57	4.689.885	67.581	6.758	0	0	0	0	344.603	0	0	1.639.715	5,91	30	0	10.483.876
58	4.097.615	45.018	4.502	0	19.833	0	0	336.130	0	0	1.409.588	5,91	30	0	9.645.516
59	4.273.326	49.850	4.985	0	0	0	28.444	336.130	0	0	1.478.412	5,91	30	0	10.003.290
60	4.225.876	48.545	4.855	0	0	0	0	336.130	0	15.302	1.495.095	5,91	30	0	9.789.903
61	4.334.865	51.543	5.154	0	0	0	0	345.071	0	0	1.528.646	5,91	30	0	9.909.629
62	4.681.120	61.065	6.106	0	0	0	0	340.403	0	0	1.487.832	5,91	30	0	10.298.555
63	3.832.311	21.223	2.122	0	30.048	0	0	272.901	0	0	1.877.846	5,91	30	0	8.328.808
64	4.031.259	26.694	2.669	0	0	0	80.894	263.114	0	0	1.962.325	5,91	30	0	9.106.313
65	3.970.728	25.030	2.503	0	0	0	0	263.114	0	43.519	1.953.279	5,91	30	0	8.576.497

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	troškovi korištenja (godišnji)			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjeg rasta troškova energije						ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET					
66	4.071.267	27.795	2.779	0	0	0	0	288.543	0	0	1.992.300	5,91	30	0	8.557.823
67	3.997.390	25.763	2.576	0	0	0	0	280.628	0	0	1.991.136	5,91	30	0	8.360.474
68	4.548.071	39.372	3.937	0	31.859	0	0	261.958	0	0	2.160.163	5,91	30	0	9.247.912
69	4.743.770	44.754	4.475	0	0	0	45.692	261.958	0	0	2.242.475	5,91	30	0	9.698.353
70	4.686.489	43.178	4.318	0	0	0	0	261.958	0	24.581	2.252.658	5,91	30	0	9.375.547
71	4.778.903	45.720	4.572	0	0	0	0	276.321	0	0	2.271.909	5,91	30	0	9.426.123
72	5.573.872	67.581	6.758	0	0	0	0	270.662	0	0	2.523.703	5,91	30	0	10.493.236
73	4.981.603	45.018	4.502	0	19.833	0	0	262.189	0	0	2.293.575	5,91	30	0	9.654.875
74	5.157.314	49.850	4.985	0	0	0	28.444	262.189	0	0	2.362.400	5,91	30	0	10.012.650
75	5.109.864	48.545	4.855	0	0	0	0	262.189	0	15.302	2.379.083	5,91	30	0	9.799.263
76	5.218.853	51.543	5.154	0	0	0	0	271.130	0	0	2.412.634	5,91	30	0	9.918.989
77	5.565.108	61.065	6.106	0	0	0	0	266.462	0	0	2.371.819	5,91	30	0	10.307.915
78	4.863.629	21.223	2.122	0	30.048	0	0	149.265	0	0	1.877.846	5,91	30	0	7.897.667
79	5.062.578	26.694	2.669	0	0	0	80.894	139.477	0	0	1.962.325	5,91	30	0	8.675.172
80	5.002.047	25.030	2.503	0	0	0	0	139.477	0	43.519	1.953.279	5,91	30	0	8.145.356
81	5.102.586	27.795	2.779	0	0	0	0	164.906	0	0	1.992.300	5,91	30	0	8.126.682
82	5.028.708	25.763	2.576	0	0	0	0	156.991	0	0	1.991.136	5,91	30	0	7.929.332
83	5.579.390	39.372	3.937	0	31.859	0	0	138.321	0	0	2.160.163	5,91	30	0	8.816.770
84	5.775.089	44.754	4.475	0	0	0	45.692	138.321	0	0	2.242.475	5,91	30	0	9.267.212
85	5.717.808	43.178	4.318	0	0	0	0	138.321	0	24.581	2.252.658	5,91	30	0	8.944.406
86	5.810.221	45.720	4.572	0	0	0	0	152.684	0	0	2.271.909	5,91	30	0	8.994.982
87	6.605.191	67.581	6.758	0	0	0	0	147.025	0	0	2.523.703	5,91	30	0	10.062.094
88	6.012.921	45.018	4.502	0	19.833	0	0	138.552	0	0	2.293.575	5,91	30	0	9.223.734
89	6.188.633	49.850	4.985	0	0	0	28.444	138.552	0	0	2.362.400	5,91	30	0	9.581.508
90	6.141.183	48.545	4.855	0	0	0	0	138.552	0	15.302	2.379.083	5,91	30	0	9.368.122
91	6.250.171	51.543	5.154	0	0	0	0	147.493	0	0	2.412.634	5,91	30	0	9.487.847
92	6.596.426	61.065	6.106	0	0	0	0	142.825	0	0	2.371.819	5,91	30	0	9.876.773

Tablica 10-6 Makroekonomska analiza (tablica 6 prema predlošku izvješća)

varijanta /	početna investicija	godišnji troškovi korištenja	trošak energije po energentu sa scenarijem srednjih troškova energije	trošak emisija	ostatak vrijednosti	diskontna	procijenjeni	trošak uklanjanj	ukupni trošak
-------------	---------------------	------------------------------	---	----------------	---------------------	-----------	--------------	------------------	---------------

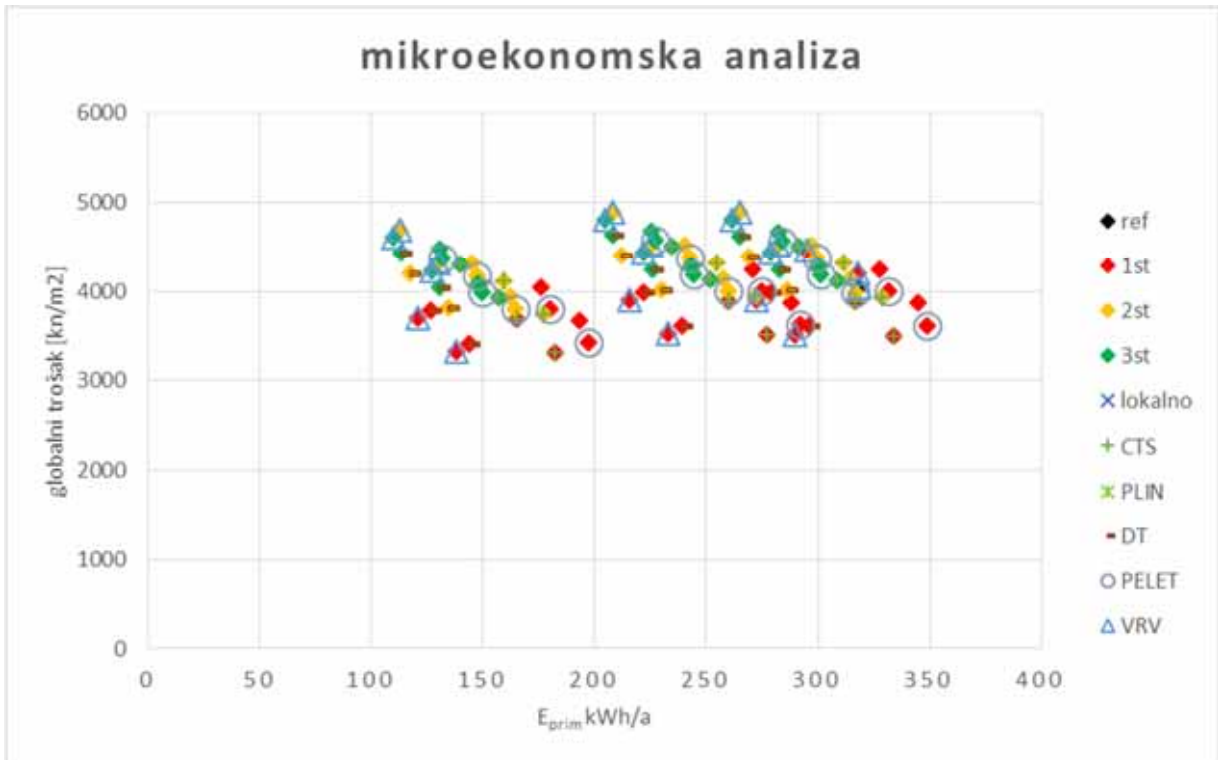
paket / mjera iz tablice 5	(u početnoj godini)	održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET	stakleničkih plinova		stopa	ekonomski životni vijek	a (ako je primjenjiv)	
0	2.260.455	35.671	3.567	0	0	0	0	348.116	0	0	180.402	921.872	7,00	30	0	8.287.206
1	2.521.883	35.671	3.567	0	0	0	0	347.392	0	0	164.501	988.372	7,00	30	0	7.888.877
2	1.842.159	16.979	1.698	0	24.039	0	0	302.427	0	0	151.995	553.587	7,00	30	0	6.674.561
3	2.001.318	21.355	2.136	0	0	0	64.715	292.440	0	0	205.083	621.170	7,00	30	0	7.400.944
4	1.952.893	20.024	2.002	0	0	0	0	292.440	0	34.815	148.739	613.933	7,00	30	0	6.871.514
5	2.033.324	22.236	2.224	0	0	0	0	318.388	0	0	151.359	645.150	7,00	30	0	6.828.995
6	1.974.222	20.610	2.061	0	0	0	0	310.311	0	0	147.769	644.219	7,00	30	0	6.657.965
7	2.414.767	31.498	3.150	0	25.487	0	0	291.260	0	0	142.723	779.440	7,00	30	0	7.374.646
8	2.571.326	35.803	3.580	0	0	0	36.553	291.260	0	0	178.197	845.290	7,00	30	0	7.785.168
9	2.525.501	34.543	3.454	0	0	0	0	291.260	0	19.665	146.372	853.436	7,00	30	0	7.466.944
10	2.599.432	36.576	3.658	0	0	0	0	305.916	0	0	147.851	868.837	7,00	30	0	7.490.390
11	3.235.408	54.065	5.407	0	0	0	0	300.141	0	0	144.945	1.070.272	7,00	30	0	8.319.987
12	2.761.592	36.015	3.601	0	15.866	0	0	291.495	0	0	143.530	886.170	7,00	30	0	7.679.611
13	2.902.161	39.880	3.988	0	0	0	22.755	291.495	0	0	165.613	941.230	7,00	30	0	7.996.104
14	2.864.201	38.836	3.884	0	0	0	0	291.495	0	12.242	145.801	954.576	7,00	30	0	7.787.908
15	2.951.392	41.234	4.123	0	0	0	0	300.619	0	0	146.722	981.417	7,00	30	0	7.871.039
16	3.228.396	48.852	4.885	0	0	0	0	295.856	0	0	144.067	948.765	7,00	30	0	8.171.285
17	2.549.349	16.979	1.698	0	24.039	0	0	243.274	0	0	123.721	1.260.777	7,00	30	0	6.554.151
18	2.708.508	21.355	2.136	0	0	0	64.715	233.287	0	0	176.809	1.328.360	7,00	30	0	7.280.534
19	2.660.083	20.024	2.002	0	0	0	0	233.287	0	34.815	120.465	1.321.123	7,00	30	0	6.751.104
20	2.740.514	22.236	2.224	0	0	0	0	259.235	0	0	123.085	1.352.340	7,00	30	0	6.708.585
21	2.681.412	20.610	2.061	0	0	0	0	251.157	0	0	119.495	1.351.409	7,00	30	0	6.537.555
22	3.121.957	31.498	3.150	0	25.487	0	0	232.107	0	0	114.448	1.486.630	7,00	30	0	7.254.237
23	3.278.516	35.803	3.580	0	0	0	36.553	232.107	0	0	149.922	1.552.480	7,00	30	0	7.664.758
24	3.232.691	34.543	3.454	0	0	0	0	232.107	0	19.665	118.097	1.560.626	7,00	30	0	7.346.534
25	3.306.622	36.576	3.658	0	0	0	0	246.763	0	0	119.577	1.576.027	7,00	30	0	7.369.980
26	3.942.598	54.065	5.407	0	0	0	0	240.988	0	0	116.671	1.777.462	7,00	30	0	8.199.577
27	3.468.782	36.015	3.601	0	15.866	0	0	232.342	0	0	115.255	1.593.360	7,00	30	0	7.559.201
28	3.609.351	39.880	3.988	0	0	0	22.755	232.342	0	0	137.339	1.648.420	7,00	30	0	7.875.694
29	3.571.391	38.836	3.884	0	0	0	0	232.342	0	12.242	117.527	1.661.766	7,00	30	0	7.667.498
30	3.658.582	41.234	4.123	0	0	0	0	241.466	0	0	118.448	1.688.607	7,00	30	0	7.750.630
31	3.935.586	48.852	4.885	0	0	0	0	236.703	0	0	115.792	1.655.955	7,00	30	0	8.050.875
32	3.374.404	16.979	1.698	0	24.039	0	0	144.364	0	0	76.444	1.260.777	7,00	30	0	5.995.381
33	3.533.563	21.355	2.136	0	0	0	64.715	134.377	0	0	129.531	1.328.360	7,00	30	0	6.721.764



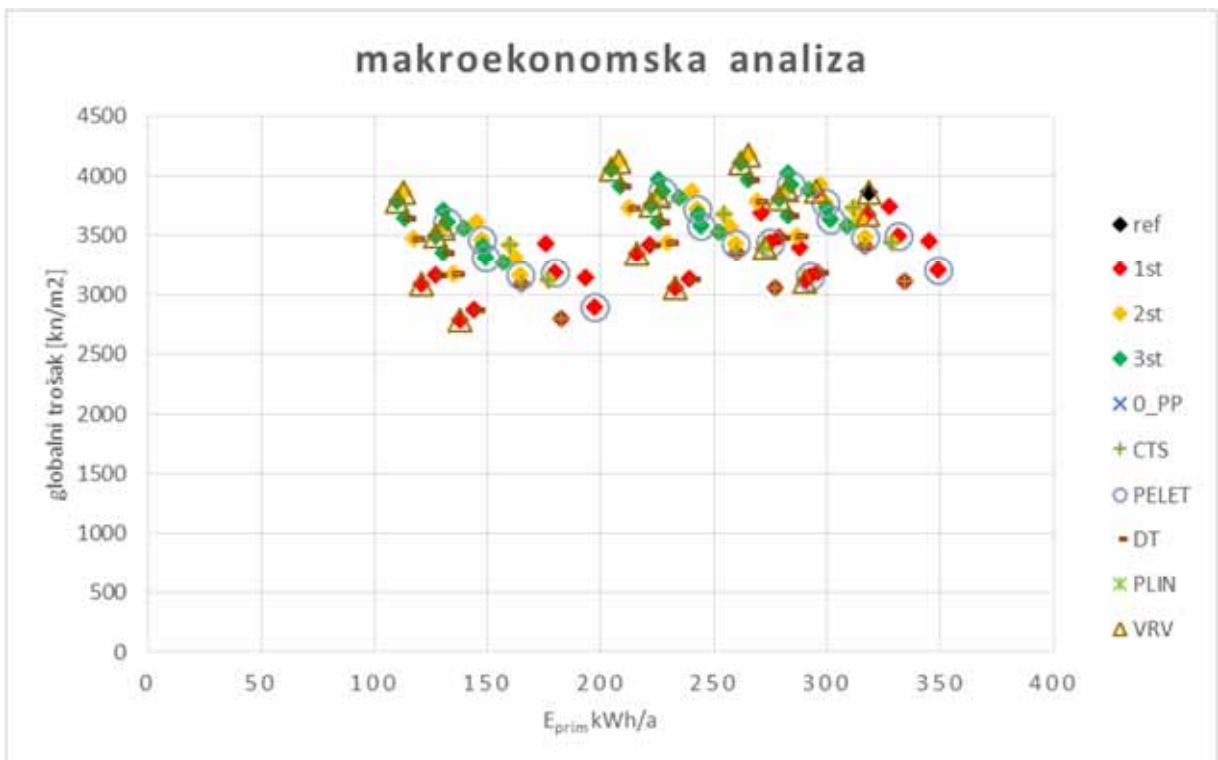
varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	godišnji troškovi korištenja			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjih troškova energije						trošak emisija stakleničkih plinova	ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET						
34	3.485.138	20.024	2.002	0	0	0	0	134.377	0	34.815	73.187	1.321.123	7,00	30	0	6.192.334
35	3.565.569	22.236	2.224	0	0	0	0	160.325	0	0	75.807	1.352.340	7,00	30	0	6.149.815
36	3.506.467	20.610	2.061	0	0	0	0	152.248	0	0	72.218	1.351.409	7,00	30	0	5.978.786
37	3.947.012	31.498	3.150	0	25.487	0	0	133.197	0	0	67.171	1.486.630	7,00	30	0	6.695.467
38	4.103.571	35.803	3.580	0	0	0	36.553	133.197	0	0	102.645	1.552.480	7,00	30	0	7.105.988
39	4.057.746	34.543	3.454	0	0	0	0	133.197	0	19.665	70.820	1.560.626	7,00	30	0	6.787.764
40	4.131.677	36.576	3.658	0	0	0	0	147.853	0	0	72.299	1.576.027	7,00	30	0	6.811.211
41	4.767.653	54.065	5.407	0	0	0	0	142.078	0	0	69.393	1.777.462	7,00	30	0	7.640.807
42	4.293.837	36.015	3.601	0	15.866	0	0	133.433	0	0	67.978	1.593.360	7,00	30	0	7.000.432
43	4.434.406	39.880	3.988	0	0	0	22.755	133.433	0	0	90.061	1.648.420	7,00	30	0	7.316.924
44	4.396.446	38.836	3.884	0	0	0	0	133.433	0	12.242	70.249	1.661.766	7,00	30	0	7.108.729
45	4.483.637	41.234	4.123	0	0	0	0	142.557	0	0	71.171	1.688.607	7,00	30	0	7.191.860
46	4.760.641	48.852	4.885	0	0	0	0	137.793	0	0	68.515	1.655.955	7,00	30	0	7.492.105
47	2.944.091	35.671	3.567	0	0	0	0	341.799	0	0	161.828	1.135.580	7,00	30	0	8.301.573
48	2.358.659	16.979	1.698	0	24.039	0	0	302.427	0	0	151.995	795.087	7,00	30	0	7.307.724
49	2.517.818	21.355	2.136	0	0	0	64.715	292.440	0	0	205.083	862.670	7,00	30	0	8.034.106
50	2.469.393	20.024	2.002	0	0	0	0	292.440	0	34.815	148.739	855.433	7,00	30	0	7.504.676
51	2.549.824	22.236	2.224	0	0	0	0	318.388	0	0	151.359	886.650	7,00	30	0	7.462.157
52	2.490.722	20.610	2.061	0	0	0	0	310.311	0	0	147.769	885.719	7,00	30	0	7.291.128
53	2.931.267	31.498	3.150	0	25.487	0	0	291.260	0	0	142.723	1.020.940	7,00	30	0	8.007.809
54	3.087.826	35.803	3.580	0	0	0	36.553	291.260	0	0	178.197	1.086.790	7,00	30	0	8.418.331
55	3.042.001	34.543	3.454	0	0	0	0	291.260	0	19.665	146.372	1.094.936	7,00	30	0	8.100.107
56	3.115.932	36.576	3.658	0	0	0	0	305.916	0	0	147.851	1.110.337	7,00	30	0	8.123.553
57	3.751.908	54.065	5.407	0	0	0	0	300.141	0	0	144.945	1.311.772	7,00	30	0	8.953.149
58	3.278.092	36.015	3.601	0	15.866	0	0	291.495	0	0	143.530	1.127.670	7,00	30	0	8.312.774
59	3.418.661	39.880	3.988	0	0	0	22.755	291.495	0	0	165.613	1.182.730	7,00	30	0	8.629.267
60	3.380.701	38.836	3.884	0	0	0	0	291.495	0	12.242	145.801	1.196.076	7,00	30	0	8.421.071
61	3.467.892	41.234	4.123	0	0	0	0	300.619	0	0	146.722	1.222.917	7,00	30	0	8.504.202
62	3.744.896	48.852	4.885	0	0	0	0	295.856	0	0	144.067	1.190.265	7,00	30	0	8.804.447
63	3.065.849	16.979	1.698	0	24.039	0	0	243.274	0	0	123.721	1.502.277	7,00	30	0	7.187.314
64	3.225.008	21.355	2.136	0	0	0	64.715	233.287	0	0	176.809	1.569.860	7,00	30	0	7.913.696
65	3.176.583	20.024	2.002	0	0	0	0	233.287	0	34.815	120.465	1.562.623	7,00	30	0	7.384.266

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	godišnji troškovi korištenja			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjih troškova energije						trošak emisija stakleničkih plinova	ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET						
66	3.257.014	22.236	2.224	0	0	0	0	259.235	0	0	123.085	1.593.840	7,00	30	0	7.341.747
67	3.197.912	20.610	2.061	0	0	0	0	251.157	0	0	119.495	1.592.909	7,00	30	0	7.170.718
68	3.638.457	31.498	3.150	0	25.487	0	0	232.107	0	0	114.448	1.728.130	7,00	30	0	7.887.399
69	3.795.016	35.803	3.580	0	0	0	36.553	232.107	0	0	149.922	1.793.980	7,00	30	0	8.297.921
70	3.749.191	34.543	3.454	0	0	0	0	232.107	0	19.665	118.097	1.802.126	7,00	30	0	7.979.697
71	3.823.122	36.576	3.658	0	0	0	0	246.763	0	0	119.577	1.817.527	7,00	30	0	8.003.143
72	4.459.098	54.065	5.407	0	0	0	0	240.988	0	0	116.671	2.018.962	7,00	30	0	8.832.740
73	3.985.282	36.015	3.601	0	15.866	0	0	232.342	0	0	115.255	1.834.860	7,00	30	0	8.192.364
74	4.125.851	39.880	3.988	0	0	0	22.755	232.342	0	0	137.339	1.889.920	7,00	30	0	8.508.857
75	4.087.891	38.836	3.884	0	0	0	0	232.342	0	12.242	117.527	1.903.266	7,00	30	0	8.300.661
76	4.175.082	41.234	4.123	0	0	0	0	241.466	0	0	118.448	1.930.107	7,00	30	0	8.383.792
77	4.452.086	48.852	4.885	0	0	0	0	236.703	0	0	115.792	1.897.455	7,00	30	0	8.684.038
78	3.890.904	16.979	1.698	0	24.039	0	0	144.364	0	0	76.444	1.502.277	7,00	30	0	6.628.544
79	4.050.063	21.355	2.136	0	0	0	64.715	134.377	0	0	129.531	1.569.860	7,00	30	0	7.354.926
80	4.001.638	20.024	2.002	0	0	0	0	134.377	0	34.815	73.187	1.562.623	7,00	30	0	6.825.497
81	4.082.069	22.236	2.224	0	0	0	0	160.325	0	0	75.807	1.593.840	7,00	30	0	6.782.977
82	4.022.967	20.610	2.061	0	0	0	0	152.248	0	0	72.218	1.592.909	7,00	30	0	6.611.948
83	4.463.512	31.498	3.150	0	25.487	0	0	133.197	0	0	67.171	1.728.130	7,00	30	0	7.328.629
84	4.620.071	35.803	3.580	0	0	0	36.553	133.197	0	0	102.645	1.793.980	7,00	30	0	7.739.151
85	4.574.246	34.543	3.454	0	0	0	0	133.197	0	19.665	70.820	1.802.126	7,00	30	0	7.420.927
86	4.648.177	36.576	3.658	0	0	0	0	147.853	0	0	72.299	1.817.527	7,00	30	0	7.444.373
87	5.284.153	54.065	5.407	0	0	0	0	142.078	0	0	69.393	2.018.962	7,00	30	0	8.273.970
88	4.810.337	36.015	3.601	0	15.866	0	0	133.433	0	0	67.978	1.834.860	7,00	30	0	7.633.594
89	4.950.906	39.880	3.988	0	0	0	22.755	133.433	0	0	90.061	1.889.920	7,00	30	0	7.950.087
90	4.912.946	38.836	3.884	0	0	0	0	133.433	0	12.242	70.249	1.903.266	7,00	30	0	7.741.891
91	5.000.137	41.234	4.123	0	0	0	0	142.557	0	0	71.171	1.930.107	7,00	30	0	7.825.022
92	5.277.141	48.852	4.885	0	0	0	0	137.793	0	0	68.515	1.897.455	7,00	30	0	8.125.268

### 10.1.2. Troškovno optimalna analiza - rezultati



Slika 10-1 Rezultati troškovno optimalne analize - mikroekonomska analiza



Slika 10-2 Rezultati troškovno optimalne analize - makroekonomska analiza

Troškovno optimalna razina za zgrade građene do 1970. godine je 182,25 kWh/m<sup>2</sup>a, s isporučenom energijom 114,78 kWh/m<sup>2</sup>a.

Tablica 10-7 Troškovno optimalna razina – mikroekonomska i makroekonomska kalkulacija

	r.br.	E <sub>prim</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	E <sub>del</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikroekonomska kalkulacija	32	182,25	3308,68	1_CTS	1st	138,45	114,78
makroekonomska kalkulacija	36	137,94	2789,91	5_VRV	1st	127,67	85,46

### 10.1.3. Analiza osjetljivosti

Promjena ulaznih vrijednosti mikroekonomske i makroekonomske analize utječu na troškovno optimalnu razinu. Budući da se promjena nekih parametara na jednak način očituje u rezultatima obje analiza, nepotrebno je provesti analizu osjetljivosti na sve parametre na mikroekonomskim i makroekonomskim proračunima.

Parametri proračuna koji identično utječu na rezultate proračuna mikroekonomske i makroekonomske analize:

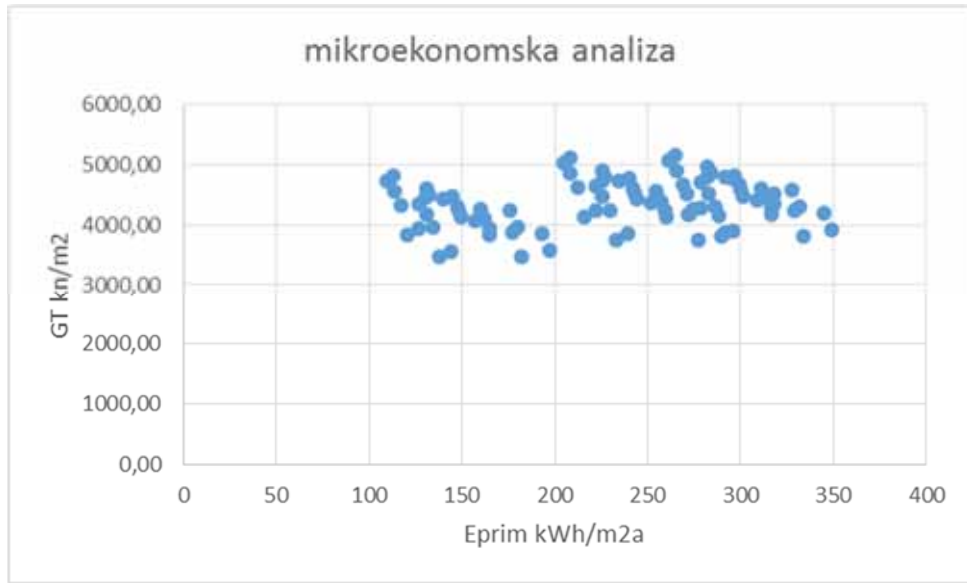
makroekonomska analiza	stopa rasta cijena energije	stopa rasta cijena održavanja	stopa rasta dodatnih troškova	stopa rasta troškova pogona
mikroekonomska analiza	stopa rasta cijena energije	stopa rasta cijena održavanja	stopa rasta dodatnih troškova	stopa rasta troškova pogona

Parametri proračuna koji različito utječu na rezultate makroekonomske i mikroekonomske analize:

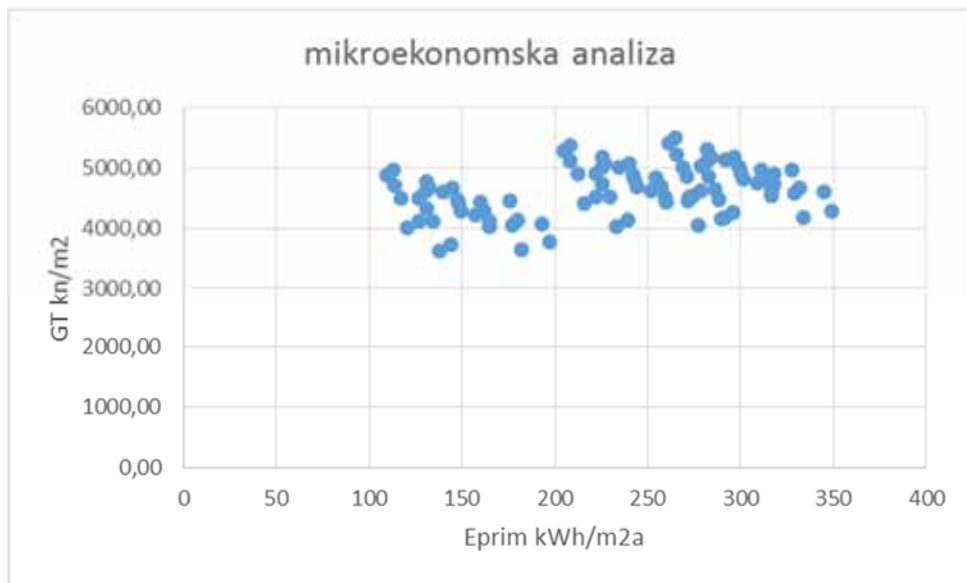
makroekonomska analiza	diskontna stopa	trošak CO <sub>2</sub> emisija
mikroekonomska analiza	tržišna kamatna stopa	stopa inflacije

Analiza osjetljivosti će se provesti prema rezultatima mikroekonomske analize za promjenu stope rasta cijena energije, kamatne stope i stope inflacije, te za promjenu diskontne stope i troška emisija prema rezultatima makroekonomske analize.

## Promjena stope rasta cijena energije



Slika 10-3  $R_e=4,2\%$

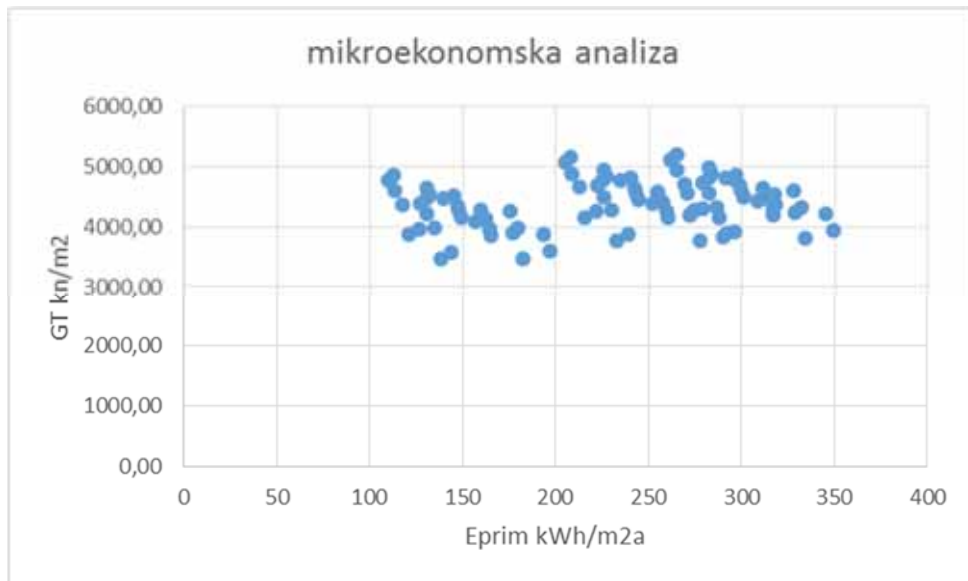


Slika 10-4  $R_e=5,6\%$

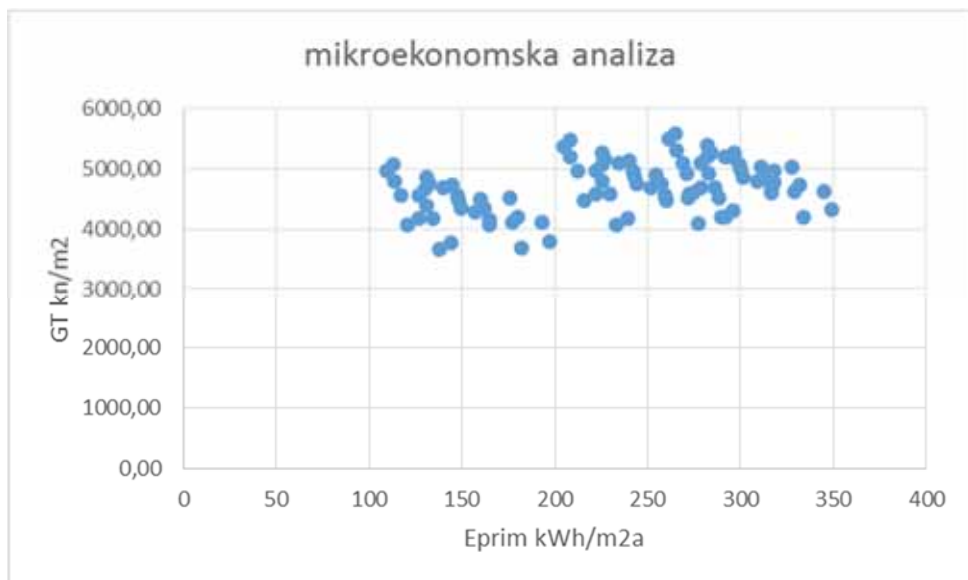
Tablica 10-8 Analiza osjetljivosti na promjenu stope rasta cijena energije

	Re %	r.br.	$E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	$E_{del}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikro	2,8	32	182,25	3308,68	1_CTS	1st	138,45	114,78
mikro	4,2	36	137,94	3460,69	5_VRV	1st	127,67	85,46
mikro	5,6	36	137,94	3622,28	5_VRV	1st	127,67	85,46

## Promjena stope inflacije



Slika 10-5  $R_i=1,8\%$

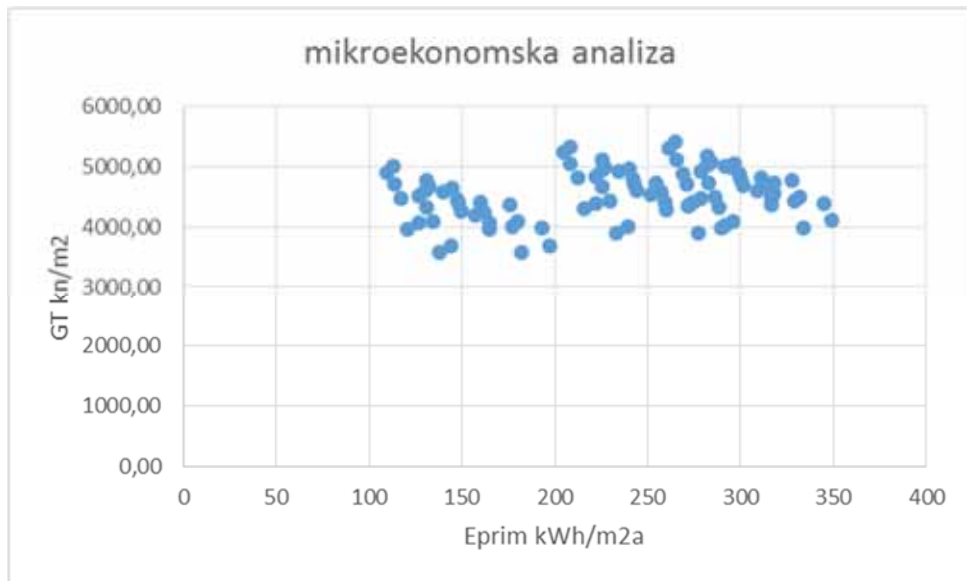


Slika 10-6  $R_i=3,3\%$

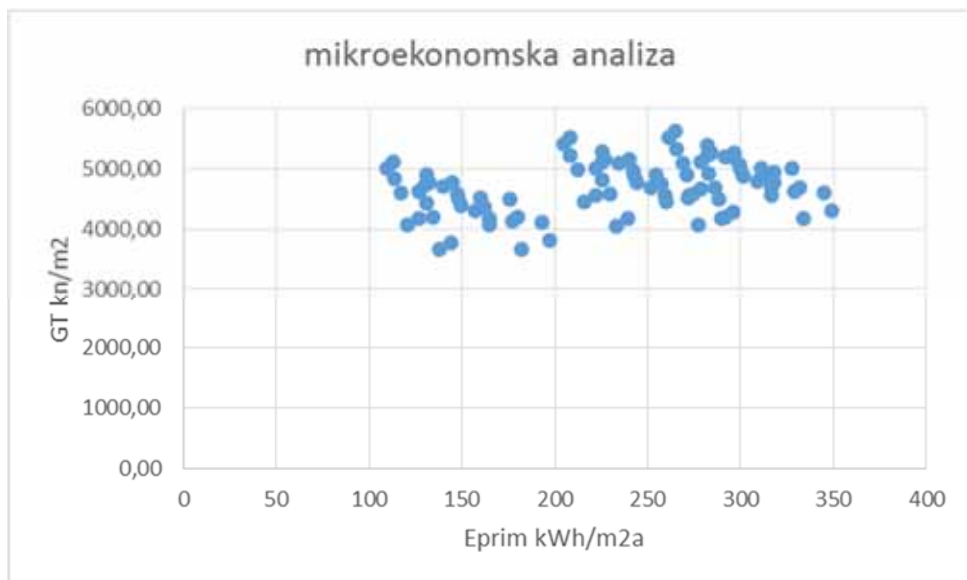
Tablica 10-9 Analiza osjetljivosti na promjenu stope inflacije

	Ri %	r.br.	$E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	$E_{del}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikro	0,3	32	182,25	3308,68	1_CTS	1st	138,45	114,78
mikro	1,8	32	182,25	3476,55	1_CTS	1st	138,45	114,78
mikro	3,3	36	137,94	3665,71	5_VRV	1st	127,67	85,46

### Promjena tržišne kamatne stope



Slika 10-7 R=4,5%

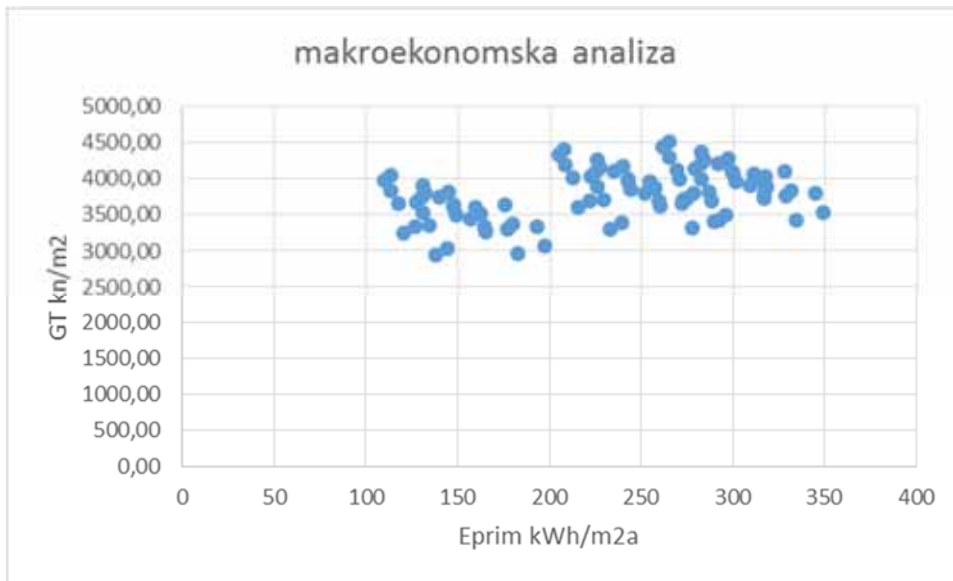


Slika 10-8 R=3,8%

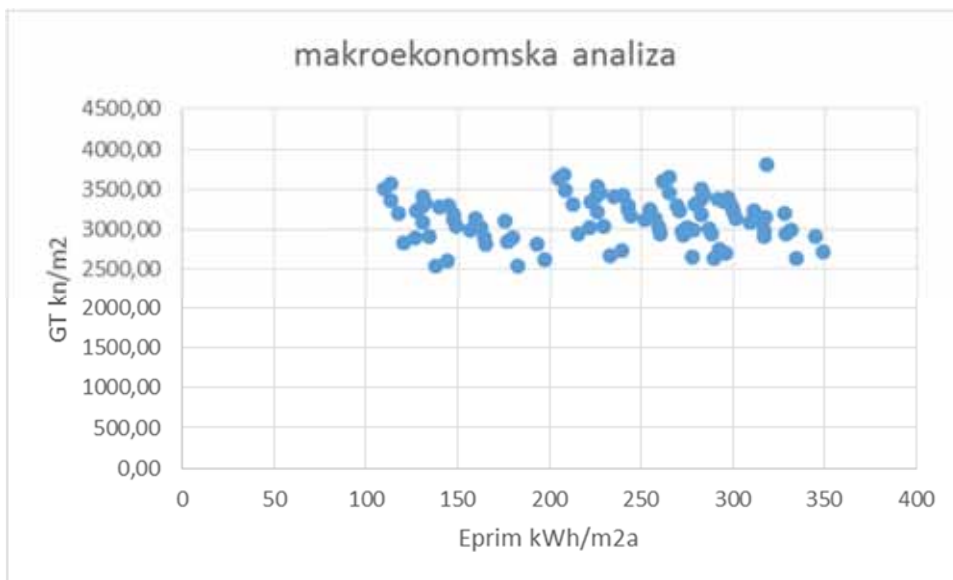
Tablica 10-10 Analiza osjetljivosti na promjenu tržišne kamatne stope

	R %	r.br.	E <sub>prim</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	E <sub>del</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikro	6,6	32	182,25	3308,68	1_CTS	1st	138,45	114,78
mikro	4,5	32	182,25	3569,21	1_CTS	1st	138,45	114,78
mikro	3,8	36	137,94	3670,68	5_VRV	1st	127,67	85,46

### Promjena diskontne stope



Slika 10-9 SDR = 5,50% - makro ekonomska analiza



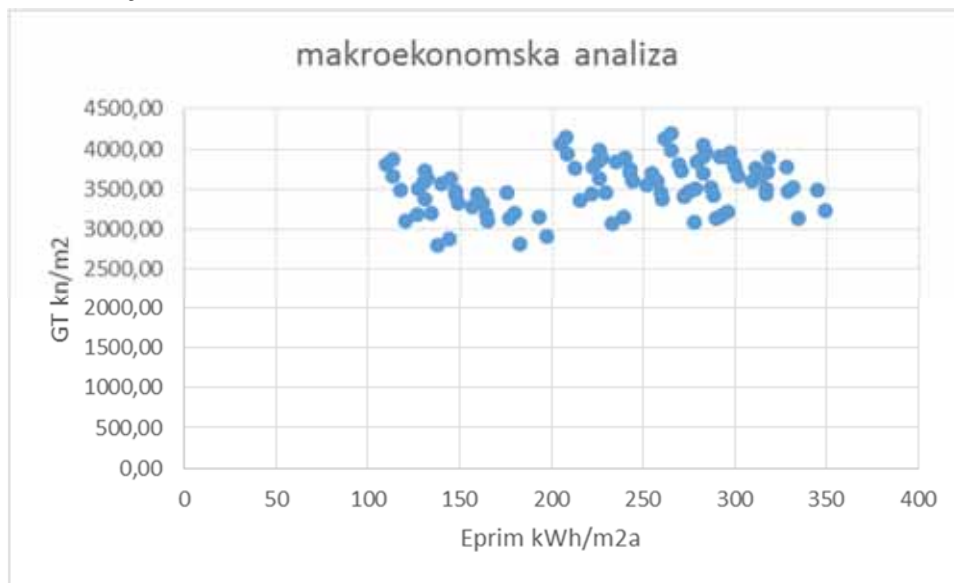
Slika 10-10 SDR = 10,00% makro ekonomska analiza

Tablica 10-11 Analiza osjetljivosti na promjenu diskontne stope

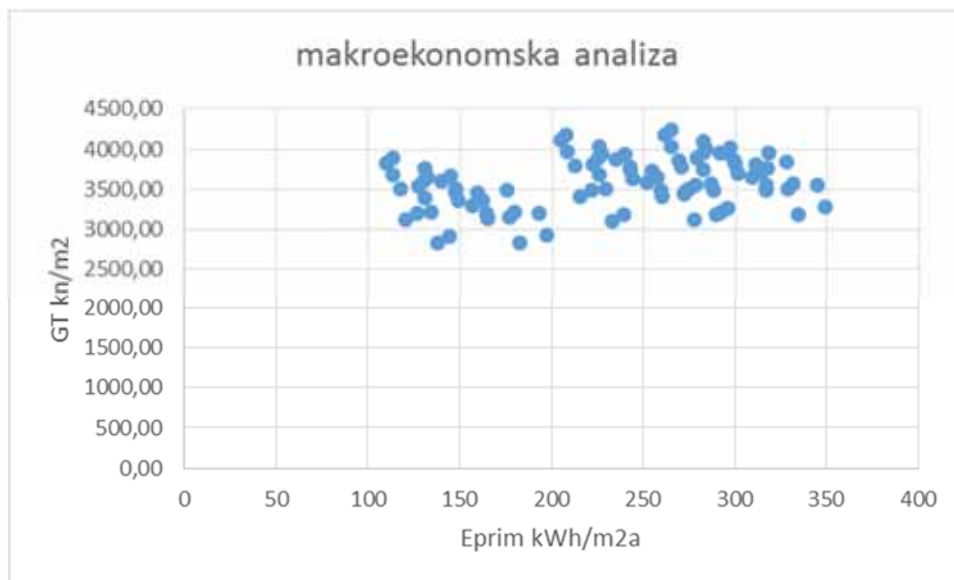
makroekonomska kalkulacija	r.br.	$E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	$E_{del}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
Rd=7%	36	137,94	2789,91	5_VRV	1st	127,67	85,46
Rd=5,5%	36	137,94	2952,96	5_VRV	1st	127,67	85,46
Rd=10%	32	182,25	2534,45	1_CTS	1st	138,45	114,78



## Trošak CO<sub>2</sub> emisija



Slika 10-11 Trošak CO<sub>2</sub>=133%



Slika 10-12 Trošak CO<sub>2</sub>=200%

Tablica 10-12 Analiza osjetljivosti na promjenu troška CO<sub>2</sub> emisija

makroekonomska kalkulacija	r.br.	E <sub>prim</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	E <sub>del</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]
100%	36	137,94	2789,91	5_VRV	1st	127,67	85,46
133%	36	137,94	2801,15	5_VRV	1st	127,67	85,46
200%	36	137,94	2823,61	5_VRV	1st	127,67	85,46

## 11. ZGRADA IZGRAĐENA OD 1971. DO 2005. GODINE – PRIMORSKA HRVATSKA

### 11.1.1. Opis zgrade

Svi građevni elementi su pretpostavljeni karakteristično za razdoblje gradnje, a poboljšanja prema statističkim istraživanjima i anketama. Zgrada je izvedena s masivnom zidanom konstrukcijom zidova i armirano betonskim krovnim i međukatnim konstrukcijama.

Vanjski zidovi su armirano betonski sendvič, izolirani ekspanziranom polistirenom debljine 4 cm.

Ravni krov zgrade sastoji se od armirano betonske ploče, betona za pad, parne brane i toplinske izolacije debljine 6 cm, te završnog sloja od bitumenske hidroizolacije s nasipom šljunka.

Stropovi iznad negrijanog prostora i vanjskog zraka su od armirano betonske ploče, s plivajućim podom na sloju zvučne izolacije debljine 2 cm i dodatnom toplinskom izolacijom od EPS s vanjske strane a.b. ploče debljine 2 cm, sa završnom vanjskom oblogom produžnom žbukom debljine 2 cm.

Podovi na tlu su izvedeni s plivajućim podom s 2 cm zvučne izolacije i 4 cm toplinske izolacije.

Kutije za roletu su drvene, s dodatnim slojem toplinske izolacije debljine 2 cm na unutarnjoj stijenci kutije za roletu.

Prozori na zgradi su drveni ili aluminijski, s koeficijentom prolaska topline cijelog prozora  $U_w = 2,75 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ostakljeni izo staklom.

Zaštita od osunčanja zgrade je pomičnom vanjskom zaštitom od sunca – roletama i brisolejima.

U zgradi je instaliran centralni sustav grijanja i hlađenja energetski visokoučinkovitim VRV (*variable refrigerant flow*) sustavom. Sustav se sastoji od 4 vanjske jedinice, a svaka je opremljena visokoučinkovitim kompresorom i izmjenjivačem, instalirane električne snage 22,1 kW, te toplinskog/rashladnog učina 95/85 kW. Nominalni uvjeti režima rada su za hlađenje  $\theta_u=27^\circ\text{C}$ ;  $\theta_v=35^\circ\text{C}$  te za grijanje  $\theta_u=20^\circ\text{C}$ ;  $\theta_v=6^\circ\text{C}$ .

U zgradi su instalirane 34 unutarnje jedinice (ventilokonvektora). Svaka unutarnja parapetna jedinica je opremljena ventilatorom, izmjenjivačem topline s direktnom ekspanzijom freona, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature. Ukupna instalirana toplinska/rashladna snaga ventilacijskih konvektora je 108,8/95,2 kW

Cijevni razvod je izveden od izoliranih bakrenih cijevi.

U zgradi je instaliran sustav mehaničke ventilacije. Za potrebe ventilacije je instalirano 11 ventilacijskih jedinica s pločastim visokoučinkovitim rekuperatorom (stupanj rekuperacije

70%), instalirane električne snage 6,76 kW i kapaciteta 5.400 m<sup>3</sup>/h. Distribucija zrak se vrši zračnim kanalima i pripadajućim odsisnim/tlačnim rešetkama.

Tablica 11-1 Mjerodavni podaci za izračun energetske svojstva zgrade (tablica 3 prema predlošku izvješća)

proračun	proračun izvršen prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama te Algoritmu za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prema HRN EN ISO 13790; Algoritmu za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti termotehničkih sustava u zgradama: Sustavi kogeneracije, sustavi daljinskog grijanja, fotonaponski sustavi; Sustavi grijanja prostora i pripreme potrošne tople vode; Proračun potrebne energije za primjenu ventilacijskih i klimatizacijskih sustava kod grijanja i hlađenja prostora zgrade; Energijski zahtjevi za rasvjetu.			
	faktori konverzije primarne energije	CTS	1,5230	
		prirodni plin	1,0970	
		UNP	1,1620	
		LU	1,1320	
		peleti	1,1910	
		sječka	1,2110	
		električna energija	1,6140	
		solarna	0,0000	
meteorološki uvjeti	lokacija	Split Marjan 43°31' N 16°26' E		
	stupanj dani grijanja	1437,7	HDD	
	stupanj dani hlađenja	191,02	CDD	
	izvor meteoroloških podataka	nacionalni mjesečni podaci; nacionalni satni podaci za referentnu klimu primorska i kontinentalna Hrvatska		
	opis terena	predgrađa, bez utjecaja susjednih zgrada		
geometrija zgrade	duljina x širina x visina	50,4 x 70,4 x 10 m x m x m		
	ploština korisne površine	4481,60	m <sup>2</sup>	
	broj etaža	2,00	-	
	faktor oblika	0,37	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	
	udio prozora u ukupnoj vanjskoj ovojnici	sjever	40,00	m <sup>2</sup>
		istok	56,00	m <sup>2</sup>
		jug	180,00	m <sup>2</sup>
		zapad	56,00	m <sup>2</sup>
orijentacija	180	°		
unutarnji dobiti	namjena	zgrada za maloprodaju i veleprodaju		
	prosječni toplinski dobiti od korisnika	5,00	W/m <sup>2</sup>	
	specifična električna snaga sustava rasvjete	10,49	W/m <sup>2</sup>	
	specifična električna snaga električne opreme	-	W/m <sup>2</sup>	
građevni dijelovi	prosječni koeficijent prolaska topline zidova	0,71	W/m <sup>2</sup> K	
	prosječni koeficijent prolaska topline krova	0,45	W/m <sup>2</sup> K	
	prosječni koeficijent prolaska topline podruma	0,71	W/m <sup>2</sup> K	
	prosječni koeficijent prolaska topline prozora	2,75	W/m <sup>2</sup> K	
	toplinski mostovi	ukupna duljina	-63,30	m
		prosječni linijski koeficijent prolaska topline	0,4	W/mK
		ukupni toplinski kapacitet za zgradu J/m <sup>2</sup> K	1.165,22	MJ/K
		toplinski kapacitet prema jedinici površine	260.000,00	J/m <sup>2</sup> K
	vrsta zasjenjenja	grilje ili rolete		
	prosječni g-faktor	ostakljenje	0,76	-
		ostakljenje + zasjenjenje	0,23	-
	infiltracija	0,7	1/h	

tehnički sustavi	ventilacija	broj izmjena zraka u satu	-	1/h
		stupanj povrata topline	-	%
	efikasnost sustava grijanja	proizvodnja	2,84	%
		razvod	0,00	%
		emisija	0,00	%
	efikasnost sustava hlađenja	upravljanje	0,00	%
		proizvodnja	100,00	%
		razvod	99,30	%
		emisija	88,49	%
	efikasnost sustava pripreme PTV	upravljanje	-	%
proizvodnja		-	%	
	razvod	-	%	
postavne temperature i režimi korištenja	postavna temperatura	zimi	20	°C
		ljeti	-	°C
	postavna vlažnost	zimi	-	%
		ljeti	-	%
	režimi korištenja i upravljanje	zaposjednutost	15h, 6dana	
		rasvjeta	-	
		uređaji	-	
		ventilacija	15h, 6dana	
		grijanje	15h, 6dana	
hlađenje		15h, 6dana		
potrebna energija	(toplinski) energetski doprinos glavnih pasivnih strategija	1	0,00	kWh/a
		2	0,00	kWh/a
		3	0,00	kWh/a
	potrebna energija za grijanje		225098,69	kWh/a
	potrebna energija za hlađenje		137427,63	kWh/a
	potrebna energija za PTV		0,00	kWh/a
	potrebna energija za ostale potrebe (ovlaživanje, odvlaživanje)		-	kWh/a
	korisna energija za ventilaciju		31677,03	kWh/a
	korisna energija za rasvjetu		0,00	kWh/a
	korisna energija za ostalo (uređaji, vanjska rasvjeta, pomoćni sustavi, itd.)		79245,72	kWh/a
proizvodnja energije na lokaciji	toplinska energija iz obnovljivih izvora (npr. solarni kolektori)		145694,37	kWh/a
	električna energija proizvedena u zgradi i korištena na lokaciji		0,00	kWh/a
	električna energija proizvedena u zgradi i izvezena na tržište		0,00	kWh/a
potrošnja energije	isporučena energija	CTS	0,00	kWh/a
		prirodni plin	0,00	kWh/a
		UNP	0,00	kWh/a
		LU	0,00	
		peleti	0,00	
		sječka	0,00	
		električna energija	661.337,47	
	primarna energija / po energentima	CTS	0,00	kWh/a
		prirodni plin	453.370,12	
		UNP	0,00	
		LU	0,00	
		peleti	0,00	
		sječka	0,00	
električna energija		65.573,18		
primarna energija ukupno		1.067.398,68	kWh/a	
primarna energija specifična		<b>238,17</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	

Tablica 11-2 Pregled oznaka mjera u tablici kombinacija

<b>vanjska ovojnica</b>	
ref	referentno stanje vanjske ovojnice prema razdoblju gradnje – razina toplinske izolacije određena je minimalnim zahtjevima regulative ukoliko je bila ograničena, ili prema uobičajenim konstrukcijama i konstruktivnim materijalima vanjske ovojnice
1st	obnova vanjske ovojnice provedena na način da se zadovolje zahtjevi važećeg tehničkog propisa u pogledu ukupne potrebne toplinske energije za grijanje – za konstrukcije dopustivo odstupanje od zahtjeva propisa. Rješenje odgovara trenutnom energetsom razredu C prema važećem propisu za energetska certifikaciju zgrada
2st	obnova vanjske ovojnice na razini energetske razreda B prema važećem propisu za energetska certifikaciju zgrada. Dopušteno odstupanje pojedinačnih konstrukcija od zahtjeva važećih propisa.
3st	obnova vanjske ovojnice na razini energetske razreda A ili A+. Ne obnavljaju se konstrukcije kod kojih udio troška rekonstrukcije višestruko premašuje vrijednost onog dijela konstrukcije koji utječe na toplinske gubitke (npr. podovi na tlu)
<b>sustavi grijanja</b>	
0-peci	referentni sustav - lokalno grijanje električnim grijalicama
0-PP	referentni sustav prirodni plin – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 90/70°C) za grijanje i PTV standardnim toplovodnim kotlom, ne balansiran sustav radijatorskog grijanja bez termostatskih ventila, energent je prirodni plin
0-LU	referentni sustav loživo ulje – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 90/70°C) za grijanje i PTV standardnim toplovodnim kotlom, ne balansiran sustav radijatorskog grijanja bez termostatskih ventila, energent je EL LU
0-DT	referentni sustav dizalica topline– centralna priprema ogrjevnog medija (voda) za grijanje i PTV, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
0-CTS	referentni sustav daljinskog grijanja - jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 90/70°C) za grijanje i PTV, spiralni izmjenjivač topline, ne balansiran sustav radijatorskog grijanja bez termostatskih ventila.
1-CTS	daljinsko grijanje - jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 90/70°C) za grijanje i PTV, spiralni izmjenjivač topline, balansiran sustav radijatorskog grijanja sa termostatskim ventilima.
2-PP	prirodni plin/UNP – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 70/50°C) za grijanje i PTV kondenzacijskim kotlom, balansiran sustav radijatorskog grijanja sa termostatskim ventilima, energent je prirodni plin/UNP
2-UNP	prirodni plin/UNP – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 70/50°C) za grijanje i PTV kondenzacijskim kotlom, balansiran sustav radijatorskog grijanja sa termostatskim ventilima, energent je prirodni plin/UNP
3-PLT	peleti – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 70/50°C) za grijanje i PTV kondenzacijskim kotlom, balansiran sustav radijatorskog grijanja sa termostatskim ventilima, energent su paleti
4-DT_t	dizalica topline voda-zemlja, centralna priprema ogrjevno/rashladnog medija (voda) za grijanje/PTV i hlađenje, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
4-DT_z	dizalica topline voda-zrak, centralna priprema ogrjevno/rashladnog medija (voda) za grijanje/PTV i hlađenje, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
5-VRV	VRV sustav
<b>sustavi hlađenja</b>	
0-split	lokalno hlađenje split/multisplit uređajima, energent je električna energija
1-CHI	centralni rashladni sustav-centralna priprema rashladnog medija za hlađenje (hladna voda), balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima energent je električna energija
5-VRV	VRV
4-DT_t	dizalica topline voda-zemlja, centralna priprema rashladnog medija (voda) za hlađenje, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
4_DT_z	dizalica topline voda-zrak, centralna priprema rashladnog medija (voda) za hlađenje, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
<b>sustavi ventilacije</b>	

V0	prirodna ventilacija
V1	mehanička ventilacija s djelomičnim (70%) povratom topline
V2	prirodna i mehanička bez povrata topline
ogrjevna tijela	
1-RAD	radijatori
2-VK	ventilokonvektori
3-KK	klima komora
solarni sustav za pripremu PTV	
S0	nije ugrađen
S1	ugrađen solarni sustav za pripremu PTV
fotonaponski sustav	
FN0	nije ugrađen fotonaponski sustav
FN1	ugrađen fotonaponski sustav

Tablica 11-3 Primijenjene kombinacije mjera u troškovno optimalnoj analizi (tablica 4 prema predlošku izvješća)

kombinacije mjera	vanjska ovojnica	grijanje	hlađenje	ventilacija	solarni kolektori za pripremu PTV	rasvjeta	fotonaponski sustav	Q <sup>"H,nd</sup> [kWh/m2a]	Q <sub>W</sub> [kWh/m2a]	Q <sub>res</sub> [kWh/m2a]	E <sub>L</sub> [kWh/m2a]
0	ref	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R1	FN0	65,47	0	0	120
1	1st	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R1	FN0	50,23	0	33	120
2	1st	2_UNP	1_CHI	V1	S0	R1	FN0	28,48	0	0	120
3	1st	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R1	FN0	28,48	0	0	120
4	1st	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R1	FN0	28,48	0	0	120
5	1st	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R1	FN0	28,48	0	24	120
6	2st	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R1	FN0	32,26	0	21	120
7	2st	2_UNP	1_CHI	V1	S0	R1	FN0	23,94	0	0	120
8	2st	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R1	FN0	23,94	0	0	120
9	2st	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R1	FN0	23,94	0	0	120
10	2st	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R1	FN0	23,69	0	18	120
11	3st	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R1	FN0	24,90	0	16	120
12	3st	2_UNP	1_CHI	V1	S0	R1	FN0	23,94	0	0	120
13	3st	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R1	FN0	23,94	0	0	120
14	3st	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R1	FN0	23,94	0	0	120
15	3st	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R1	FN0	23,69	0	18	120
16	ref	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R1	FN0	65,47	0	0	120
17	1st	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R2	FN0	50,23	0	33	92
18	1st	2_UNP	1_CHI	V1	S0	R2	FN0	28,48	0	0	92
19	1st	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R2	FN0	28,48	0	0	92
20	1st	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R2	FN0	28,48	0	0	92
21	1st	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R2	FN0	28,48	0	24	92
22	2st	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R2	FN0	32,26	0	21	92
23	2st	2_UNP	1_CHI	V1	S0	R2	FN0	23,94	0	0	92
24	2st	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R2	FN0	23,94	0	0	92
25	2st	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R2	FN0	23,94	0	0	92
26	2st	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R2	FN0	23,69	0	18	92
27	3st	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R2	FN0	24,90	0	16	92
28	3st	2_UNP	1_CHI	V1	S0	R2	FN0	23,94	0	0	92
29	3st	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R2	FN0	23,94	0	0	92

kombinacije mjera	vanjska ovojnica	grijanje	hlađenje	ventilacija	solarni kolektori za pripremu PTV	rasvjeta	fotonaponski sustav	Q <sup>"H,nd</sup> [kWh/m2a]	QW [kWh/m2a]	Q <sub>res</sub> [kWh/m2a]	E <sub>L</sub> [kWh/m2a]
30	3st	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R2	FN0	23,94	0	0	92
31	3st	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R2	FN0	23,69	0	18	92
32	ref	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R3	FN0	65,47	0	0	58
33	1st	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R3	FN0	50,23	0	33	58
34	1st	2_UNP	1_CHI	V1	S0	R3	FN0	28,48	0	0	58
35	1st	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R3	FN0	28,48	0	0	58
36	1st	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R3	FN0	28,48	0	0	58
37	1st	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R3	FN0	28,48	0	24	58
38	2st	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R3	FN0	32,26	0	21	58
39	2st	2_UNP	1_CHI	V1	S0	R3	FN0	23,94	0	0	58
40	2st	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R3	FN0	23,94	0	0	58
41	2st	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R3	FN0	23,94	0	0	58
42	2st	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R3	FN0	23,69	0	18	58
43	3st	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R3	FN0	24,90	0	16	58
44	3st	2_UNP	1_CHI	V1	S0	R3	FN0	23,94	0	0	58
45	3st	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R3	FN0	23,94	0	0	58
46	3st	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R3	FN0	23,94	0	0	58
47	3st	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R3	FN0	23,69	0	18	58
48	1st	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R1	FN1	50,23	0	33	120
49	1st	2_UNP	1_CHI	V1	S0	R1	FN1	28,48	0	0	120
50	1st	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R1	FN1	28,48	0	0	120
51	1st	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R1	FN1	28,48	0	0	120
52	1st	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R1	FN1	28,48	0	24	120
53	2st	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R1	FN1	32,26	0	21	120
54	2st	2_UNP	1_CHI	V1	S0	R1	FN1	23,94	0	0	120
55	2st	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R1	FN1	23,94	0	0	120
56	2st	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R1	FN1	23,94	0	0	120
57	2st	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R1	FN1	23,69	0	18	120
58	3st	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R1	FN1	24,90	0	16	120
59	3st	2_UNP	1_CHI	V1	S0	R1	FN1	23,94	0	0	120
60	3st	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R1	FN1	23,94	0	0	120
61	3st	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R1	FN1	23,94	0	0	120
62	3st	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R1	FN1	23,69	0	18	120
63	ref	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R1	FN1	65,47	0	0	120
64	1st	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R2	FN1	50,23	0	33	92
65	1st	2_UNP	1_CHI	V1	S0	R2	FN1	28,48	0	0	92
66	1st	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R2	FN1	28,48	0	0	92
67	1st	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R2	FN1	28,48	0	0	92
68	1st	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R2	FN1	28,48	0	24	92
69	2st	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R2	FN1	32,26	0	21	92
70	2st	2_UNP	1_CHI	V1	S0	R2	FN1	23,94	0	0	92
71	2st	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R2	FN1	23,94	0	0	92
72	2st	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R2	FN1	23,94	0	0	92
73	2st	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R2	FN1	23,69	0	18	92
74	3st	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R2	FN1	24,90	0	16	92
75	3st	2_UNP	1_CHI	V1	S0	R2	FN1	23,94	0	0	92
76	3st	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R2	FN1	23,94	0	0	92
77	3st	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R2	FN1	23,94	0	0	92
78	3st	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R2	FN1	23,69	0	18	92
79	ref	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R3	FN1	65,47	0	0	58
80	1st	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R3	FN1	50,23	0	33	58
81	1st	2_UNP	1_CHI	V1	S0	R3	FN1	28,48	0	0	58
82	1st	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R3	FN1	28,48	0	0	58
83	1st	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R3	FN1	28,48	0	0	58

kombinacije mjera	vanjska ovojnica	grijanje	hlađenje	ventilacija	solarni kolektori za pripremu PTV	rasvjeta	fotonaoponski sustav	Q <sup>"H,nd</sup> [kWh/m2a]	QW [kWh/m2a]	Q <sub>res</sub> [kWh/m2a]	E <sub>L</sub> [kWh/m2a]
84	1st	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R3	FN1	28,48	0	24	58
85	2st	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R3	FN1	32,26	0	21	58
86	2st	2_UNP	1_CHI	V1	S0	R3	FN1	23,94	0	0	58
87	2st	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R3	FN1	23,94	0	0	58
88	2st	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R3	FN1	23,94	0	0	58
89	2st	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R3	FN1	23,69	0	18	58
90	3st	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R3	FN1	24,90	0	16	58
91	3st	2_UNP	1_CHI	V1	S0	R3	FN1	23,94	0	0	58
92	3st	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R3	FN1	23,94	0	0	58
93	3st	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R3	FN1	23,94	0	0	58
94	3st	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R3	FN1	23,69	0	18	58



Tablica 11-4 Proračun primarne energije po kombinacijama mjera energetske učinkovitosti (tablica 5 prema predlošku izvješća)

mjera / paket mjera / varijanta mjera	potrebna energija [kWh/a]		korisna energija [kWh/a]					isporučena energija po izvoru [kWh/a]								primarna energija [kWh/m <sup>2</sup> a]	(E <sub>prim,ref</sub> - E <sub>prim</sub> )/E <sub>prim,ref</sub> %
	grijanje	hlađenje	grijanje	hlađenje	ventilacija	PTV	rasvjeta	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET	SOLAR	RES		
0	293430	79562	293430	79562	0	0	539542	0	0	0	661337	0	0	0	0	238,17	0%
1	225099	137428	225099	137428	31677	0	539542	0	0	0	919450	0	0	0	145694	331,13	-39%
2	127635	200553	127635	200553	51238	0	539542	155030	0	0	905160	0	0	0	0	378,67	-59%
3	127635	200553	127635	200553	51238	0	539542	0	0	148634	905408	0	0	0	0	364,61	-53%
4	127635	200553	127635	200553	51238	0	539542	0	0	0	905405	0	165774	0	0	370,13	-55%
5	127635	200553	127635	200553	51238	0	539542	0	0	0	943920	0	0	0	105961	339,94	-43%
6	144591	136373	144591	136373	30277	0	539542	0	0	0	914707	0	0	0	93548	329,42	-38%
7	107305	191853	107305	191853	50330	0	539542	132841	0	0	839010	0	0	0	0	347,30	-46%
8	107305	191853	107305	191853	50330	0	539542	0	0	136225	839262	0	0	0	0	337,57	-42%
9	107305	191853	107305	191853	50330	0	539542	0	0	0	839267	0	151869	0	0	342,61	-44%
10	106154	191853	106154	191853	51554	0	539542	0	0	0	871660	0	0	0	82091	313,92	-32%
11	111602	129389	111602	129389	21590	0	539542	0	0	0	821848	0	0	0	72216	295,98	-24%
12	107305	191853	107305	191853	50330	0	539542	131957	0	0	839076	0	0	0	0	347,03	-46%
13	107305	191853	107305	191853	50330	0	539542	0	0	136220	839328	0	0	0	0	337,59	-42%
14	107305	191853	107305	191853	50330	0	539542	0	0	0	839333	0	151864	0	0	342,64	-44%
15	106154	191853	106154	191853	51554	0	539542	0	0	0	871722	0	0	0	82088	313,94	-32%
16	293430	79562	293430	79562	0	0	539542	0	0	0	661337	0	0	0	0	238,17	0%
17	225099	137428	225099	137428	31677	0	414198	0	0	0	794106	0	0	0	145694	285,99	-20%
18	127635	200553	127635	200553	51238	0	414198	155030	0	0	779816	0	0	0	0	333,53	-40%
19	127635	200553	127635	200553	51238	0	414198	0	0	148634	780063	0	0	0	0	319,47	-34%
20	127635	200553	127635	200553	51238	0	414198	0	0	0	780061	0	165774	0	0	324,99	-36%
21	127635	200553	127635	200553	51238	0	414198	0	0	0	818576	0	0	0	105961	294,80	-24%
22	144591	136373	144591	136373	30277	0	414198	0	0	0	789363	0	0	0	93548	284,28	-19%
23	107305	191853	107305	191853	50330	0	414198	132841	0	0	713666	0	0	0	0	302,16	-27%
24	107305	191853	107305	191853	50330	0	414198	0	0	136225	713917	0	0	0	0	292,43	-23%
25	107305	191853	107305	191853	50330	0	414198	0	0	0	713923	0	151869	0	0	297,47	-25%
26	106154	191853	106154	191853	51554	0	414198	0	0	0	746316	0	0	0	82091	268,78	-13%
27	111602	129389	111602	129389	21590	0	414198	0	0	0	696504	0	0	0	72216	250,84	-5%
28	107305	191853	107305	191853	50330	0	414198	131957	0	0	713732	0	0	0	0	301,89	-27%
29	107305	191853	107305	191853	50330	0	414198	0	0	136220	713983	0	0	0	0	292,45	-23%

mjera / paket mjera / varijanta mjera	potrebna energija [kWh/a]		korisna energija [kWh/a]					isporučena energija po izvoru [kWh/a]								primarna energija [kWh/m <sup>2</sup> a]	(E <sub>prim,ref</sub> - E <sub>prim</sub> )/E <sub>prim,ref</sub> %
	grijanje	hlađenje	grijanje	hlađenje	ventilacija	PTV	rasvjeta	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET	SOLAR	RES		
30	107305	191853	107305	191853	50330	0	414198	0	0	0	713989	0	151864	0	0	297,49	-25%
31	106154	191853	106154	191853	51554	0	414198	0	0	0	746378	0	0	0	82088	268,80	-13%
32	293430	79562	293430	79562	0	0	260496	0	0	0	382291	0	0	0	0	137,68	42%
33	225099	137428	225099	137428	31677	0	260496	0	0	0	640404	0	0	0	145694	230,63	3%
34	127635	200553	127635	200553	51238	0	260496	155030	0	0	626114	0	0	0	0	278,17	-17%
35	127635	200553	127635	200553	51238	0	260496	0	0	148634	626361	0	0	0	0	264,12	-11%
36	127635	200553	127635	200553	51238	0	260496	0	0	0	626359	0	165774	0	0	269,63	-13%
37	127635	200553	127635	200553	51238	0	260496	0	0	0	664874	0	0	0	105961	239,45	-1%
38	144591	136373	144591	136373	30277	0	260496	0	0	0	635661	0	0	0	93548	228,93	4%
39	107305	191853	107305	191853	50330	0	260496	132841	0	0	559964	0	0	0	0	246,81	-4%
40	107305	191853	107305	191853	50330	0	260496	0	0	136225	560215	0	0	0	0	237,08	0%
41	107305	191853	107305	191853	50330	0	260496	0	0	0	560221	0	151869	0	0	242,12	-2%
42	106154	191853	106154	191853	51554	0	260496	0	0	0	592614	0	0	0	82091	213,42	10%
43	111602	129389	111602	129389	21590	0	260496	0	0	0	542802	0	0	0	72216	195,48	18%
44	107305	191853	107305	191853	50330	0	260496	131957	0	0	560030	0	0	0	0	246,53	-4%
45	107305	191853	107305	191853	50330	0	260496	0	0	136220	560281	0	0	0	0	237,10	0%
46	107305	191853	107305	191853	50330	0	260496	0	0	0	560287	0	151864	0	0	242,14	-2%
47	106154	191853	106154	191853	51554	0	260496	0	0	0	592676	0	0	0	82088	213,45	10%
48	225099	137428	225099	137428	31677	0	539542	0	0	0	896856	0	0	0	168288	322,99	-36%
49	127635	200553	127635	200553	51238	0	539542	155030	0	0	882566	0	0	0	22594	370,53	-56%
50	127635	200553	127635	200553	51238	0	539542	0	0	148634	882814	0	0	0	22594	356,47	-50%
51	127635	200553	127635	200553	51238	0	539542	0	0	0	882811	0	165774	0	22594	361,99	-52%
52	127635	200553	127635	200553	51238	0	539542	0	0	0	921326	0	0	0	128555	331,81	-39%
53	144591	136373	144591	136373	30277	0	539542	0	0	0	892113	0	0	0	116142	321,29	-35%
54	107305	191853	107305	191853	50330	0	539542	132841	0	0	816416	0	0	0	22594	339,17	-42%
55	107305	191853	107305	191853	50330	0	539542	0	0	136225	816668	0	0	0	22594	329,43	-38%
56	107305	191853	107305	191853	50330	0	539542	0	0	0	816673	0	151869	0	22594	334,48	-40%
57	106154	191853	106154	191853	51554	0	539542	0	0	0	849066	0	0	0	104685	305,78	-28%
58	111602	129389	111602	129389	21590	0	539542	0	0	0	799254	0	0	0	94810	287,84	-21%
59	107305	191853	107305	191853	50330	0	539542	131957	0	0	816482	0	0	0	22594	338,89	-42%
60	107305	191853	107305	191853	50330	0	539542	0	0	136220	816734	0	0	0	22594	329,46	-38%
61	107305	191853	107305	191853	50330	0	539542	0	0	0	816739	0	151864	0	22594	334,50	-40%
62	106154	191853	106154	191853	51554	0	539542	0	0	0	849128	0	0	0	104682	305,80	-28%

mjera / paket mjera / varijanta mjera	potrebna energija [kWh/a]		korisna energija [kWh/a]					isporučena energija po izvoru [kWh/a]								primarna energija [kWh/m <sup>2</sup> a]	(E <sub>prim,ref</sub> - E <sub>prim</sub> )/E <sub>prim,ref</sub> %
	grijanje	hlađenje	grijanje	hlađenje	ventilacija	PTV	rasvjeta	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET	SOLAR	RES		
63	293430	79562	293430	79562	0	0	539542	0	0	0	638743	0	0	0	22594	230,04	3%
64	225099	137428	225099	137428	31677	0	414198	0	0	0	771512	0	0	0	168288	277,85	-17%
65	127635	200553	127635	200553	51238	0	414198	155030	0	0	757222	0	0	0	22594	325,39	-37%
66	127635	200553	127635	200553	51238	0	414198	0	0	148634	757469	0	0	0	22594	311,33	-31%
67	127635	200553	127635	200553	51238	0	414198	0	0	0	757467	0	165774	0	22594	316,85	-33%
68	127635	200553	127635	200553	51238	0	414198	0	0	0	795982	0	0	0	128555	286,66	-20%
69	144591	136373	144591	136373	30277	0	414198	0	0	0	766769	0	0	0	116142	276,14	-16%
70	107305	191853	107305	191853	50330	0	414198	132841	0	0	691072	0	0	0	22594	294,03	-23%
71	107305	191853	107305	191853	50330	0	414198	0	0	136225	691323	0	0	0	22594	284,29	-19%
72	107305	191853	107305	191853	50330	0	414198	0	0	0	691329	0	151869	0	22594	289,33	-21%
73	106154	191853	106154	191853	51554	0	414198	0	0	0	723722	0	0	0	104685	260,64	-9%
74	111602	129389	111602	129389	21590	0	414198	0	0	0	673910	0	0	0	94810	242,70	-2%
75	107305	191853	107305	191853	50330	0	414198	131957	0	0	691138	0	0	0	22594	293,75	-23%
76	107305	191853	107305	191853	50330	0	414198	0	0	136220	691389	0	0	0	22594	284,32	-19%
77	107305	191853	107305	191853	50330	0	414198	0	0	0	691395	0	151864	0	22594	289,36	-21%
78	106154	191853	106154	191853	51554	0	414198	0	0	0	723784	0	0	0	104682	260,66	-9%
79	293430	79562	293430	79562	0	0	260496	0	0	0	359697	0	0	0	22594	129,54	46%
80	225099	137428	225099	137428	31677	0	260496	0	0	0	617810	0	0	0	168288	222,50	7%
81	127635	200553	127635	200553	51238	0	260496	155030	0	0	603520	0	0	0	22594	270,04	-13%
82	127635	200553	127635	200553	51238	0	260496	0	0	148634	603767	0	0	0	22594	255,98	-7%
83	127635	200553	127635	200553	51238	0	260496	0	0	0	603765	0	165774	0	22594	261,49	-10%
84	127635	200553	127635	200553	51238	0	260496	0	0	0	642280	0	0	0	128555	231,31	3%
85	144591	136373	144591	136373	30277	0	260496	0	0	0	613067	0	0	0	116142	220,79	7%
86	107305	191853	107305	191853	50330	0	260496	132841	0	0	537370	0	0	0	22594	238,67	0%
87	107305	191853	107305	191853	50330	0	260496	0	0	136225	537621	0	0	0	22594	228,94	4%
88	107305	191853	107305	191853	50330	0	260496	0	0	0	537627	0	151869	0	22594	233,98	2%
89	106154	191853	106154	191853	51554	0	260496	0	0	0	570020	0	0	0	104685	205,29	14%
90	111602	129389	111602	129389	21590	0	260496	0	0	0	520208	0	0	0	94810	187,35	21%
91	107305	191853	107305	191853	50330	0	260496	131957	0	0	537436	0	0	0	22594	238,40	0%
92	107305	191853	107305	191853	50330	0	260496	0	0	136220	537687	0	0	0	22594	228,96	4%
93	107305	191853	107305	191853	50330	0	260496	0	0	0	537693	0	151864	0	22594	234,00	2%
94	106154	191853	106154	191853	51554	0	260496	0	0	0	570082	0	0	0	104682	205,31	14%

Tablica 11-5 Mikroekonomska (financijska) analiza (tablica 6 prema predlošku izvješća)

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	troškovi korištenja (godišnji)			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjeg rasta troškova energije						ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET					
0	8.404.494	156.446	15.645	0	0	0	0	648.111	0	0	2.621.990	5,91	30	0	18.843.949
1	7.438.495	111.437	11.144	0	0	0	0	901.061	0	0	2.685.150	5,91	30	0	20.313.047
2	7.694.806	118.486	11.849	0	65.888	0	0	887.057	0	0	2.808.087	5,91	30	0	21.307.213
3	7.607.787	116.093	11.609	0	0	0	95.126	887.299	0	0	2.798.554	5,91	30	0	21.536.962
4	7.933.551	125.051	12.505	0	0	0	0	887.297	0	55.265	2.940.221	5,91	30	0	21.617.450
5	9.409.782	165.648	16.565	0	0	0	0	925.042	0	0	2.988.348	5,91	30	0	23.382.411
6	6.993.082	99.188	9.919	0	0	0	0	896.413	0	0	2.381.492	5,91	30	0	19.575.104
7	7.206.981	105.071	10.507	0	56.458	0	0	822.230	0	0	2.475.829	5,91	30	0	19.680.316
8	7.155.712	103.661	10.366	0	0	0	87.184	822.476	0	0	2.490.129	5,91	30	0	19.982.897
9	7.291.026	107.382	10.738	0	0	0	0	822.482	0	50.629	2.513.171	5,91	30	0	19.804.567
10	7.858.005	122.974	12.297	0	0	0	0	854.227	0	0	2.350.048	5,91	30	0	20.274.990
11	6.915.570	97.057	9.706	0	0	0	0	805.411	0	0	2.307.717	5,91	30	0	18.393.643
12	7.137.756	103.167	10.317	0	56.082	0	0	822.295	0	0	2.407.579	5,91	30	0	19.584.399
13	7.086.487	101.757	10.176	0	0	0	87.181	822.541	0	0	2.421.879	5,91	30	0	19.891.390
14	7.203.276	104.969	10.497	0	0	0	0	822.547	0	50.628	2.454.671	5,91	30	0	19.669.862
15	7.563.376	114.871	11.487	0	0	0	0	854.288	0	0	2.146.381	5,91	30	0	19.818.637
16	8.404.494	156.446	15.645	0	0	0	0	648.111	0	0	2.621.990	5,91	30	0	18.843.949
17	9.287.155	111.437	11.144	0	0	0	0	778.224	0	0	4.533.810	5,91	30	0	20.708.705
18	9.543.466	118.486	11.849	0	65.888	0	0	764.220	0	0	4.656.747	5,91	30	0	21.702.870
19	9.456.447	116.093	11.609	0	0	0	95.126	764.462	0	0	4.647.214	5,91	30	0	21.932.619
20	9.782.211	125.051	12.505	0	0	0	0	764.460	0	55.265	4.788.881	5,91	30	0	22.013.108
21	11.258.442	165.648	16.565	0	0	0	0	802.204	0	0	4.837.008	5,91	30	0	23.778.068
22	8.841.742	99.188	9.919	0	0	0	0	773.576	0	0	4.230.152	5,91	30	0	19.970.762
23	9.055.641	105.071	10.507	0	56.458	0	0	699.393	0	0	4.324.489	5,91	30	0	20.075.973
24	9.004.372	103.661	10.366	0	0	0	87.184	699.639	0	0	4.338.789	5,91	30	0	20.378.554
25	9.139.686	107.382	10.738	0	0	0	0	699.645	0	50.629	4.361.831	5,91	30	0	20.200.225
26	9.706.665	122.974	12.297	0	0	0	0	731.389	0	0	4.198.708	5,91	30	0	20.670.648
27	8.764.230	97.057	9.706	0	0	0	0	682.574	0	0	4.156.377	5,91	30	0	18.789.301
28	8.986.416	103.167	10.317	0	56.082	0	0	699.457	0	0	4.256.239	5,91	30	0	19.980.056
29	8.935.147	101.757	10.176	0	0	0	87.181	699.704	0	0	4.270.539	5,91	30	0	20.287.048
30	9.051.936	104.969	10.497	0	0	0	0	699.709	0	50.628	4.303.331	5,91	30	0	20.065.519

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	troškovi korištenja (godišnji)			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjeg rasta troškova energije						ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET					
31	9.412.036	114.871	11.487	0	0	0	0	731.451	0	0	3.995.041	5,91	30	0	20.214.295
32	12.409.924	156.446	15.645	0	0	0	0	374.645	0	0	4.470.650	5,91	30	0	19.614.649
33	11.443.925	111.437	11.144	0	0	0	0	627.596	0	0	4.533.810	5,91	30	0	21.083.747
34	11.700.236	118.486	11.849	0	65.888	0	0	613.592	0	0	4.656.747	5,91	30	0	22.077.913
35	11.613.217	116.093	11.609	0	0	0	95.126	613.834	0	0	4.647.214	5,91	30	0	22.307.662
36	11.938.981	125.051	12.505	0	0	0	0	613.832	0	55.265	4.788.881	5,91	30	0	22.388.150
37	13.415.212	165.648	16.565	0	0	0	0	651.576	0	0	4.837.008	5,91	30	0	24.153.111
38	10.998.512	99.188	9.919	0	0	0	0	622.948	0	0	4.230.152	5,91	30	0	20.345.804
39	11.212.411	105.071	10.507	0	56.458	0	0	548.765	0	0	4.324.489	5,91	30	0	20.451.016
40	11.161.142	103.661	10.366	0	0	0	87.184	549.011	0	0	4.338.789	5,91	30	0	20.753.597
41	11.296.456	107.382	10.738	0	0	0	0	549.017	0	50.629	4.361.831	5,91	30	0	20.575.267
42	11.863.435	122.974	12.297	0	0	0	0	580.761	0	0	4.198.708	5,91	30	0	21.045.690
43	10.921.000	97.057	9.706	0	0	0	0	531.946	0	0	4.156.377	5,91	30	0	19.164.343
44	11.143.186	103.167	10.317	0	56.082	0	0	548.830	0	0	4.256.239	5,91	30	0	20.355.099
45	11.091.917	101.757	10.176	0	0	0	87.181	549.076	0	0	4.270.539	5,91	30	0	20.662.091
46	11.208.706	104.969	10.497	0	0	0	0	549.081	0	50.628	4.303.331	5,91	30	0	20.440.562
47	11.568.806	114.871	11.487	0	0	0	0	580.823	0	0	3.995.041	5,91	30	0	20.589.337
48	8.084.120	111.437	11.144	0	0	0	0	878.919	0	0	2.987.025	5,91	30	0	21.120.214
49	8.340.431	118.486	11.849	0	65.888	0	0	864.915	0	0	3.109.962	5,91	30	0	22.114.379
50	8.253.412	116.093	11.609	0	0	0	95.126	865.157	0	0	3.100.429	5,91	30	0	22.344.128
51	8.579.176	125.051	12.505	0	0	0	0	865.155	0	55.265	3.242.096	5,91	30	0	22.424.617
52	10.055.407	165.648	16.565	0	0	0	0	902.899	0	0	3.290.223	5,91	30	0	24.189.578
53	7.638.707	99.188	9.919	0	0	0	0	874.271	0	0	2.683.367	5,91	30	0	20.382.271
54	7.852.606	105.071	10.507	0	56.458	0	0	800.088	0	0	2.777.704	5,91	30	0	20.487.482
55	7.801.337	103.661	10.366	0	0	0	87.184	800.334	0	0	2.792.004	5,91	30	0	20.790.064
56	7.936.651	107.382	10.738	0	0	0	0	800.340	0	50.629	2.815.046	5,91	30	0	20.611.734
57	8.503.630	122.974	12.297	0	0	0	0	832.084	0	0	2.651.923	5,91	30	0	21.082.157
58	7.561.195	97.057	9.706	0	0	0	0	783.269	0	0	2.609.592	5,91	30	0	19.200.810
59	7.783.381	103.167	10.317	0	56.082	0	0	800.153	0	0	2.709.454	5,91	30	0	20.391.565
60	7.732.112	101.757	10.176	0	0	0	87.181	800.399	0	0	2.723.754	5,91	30	0	20.698.557
61	7.848.901	104.969	10.497	0	0	0	0	800.404	0	50.628	2.756.546	5,91	30	0	20.477.029
62	8.209.001	114.871	11.487	0	0	0	0	832.146	0	0	2.448.256	5,91	30	0	20.625.804
63	9.050.119	156.446	15.645	0	0	0	0	625.969	0	0	2.923.865	5,91	30	0	19.651.116

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	troškovi korištenja (godišnji)			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjeg rasta troškova energije						ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET					
64	9.932.780	111.437	11.144	0	0	0	0	756.082	0	0	4.835.685	5,91	30	0	21.515.871
65	10.189.091	118.486	11.849	0	65.888	0	0	742.078	0	0	4.958.622	5,91	30	0	22.510.037
66	10.102.072	116.093	11.609	0	0	0	95.126	742.320	0	0	4.949.089	5,91	30	0	22.739.786
67	10.427.836	125.051	12.505	0	0	0	0	742.318	0	55.265	5.090.756	5,91	30	0	22.820.274
68	11.904.067	165.648	16.565	0	0	0	0	780.062	0	0	5.138.883	5,91	30	0	24.585.235
69	9.487.367	99.188	9.919	0	0	0	0	751.434	0	0	4.532.027	5,91	30	0	20.777.928
70	9.701.266	105.071	10.507	0	56.458	0	0	677.251	0	0	4.626.364	5,91	30	0	20.883.140
71	9.649.997	103.661	10.366	0	0	0	87.184	677.497	0	0	4.640.664	5,91	30	0	21.185.721
72	9.785.311	107.382	10.738	0	0	0	0	677.502	0	50.629	4.663.706	5,91	30	0	21.007.391
73	10.352.290	122.974	12.297	0	0	0	0	709.247	0	0	4.500.583	5,91	30	0	21.477.814
74	9.409.855	97.057	9.706	0	0	0	0	660.432	0	0	4.458.252	5,91	30	0	19.596.467
75	9.632.041	103.167	10.317	0	56.082	0	0	677.315	0	0	4.558.114	5,91	30	0	20.787.223
76	9.580.772	101.757	10.176	0	0	0	87.181	677.561	0	0	4.572.414	5,91	30	0	21.094.215
77	9.697.561	104.969	10.497	0	0	0	0	677.567	0	50.628	4.605.206	5,91	30	0	20.872.686
78	10.057.661	114.871	11.487	0	0	0	0	709.308	0	0	4.296.916	5,91	30	0	21.021.461
79	13.055.549	156.446	15.645	0	0	0	0	352.503	0	0	4.772.525	5,91	30	0	20.421.816
80	12.089.550	111.437	11.144	0	0	0	0	605.454	0	0	4.835.685	5,91	30	0	21.890.914
81	12.345.861	118.486	11.849	0	65.888	0	0	591.450	0	0	4.958.622	5,91	30	0	22.885.079
82	12.258.842	116.093	11.609	0	0	0	95.126	591.692	0	0	4.949.089	5,91	30	0	23.114.828
83	12.584.606	125.051	12.505	0	0	0	0	591.690	0	55.265	5.090.756	5,91	30	0	23.195.317
84	14.060.837	165.648	16.565	0	0	0	0	629.434	0	0	5.138.883	5,91	30	0	24.960.278
85	11.644.137	99.188	9.919	0	0	0	0	600.806	0	0	4.532.027	5,91	30	0	21.152.971
86	11.858.036	105.071	10.507	0	56.458	0	0	526.623	0	0	4.626.364	5,91	30	0	21.258.182
87	11.806.767	103.661	10.366	0	0	0	87.184	526.869	0	0	4.640.664	5,91	30	0	21.560.764
88	11.942.081	107.382	10.738	0	0	0	0	526.874	0	50.629	4.663.706	5,91	30	0	21.382.434
89	12.509.060	122.974	12.297	0	0	0	0	558.619	0	0	4.500.583	5,91	30	0	21.852.857
90	11.566.625	97.057	9.706	0	0	0	0	509.804	0	0	4.458.252	5,91	30	0	19.971.510
91	11.788.811	103.167	10.317	0	56.082	0	0	526.687	0	0	4.558.114	5,91	30	0	21.162.265
92	11.737.542	101.757	10.176	0	0	0	87.181	526.934	0	0	4.572.414	5,91	30	0	21.469.257
93	11.854.331	104.969	10.497	0	0	0	0	526.939	0	50.628	4.605.206	5,91	30	0	21.247.729
94	12.214.431	114.871	11.487	0	0	0	0	558.680	0	0	4.296.916	5,91	30	0	21.396.504

Tablica 11-6 Makroekonomska analiza (tablica 6 prema predlošku izvješća)

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	godišnji troškovi korištenja			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjih troškova energije						trošak emisija stakleničkih plinova	ostatak vrijednosti	diskont na stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanje	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET						
0	6.723.595	125.157	12.516	0	0	0	0	544.796	0	0	284.223	2.097.592	7,00	30	0	17.289.745
1	5.950.796	89.150	8.915	0	0	0	0	802.909	0	0	347.262	2.148.120	7,00	30	0	17.704.231
2	6.155.845	94.789	9.479	0	52.710	0	0	788.619	0	0	330.126	2.246.470	7,00	30	0	18.546.787
3	6.086.230	92.874	9.287	0	0	0	76.101	788.866	0	0	404.066	2.238.843	7,00	30	0	18.845.316
4	6.346.841	100.041	10.004	0	0	0	0	788.864	0	44.212	338.415	2.352.177	7,00	30	0	18.777.847
5	7.527.826	132.518	13.252	0	0	0	0	827.379	0	0	343.689	2.390.679	7,00	30	0	20.156.943
6	5.594.466	79.351	7.935	0	0	0	0	798.166	0	0	345.507	1.905.194	7,00	30	0	17.117.234
7	5.765.585	84.056	8.406	0	45.166	0	0	722.469	0	0	306.979	1.980.663	7,00	30	0	17.134.574
8	5.724.570	82.929	8.293	0	0	0	69.747	722.720	0	0	374.754	1.992.103	7,00	30	0	17.486.273
9	5.832.821	85.905	8.591	0	0	0	0	722.726	0	40.503	314.584	2.010.537	7,00	30	0	17.227.036
10	6.286.404	98.379	9.838	0	0	0	0	755.119	0	0	318.404	1.880.039	7,00	30	0	17.581.210
11	5.532.456	77.645	7.765	0	0	0	0	705.307	0	0	312.397	1.846.174	7,00	30	0	16.017.225
12	5.710.205	82.534	8.253	0	44.865	0	0	722.535	0	0	307.002	1.926.063	7,00	30	0	17.058.104
13	5.669.190	81.406	8.141	0	0	0	69.745	722.786	0	0	374.775	1.937.503	7,00	30	0	17.413.831
14	5.762.621	83.975	8.397	0	0	0	0	722.792	0	40.502	314.607	1.963.737	7,00	30	0	17.121.692
15	6.050.701	91.897	9.190	0	0	0	0	755.181	0	0	318.426	1.717.105	7,00	30	0	17.224.179
16	6.723.595	125.157	12.516	0	0	0	0	544.796	0	0	251.963	2.097.592	7,00	30	0	16.076.045
17	7.429.724	89.150	8.915	0	0	0	0	704.639	0	0	300.290	3.627.048	7,00	30	0	17.808.283
18	7.634.773	94.789	9.479	0	52.710	0	0	690.349	0	0	283.155	3.725.398	7,00	30	0	18.650.839
19	7.565.158	92.874	9.287	0	0	0	76.101	690.597	0	0	357.094	3.717.771	7,00	30	0	18.949.368
20	7.825.769	100.041	10.004	0	0	0	0	690.594	0	44.212	291.444	3.831.105	7,00	30	0	18.881.899
21	9.006.754	132.518	13.252	0	0	0	0	729.109	0	0	296.717	3.869.607	7,00	30	0	20.260.995
22	7.073.394	79.351	7.935	0	0	0	0	699.896	0	0	298.535	3.384.122	7,00	30	0	17.221.286
23	7.244.513	84.056	8.406	0	45.166	0	0	624.199	0	0	260.007	3.459.591	7,00	30	0	17.238.626
24	7.203.498	82.929	8.293	0	0	0	69.747	624.451	0	0	327.783	3.471.031	7,00	30	0	17.590.325
25	7.311.749	85.905	8.591	0	0	0	0	624.456	0	40.503	267.612	3.489.465	7,00	30	0	17.331.088
26	7.765.332	98.379	9.838	0	0	0	0	656.849	0	0	271.432	3.358.967	7,00	30	0	17.685.262
27	7.011.384	77.645	7.765	0	0	0	0	607.037	0	0	265.426	3.325.102	7,00	30	0	16.121.277
28	7.189.133	82.534	8.253	0	44.865	0	0	624.265	0	0	260.030	3.404.991	7,00	30	0	17.162.156
29	7.148.118	81.406	8.141	0	0	0	69.745	624.517	0	0	327.803	3.416.431	7,00	30	0	17.517.883

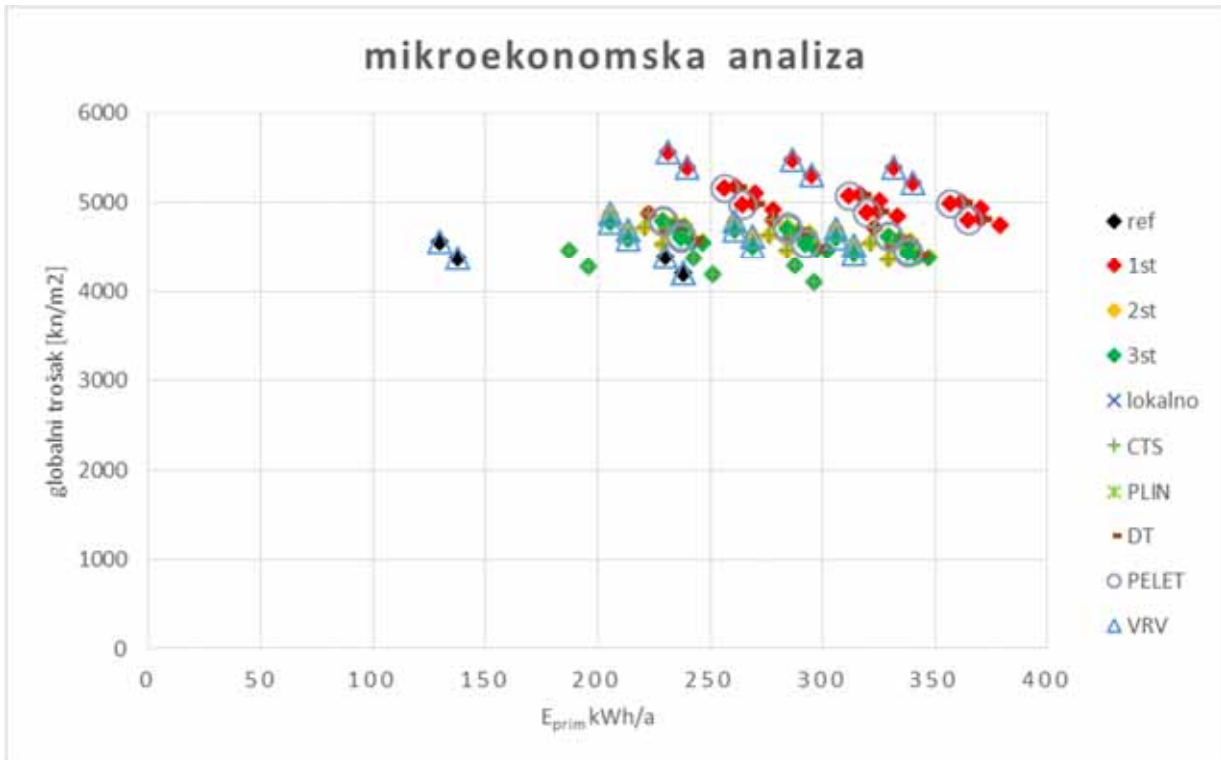
varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	godišnji troškovi korištenja			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjih troškova energije						trošak emisija stakleničkih plinova	ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanje	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranje, davanje)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET						
30	7.241.549	83.975	8.397	0	0	0	0	624.522	0	40.502	267.635	3.442.665	7,00	30	0	17.225.744
31	7.529.629	91.897	9.190	0	0	0	0	656.911	0	0	271.454	3.196.033	7,00	30	0	17.328.231
32	9.927.939	125.157	12.516	0	0	0	0	326.024	0	0	147.393	3.576.520	7,00	30	0	16.219.587
33	9.155.140	89.150	8.915	0	0	0	0	584.137	0	0	242.691	3.627.048	7,00	30	0	17.847.774
34	9.360.189	94.789	9.479	0	52.710	0	0	569.847	0	0	225.556	3.725.398	7,00	30	0	18.690.330
35	9.290.574	92.874	9.287	0	0	0	76.101	570.094	0	0	299.496	3.717.771	7,00	30	0	18.988.859
36	9.551.185	100.041	10.004	0	0	0	0	570.092	0	44.212	233.845	3.831.105	7,00	30	0	18.921.390
37	10.732.170	132.518	13.252	0	0	0	0	608.607	0	0	239.119	3.869.607	7,00	30	0	20.300.485
38	8.798.810	79.351	7.935	0	0	0	0	579.394	0	0	240.937	3.384.122	7,00	30	0	17.260.777
39	8.969.929	84.056	8.406	0	45.166	0	0	503.697	0	0	202.409	3.459.591	7,00	30	0	17.278.117
40	8.928.914	82.929	8.293	0	0	0	69.747	503.948	0	0	270.184	3.471.031	7,00	30	0	17.629.815
41	9.037.165	85.905	8.591	0	0	0	0	503.954	0	40.503	210.014	3.489.465	7,00	30	0	17.370.579
42	9.490.748	98.379	9.838	0	0	0	0	536.346	0	0	213.833	3.358.967	7,00	30	0	17.724.752
43	8.736.800	77.645	7.765	0	0	0	0	486.535	0	0	207.827	3.325.102	7,00	30	0	16.160.768
44	8.914.549	82.534	8.253	0	44.865	0	0	503.763	0	0	202.432	3.404.991	7,00	30	0	17.201.647
45	8.873.534	81.406	8.141	0	0	0	69.745	504.014	0	0	270.205	3.416.431	7,00	30	0	17.557.374
46	8.966.965	83.975	8.397	0	0	0	0	504.020	0	40.502	210.037	3.442.665	7,00	30	0	17.265.235
47	9.255.045	91.897	9.190	0	0	0	0	536.409	0	0	213.855	3.196.033	7,00	30	0	17.367.722
48	6.467.296	89.150	8.915	0	0	0	0	802.909	0	0	347.262	2.389.620	7,00	30	0	18.337.394
49	6.672.345	94.789	9.479	0	52.710	0	0	788.619	0	0	330.126	2.487.970	7,00	30	0	19.179.950
50	6.602.730	92.874	9.287	0	0	0	76.101	788.866	0	0	404.066	2.480.343	7,00	30	0	19.478.479
51	6.863.341	100.041	10.004	0	0	0	0	788.864	0	44.212	338.415	2.593.677	7,00	30	0	19.411.010
52	8.044.326	132.518	13.252	0	0	0	0	827.379	0	0	343.689	2.632.179	7,00	30	0	20.790.105
53	6.110.966	79.351	7.935	0	0	0	0	798.166	0	0	345.507	2.146.694	7,00	30	0	17.750.397
54	6.282.085	84.056	8.406	0	45.166	0	0	722.469	0	0	306.979	2.222.163	7,00	30	0	17.767.736
55	6.241.070	82.929	8.293	0	0	0	69.747	722.720	0	0	374.754	2.233.603	7,00	30	0	18.119.435
56	6.349.321	85.905	8.591	0	0	0	0	722.726	0	40.503	314.584	2.252.037	7,00	30	0	17.860.199
57	6.802.904	98.379	9.838	0	0	0	0	755.119	0	0	318.404	2.121.539	7,00	30	0	18.214.372
58	6.048.956	77.645	7.765	0	0	0	0	705.307	0	0	312.397	2.087.674	7,00	30	0	16.650.387
59	6.226.705	82.534	8.253	0	44.865	0	0	722.535	0	0	307.002	2.167.563	7,00	30	0	17.691.267
60	6.185.690	81.406	8.141	0	0	0	69.745	722.786	0	0	374.775	2.179.003	7,00	30	0	18.046.994
61	6.279.121	83.975	8.397	0	0	0	0	722.792	0	40.502	314.607	2.205.237	7,00	30	0	17.754.855



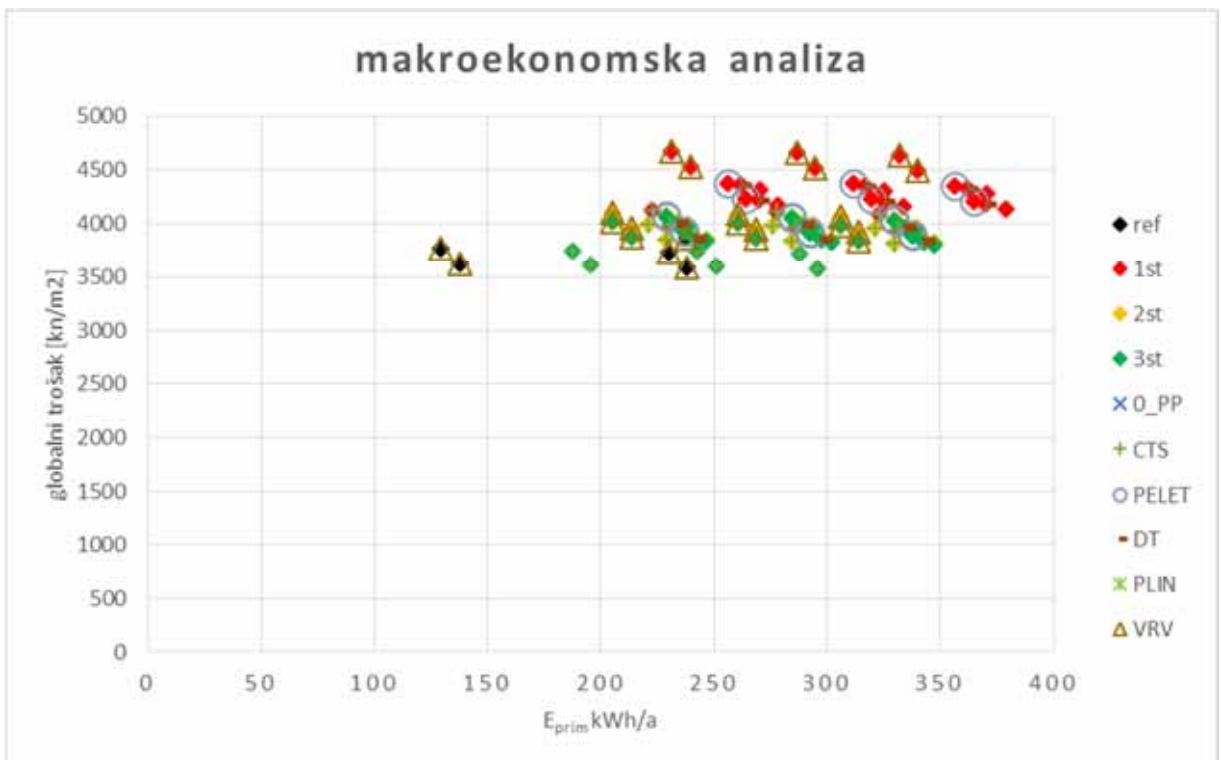
varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	godišnji troškovi korištenja			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjih troškova energije						trošak emisija stakleničkih plinova	ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanje	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranje, davanje)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET						
62	6.567.201	91.897	9.190	0	0	0	0	755.181	0	0	318.426	1.958.605	7,00	30	0	17.857.342
63	7.240.095	125.157	12.516	0	0	0	0	544.796	0	0	251.963	2.339.092	7,00	30	0	16.709.207
64	7.946.224	89.150	8.915	0	0	0	0	704.639	0	0	300.290	3.868.548	7,00	30	0	18.441.446
65	8.151.273	94.789	9.479	0	52.710	0	0	690.349	0	0	283.155	3.966.898	7,00	30	0	19.284.002
66	8.081.658	92.874	9.287	0	0	0	76.101	690.597	0	0	357.094	3.959.271	7,00	30	0	19.582.531
67	8.342.269	100.041	10.004	0	0	0	0	690.594	0	44.212	291.444	4.072.605	7,00	30	0	19.515.062
68	9.523.254	132.518	13.252	0	0	0	0	729.109	0	0	296.717	4.111.107	7,00	30	0	20.894.157
69	7.589.894	79.351	7.935	0	0	0	0	699.896	0	0	298.535	3.625.622	7,00	30	0	17.854.449
70	7.761.013	84.056	8.406	0	45.166	0	0	624.199	0	0	260.007	3.701.091	7,00	30	0	17.871.789
71	7.719.998	82.929	8.293	0	0	0	69.747	624.451	0	0	327.783	3.712.531	7,00	30	0	18.223.487
72	7.828.249	85.905	8.591	0	0	0	0	624.456	0	40.503	267.612	3.730.965	7,00	30	0	17.964.251
73	8.281.832	98.379	9.838	0	0	0	0	656.849	0	0	271.432	3.600.467	7,00	30	0	18.318.424
74	7.527.884	77.645	7.765	0	0	0	0	607.037	0	0	265.426	3.566.602	7,00	30	0	16.754.440
75	7.705.633	82.534	8.253	0	44.865	0	0	624.265	0	0	260.030	3.646.491	7,00	30	0	17.795.319
76	7.664.618	81.406	8.141	0	0	0	69.745	624.517	0	0	327.803	3.657.931	7,00	30	0	18.151.046
77	7.758.049	83.975	8.397	0	0	0	0	624.522	0	40.502	267.635	3.684.165	7,00	30	0	17.858.907
78	8.046.129	91.897	9.190	0	0	0	0	656.911	0	0	271.454	3.437.533	7,00	30	0	17.961.394
79	10.444.439	125.157	12.516	0	0	0	0	326.024	0	0	147.393	3.818.020	7,00	30	0	16.852.750
80	9.671.640	89.150	8.915	0	0	0	0	584.137	0	0	242.691	3.868.548	7,00	30	0	18.480.937
81	9.876.689	94.789	9.479	0	52.710	0	0	569.847	0	0	225.556	3.966.898	7,00	30	0	19.323.493
82	9.807.074	92.874	9.287	0	0	0	76.101	570.094	0	0	299.496	3.959.271	7,00	30	0	19.622.021
83	10.067.685	100.041	10.004	0	0	0	0	570.092	0	44.212	233.845	4.072.605	7,00	30	0	19.554.552
84	11.248.670	132.518	13.252	0	0	0	0	608.607	0	0	239.119	4.111.107	7,00	30	0	20.933.648
85	9.315.310	79.351	7.935	0	0	0	0	579.394	0	0	240.937	3.625.622	7,00	30	0	17.893.939
86	9.486.429	84.056	8.406	0	45.166	0	0	503.697	0	0	202.409	3.701.091	7,00	30	0	17.911.279
87	9.445.414	82.929	8.293	0	0	0	69.747	503.948	0	0	270.184	3.712.531	7,00	30	0	18.262.978
88	9.553.665	85.905	8.591	0	0	0	0	503.954	0	40.503	210.014	3.730.965	7,00	30	0	18.003.741
89	10.007.248	98.379	9.838	0	0	0	0	536.346	0	0	213.833	3.600.467	7,00	30	0	18.357.915
90	9.253.300	77.645	7.765	0	0	0	0	486.535	0	0	207.827	3.566.602	7,00	30	0	16.793.930
91	9.431.049	82.534	8.253	0	44.865	0	0	503.763	0	0	202.432	3.646.491	7,00	30	0	17.834.810
92	9.390.034	81.406	8.141	0	0	0	69.745	504.014	0	0	270.205	3.657.931	7,00	30	0	18.190.536
93	9.483.465	83.975	8.397	0	0	0	0	504.020	0	40.502	210.037	3.684.165	7,00	30	0	17.898.397

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	godišnji troškovi korištenja			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjih troškova energije						trošak emisija stakleničkih plinova	ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanje	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranje, davanje)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET						
94	9.771.545	91.897	9.190	0	0	0	0	536.409	0	0	213.855	3.437.533	7,00	30	0	18.000.884

### 11.1.2. Troškovno optimalna analiza – rezultati



Slika 11-1 Rezultati troškovno optimalne analize - mikroekonomska analiza



Slika 11-2 Rezultati troškovno optimalne analize - makroekonomska analiza

Troškovno optimalna razina za zgradu građenu između 1971. i 2005. godine iznosi  $E_{prim}=295,98$  kWh/m<sup>2</sup>a s isporučenom energijom 178,98 kWh/m<sup>2</sup>a.

Tablica 11-7 Troškovno optimalna razina – mikroekonomska i makroekonomska kalkulacija

	r.br.	$E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	$E_{del}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikroekonomska kalkulacija	11	295,98	4104,26	1_CTS	3st	178,98	183,38
makroekonomska kalkulacija	11	295,98	3574,00	1_CTS	3st	178,98	183,38

### 11.1.3. Analiza osjetljivosti

Promjena ulaznih vrijednosti mikroekonomske i makroekonomske analize utječu na troškovno optimalnu razinu. Budući da se promjena nekih parametara na jednak način očituje u rezultatima obje analiza, nepotrebno je provesti analizu osjetljivosti na sve parametre na mikroekonomskim i makroekonomskim proračunima.

Parametri proračuna koji identično utječu na rezultate proračuna mikroekonomske i makroekonomske analize:

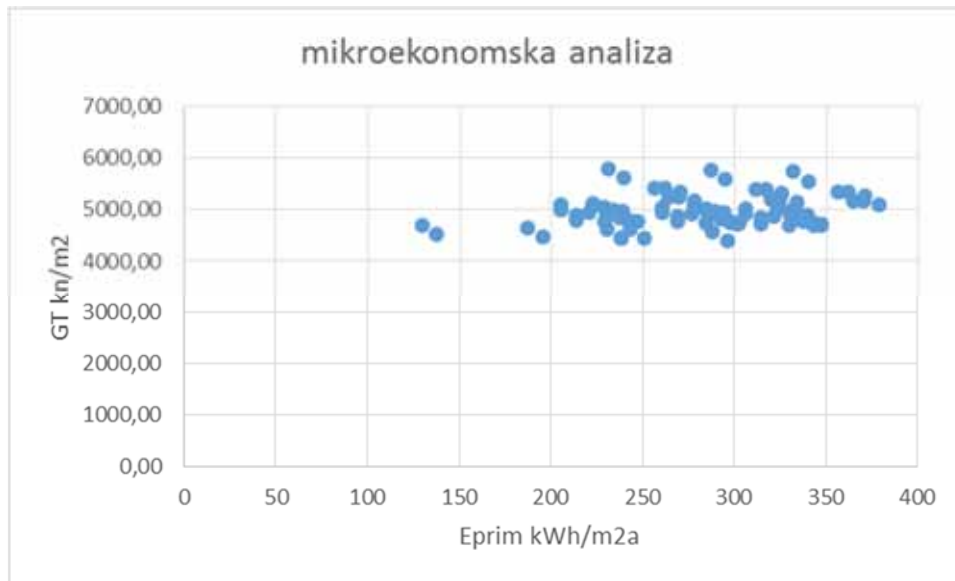
makroekonomska analiza	stopa rasta cijena energije	stopa rasta cijena održavanja	stopa rasta dodatnih troškova	stopa rasta troškova pogona
mikroekonomska analiza	stopa rasta cijena energije	stopa rasta cijena održavanja	stopa rasta dodatnih troškova	stopa rasta troškova pogona

Parametri proračuna koji različito utječu na rezultate makroekonomske i mikroekonomske analize:

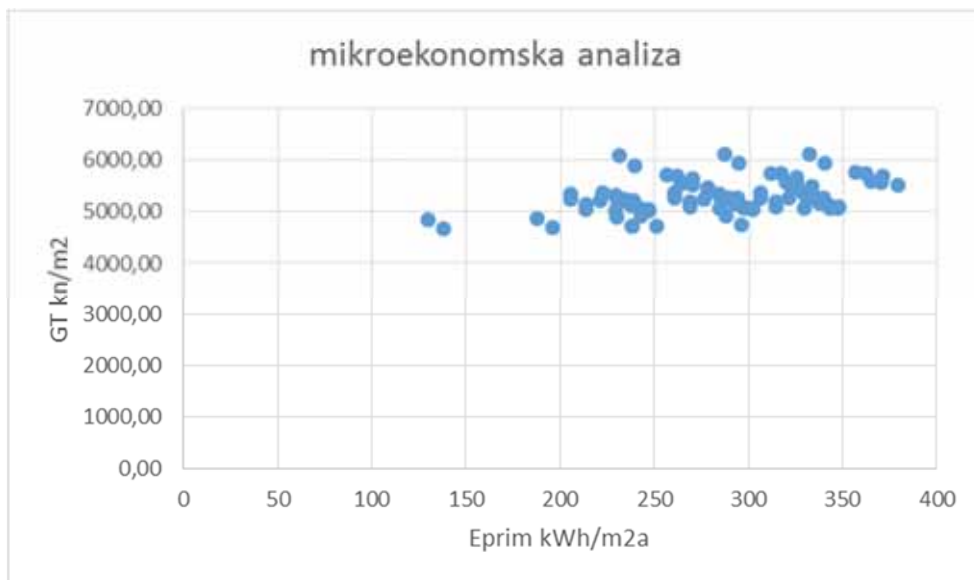
makroekonomska analiza	diskontna stopa	trošak CO <sub>2</sub> emisija
mikroekonomska analiza	tržišna kamatna stopa	stopa inflacije

Analiza osjetljivosti će se provesti prema rezultatima mikroekonomske analize za promjenu stope rasta cijena energije, kamatne stope i stope inflacije, te za promjenu diskontne stope i troška emisija prema rezultatima makroekonomske analize.

### Promjena stope rasta cijena energije



Slika 11-3  $R_e=4,2\%$

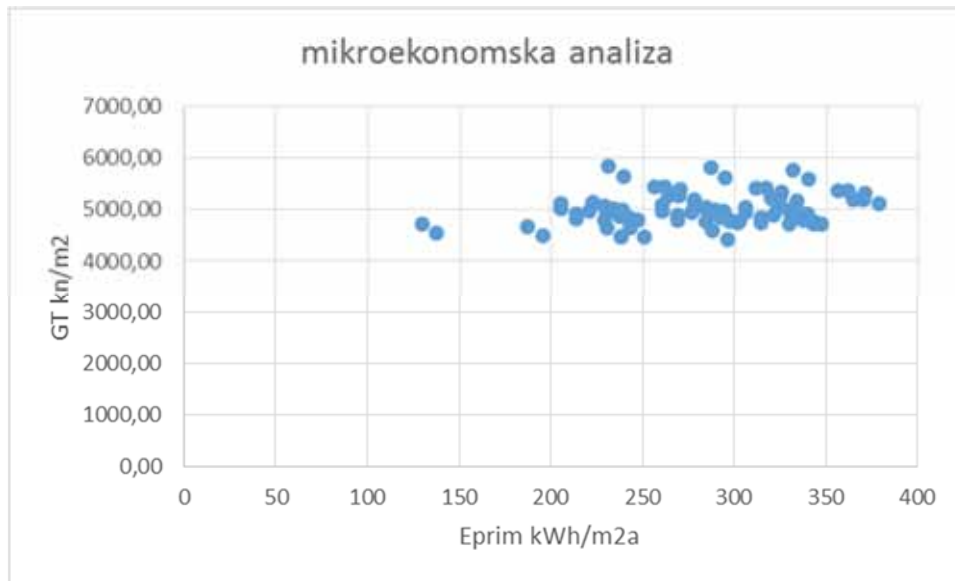


Slika 11-4  $R_e=5,6\%$

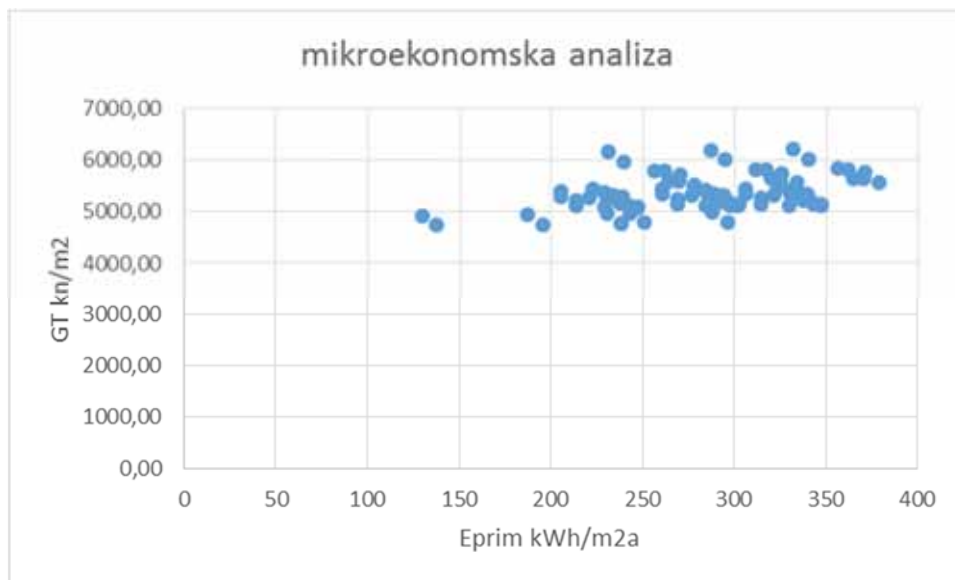
Tablica 11-8 Analiza osjetljivosti na promjenu stope rasta cijena energije

	Re %	r.br.	$E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	$E_{del}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikro	2,8	11	295,98	4104,26	1_CTS	3st	178,98	183,38
mikro	4,2	11	295,98	4398,73	1_CTS	3st	178,98	183,38
mikro	5,6	32	137,68	4674,97	5_VRV	ref	141,35	85,30

## Promjena stope inflacije



Slika 11-5  $R_i=1,8\%$

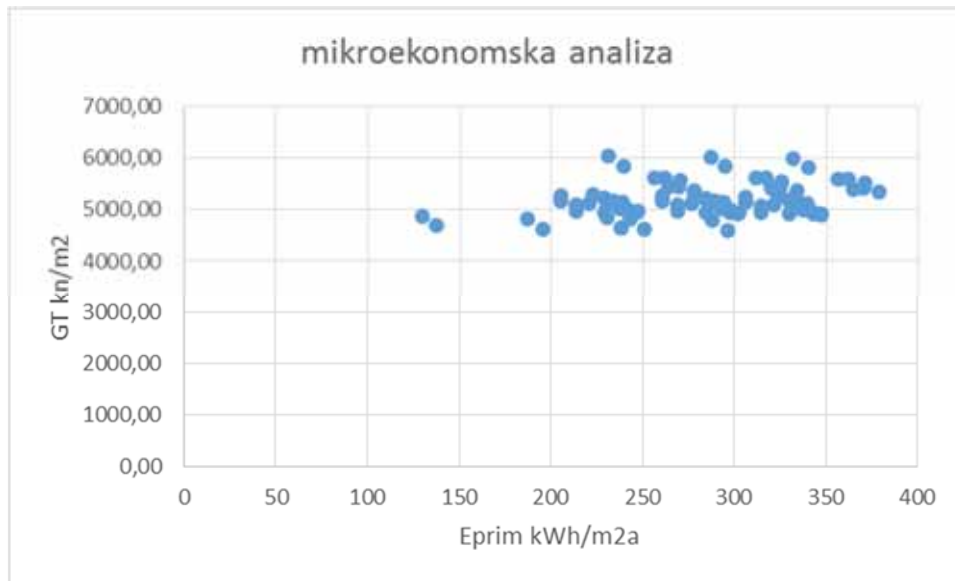


Slika 11-6  $R_i=3,3\%$

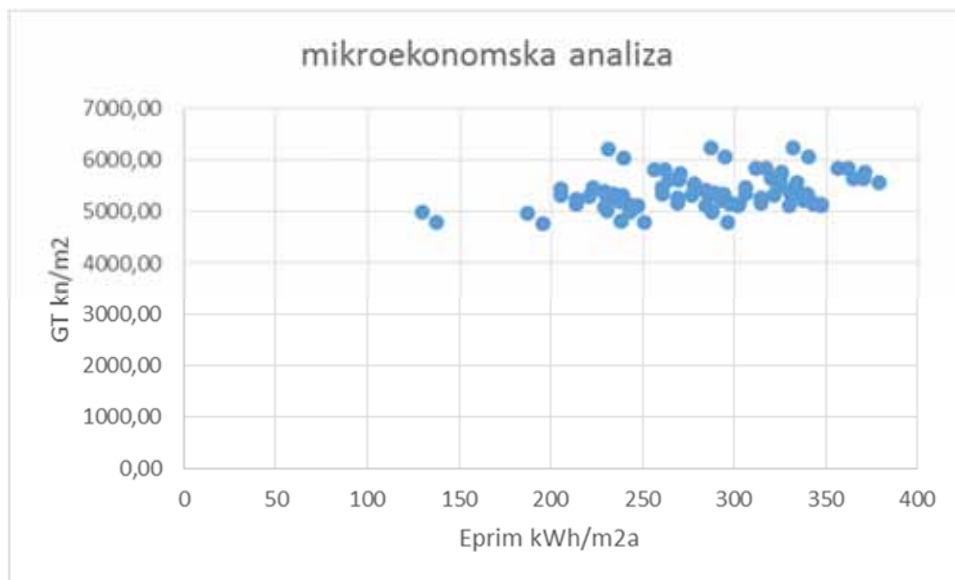
Tablica 11-9 Analiza osjetljivosti na promjenu stope inflacije

	Ri %	r.br.	$E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	$E_{del}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikro	0,3	11	295,98	4104,26	1_CTS	3st	178,98	183,38
mikro	1,8	11	295,98	4420,52	1_CTS	3st	178,98	183,38
mikro	3,3	32	137,68	4740,39	5_VRV	ref	141,35	85,30

**Promjena tržišne kamatne stope**



Slika 11-7 R=4,5%

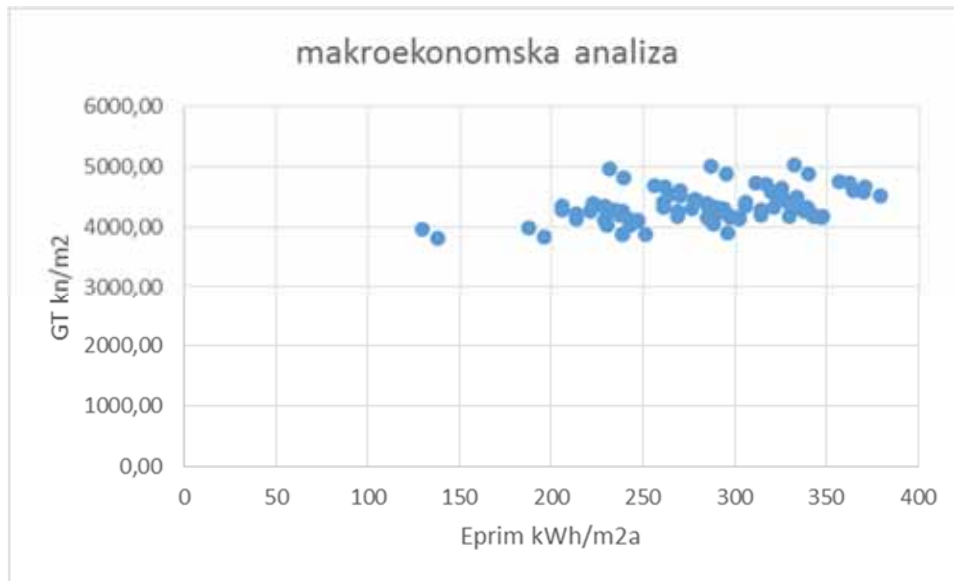


Slika 11-8 R=3,8%

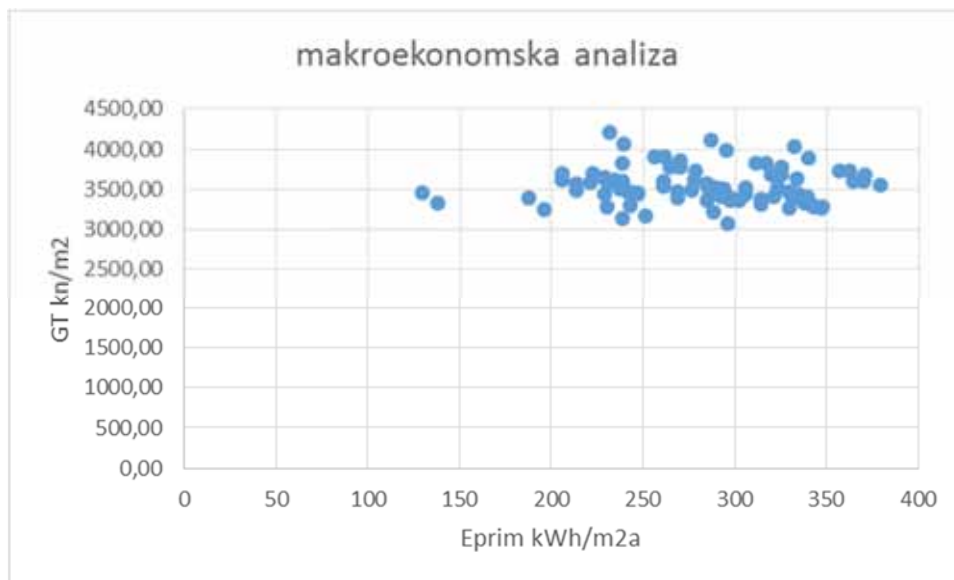
Tablica 11-10 Analiza osjetljivosti na promjenu tržišne kamatne stope

	R %	r.br.	E <sub>prim</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	E <sub>del</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikro	6,6	11	295,98	4104,26	1_CTS	3st	178,98	183,38
mikro	4,5	11	295,98	4601,41	1_CTS	3st	178,98	183,38
mikro	3,8	43	195,48	4775,37	1_CTS	3st	116,72	121,12

## Promjena diskontne stope



Slika 11-9 SDR = 5,50% - makro ekonomska analiza



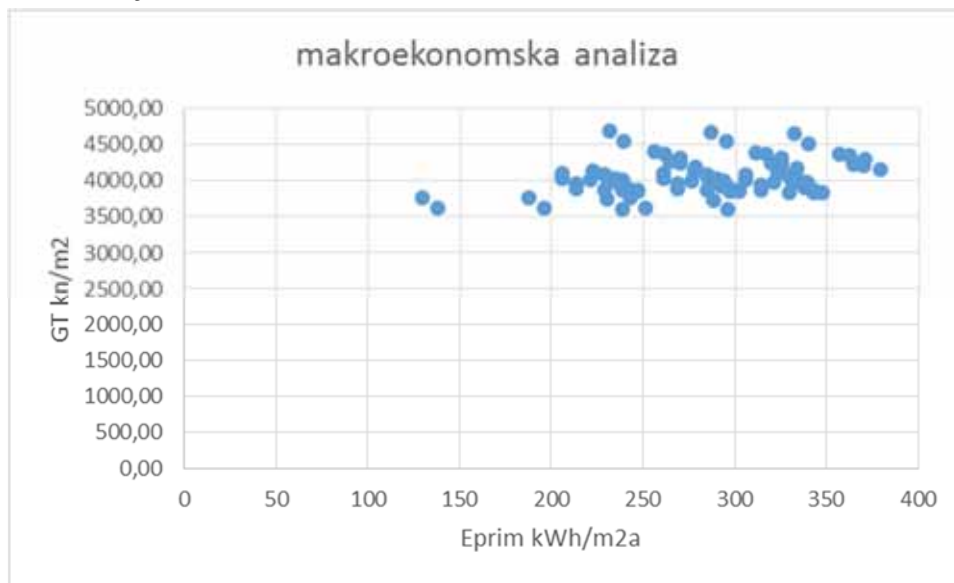
Slika 11-10 SDR = 10,00% makro ekonomska analiza

Tablica 11-11 Analiza osjetljivosti na promjenu diskontne stope

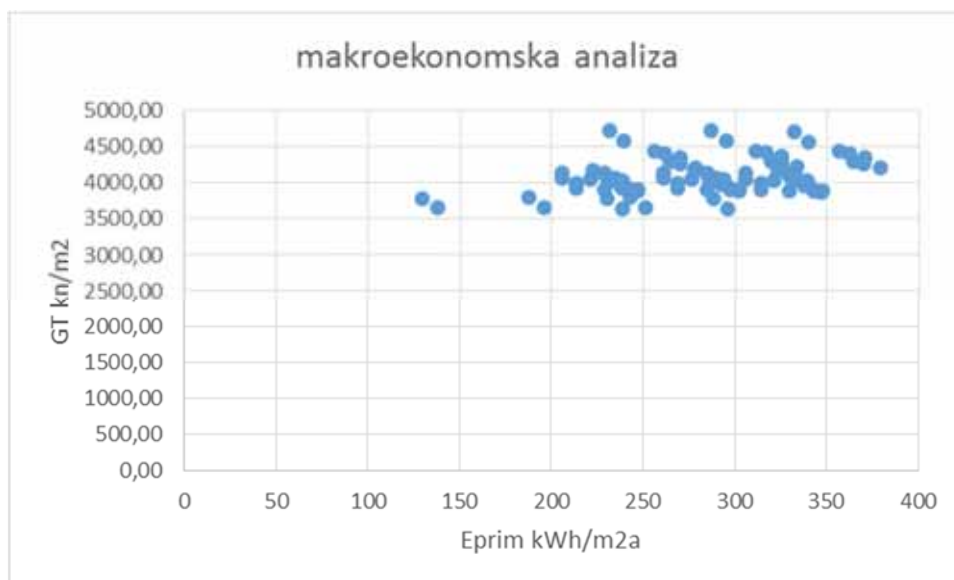
makroekonomska kalkulacija	r.br.	$E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	$E_{del}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
Rd=7%	11	295,98	3574,00	1_CTS	3st	178,98	183,38
Rd=5,5%	32	137,68	3815,27	5_VRV	ref	141,35	85,30
Rd=10%	11	295,98	3071,09	1_CTS	3st	178,98	183,38



## Trošak CO<sub>2</sub> emisija



Slika 11-11 Trošak CO<sub>2</sub>=133%



Slika 11-12 Trošak CO<sub>2</sub>=200%

Tablica 11-12 Analiza osjetljivosti na promjenu troška CO<sub>2</sub> emisija

makroekonomska kalkulacija	r.br.	E <sub>prim</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	E <sub>del</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]
100%	11	295,98	3574,00	1_CTS	3st	178,98	183,38
133%	11	295,98	3597,23	1_CTS	3st	178,98	183,38
200%	16	238,17	3643,34	5_VRV	ref	203,62	147,57

## 12. ZGRADA IZGRAĐENA IZA 2006. GODINE – PRIMORSKA HRVATSKA

### 12.1.1. Opis zgrade

Svi građevni elementi su pretpostavljeni karakteristično za razdoblje gradnje, a poboljšanja prema statističkim istraživanjima i anketama. Zgrada je izvedena s masivnom zidanom konstrukcijom zidova i armirano betonskim krovnim i međukatnim konstrukcijama.

Vanjski zidovi sendvič čelični paneli sa ispunom mineralnom vunom debljine 10 cm.

Ravni krov zgrade sastoji se od trapeznih sendvič panela s mineralnom vunom od 12 cm, i završnom polimernom hidroizolacijom.

Stropovi iznad negrijanog prostora i vanjskog zraka su od armirano betonske ploče, s plivajućim podom na sloju zvučne izolacije debljine 2 cm i dodatnom toplinskom izolacijom od EPS s vanjske strane a.b. ploče debljine 6 cm, sa završnom vanjskom oblogom polimer cementnom žbukom.

Prozori na zgradi su ili aluminijski, s koeficijentom prolaska topline cijelog prozora  $U_w = 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ostakljeni niskoemisivnim izo staklom.

Zaštita od osunčanja zgrade je pomičnom vanjskom zaštitom od sunca – roletama i brisolejima.

U zgradi je instaliran centralni sustav grijanja i hlađenja energetski visokoučinkovitim VRV (*variable refrigerant flow*) sustavom. Sustav se sastoji od 3 vanjske jedinice, a svaka je opremljena visokoučinkovitim kompresorom i izmjenjivačem, instalirane električne snage 22,1 kW, te toplinskog/rashladnog učina 95/85 kW. Nominalni uvjeti režima rada su za hlađenje  $\theta_u=27^\circ\text{C}$ ;  $\theta_v=35^\circ\text{C}$  te za grijanje  $\theta_u=20^\circ\text{C}$ ;  $\theta_v=6^\circ\text{C}$ .

U zgradi je instalirano 86 unutarnjih jedinica (ventilokonvektora). Svaka unutarnja parapetna jedinica je opremljena ventilatorom, izmjenjivačem topline s direktnom ekspanzijom freona, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature. Ukupna instalirana toplinska/rashladna snaga ventilacijskih konvektora je 275,2/240,8 kW

Cijevni razvod je izveden od izoliranih bakrenih cijevi.

U zgradi je instaliran sustav mehaničke ventilacije. Za potrebe ventilacije je instalirano 9 ventilacijskih jedinica s pločastim visokoučinkovitim rekuperatorom (stupanj rekuperacije 70%), instalirane električne snage 6,76 kW i kapaciteta 5.400 m<sup>3</sup>/h. Distribucija zrak se vrši zračnim kanalima i pripadajućim odsisnim/tlačnim rešetkama

Tablica 12-1 Mjerodavni podaci za izračun energetskog svojstva zgrade (tablica 3 prema predlošku izvješća)

proračun	proračun izvršen prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama te Algoritmu za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prema HRN EN ISO 13790; Algoritmu za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti termotehničkih sustava u zgradama: Sustavi kogeneracije, sustavi daljinskog grijanja, fotonaponski sustavi; Sustavi grijanja prostora i pripreme potrošne tople vode; Proračun potrebne energije za primjenu ventilacijskih i klimatizacijskih sustava kod grijanja i hlađenja prostora zgrade; Energijski zahtjevi za rasvjetu.			
	faktori konverzije primarne energije	CTS	1,5230	
		prirodni plin	1,0970	
		UNP	1,1620	
		LU	1,1320	
		peleti	1,1910	
		sječka	1,2110	
		električna energija	1,6140	
		solarna	1,0480	
meteorološki uvjeti	lokacija	Split Marjan 43°31' N 16°26' E		
	stupanj dani grijanja	1437,7	HDD	
	stupanj dani hlađenja	191,02	CDD	
	izvor meteoroloških podataka	nacionalni mjesečni podaci; nacionalni satni podaci za referentnu klimu primorska i kontinentalna Hrvatska		
	opis terena	predgrađa, bez utjecaja susjednih zgrada		
geometrija zgrade	duljina x širina x visina	100,13 x 71,18 x 8,60		
	ploština korisne površine	2935,30	m <sup>2</sup>	
	broj etaža	2,00	-	
	faktor oblika	0,49	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	
	udio prozora u ukupnoj vanjskoj ovojnici	sjever	0,00	m <sup>2</sup>
		istok	277,20	m <sup>2</sup>
		jug	348,60	m <sup>2</sup>
		zapad	277,20	m <sup>2</sup>
orijentacija	180	°		
unutarnji dobiti	namjena	zgrada za maloprodaju i veleprodaju		
	prosječni toplinski dobiti od korisnika	6,00	W/m <sup>2</sup>	
	specifična električna snaga sustava rasvjete	8,40	W/m <sup>2</sup>	
	specifična električna snaga električne opreme	-	W/m <sup>2</sup>	
građevni dijelovi	prosječni koeficijent prolaska topline zidova	0,38	W/m <sup>2</sup> K	
	prosječni koeficijent prolaska topline krova	0,31	W/m <sup>2</sup> K	
	prosječni koeficijent prolaska topline podruma	0,38	W/m <sup>2</sup> K	
	prosječni koeficijent prolaska topline prozora	1,80	W/m <sup>2</sup> K	
	toplinski mostovi	ukupna duljina	41,50	m
		prosječni linijski koeficijent prolaska topline	0,4	W/mK
		ukupni toplinski kapacitet za zgradu J/m <sup>2</sup> K	322,88	MJ/K
		toplinski kapacitet prema jedinici površine	110.000,00	J/m <sup>2</sup> K
	vrsta zasjenjenja	grilje ili rolete		
	prosječni g-faktor	ostakljenje	0,50	-
		ostakljenje + zasjenjenje	0,15	-
	infiltracija	0,7	1/h	
	tehnički sustavi	ventilacija	broj izmjena zraka u satu	- 1/h
		stupanj povrata topline	- %	
efikasnost sustava grijanja		proizvodnja	2,84	%
		razvod	0,00	%
		emisija	0,00	%
efikasnost sustava hlađenja		upravljanje	0,00	%
		proizvodnja	100,00	%

		razvod	99,49	%
		emisija	88,49	%
		upravljanje	-	%
	efikasnost sustava pripreme PTV	produkcija	-	%
		razvod	-	%
postavne temperature i režimi korištenja	postavna temperatura	zimi	20	°C
		ljeti	-	°C
	postavna vlažnost	zimi	-	%
		ljeti	-	%
	režimi korištenja i upravljanje	zaposjednutost	15h, 6dana	
		rasvjeta	-	
		uređaji	-	
		ventilacija	15h, 6dana	
		grijanje	15h, 6dana	
		hlađenje	15h, 6dana	
potrebna energija	(toplinski) energetski doprinos glavnih pasivnih strategija	1	0,00	kWh/a
		2	0,00	kWh/a
		3	0,00	kWh/a
	potrebna energija za grijanje		164630,52	kWh/a
	potrebna energija za hlađenje		145188,80	kWh/a
	potrebna energija za PTV		0,00	kWh/a
	potrebna energija za ostale potrebe (ovlaživanje, odvlaživanje)		-	kWh/a
	korisna energija za ventilaciju		22010,67	kWh/a
	korisna energija za rasvjetu		0,00	kWh/a
	korisna energija za ostalo (uređaji, vanjska rasvjeta, pomoćni sustavi, itd.)		57987,06	kWh/a
proizvodnja energije na lokaciji	toplinska energija iz obnovljivih izvora (npr. solarni kolektori)		106568,47	kWh/a
	električna energija proizvedena u zgradi i korištena na lokaciji		0,00	kWh/a
	električna energija proizvedena u zgradi i izvezena na tržište		0,00	kWh/a
potrošnja energije	isporučena energija	CTS	0,00	kWh/a
		prirodni plin	0,00	kWh/a
		UNP	0,00	kWh/a
		LU	0,00	
		peleti	0,00	
		sječka	0,00	
		električna energija	694.066,70	
	primarna energija / po energentima	CTS	0,00	kWh/a
		prirodni plin	0,00	
		UNP	0,00	
		LU	0,00	
		peleti	0,00	
		sječka	0,00	
		električna energija	1.120.223,65	
	primarna energija ukupno	1.120.223,65	kWh/a	
	primarna energija specifična	<b>381,64</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	

Tablica 12-2 Pregled oznaka mjera u tablici kombinacija

vanjska ovojnica	
ref	referentno stanje vanjske ovojnice prema razdoblju gradnje – razina toplinske izolacije određena je minimalnim zahtjevima regulative ukoliko je bila ograničena, ili prema uobičajenim konstrukcijama i konstruktivnim materijalima vanjske ovojnice
1st	obnova vanjske ovojnice provedena na način da se zadovolje zahtjevi važećeg tehničkog propisa u pogledu ukupne potrebne toplinske energije za grijanje – za konstrukcije

	dopustivo odstupanje od zahtjeva propisa. Rješenje odgovara trenutnom energetsom razredu C prema važećem propisu za energetska certifikaciju zgrada
2st	obnova vanjske ovojnice na razini energetske razreda B prema važećem propisu za energetska certifikaciju zgrada. Dopušteno odstupanje pojedinačnih konstrukcija od zahtjeva važećih propisa.
3st	obnova vanjske ovojnice na razini energetske razreda A ili A+. Ne obnavljaju se konstrukcije kod kojih udio troška rekonstrukcije višestruko premašuje vrijednost onog dijela konstrukcije koji utječe na toplinske gubitke (npr. podovi na tlu)
<b>sustavi grijanja</b>	
0-peci	referentni sustav - lokalno grijanje električnim grijalicama
0-PP	referentni sustav prirodni plin – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 90/70°C) za grijanje i PTV standardnim toplovodnim kotlom, ne balansiran sustav radijatorskog grijanja bez termostatskih ventila, energent je prirodni plin
0-LU	referentni sustav loživo ulje – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 90/70°C) za grijanje i PTV standardnim toplovodnim kotlom, ne balansiran sustav radijatorskog grijanja bez termostatskih ventila, energent je EL LU
0-DT	referentni sustav dizalica topline – centralna priprema ogrjevnog medija (voda) za grijanje i PTV, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
0-CTS	referentni sustav daljinskog grijanja - jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 90/70°C) za grijanje i PTV, spiralni izmjenjivač topline, ne balansiran sustav radijatorskog grijanja bez termostatskih ventila.
1-CTS	daljinsko grijanje - jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 90/70°C) za grijanje i PTV, spiralni izmjenjivač topline, balansiran sustav radijatorskog grijanja sa termostatskim ventilima.
2-PP	prirodni plin/UNP – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 70/50°C) za grijanje i PTV kondenzacijskim kotlom, balansiran sustav radijatorskog grijanja sa termostatskim ventilima, energent je prirodni plin/UNP
2-UNP	prirodni plin/UNP – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 70/50°C) za grijanje i PTV kondenzacijskim kotlom, balansiran sustav radijatorskog grijanja sa termostatskim ventilima, energent je prirodni plin/UNP
3-PLT	peleti – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 70/50°C) za grijanje i PTV kondenzacijskim kotlom, balansiran sustav radijatorskog grijanja sa termostatskim ventilima, energent su paleti
4-DT_t	dizalica topline voda-zemlja, centralna priprema ogrjevno/rashladnog medija (voda) za grijanje/PTV i hlađenje, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
4-DT_z	dizalica topline voda-zrak, centralna priprema ogrjevno/rashladnog medija (voda) za grijanje/PTV i hlađenje, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
5-VRV	VRV sustav
<b>sustavi hlađenja</b>	
0-split	lokalno hlađenje split/multisplit uređajima, energent je električna energija
1-CHI	centralni rashladni sustav-centralna priprema rashladnog medija za hlađenje (hladna voda), balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima energent je električna energija
5-VRV	VRV
4-DT_t	dizalica topline voda-zemlja, centralna priprema rashladnog medija (voda) za hlađenje, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
4_DT_z	dizalica topline voda-zrak, centralna priprema rashladnog medija (voda) za hlađenje, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
<b>sustavi ventilacije</b>	
V0	prirodna ventilacija
V1	mehanička ventilacija s djelomičnim (70%) povratom topline
V2	prirodna i mehanička bez povrata topline
<b>ogrjevna tijela</b>	
1-RAD	radijatori

2-VK	ventilokonvektori
3-KK	klima komora
solarni sustav za pripremu PTV	
S0	nije ugrađen
S1	ugrađen solarni sustav za pripremu PTV
fotonaponski sustav	
FN0	nije ugrađen fotonaponski sustav
FN1	ugrađen fotonaponski sustav

Tablica 12-3 Primijenjene kombinacije mjera u troškovno optimalnoj analizi (tablica 4 prema predlošku izvješća)

kombinacije mjera	vanjska ovojnica	grijanje	hlađenje	ventilacija	solarni kolektori za pripremu PTV	rasvjeta	fotonaponski sustav	Q <sup>"H,nd</sup> [kWh/m <sup>2</sup> a]	Q <sub>W</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	Q <sub>res</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	E <sub>L</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]
0	ref	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R1	FN0	50,42	0	0	134
1	1st	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R1	FN0	50,42	0	0	134
2	1st	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R1	FN0	30,31	0	0	134
3	1st	2_UNP	1_CHI	V1	S0	R1	FN0	30,31	0	0	134
4	1st	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R1	FN0	30,31	0	27	134
5	1st	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R1	FN0	30,31	0	33	134
6	1st	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R1	FN0	17,29	0	0	134
7	2st	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R1	FN0	17,29	0	0	134
8	2st	2_UNP	1_CHI	V1	S0	R1	FN0	17,29	0	0	134
9	2st	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R1	FN0	17,29	0	14	134
10	2st	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R1	FN0	17,29	0	14	134
11	2st	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R1	FN0	12,07	0	0	134
12	3st	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R1	FN0	12,07	0	0	134
13	3st	2_UNP	1_CHI	V1	S0	R1	FN0	12,07	0	0	134
14	3st	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R1	FN0	12,07	0	4	134
15	3st	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R1	FN0	12,07	0	4	134
16	ref	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R2	FN0	50,42	0	0	93
17	1st	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R2	FN0	50,42	0	0	93
18	1st	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R2	FN0	30,31	0	0	93
19	1st	2_UNP	1_CHI	V1	S0	R2	FN0	30,31	0	0	93
20	1st	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R2	FN0	30,31	0	27	93
21	1st	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R2	FN0	30,31	0	33	93
22	1st	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R2	FN0	17,29	0	0	93
23	2st	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R2	FN0	17,29	0	0	93
24	2st	2_UNP	1_CHI	V1	S0	R2	FN0	17,29	0	0	93
25	2st	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R2	FN0	17,29	0	14	93
26	2st	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R2	FN0	17,29	0	14	93
27	2st	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R2	FN0	12,07	0	0	93
28	3st	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R2	FN0	12,07	0	0	93
29	3st	2_UNP	1_CHI	V1	S0	R2	FN0	12,07	0	0	93
30	3st	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R2	FN0	12,07	0	4	93
31	3st	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R2	FN0	12,07	0	4	93
32	1st	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R1	FN1	50,42	0	0	134
33	1st	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R1	FN1	30,31	0	0	134
34	1st	2_UNP	1_CHI	V1	S0	R1	FN1	30,31	0	0	134
35	1st	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R1	FN1	30,31	0	27	134

kombinacije mjera	vanjska ovojnica	grijanje	hlađenje	ventilacija	solarni kolektori za pripremu PTV	rasvjeta	fotonaponski sustav	Q <sup>"</sup> H <sub>nd</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	Q <sub>W</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	Q <sub>res</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	E <sub>L</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]
36	1st	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R1	FN1	30,31	0	33	134
37	1st	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R1	FN1	17,29	0	0	134
38	2st	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R1	FN1	17,29	0	0	134
39	2st	2_UNP	1_CHI	V1	S0	R1	FN1	17,29	0	0	134
40	2st	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R1	FN1	17,29	0	14	134
41	2st	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R1	FN1	17,29	0	14	134
42	2st	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R1	FN1	12,07	0	0	134
43	3st	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R1	FN1	12,07	0	0	134
44	3st	2_UNP	1_CHI	V1	S0	R1	FN1	12,07	0	0	134
45	3st	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R1	FN1	12,07	0	4	134
46	3st	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R1	FN1	12,07	0	4	134
47	ref	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R2	FN1	50,42	0	0	93
48	1st	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R2	FN1	50,42	0	0	93
49	1st	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R2	FN1	30,31	0	0	93
50	1st	2_UNP	1_CHI	V1	S0	R2	FN1	30,31	0	0	93
51	1st	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R2	FN1	30,31	0	27	93
52	1st	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R2	FN1	30,31	0	33	93
53	1st	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R2	FN1	17,29	0	0	93
54	2st	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R2	FN1	17,29	0	0	93
55	2st	2_UNP	1_CHI	V1	S0	R2	FN1	17,29	0	0	93
56	2st	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R2	FN1	17,29	0	14	93
57	2st	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R2	FN1	17,29	0	14	93
58	2st	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R2	FN1	12,07	0	0	93
59	3st	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R2	FN1	12,07	0	0	93
60	3st	2_UNP	1_CHI	V1	S0	R2	FN1	12,07	0	0	93
61	3st	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R2	FN1	12,07	0	4	93
62	3st	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R2	FN1	12,07	0	4	93

Tablica 12-4 Proračun primarne energije po kombinacijama mjera energetske učinkovitosti (tablica 5 prema predlošku izvješća)

mjera / paket mjera / varijanta mjera	potrebna energija [kWh/a]		korisna energija [kWh/a]					isporučena energija po izvoru [kWh/a]								primarna energija [kWh/m <sup>2</sup> a]	(E <sub>prim,ref</sub> - E <sub>prim</sub> )/E <sub>prim,ref</sub> %
	grijanje	hlađenje	grijanje	hlađenje	ventilacija	PTV	rasvjeta	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET	SOLAR	RES		
0	147998	232666	147998	232666	0	0	394577	0	0	0	694067	0	0	0	0	381,64	0%
1	147998	232666	147998	232666	0	0	394577	153446	0	0	607788	0	0	0	0	413,81	-8%
2	88959	258519	88959	258519	0	0	394577	0	0	141205	475859	0	0	0	0	317,55	17%
3	88959	258519	88959	258519	0	0	394577	0	0	0	475859	0	145835	0	0	320,83	16%
4	88959	258519	88959	258519	0	0	394577	0	0	0	504847	0	0	0	80132	277,59	27%
5	88959	258519	88959	258519	0	0	394577	0	0	0	487758	0	0	0	96228	268,20	30%
6	50756	284469	50756	284469	14381	0	394577	84594	0	0	479304	0	0	0	0	307,44	19%
7	50756	284469	50756	284469	14381	0	394577	0	0	80566	479304	0	0	0	0	295,44	23%
8	50756	284469	50756	284469	14381	0	394577	0	0	0	479304	0	83207	0	0	297,31	22%
9	50756	284469	50756	284469	14381	0	394577	0	0	0	495844	0	0	0	40036	272,64	29%
10	50756	284469	50756	284469	14381	0	394577	0	0	0	480615	0	0	0	42316	264,27	31%
11	35419	299674	35419	299674	12096	0	394577	59031	0	0	482028	0	0	0	0	295,68	23%
12	35419	299674	35419	299674	12096	0	394577	0	0	56220	482028	0	0	0	0	287,30	25%
13	35419	299674	35419	299674	12096	0	394577	0	0	0	482028	0	58064	0	0	288,61	24%
14	35419	299674	35419	299674	12096	0	394577	0	0	0	493570	0	0	0	10591	271,39	29%
15	35419	299674	35419	299674	12096	0	394577	0	0	0	478896	0	0	0	11181	263,32	31%
16	147998	232666	147998	232666	0	0	273834	0	0	0	573323	0	0	0	0	315,25	17%
17	147998	232666	147998	232666	0	0	273834	153446	0	0	487045	0	0	0	0	347,42	9%
18	88959	258519	88959	258519	0	0	273834	0	0	141205	355115	0	0	0	0	251,16	34%
19	88959	258519	88959	258519	0	0	273834	0	0	0	355115	0	145835	0	0	254,44	33%
20	88959	258519	88959	258519	0	0	273834	0	0	0	384103	0	0	0	80132	211,20	45%
21	88959	258519	88959	258519	0	0	273834	0	0	0	367014	0	0	0	96228	201,81	47%
22	50756	284469	50756	284469	14381	0	273834	84594	0	0	358561	0	0	0	0	241,05	37%
23	50756	284469	50756	284469	14381	0	273834	0	0	80566	358561	0	0	0	0	229,05	40%
24	50756	284469	50756	284469	14381	0	273834	0	0	0	358561	0	83207	0	0	230,92	39%
25	50756	284469	50756	284469	14381	0	273834	0	0	0	375100	0	0	0	40036	206,25	46%
26	50756	284469	50756	284469	14381	0	273834	0	0	0	359871	0	0	0	42316	197,88	48%
27	35419	299674	35419	299674	12096	0	273834	59031	0	0	361284	0	0	0	0	229,28	40%
28	35419	299674	35419	299674	12096	0	273834	0	0	56220	361284	0	0	0	0	220,91	42%
29	35419	299674	35419	299674	12096	0	273834	0	0	0	361284	0	58064	0	0	222,21	42%
30	35419	299674	35419	299674	12096	0	273834	0	0	0	372826	0	0	0	10591	205,00	46%
31	35419	299674	35419	299674	12096	0	273834	0	0	0	358152	0	0	0	11181	196,93	48%



mjera / paket mjera / varijanta mjera	potrebna energija [kWh/a]		korisna energija [kWh/a]					isporučena energija po izvoru [kWh/a]								primarna energija [kWh/m <sup>2</sup> a]	(E <sub>prim,ref</sub> - E <sub>prim</sub> )/E <sub>prim,ref</sub> %
	grijanje	hlađenje	grijanje	hlađenje	ventilacija	PTV	rasvjeta	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET	SOLAR	RES		
32	147998	232666	147998	232666	0	0	394577	153446	0	0	585194	0	0	0	22594	401,39	-5%
33	88959	258519	88959	258519	0	0	394577	0	0	141205	453265	0	0	0	22594	305,13	20%
34	88959	258519	88959	258519	0	0	394577	0	0	0	453265	0	145835	0	22594	308,40	19%
35	88959	258519	88959	258519	0	0	394577	0	0	0	482253	0	0	0	102726	265,17	31%
36	88959	258519	88959	258519	0	0	394577	0	0	0	465164	0	0	0	118822	255,77	33%
37	50756	284469	50756	284469	14381	0	394577	84594	0	0	456710	0	0	0	22594	295,02	23%
38	50756	284469	50756	284469	14381	0	394577	0	0	80566	456710	0	0	0	22594	283,02	26%
39	50756	284469	50756	284469	14381	0	394577	0	0	0	456710	0	83207	0	22594	284,89	25%
40	50756	284469	50756	284469	14381	0	394577	0	0	0	473250	0	0	0	62630	260,22	32%
41	50756	284469	50756	284469	14381	0	394577	0	0	0	458021	0	0	0	64910	251,85	34%
42	35419	299674	35419	299674	12096	0	394577	59031	0	0	459434	0	0	0	22594	283,25	26%
43	35419	299674	35419	299674	12096	0	394577	0	0	56220	459434	0	0	0	22594	274,88	28%
44	35419	299674	35419	299674	12096	0	394577	0	0	0	459434	0	58064	0	22594	276,18	28%
45	35419	299674	35419	299674	12096	0	394577	0	0	0	470976	0	0	0	33185	258,97	32%
46	35419	299674	35419	299674	12096	0	394577	0	0	0	456302	0	0	0	33775	250,90	34%
47	147998	232666	147998	232666	0	0	273834	0	0	0	550729	0	0	0	22594	302,82	21%
48	147998	232666	147998	232666	0	0	273834	153446	0	0	464451	0	0	0	22594	335,00	12%
49	88959	258519	88959	258519	0	0	273834	0	0	141205	332521	0	0	0	22594	238,74	37%
50	88959	258519	88959	258519	0	0	273834	0	0	0	332521	0	145835	0	22594	242,01	37%
51	88959	258519	88959	258519	0	0	273834	0	0	0	361509	0	0	0	102726	198,78	48%
52	88959	258519	88959	258519	0	0	273834	0	0	0	344420	0	0	0	118822	189,38	50%
53	50756	284469	50756	284469	14381	0	273834	84594	0	0	335967	0	0	0	22594	228,63	40%
54	50756	284469	50756	284469	14381	0	273834	0	0	80566	335967	0	0	0	22594	216,63	43%
55	50756	284469	50756	284469	14381	0	273834	0	0	0	335967	0	83207	0	22594	218,50	43%
56	50756	284469	50756	284469	14381	0	273834	0	0	0	352506	0	0	0	62630	193,83	49%
57	50756	284469	50756	284469	14381	0	273834	0	0	0	337277	0	0	0	64910	185,45	51%
58	35419	299674	35419	299674	12096	0	273834	59031	0	0	338690	0	0	0	22594	216,86	43%
59	35419	299674	35419	299674	12096	0	273834	0	0	56220	338690	0	0	0	22594	208,49	45%
60	35419	299674	35419	299674	12096	0	273834	0	0	0	338690	0	58064	0	22594	209,79	45%
61	35419	299674	35419	299674	12096	0	273834	0	0	0	350232	0	0	0	33185	192,58	50%
62	35419	299674	35419	299674	12096	0	273834	0	0	0	335558	0	0	0	33775	184,51	52%

Tablica 12-5 Mikroekonomska (financijska) analiza (tablica 6 prema predlošku izvješća)

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	troškovi korištenja (godišnji)			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjeg rasta troškova energije						ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET					
0	10.131.036	142.517	14.252	0	0	0	0	680.185	0	0	2.481.718	5,91	30	0	20.718.626
1	8.940.830	100.142	10.014	0	65.215	0	0	595.633	0	0	2.167.468	5,91	30	0	18.774.352
2	7.523.603	61.168	6.117	0	0	0	90.371	466.342	0	0	1.654.645	5,91	30	0	15.496.743
3	7.733.926	66.952	6.695	0	0	0	0	466.342	0	48.618	1.746.598	5,91	30	0	15.312.216
4	7.686.233	65.641	6.564	0	0	0	0	494.750	0	0	1.763.281	5,91	30	0	15.014.904
5	7.890.771	71.265	7.127	0	0	0	0	478.003	0	0	1.901.699	5,91	30	0	15.133.180
6	8.731.221	94.378	9.438	0	35.952	0	0	469.718	0	0	2.019.051	5,91	30	0	16.612.522
7	7.793.416	60.940	6.094	0	0	0	51.562	469.718	0	0	1.649.120	5,91	30	0	15.342.931
8	7.989.278	66.327	6.633	0	0	0	0	469.718	0	27.739	1.731.431	5,91	30	0	15.348.177
9	7.931.834	64.747	6.475	0	0	0	0	485.927	0	0	1.741.615	5,91	30	0	15.138.474
10	8.032.373	67.512	6.751	0	0	0	0	471.002	0	0	1.810.699	5,91	30	0	15.117.779
11	8.837.674	89.657	8.966	0	25.088	0	0	472.387	0	0	1.917.001	5,91	30	0	16.532.659
12	8.211.748	60.717	6.072	0	0	0	35.981	472.387	0	0	1.643.703	5,91	30	0	15.604.118
13	8.407.609	66.103	6.610	0	0	0	0	472.387	0	19.357	1.726.015	5,91	30	0	15.694.516
14	8.350.165	64.523	6.452	0	0	0	0	483.698	0	0	1.736.198	5,91	30	0	15.526.027
15	8.442.579	67.065	6.706	0	0	0	0	469.318	0	0	1.799.865	5,91	30	0	15.499.227
16	12.368.093	142.517	14.252	0	0	0	0	561.857	0	0	3.514.205	5,91	30	0	21.556.010
17	11.177.886	100.142	10.014	0	65.215	0	0	477.304	0	0	3.199.955	5,91	30	0	19.611.736
18	9.760.659	61.168	6.117	0	0	0	90.371	348.013	0	0	2.687.132	5,91	30	0	16.334.128
19	9.970.983	66.952	6.695	0	0	0	0	348.013	0	48.618	2.779.085	5,91	30	0	16.149.600
20	9.923.289	65.641	6.564	0	0	0	0	376.421	0	0	2.795.769	5,91	30	0	15.852.289
21	10.127.828	71.265	7.127	0	0	0	0	359.674	0	0	2.934.186	5,91	30	0	15.970.564
22	10.968.278	94.378	9.438	0	35.952	0	0	351.389	0	0	3.051.538	5,91	30	0	17.449.906
23	10.030.473	60.940	6.094	0	0	0	51.562	351.389	0	0	2.681.607	5,91	30	0	16.180.315
24	10.226.334	66.327	6.633	0	0	0	0	351.389	0	27.739	2.763.919	5,91	30	0	16.185.561
25	10.168.890	64.747	6.475	0	0	0	0	367.598	0	0	2.774.102	5,91	30	0	15.975.858
26	10.269.429	67.512	6.751	0	0	0	0	352.674	0	0	2.843.186	5,91	30	0	15.955.163
27	11.074.730	89.657	8.966	0	25.088	0	0	354.059	0	0	2.949.488	5,91	30	0	17.370.043
28	10.448.804	60.717	6.072	0	0	0	35.981	354.059	0	0	2.676.190	5,91	30	0	16.441.502
29	10.644.665	66.103	6.610	0	0	0	0	354.059	0	19.357	2.758.502	5,91	30	0	16.531.900
30	10.587.221	64.523	6.452	0	0	0	0	365.369	0	0	2.768.685	5,91	30	0	16.363.411
31	10.679.635	67.065	6.706	0	0	0	0	350.989	0	0	2.832.353	5,91	30	0	16.336.611

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	troškovi korištenja (godišnji)			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjeg rasta troškova energije						ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET					
32	9.586.455	100.142	10.014	0	65.215	0	0	573.491	0	0	2.469.343	5,91	30	0	19.581.519
33	8.169.228	61.168	6.117	0	0	0	90.371	444.199	0	0	1.956.520	5,91	30	0	16.303.910
34	8.379.551	66.952	6.695	0	0	0	0	444.199	0	48.618	2.048.473	5,91	30	0	16.119.383
35	8.331.858	65.641	6.564	0	0	0	0	472.608	0	0	2.065.156	5,91	30	0	15.822.071
36	8.536.396	71.265	7.127	0	0	0	0	455.860	0	0	2.203.574	5,91	30	0	15.940.346
37	9.376.846	94.378	9.438	0	35.952	0	0	447.576	0	0	2.320.926	5,91	30	0	17.419.688
38	8.439.041	60.940	6.094	0	0	0	51.562	447.576	0	0	1.950.995	5,91	30	0	16.150.098
39	8.634.903	66.327	6.633	0	0	0	0	447.576	0	27.739	2.033.306	5,91	30	0	16.155.344
40	8.577.459	64.747	6.475	0	0	0	0	463.785	0	0	2.043.490	5,91	30	0	15.945.640
41	8.677.998	67.512	6.751	0	0	0	0	448.860	0	0	2.112.574	5,91	30	0	15.924.945
42	9.483.299	89.657	8.966	0	25.088	0	0	450.245	0	0	2.218.876	5,91	30	0	17.339.826
43	8.857.373	60.717	6.072	0	0	0	35.981	450.245	0	0	1.945.578	5,91	30	0	16.411.284
44	9.053.234	66.103	6.610	0	0	0	0	450.245	0	19.357	2.027.890	5,91	30	0	16.501.682
45	8.995.790	64.523	6.452	0	0	0	0	461.556	0	0	2.038.073	5,91	30	0	16.333.194
46	9.088.204	67.065	6.706	0	0	0	0	447.176	0	0	2.101.740	5,91	30	0	16.306.394
47	13.013.718	142.517	14.252	0	0	0	0	539.714	0	0	3.816.080	5,91	30	0	22.363.176
48	11.823.511	100.142	10.014	0	65.215	0	0	455.162	0	0	3.501.830	5,91	30	0	20.418.903
49	10.406.284	61.168	6.117	0	0	0	90.371	325.871	0	0	2.989.007	5,91	30	0	17.141.294
50	10.616.608	66.952	6.695	0	0	0	0	325.871	0	48.618	3.080.960	5,91	30	0	16.956.767
51	10.568.914	65.641	6.564	0	0	0	0	354.279	0	0	3.097.644	5,91	30	0	16.659.455
52	10.773.453	71.265	7.127	0	0	0	0	337.532	0	0	3.236.061	5,91	30	0	16.777.731
53	11.613.903	94.378	9.438	0	35.952	0	0	329.247	0	0	3.353.413	5,91	30	0	18.257.073
54	10.676.098	60.940	6.094	0	0	0	51.562	329.247	0	0	2.983.482	5,91	30	0	16.987.482
55	10.871.959	66.327	6.633	0	0	0	0	329.247	0	27.739	3.065.794	5,91	30	0	16.992.728
56	10.814.515	64.747	6.475	0	0	0	0	345.456	0	0	3.075.977	5,91	30	0	16.783.025
57	10.915.054	67.512	6.751	0	0	0	0	330.531	0	0	3.145.061	5,91	30	0	16.762.330
58	11.720.355	89.657	8.966	0	25.088	0	0	331.917	0	0	3.251.363	5,91	30	0	18.177.210
59	11.094.429	60.717	6.072	0	0	0	35.981	331.917	0	0	2.978.065	5,91	30	0	17.248.669
60	11.290.290	66.103	6.610	0	0	0	0	331.917	0	19.357	3.060.377	5,91	30	0	17.339.067
61	11.232.846	64.523	6.452	0	0	0	0	343.227	0	0	3.070.560	5,91	30	0	17.170.578
62	11.325.260	67.065	6.706	0	0	0	0	328.847	0	0	3.134.228	5,91	30	0	17.143.778

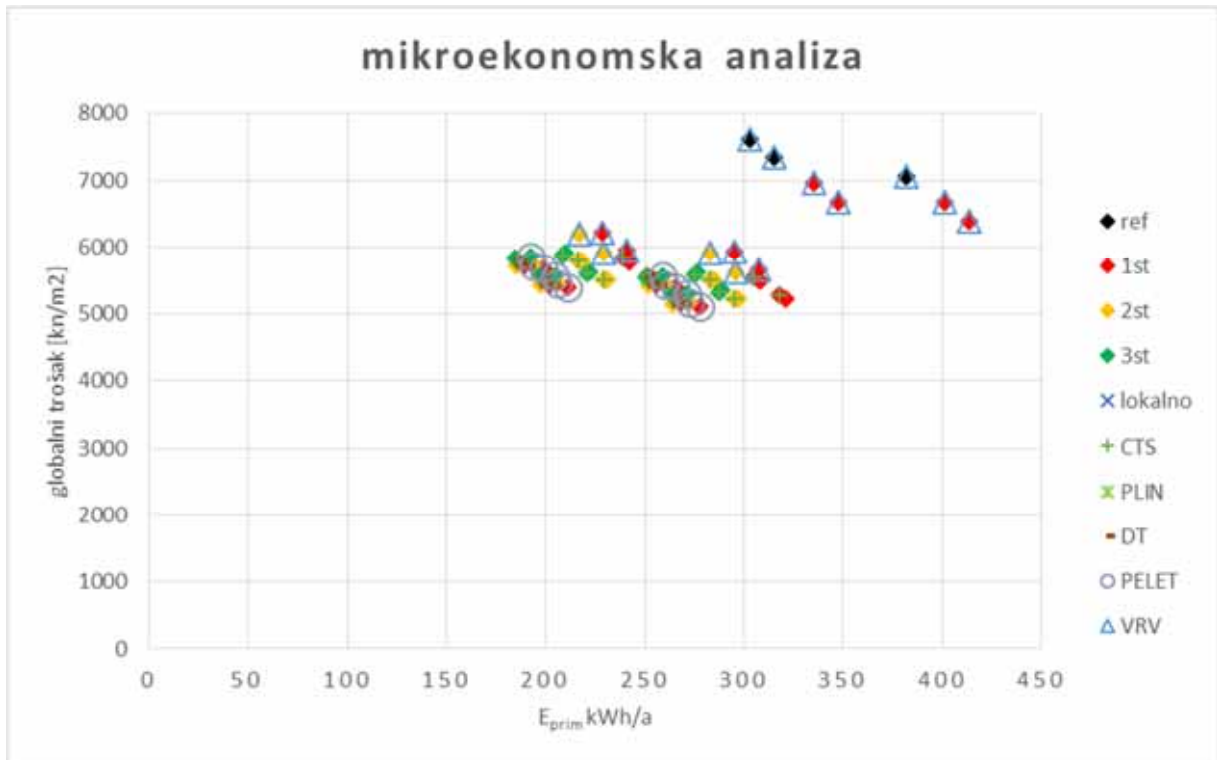
Tablica 12-6 Makroekonomska analiza (tablica 6 prema predlošku izvješća)

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	godišnji troškovi korištenja			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjih troškova energije						trošak emisija stakleničkih plinova	ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanje	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranje, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET						
0	8.104.829	114.014	11.401	0	0	0	0	608.838	0	0	324.352	1.985.374	7,00	30	0	18.903.446
1	7.152.664	80.114	8.011	0	52.172	0	0	522.560	0	0	257.347	1.733.974	7,00	30	0	16.068.767
2	6.018.882	48.935	4.893	0	0	0	72.297	390.630	0	0	273.595	1.323.716	7,00	30	0	13.348.704
3	6.187.141	53.562	5.356	0	0	0	0	390.630	0	38.894	210.649	1.397.278	7,00	30	0	13.077.556
4	6.148.986	52.512	5.251	0	0	0	0	419.618	0	0	213.576	1.410.625	7,00	30	0	12.815.439
5	6.312.617	57.012	5.701	0	0	0	0	402.529	0	0	203.721	1.521.359	7,00	30	0	12.872.198
6	6.984.977	75.502	7.550	0	28.762	0	0	394.076	0	0	207.361	1.615.241	7,00	30	0	14.085.985
7	6.234.733	48.752	4.875	0	0	0	41.250	394.076	0	0	247.393	1.319.296	7,00	30	0	13.151.931
8	6.391.422	53.061	5.306	0	0	0	0	394.076	0	22.191	211.479	1.385.145	7,00	30	0	13.084.173
9	6.345.467	51.797	5.180	0	0	0	0	410.615	0	0	213.149	1.393.292	7,00	30	0	12.902.836
10	6.425.898	54.009	5.401	0	0	0	0	395.386	0	0	203.555	1.448.559	7,00	30	0	12.853.877
11	7.070.139	71.726	7.173	0	20.071	0	0	396.799	0	0	209.910	1.533.601	7,00	30	0	14.017.814
12	6.569.398	48.574	4.857	0	0	0	28.785	396.799	0	0	237.844	1.314.962	7,00	30	0	13.334.151
13	6.726.087	52.882	5.288	0	0	0	0	396.799	0	15.486	212.783	1.380.812	7,00	30	0	13.355.065
14	6.680.132	51.619	5.162	0	0	0	0	408.341	0	0	213.948	1.388.958	7,00	30	0	13.210.890
15	6.754.063	53.652	5.365	0	0	0	0	393.667	0	0	204.322	1.439.892	7,00	30	0	13.157.961
16	9.894.474	114.014	11.401	0	0	0	0	514.175	0	0	242.290	2.811.364	7,00	30	0	18.129.573
17	8.942.309	80.114	8.011	0	52.172	0	0	427.897	0	0	212.100	2.559.964	7,00	30	0	16.533.999
18	7.808.527	48.935	4.893	0	0	0	72.297	295.967	0	0	228.347	2.149.706	7,00	30	0	13.813.937
19	7.976.786	53.562	5.356	0	0	0	0	295.967	0	38.894	165.401	2.223.268	7,00	30	0	13.542.788
20	7.938.631	52.512	5.251	0	0	0	0	324.955	0	0	168.328	2.236.615	7,00	30	0	13.280.671
21	8.102.262	57.012	5.701	0	0	0	0	307.866	0	0	158.473	2.347.349	7,00	30	0	13.337.431
22	8.774.622	75.502	7.550	0	28.762	0	0	299.413	0	0	162.113	2.441.231	7,00	30	0	14.551.217
23	8.024.378	48.752	4.875	0	0	0	41.250	299.413	0	0	202.145	2.145.286	7,00	30	0	13.617.163
24	8.181.067	53.061	5.306	0	0	0	0	299.413	0	22.191	166.231	2.211.135	7,00	30	0	13.549.405
25	8.135.112	51.797	5.180	0	0	0	0	315.952	0	0	167.901	2.219.282	7,00	30	0	13.368.068
26	8.215.543	54.009	5.401	0	0	0	0	300.723	0	0	158.308	2.274.549	7,00	30	0	13.319.110
27	8.859.784	71.726	7.173	0	20.071	0	0	302.136	0	0	164.662	2.359.591	7,00	30	0	14.483.046
28	8.359.043	48.574	4.857	0	0	0	28.785	302.136	0	0	192.597	2.140.952	7,00	30	0	13.799.383

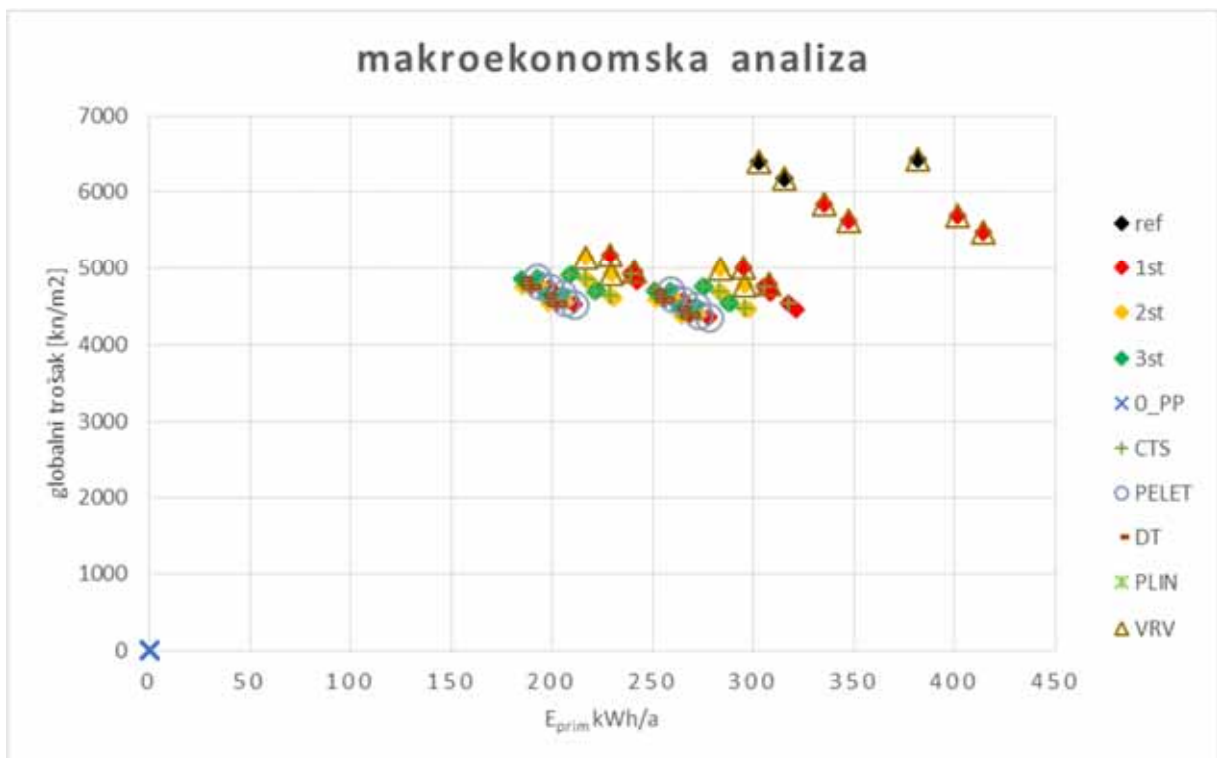
varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	godišnji troškovi korištenja			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjih troškova energije						trošak emisija stakleničkih plinova	ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanje	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguravanje, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET						
29	8.515.732	52.882	5.288	0	0	0	0	302.136	0	15.486	167.535	2.206.802	7,00	30	0	13.820.297
30	8.469.777	51.619	5.162	0	0	0	0	313.678	0	0	168.701	2.214.948	7,00	30	0	13.676.122
31	8.543.708	53.652	5.365	0	0	0	0	299.004	0	0	159.074	2.265.882	7,00	30	0	13.623.193
32	7.669.164	80.114	8.011	0	52.172	0	0	522.560	0	0	257.347	1.975.474	7,00	30	0	16.701.929
33	6.535.382	48.935	4.893	0	0	0	72.297	390.630	0	0	273.595	1.565.216	7,00	30	0	13.981.867
34	6.703.641	53.562	5.356	0	0	0	0	390.630	0	38.894	210.649	1.638.778	7,00	30	0	13.710.719
35	6.665.486	52.512	5.251	0	0	0	0	419.618	0	0	213.576	1.652.125	7,00	30	0	13.448.602
36	6.829.117	57.012	5.701	0	0	0	0	402.529	0	0	203.721	1.762.859	7,00	30	0	13.505.361
37	7.501.477	75.502	7.550	0	28.762	0	0	394.076	0	0	207.361	1.856.741	7,00	30	0	14.719.148
38	6.751.233	48.752	4.875	0	0	0	41.250	394.076	0	0	247.393	1.560.796	7,00	30	0	13.785.094
39	6.907.922	53.061	5.306	0	0	0	0	394.076	0	22.191	211.479	1.626.645	7,00	30	0	13.717.336
40	6.861.967	51.797	5.180	0	0	0	0	410.615	0	0	213.149	1.634.792	7,00	30	0	13.535.998
41	6.942.398	54.009	5.401	0	0	0	0	395.386	0	0	203.555	1.690.059	7,00	30	0	13.487.040
42	7.586.639	71.726	7.173	0	20.071	0	0	396.799	0	0	209.910	1.775.101	7,00	30	0	14.650.976
43	7.085.898	48.574	4.857	0	0	0	28.785	396.799	0	0	237.844	1.556.462	7,00	30	0	13.967.313
44	7.242.587	52.882	5.288	0	0	0	0	396.799	0	15.486	212.783	1.622.312	7,00	30	0	13.988.228
45	7.196.632	51.619	5.162	0	0	0	0	408.341	0	0	213.948	1.630.458	7,00	30	0	13.844.052
46	7.270.563	53.652	5.365	0	0	0	0	393.667	0	0	204.322	1.681.392	7,00	30	0	13.791.124
47	10.410.974	114.014	11.401	0	0	0	0	514.175	0	0	242.290	3.052.864	7,00	30	0	18.762.735
48	9.458.809	80.114	8.011	0	52.172	0	0	427.897	0	0	212.100	2.801.464	7,00	30	0	17.167.161
49	8.325.027	48.935	4.893	0	0	0	72.297	295.967	0	0	228.347	2.391.206	7,00	30	0	14.447.099
50	8.493.286	53.562	5.356	0	0	0	0	295.967	0	38.894	165.401	2.464.768	7,00	30	0	14.175.951
51	8.455.131	52.512	5.251	0	0	0	0	324.955	0	0	168.328	2.478.115	7,00	30	0	13.913.834
52	8.618.762	57.012	5.701	0	0	0	0	307.866	0	0	158.473	2.588.849	7,00	30	0	13.970.593
53	9.291.122	75.502	7.550	0	28.762	0	0	299.413	0	0	162.113	2.682.731	7,00	30	0	15.184.380
54	8.540.878	48.752	4.875	0	0	0	41.250	299.413	0	0	202.145	2.386.786	7,00	30	0	14.250.326
55	8.697.567	53.061	5.306	0	0	0	0	299.413	0	22.191	166.231	2.452.635	7,00	30	0	14.182.568
56	8.651.612	51.797	5.180	0	0	0	0	315.952	0	0	167.901	2.460.782	7,00	30	0	14.001.231
57	8.732.043	54.009	5.401	0	0	0	0	300.723	0	0	158.308	2.516.049	7,00	30	0	13.952.272
58	9.376.284	71.726	7.173	0	20.071	0	0	302.136	0	0	164.662	2.601.091	7,00	30	0	15.116.208

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	godišnji troškovi korištenja			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjih troškova energije						trošak emisija stakleničkih plinova	ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranje, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET						
59	8.875.543	48.574	4.857	0	0	0	28.785	302.136	0	0	192.597	2.382.452	7,00	30	0	14.432.545
60	9.032.232	52.882	5.288	0	0	0	0	302.136	0	15.486	167.535	2.448.302	7,00	30	0	14.453.460
61	8.986.277	51.619	5.162	0	0	0	0	313.678	0	0	168.701	2.456.448	7,00	30	0	14.309.285
62	9.060.208	53.652	5.365	0	0	0	0	299.004	0	0	159.074	2.507.382	7,00	30	0	14.256.356

## 12.1.2. Troškovno optimalna analiza - rezultati



Slika 12-1 Rezultati troškovno optimalne analize - mikroekonomska analiza



Slika 12-2 Rezultati troškovno optimalne analize - makroekonomska analiza

Troškovno optimalna razina za zgradu građenu iza 2006. godine iznosi  $E_{prim}=277,59$  kWh/m<sup>2</sup>a s isporučenom energijom 171,99 kWh/m<sup>2</sup>a.

Tablica 12-7 Troškovno optimalna razina – mikroekonomska i makroekonomska kalkulacija

	r.br.	$E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	$E_{del}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikroekonomska kalkulacija	4	277,59	5115,29	3_PLT	1st	252,80	171,99
makroekonomska kalkulacija	4	277,59	4365,97	3_PLT	1st	252,80	171,99

### 12.1.3. Analiza osjetljivosti

Promjena ulaznih vrijednosti mikroekonomske i makroekonomske analize utječu na troškovno optimalnu razinu. Budući da se promjena nekih parametara na jednak način očituje u rezultatima obju analiza, nepotrebno je provesti analizu osjetljivosti na sve parametre na mikroekonomskim i makroekonomskim proračunima.

Parametri proračuna koji identično utječu na rezultate proračuna mikroekonomske i makroekonomske analize:

makroekonomska analiza	stopa rasta cijena energije	stopa rasta cijena održavanja	stopa rasta dodatnih troškova	stopa rasta troškova pogona
mikroekonomska analiza	stopa rasta cijena energije	stopa rasta cijena održavanja	stopa rasta dodatnih troškova	stopa rasta troškova pogona

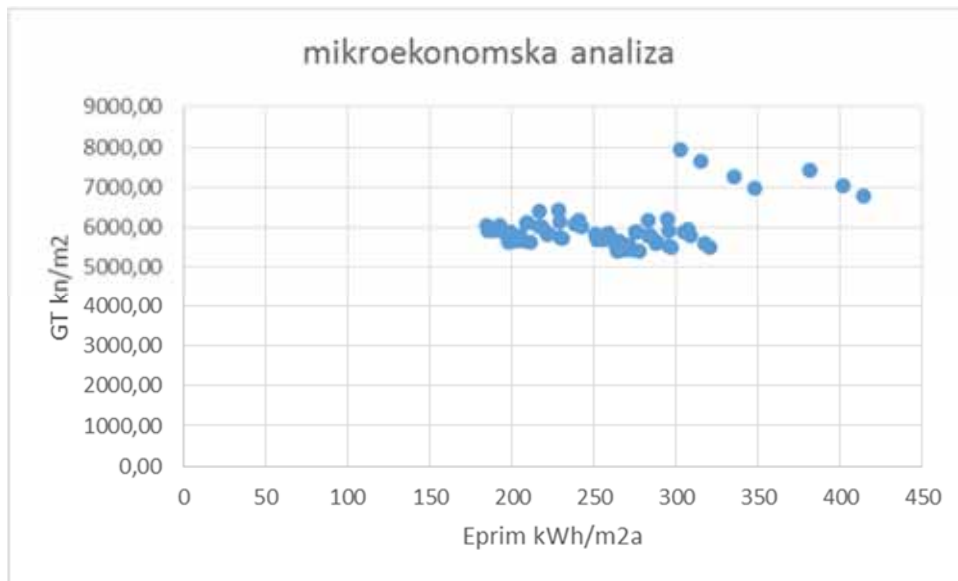
Parametri proračuna koji različito utječu na rezultate makroekonomske i mikroekonomske analize:

makroekonomska analiza	diskontna stopa	trošak emisija CO <sub>2</sub>
mikroekonomska analiza	tržišna kamatna stopa	stopa inflacije

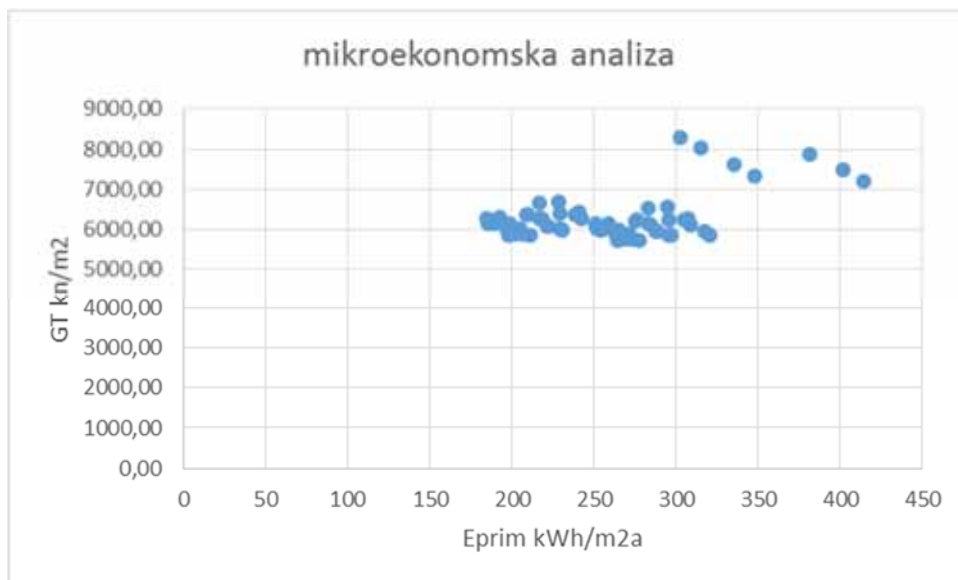
Analiza osjetljivosti će se provesti prema rezultatima mikroekonomske analize za promjenu stope rasta cijena energije, kamatne stope i stope inflacije, te za promjenu diskontne stope i troška emisija prema rezultatima makroekonomske analize.



### Promjena stope rasta cijena energije



Slika 12-3  $R_e=4,2\%$

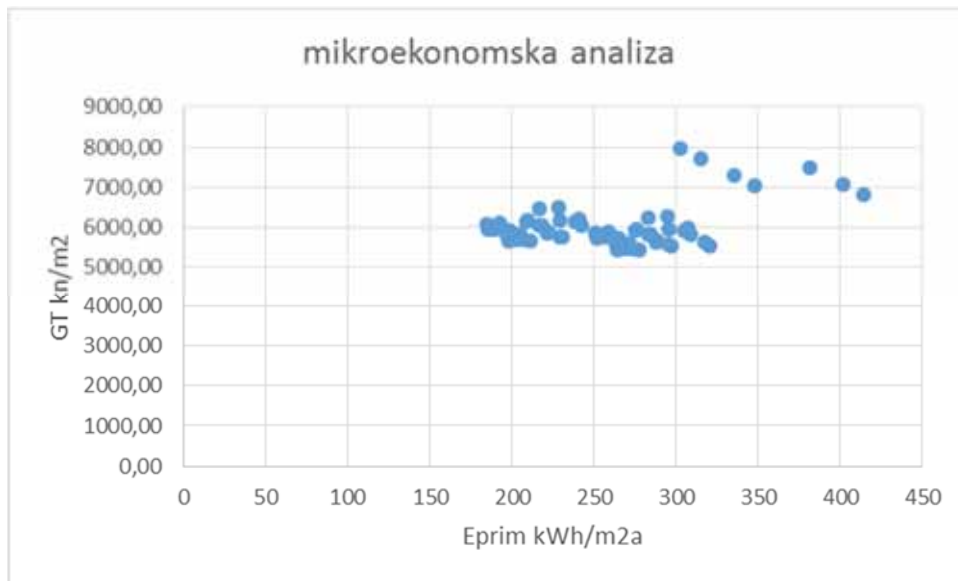


Slika 12-4  $R_e=5,6\%$

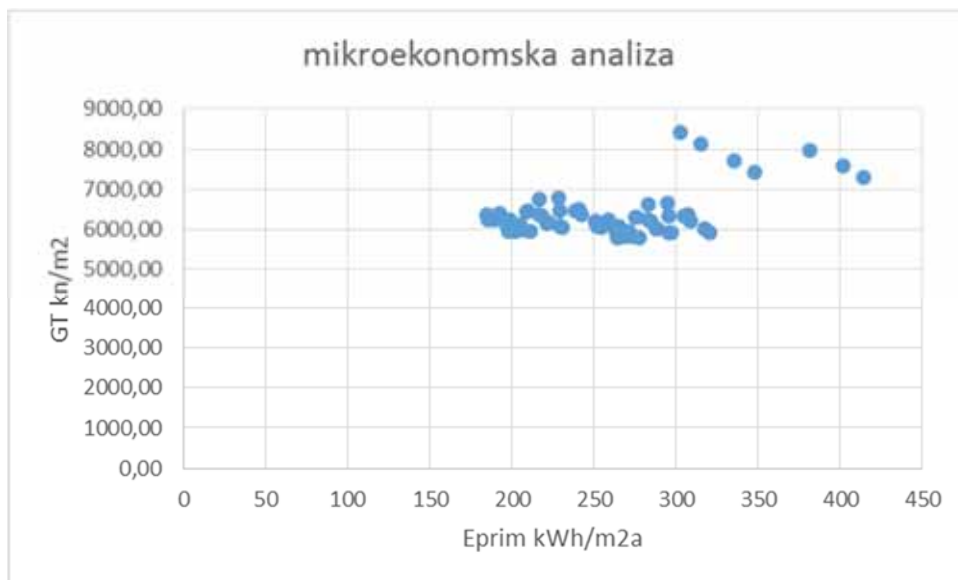
Tablica 12-8 Analiza osjetljivosti na promjenu stope rasta cijena energije

	Re %	r.br.	$E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	$E_{del}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikro	2,8	4	277,59	5115,29	3_PLT	1st	252,80	171,99
mikro	4,2	4	277,59	5391,47	3_PLT	1st	252,80	171,99
mikro	5,6	4	277,59	5716,66	3_PLT	1st	252,80	171,99

## Promjena stope inflacije



Slika 12-5  $R_i=1,8\%$

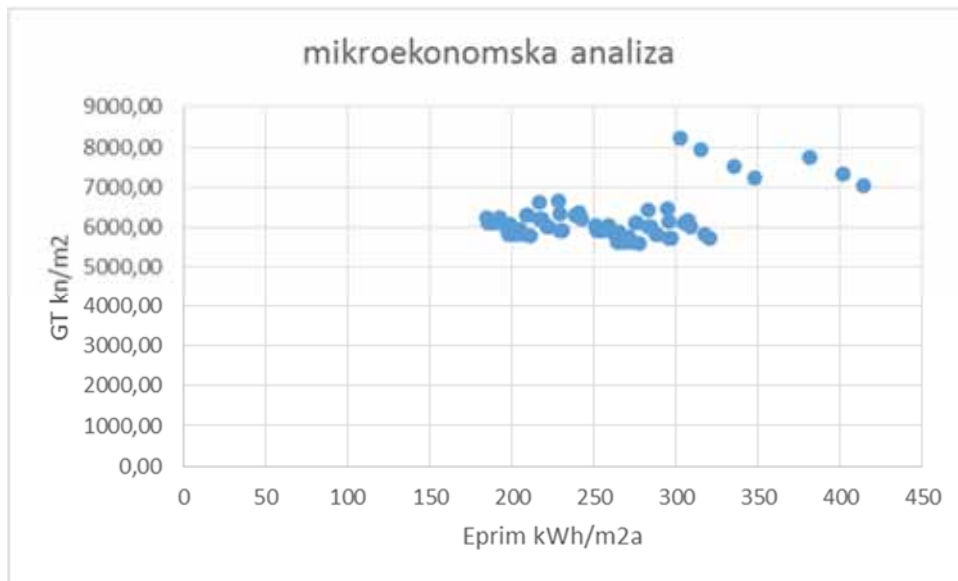


Slika 12-6  $R_i=3,3\%$

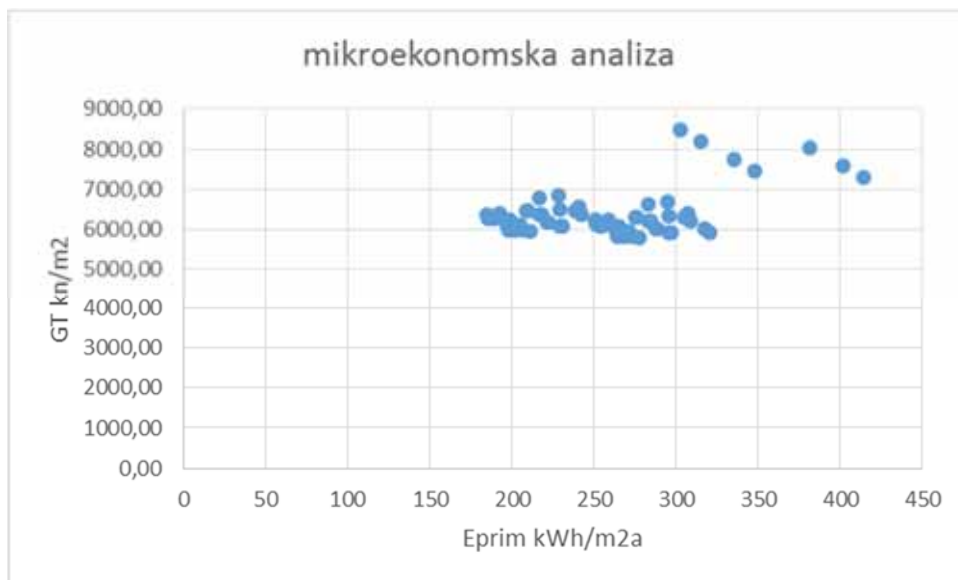
Tablica 12-9 Analiza osjetljivosti na promjenu stope inflacije

	Ri %	r.br.	$E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	$E_{del}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikro	0,3	4	277,59	5115,29	3_PLT	1st	252,80	171,99
mikro	1,8	4	277,59	5422,11	3_PLT	1st	252,80	171,99
mikro	3,3	4	277,59	5788,19	3_PLT	1st	252,80	171,99

### Promjena tržišne kamatne stope



Slika 12-7 R=4,5%

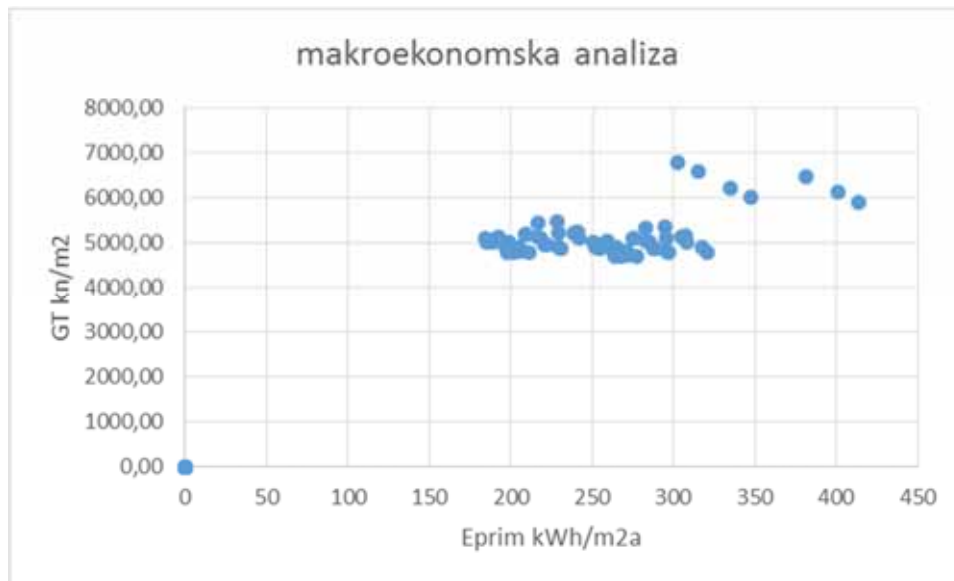


Slika 12-8 R=3,8%

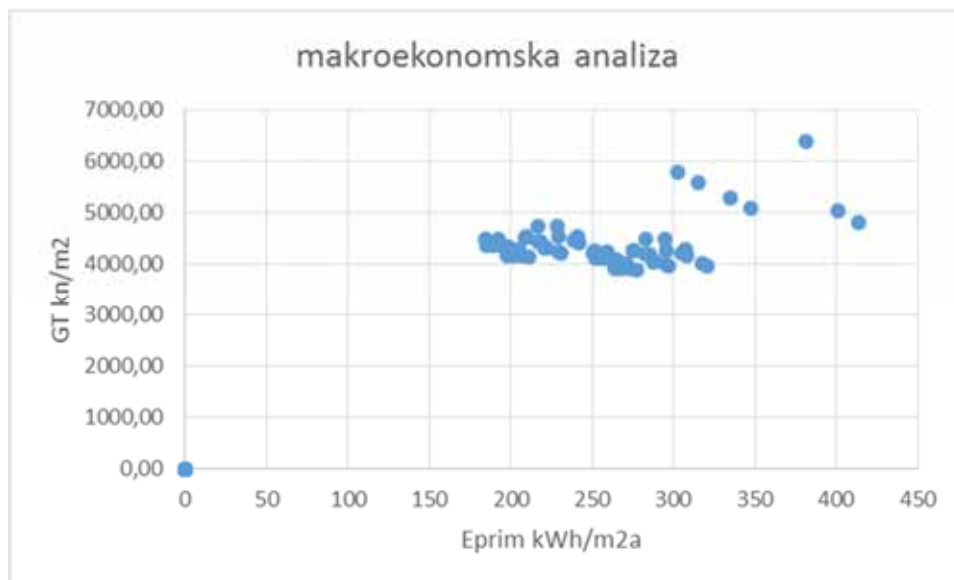
Tablica 12-10 Analiza osjetljivosti na promjenu tržišne kamatne stope

	R %	r.br.	$E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	$E_{del}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikro	6,6	4	277,59	5115,29	3_PLT	1st	252,80	171,99
mikro	4,5	4	277,59	5599,84	3_PLT	1st	252,80	171,99
mikro	3,8	4	277,59	5794,52	3_PLT	1st	252,80	171,99

## Promjena diskontne stope



Slika 12-9 SDR = 5,50% - makro ekonomska analiza

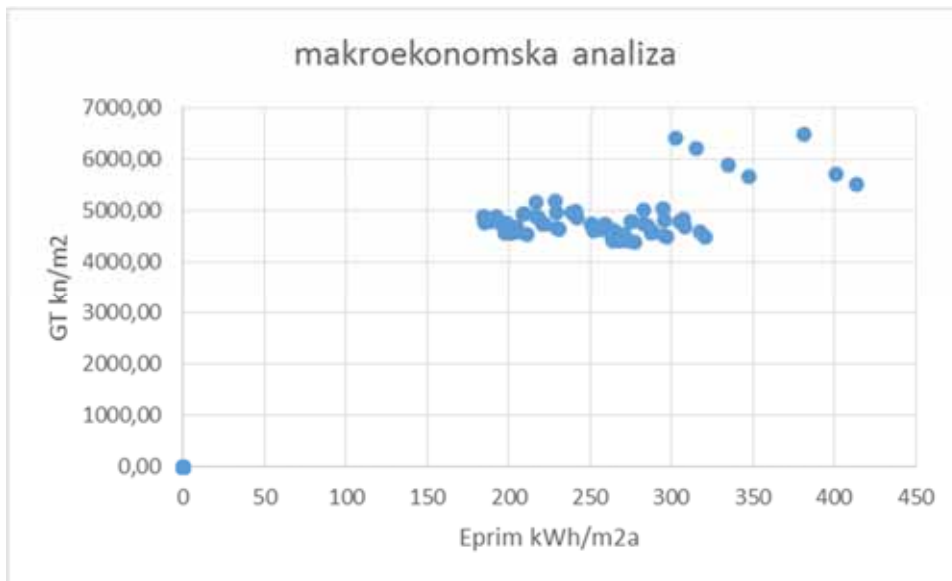


Slika 12-10 SDR = 10,00% makro ekonomska analiza

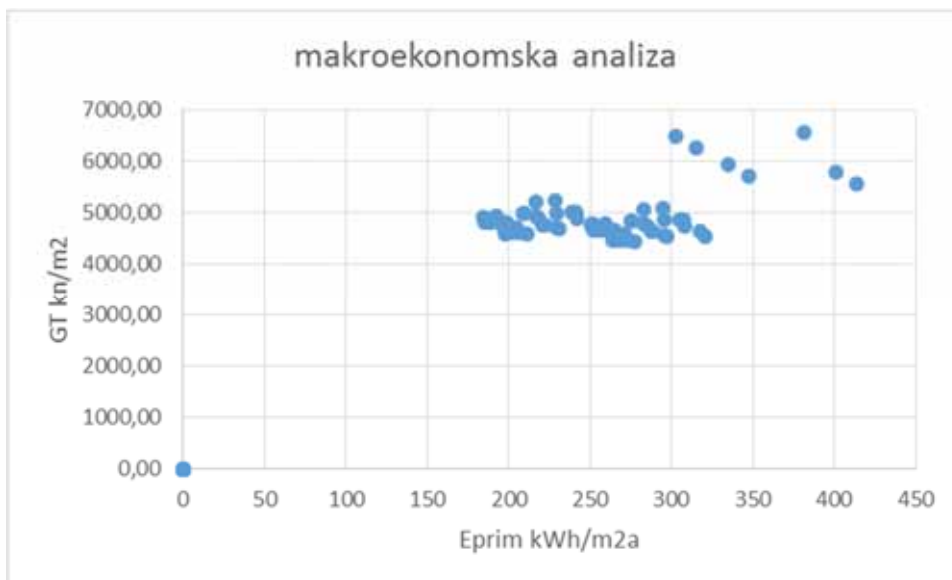
Tablica 12-11 Analiza osjetljivosti na promjenu diskontne stope

makroekonomska kalkulacija	r.br.	$E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	$E_{del}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
Rd=7%	4	277,59	4365,97	3_PLT	1st	252,80	171,99
Rd=5,5%	4	277,59	4686,63	3_PLT	1st	252,80	171,99
Rd=10%	4	277,59	3876,67	3_PLT	1st	252,80	171,99

## Trošak CO<sub>2</sub> emisija



Slika 12-11 Trošak CO<sub>2</sub>=133%



Slika 12-12 Trošak CO<sub>2</sub>=200%

Tablica 12-12 Analiza osjetljivosti na promjenu troška CO<sub>2</sub> emisija

makroekonomska kalkulacija	r.br.	E <sub>prim</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	E <sub>del</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]
100%	4	277,59	4365,97	3_PLT	1st	252,80	171,99
133%	4	277,59	4390,23	3_PLT	1st	252,80	171,99
200%	4	277,59	4438,73	3_PLT	1st	252,80	171,99

## 13. GOTOVO NULA ENERGETSKE ZGRADE

### 13.1.1. Opis zgrade

Gotovo nula energetska zgrada se u osnovnim geometrijskim karakteristikama podudara u primorskoj i kontinentalnoj Hrvatskoj. Razlike se očituju u razini toplinske izolacije vanjske ovojnice i načinu i kvaliteti zaštite od prekomjernog osunčanja. Za obje klime optimirana je zgrada u pogledu pasivnog zahvata toplinske energije i sprečavanje pregrijavanja kroz optimalne koeficijente prolaska topline i prolaska sunčevog zračenja kroz ostakljenje. Definirane su tri varijante zgrade na koje globalno najveći utjecaj imaju ventilacijski gubici. Dodatno, u kontinentalnoj klimi je uz tri varijante zgrade provjerena i mogućnost variranja vanjske ovojnice (toplinska izolacija vanjskog zida) koja je rezultirala zanemarivim pomacima u odnosu na inženjerski optimirano rješenje vanjske ovojnice i sustava.

Specifičnost odnosa vanjske ovojnice i termotehničkih sustava te visoki investicijski troškovi i značajna razlika među troškovima sustava unosi nesigurnost u rezultate troškovno optimalne analize, te se definira raspon troškovno optimalnih vrijednosti i minimalni udio obnovljivih izvora energije kako bi se osiguralo dovoljno prostora za primjenu različitih rješenja s ukupnim ciljem ostvarivanja gotovo nula energetske zgrade.

Tablica 13-1 Mjerodavni podaci za izračun energetskog svojstva gotovo nula energetske zgrade - kontinentalna Hrvatska (tablica 3 prema predlošku izvješća)

proračun	proračun izvršen prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama te Algoritmu za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prema HRN EN ISO 13790; Algoritmu za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti termotehničkih sustava u zgradama: Sustavi kogeneracije, sustavi daljinskog grijanja, fotonaponski sustavi; Sustavi grijanja prostora i pripreme potrošne tople vode; Proračun potrebne energije za primjenu ventilacijskih i klimatizacijskih sustava kod grijanja i hlađenja prostora zgrade; Energijski zahtjevi za rasvjetu.		
	faktori konverzije primarne energije	CTS	1,5230
		prirodni plin	1,0970
		UNP	1,1620
		LU	1,1320
		peleti	1,1910
		sječka	1,2110
		električna energija	1,6140
		solarna	1,0480
meteorološki uvjeti	lokacija	Zagreb Maksimir 45°49' N 16°02' E	
	stupanj dani grijanja	3045,2	HDD

	stupanj dani hlađenja		79,2	CDD	
	izvor meteoroloških podataka	nacionalni mjesečni podaci; nacionalni satni podaci za referentnu klimu primorska i kontinentalna Hrvatska			
	opis terena	predgrađa, bez utjecaja susjednih zgrada			
geometrija zgrade	duljina x širina x visina	50 x 60 x 12		m x m x m	
	ploština korisne površine	3600,00		m <sup>2</sup>	
	broj etaža	2,00		-	
	faktor oblika	0,30		m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	
	udio prozora u ukupnoj vanjskoj ovojnici	sjever	0,00		m <sup>2</sup>
		istok	0,00		m <sup>2</sup>
		jug	1000,00		m <sup>2</sup>
zapad		0,00		m <sup>2</sup>	
orijentacija		180		°	
unutarnji dobici	namjena		zgrada za maloprodaju i veleprodaju		
	prosječni toplinski dobici od korisnika		5,00	W/m <sup>2</sup>	
	specifična električna snaga sustava rasvjete		7,20	W/m <sup>2</sup>	
	specifična električna snaga električne opreme		-	W/m <sup>2</sup>	
građevni dijelovi	prosječni koeficijent prolaska topline zidova		0,28	W/m <sup>2</sup> K	
	prosječni koeficijent prolaska topline krova		0,2	W/m <sup>2</sup> K	
	prosječni koeficijent prolaska topline podruma		0,28	W/m <sup>2</sup> K	
	prosječni koeficijent prolaska topline prozora		1,30	W/m <sup>2</sup> K	
	toplinski mostovi	ukupna duljina		0	m
			prosječni linijski koeficijent prolaska topline	0	W/mK
		ukupni toplinski kapacitet za zgradu J/m <sup>2</sup> K		396,00	MJ/K
		toplinski kapacitet prema jedinici površine		110.000,00	J/m <sup>2</sup> K
	vrsta zasjenjenja		grilje ili rolete		
	prosječni g-faktor	ostakljenje		0,60	-
		ostakljenje + zasjenjenje		0,18	-
		infiltracija		0,7	1/h
	tehnički sustavi	ventilacija		broj izmjena zraka u satu	-
		stupanj povrata topline	-	%	
efikasnost sustava grijanja		proizvodnja	92,41	%	
		razvod	92,33	%	
		emisija	79,37	%	
		upravljanje	80,00	%	

	efikasnost sustava hlađenja	proizvodnja	100,00	%
		razvod	91,87	%
		emisija	88,49	%
		upravljanje	0,00	%
	efikasnost sustava pripreme PTV	proizvodnja	0,00	%
		razvod	0,00	%
postavne temperature i režimi korištenja	postavna temperatura	zimi	20	°C
		ljeti	-	°C
	postavna vlažnost	zimi	-	%
		ljeti	-	%
	režimi korištenja i upravljanje	zaposjednutost	15h, 6dana	
		rasvjeta	-	
		uređaji	-	
		ventilacija	15h, 6dana	
		grijanje	15h, 6dana	
		hlađenje	15h, 6dana	
potrebna energija	(toplinski) energetski doprinos glavnih pasivnih strategija	1	0,00	kWh/a
		2	0,00	kWh/a
		3	0,00	kWh/a
	potrebna energija za grijanje		51144,63	kWh/a
	potrebna energija za hlađenje		68024,37	kWh/a
	potrebna energija za PTV		0,00	kWh/a
	potrebna energija za ostale potrebe (ovlaživanje, odvlaživanje)		-	kWh/a
	korisna energija za ventilaciju		0,00	kWh/a
	korisna energija za rasvjetu		0,00	kWh/a
	korisna energija za ostalo (uređaji, vanjska rasvjeta, pomoćni sustavi, itd.)		1358,97	kWh/a
	proizvodnja energije na lokaciji	toplinska energija iz obnovljivih izvora (npr. solarni kolektori)		0,00
električna energija proizvedena u zgradi i korištena na lokaciji			0,00	kWh/a
električna energija proizvedena u zgradi i izvezena na tržište			0,00	kWh/a



potrošnja energije	isporučena energija	CTS	205.861,50	kWh/a
		prirodni plin	0,00	kWh/a
		UNP	0,00	kWh/a
		LU	0,00	
		peleti	0,00	
		sječka	0,00	
		električna energija	258.387,15	
	primarna energija / po energentima	CTS	313.527,06	kWh/a
		prirodni plin	0,00	
		UNP	0,00	
		LU	0,00	
		peleti	0,00	
		sječka	0,00	
		električna energija	417.036,86	
	primarna energija ukupno	730.563,93	kWh/a	
	primarna energija specifična	<b>202,93</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	

Tablica 13-2 Mjerodavni podaci za izračun energetskog svojstva gotovo nula energetske zgrade - primorska Hrvatska (tablica 3 prema predlošku izvješća)

proračun	proračun izvršen prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama te Algoritmu za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prema HRN EN ISO 13790; Algoritmu za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti termotehničkih sustava u zgradama: Sustavi kogeneracije, sustavi daljinskog grijanja, fotonaponski sustavi; Sustavi grijanja prostora i pripreme potrošne tople vode; Proračun potrebne energije za primjenu ventilacijskih i klimatizacijskih sustava kod grijanja i hlađenja prostora zgrade; Energijski zahtjevi za rasvjetu.			
	faktori konverzije primarne energije	CTS	1,5230	
		prirodni plin	1,0970	
		UNP	1,1620	
		LU	1,1320	
		peleti	1,1910	
		sječka	1,2110	
		električna energija	1,6140	
	solarna	1,0480		
meteorološki uvjeti	lokacija	Split Marjan 43°31' N 16°26' E		
	stupanj dani grijanja	1437,7	HDD	
	stupanj dani hlađenja	191,02	CDD	
	izvor meteoroloških podataka	nacionalni mjesečni podaci; nacionalni satni podaci za referentnu klimu primorska i kontinentalna Hrvatska		

	opis terena	predgrađa, bez utjecaja susjednih zgrada			
geometrija zgrade	duljina x širina x visina	42,80 x 32,40 x 11,80		m x m x m	
	ploština korisne površine	3600,00		m <sup>2</sup>	
	broj etaža	2		-	
	faktor oblika	0,30		m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	
	udio prozora u ukupnoj vanjskoj ovojnici	sjever	0,00	m <sup>2</sup>	
		istok	0,00	m <sup>2</sup>	
		jug	1000,00	m <sup>2</sup>	
		zapad	0,00	m <sup>2</sup>	
orijentacija	180		°		
unutarnji dobici	namjena		zgrada za maloprodaju i veleprodaju		
	prosječni toplinski dobici od korisnika		5,00	W/m <sup>2</sup>	
	specifična električna snaga sustava rasvjete		7,20	W/m <sup>2</sup>	
	specifična električna snaga električne opreme		-	W/m <sup>2</sup>	
građevni dijelovi	prosječni koeficijent prolaska topline zidova		0,28	W/m <sup>2</sup> K	
	prosječni koeficijent prolaska topline krova		0,2	W/m <sup>2</sup> K	
	prosječni koeficijent prolaska topline podruma		0,28	W/m <sup>2</sup> K	
	prosječni koeficijent prolaska topline prozora		1,30	W/m <sup>2</sup> K	
	toplinski mostovi	ukupna duljina		0,00	m
		prosječni linijski koeficijent prolaska topline		0	W/mK
			ukupni toplinski kapacitet za zgradu J/m <sup>2</sup> K	396,00	MJ/K
			toplinski kapacitet prema jedinici površine	110.000,00	J/m <sup>2</sup> K
	vrsta zasjenjenja		grilje ili rolete		
	prosječni g-faktor	ostakljenje		0,60	-
		ostakljenje + zasjenjenje		0,18	-
	infiltracija		0,7	1/h	
	tehnički sustavi	ventilacija	broj izmjena zraka u satu	-	tehnički sustavi
stupanj povrata topline			-	%	
efikasnost sustava grijanja		proizvodnja	92,60	%	
		razvod	0,00	%	
		emisija	0,00	%	
		upravljanje	0,00	%	
efikasnost sustava hlađenja		proizvodnja	100,00	%	
		razvod	89,13	%	

		emisija	90,91	%
		upravljanje	-	%
	efikasnost sustava pripreme PTV	produkcija	-	%
		razvod	-	%
postavne temperature i režimi korištenja	postavna temperatura	zimi	20	postavne temperature i režimi korištenja
		ljeto	-	°C
	postavna vlažnost	zimi	-	%
		ljeto	-	%
	režimi korištenja i upravljanje	zaposjednutost	15h, 6dana	
		rasvjeta	-	
		uređaji	-	
		ventilacija	15h, 6dana	
		grijanje	15h, 6dana	
		hlađenje	15h, 6dana	
potrebna energija	(toplinski) energetski doprinos glavnih pasivnih strategija	1	0,00	potrebna energija
		2	0,00	kWh/a
		3	0,00	kWh/a
	potrebna energija za grijanje		84351,80	kWh/a
	potrebna energija za hlađenje		249278,12	kWh/a
	potrebna energija za PTV		0,00	kWh/a
	potrebna energija za ostale potrebe (ovlaživanje, odvlaživanje)		-	kWh/a
	korisna energija za ventilaciju		-66720,68	kWh/a
	korisna energija za rasvjetu		0,00	kWh/a
	korisna energija za ostalo (uređaji, vanjska rasvjeta, pomoćni sustavi, itd.)		0,00	kWh/a
produkcija energije na lokaciji	toplinska energija iz obnovljivih izvora (npr. solarni kolektori)		0,00	produkcija energije na lokaciji
	električna energija proizvedena u zgradi i korištena na lokaciji		0,00	kWh/a
	električna energija proizvedena u zgradi i izvezena na tržište		0,00	kWh/a

potrošnja energije	isporučena energija	CTS	106.811,03	potrošnja energije
		prirodni plin	0,00	kWh/a
		UNP	0,00	kWh/a
		LU	0,00	
		peleti	0,00	
		sječka	0,00	
		električna energija	596.028,14	
	primarna energija / po energentima	CTS	162.673,20	kWh/a
		prirodni plin	0,00	
		UNP	0,00	
		LU	0,00	
		peleti	0,00	
		sječka	0,00	
		električna energija	961.989,42	
	primarna energija ukupno	1.124.662,63	kWh/a	
	primarna energija specifična	<b>312,41</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	

Tablica 13-3 Pregled oznaka mjera u tablici kombinacija

<b>vanjska ovojnica</b>	
0var	optimirana geometrija zgrade – udovoljavanje energetske razredu A
1var	optimirana geometrija zgrade – udovoljavanje energetske razredu A+
2var	optimirana geometrija zgrade – udovoljavanje energetske razredu A+, s poboljšanim brtvljenjem konstrukcija vanjske ovojnice (srednja razina zrakopropusnosti)
3var	optimirana geometrija zgrade – udovoljavanje energetske razredu A+, s poboljšanim brtvljenjem konstrukcija vanjske ovojnice (najniža razina zrakopropusnosti)
<b>sustavi grijanja</b>	
0-peci	referentni sustav - lokalno grijanje električnim grijalicama
0-PP	referentni sustav prirodni plin – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 90/70°C) za grijanje i PTV standardnim toplovodnim kotlom, ne balansiran sustav radijatorskog grijanja bez termostatskih ventila, energent je prirodni plin
0-LU	referentni sustav loživo ulje – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 90/70°C) za grijanje i PTV standardnim toplovodnim kotlom, ne balansiran sustav radijatorskog grijanja bez termostatskih ventila, energent je EL LU
0-DT	referentni sustav dizalica topline – centralna priprema ogrjevnog medija (voda) za grijanje i PTV, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
0-CTS	referentni sustav daljinskog grijanja - jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 90/70°C) za grijanje i PTV, spiralni izmjenjivač topline, ne balansiran sustav radijatorskog grijanja bez termostatskih ventila.
1-CTS	daljinsko grijanje - jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 90/70°C) za grijanje i PTV, spiralni izmjenjivač topline, balansiran sustav radijatorskog grijanja sa termostatskim ventilima.
2-PP	prirodni plin/UNP – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 70/50°C) za grijanje i PTV kondenzacijskim kotlom, balansiran sustav radijatorskog grijanja sa termostatskim ventilima, energent je prirodni plin/UNP
2-UNP	prirodni plin/UNP – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 70/50°C) za grijanje i PTV kondenzacijskim kotlom, balansiran sustav radijatorskog grijanja sa termostatskim ventilima, energent je prirodni plin/UNP
3-PLT	peleti – jedinstvena priprema ogrjevnog medija (topla voda 70/50°C) za grijanje i PTV kondenzacijskim kotlom, balansiran sustav radijatorskog grijanja sa termostatskim ventilima, energent su paleti
4-DT_t	dizalica topline voda-zemlja, centralna priprema ogrjevno/rashladnog medija (voda) za grijanje/PTV i hlađenje, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
4-DT_z	dizalica topline voda-zrak, centralna priprema ogrjevno/rashladnog medija (voda) za grijanje/PTV i hlađenje, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
5-VRV	VRV sustav
<b>sustavi hlađenja</b>	
0-split	lokalno hlađenje split/multisplit uređajima, energent je električna energija
1-CHI	centralni rashladni sustav-centralna priprema rashladnog medija za hlađenje (hladna voda), balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima energent je električna energija
5-VRV	VRV
4-DT_t	dizalica topline voda-zemlja, centralna priprema rashladnog medija (voda) za hlađenje, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
4_DT_z	dizalica topline voda-zrak, centralna priprema rashladnog medija (voda) za hlađenje, balansirana mreža cijevnog razvoda sa ventilokonvektorima, energent je električna energija
<b>sustavi ventilacije</b>	
V0	prirodna ventilacija
V1	mehanička ventilacija s djelomičnim (70%) povratom topline
V2	prirodna i mehanička bez povrata topline

ogrjevna tijela	
1-RAD	radijatori
2-VK	ventilokonvektori
3-KK	klima komora
solarni sustav za pripremu PTV	
S0	nije ugrađen
S1	ugrađen solarni sustav za pripremu PTV
fotonaponski sustav	
FN0	nije ugrađen fotonaponski sustav
FN1	ugrađen fotonaponski sustav

Tablica 13-4 Primijenjene kombinacije mjera u troškovno optimalnoj analizi – kontinentalna Hrvatska (tablica 4 prema predlošku izvješća)

kombinacije mjera	vanjska ovojnica	grijanje	hlađenje	ventilacija	solarni kolektori za pripremu PTV	rasvjeta	fotonaponski sustav	Q <sup>"H,nd</sup> [kWh/m2a]	Q <sub>W</sub> [kWh/m2a]	Q <sub>res</sub> [kWh/m2a]	E <sub>L</sub> [kWh/m2a]
0	1var	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R0	FN0	41,17	0	0	64
1	1var	2_PP	1_CHI	V1	S0	R0	FN0	41,17	0	0	64
2	1var	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R0	FN0	41,17	0	0	64
3	1var	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R0	FN0	41,17	0	22	64
4	1var	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R0	FN0	41,17	0	27	64
5	2var	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R0	FN0	24,12	0	0	64
6	2var	2_PP	1_CHI	V1	S0	R0	FN0	24,12	0	0	64
7	2var	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R0	FN0	24,12	0	0	64
8	2var	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R0	FN0	24,12	0	11	64
9	2var	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R0	FN0	24,12	0	12	64
10	3var	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R0	FN0	14,34	0	0	64
11	3var	2_PP	1_CHI	V1	S0	R0	FN0	14,34	0	0	64
12	3var	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R0	FN0	14,34	0	0	64
13	3var	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R0	FN0	14,34	0	3	64
14	3var	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R0	FN0	14,34	0	3	64
15	4var	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R0	FN0	10,65	0	0	64
16	4var	2_PP	1_CHI	V1	S0	R0	FN0	10,65	0	0	64
17	4var	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R0	FN0	10,65	0	0	64
18	4var	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R0	FN0	10,65	0	3	64
19	4var	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R0	FN0	10,65	0	3	64
20	1var	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R0	FN1	41,17	0	0	64
21	1var	2_PP	1_CHI	V1	S0	R0	FN1	41,17	0	0	64
22	1var	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R0	FN1	41,17	0	0	64
23	1var	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R0	FN1	41,17	0	22	64
24	1var	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R0	FN1	41,17	0	27	64
25	2var	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R0	FN1	24,12	0	0	64
26	2var	2_PP	1_CHI	V1	S0	R0	FN1	24,12	0	0	64
27	2var	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R0	FN1	24,12	0	0	64
28	2var	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R0	FN1	24,12	0	11	64
29	2var	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R0	FN1	24,12	0	12	64
30	3var	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R0	FN1	14,34	0	0	64
31	3var	2_PP	1_CHI	V1	S0	R0	FN1	14,34	0	0	64
32	3var	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R0	FN1	14,34	0	0	64
33	3var	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R0	FN1	14,34	0	3	64
34	3var	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R0	FN1	14,34	0	3	64
35	4var	1_CTS	1_CHI	V1	S0	R0	FN1	10,65	0	0	64
36	4var	2_PP	1_CHI	V1	S0	R0	FN1	10,65	0	0	64
37	4var	3_PLT	1_CHI	V1	S0	R0	FN1	10,65	0	0	64
38	4var	4_DT_t	4_DT_t	V1	S0	R0	FN1	10,65	0	3	64
39	4var	5_VRV	5_VRV	V1	S0	R0	FN1	10,65	0	3	64

Tablica 13-5 Primijenjene kombinacije mjera u troškovno optimalnoj analizi – primorska Hrvatska (tablica 4 prema predlošku izvješća)

kombinacije mjera	vanjska ovojnica	grijanje	hlađenje	ventilacija	solarni kolektori za pripremu PTV	rasvjeta	fotonaponski sustav	Q <sup>"H,nd</sup> [kWh/m2a]	QW [kWh/m2a]	Qres [kWh/m2a]	E <sub>L</sub> [kWh/m2a]
0	1var	1_CTS	CHI	V1	S0	R0	FN0	23,43	0	0	62
1	1var	2_PP	CHI	V1	S0	R0	FN0	23,43	0	0	62
2	1var	3_PLT	CHI	V1	S0	R0	FN0	23,43	0	0	62
3	1var	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R0	FN0	23,43	0	20	62
4	1var	5_VRV	VRV	V1	S0	R0	FN0	24,60	0	16	62
5	2var	1_CTS	CHI	V1	S0	R0	FN0	15,39	0	0	62
6	2var	2_PP	CHI	V1	S0	R0	FN0	15,39	0	0	62
7	2var	3_PLT	CHI	V1	S0	R0	FN0	15,39	0	0	62
8	2var	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R0	FN0	15,39	0	13	62
9	2var	5_VRV	VRV	V1	S0	R0	FN0	17,34	0	11	62
10	3var	1_CTS	CHI	V1	S0	R0	FN0	15,39	0	0	62
11	3var	2_PP	CHI	V1	S0	R0	FN0	15,39	0	0	62
12	3var	3_PLT	CHI	V1	S0	R0	FN0	15,39	0	0	62
13	3var	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R0	FN0	15,39	0	13	62
14	3var	5_VRV	VRV	V1	S0	R0	FN0	17,34	0	11	62
15	1var	1_CTS	CHI	V1	S0	R0	FN1	14,10	0	0	62
16	1var	2_PP	CHI	V1	S0	R0	FN1	23,43	0	0	62
17	1var	3_PLT	CHI	V1	S0	R0	FN1	23,43	0	0	62
18	1var	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R0	FN1	23,43	0	0	62
19	1var	5_VRV	VRV	V1	S0	R0	FN1	23,43	0	20	62
20	2var	1_CTS	CHI	V1	S0	R0	FN1	24,60	0	16	62
21	2var	2_PP	CHI	V1	S0	R0	FN1	15,39	0	0	62
22	2var	3_PLT	CHI	V1	S0	R0	FN1	15,39	0	0	62
23	2var	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R0	FN1	15,39	0	0	62
24	2var	5_VRV	VRV	V1	S0	R0	FN1	15,39	0	13	62
25	3var	1_CTS	CHI	V1	S0	R0	FN1	17,34	0	11	62
26	3var	2_PP	CHI	V1	S0	R0	FN1	15,39	0	0	62
27	3var	3_PLT	CHI	V1	S0	R0	FN1	15,39	0	0	62
28	3var	4_DT_z	4_DT_z	V1	S0	R0	FN1	15,39	0	0	62
29	3var	5_VRV	VRV	V1	S0	R0	FN1	15,39	0	13	62



Tablica 13-6 Proračun primarne energije - kontinentalna Hrvatska (tablica 5 prema predlošku izvješća)

mjera / paket mjera / varijanta mjera	potrebna energija [kWh/a]		korisna energija [kWh/a]					isporučena energija po izvoru [kWh/a]								primarna energija [kWh/m <sup>2</sup> a]	$(E_{\text{prim,ref}} - E_{\text{prim}}) / E_{\text{prim,ref}}$ %
	grijanje	hlađenje	grijanje	hlađenje	ventilacija	PTV	rasvjeta	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET	SOLAR	RES		
0	148220	58879	148220	58879	0	0	230389	205862	0	0	258387	0	0	0	0	202,93	0%
1	148220	58879	148220	58879	0	0	230389	0	208761	0	258387	0	0	0	0	179,46	12%
2	148220	58879	148220	58879	0	0	230389	0	0	0	258387	0	217971	0	0	187,96	7%
3	148220	58879	148220	58879	0	0	230389	0	0	0	308915	0	0	0	80132	138,50	32%
4	148220	58879	148220	58879	0	0	230389	0	0	0	294948	0	0	0	96228	132,24	35%
5	86817	71248	86817	71248	14381	0	230389	120580	0	0	261492	0	0	0	0	168,25	17%
6	86817	71248	86817	71248	14381	0	230389	0	122278	0	261492	0	0	0	0	154,50	24%
7	86817	71248	86817	71248	14381	0	230389	0	0	0	261492	0	127672	0	0	159,47	21%
8	86817	71248	86817	71248	14381	0	230389	0	0	0	291088	0	0	0	40036	130,50	36%
9	86817	71248	86817	71248	14381	0	230389	0	0	0	282907	0	0	0	42316	126,84	37%
10	51624	84088	51624	84088	12096	0	230389	71701	0	0	265573	0	0	0	0	149,40	26%
11	51624	84088	51624	84088	12096	0	230389	0	72710	0	265573	0	0	0	0	141,22	30%
12	51624	84088	51624	84088	12096	0	230389	0	0	0	265573	0	75918	0	0	144,18	29%
13	51624	84088	51624	84088	12096	0	230389	0	0	0	283171	0	0	0	10591	126,96	37%
14	51624	84088	51624	84088	12096	0	230389	0	0	0	278307	0	0	0	11181	124,77	39%
15	38333	93766	38333	93766	12096	0	230389	53240	0	0	269045	0	0	0	0	143,15	29%
16	38333	93766	38333	93766	12096	0	230389	0	53990	0	269045	0	0	0	0	137,07	32%
17	38333	93766	38333	93766	12096	0	230389	0	0	0	269045	0	56372	0	0	139,27	31%
18	38333	93766	38333	93766	12096	0	230389	0	0	0	282113	0	0	0	10591	126,48	38%
19	38333	93766	38333	93766	12096	0	230389	0	0	0	278501	0	0	0	11181	124,86	38%
20	148220	58879	148220	58879	0	0	230389	205862	0	0	240928	0	0	0	17459	195,11	4%
21	148220	58879	148220	58879	0	0	230389	0	208761	0	240928	0	0	0	17459	171,63	15%
22	148220	58879	148220	58879	0	0	230389	0	0	0	240928	0	217971	0	17459	180,13	11%
23	148220	58879	148220	58879	0	0	230389	0	0	0	291456	0	0	0	97591	130,67	36%
24	148220	58879	148220	58879	0	0	230389	0	0	0	277489	0	0	0	113687	124,41	39%
25	86817	71248	86817	71248	14381	0	230389	120580	0	0	244033	0	0	0	17459	160,42	21%
26	86817	71248	86817	71248	14381	0	230389	0	122278	0	244033	0	0	0	17459	146,67	28%
27	86817	71248	86817	71248	14381	0	230389	0	0	0	244033	0	127672	0	17459	151,65	25%
28	86817	71248	86817	71248	14381	0	230389	0	0	0	273629	0	0	0	57495	122,68	40%

29	86817	71248	86817	71248	14381	0	230389	0	0	0	265448	0	0	0	59775	119,01	41%
30	51624	84088	51624	84088	12096	0	230389	71701	0	0	248114	0	0	0	17459	141,57	30%
31	51624	84088	51624	84088	12096	0	230389	0	72710	0	248114	0	0	0	17459	133,39	34%
32	51624	84088	51624	84088	12096	0	230389	0	0	0	248114	0	75918	0	17459	136,35	33%
33	51624	84088	51624	84088	12096	0	230389	0	0	0	265712	0	0	0	28050	119,13	41%
34	51624	84088	51624	84088	12096	0	230389	0	0	0	260848	0	0	0	28640	116,95	42%
35	38333	93766	38333	93766	12096	0	230389	53240	0	0	251586	0	0	0	17459	135,32	33%
36	38333	93766	38333	93766	12096	0	230389	0	53990	0	251586	0	0	0	17459	129,25	36%
37	38333	93766	38333	93766	12096	0	230389	0	0	0	251586	0	56372	0	17459	131,44	35%
38	38333	93766	38333	93766	12096	0	230389	0	0	0	264654	0	0	0	28050	118,65	42%
39	38333	93766	38333	93766	12096	0	230389	0	0	0	261042	0	0	0	28640	117,03	42%

Tablica 13-7 Proračun primarne energije - primorska Hrvatska (tablica 5 prema predlošku izvješća)

mjera / paket mjera / varijanta mjera	potrebna energija [kWh/a]		korisna energija [kWh/a]					isporučena energija po izvoru [kWh/a]								primarna energija [kWh/m <sup>2</sup> a]	(E <sub>prim,ref</sub> - E <sub>prim</sub> )/E <sub>prim,ref</sub> %
	grijanje	hlađenje	grijanje	hlađenje	ventilacija	PTV	rasvjeta	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET	SOLAR	RES		
0	84352	249278	84352	249278	-66721	0	222243	106811	0	0	596028	0	0	0	0	312,41	0%
1	84352	249278	84352	249278	-66721	0	222243	0	0	101843	596221	0	0	0	0	300,18	4%
2	84352	249278	84352	249278	-66721	0	222243	0	0	0	596213	0	114151	0	0	305,07	2%
3	84352	249278	84352	249278	-66721	0	222243	0	0	0	622561	0	0	0	72462	279,11	11%
4	88548	171091	88548	171091	18583	0	222243	0	0	0	540018	0	0	0	57295	242,11	23%
5	55415	239394	55415	239394	-63113	0	222243	72398	0	0	473771	0	0	0	0	243,04	22%
6	55415	239394	55415	239394	-63113	0	222243	0	0	67893	473929	0	0	0	0	234,39	25%
7	55415	239394	55415	239394	-63113	0	222243	0	0	0	473919	0	76799	0	0	237,88	24%
8	55415	239394	55415	239394	-63113	0	222243	0	0	0	491302	0	0	0	47797	220,27	29%
9	62441	166170	62441	166170	13063	0	222243	0	0	0	456714	0	0	0	40408	204,76	34%
10	55415	239394	55415	239394	-63113	0	222243	72396	0	0	473795	0	0	0	0	243,05	22%
11	55415	239394	55415	239394	-63113	0	222243	0	0	67892	473952	0	0	0	0	234,40	25%
12	55415	239394	55415	239394	-63113	0	222243	0	0	0	473954	0	76147	0	0	237,68	24%
13	55415	239394	55415	239394	-63113	0	222243	0	0	0	491325	0	0	0	47796	220,28	29%
14	62441	166170	62441	166170	13063	0	222243	0	0	0	456714	0	0	0	40408	204,76	34%
15	50742	112170	50742	112170	0	0	222243	84571	0	0	236131	0	0	0	22594	141,64	55%
16	84352	249278	84352	249278	-66721	0	222243	106811	0	0	573434	0	0	0	22594	302,28	3%
17	84352	249278	84352	249278	-66721	0	222243	0	0	101843	573627	0	0	0	22594	290,05	7%

mjera / paket mjera / varijanta mjera	potrebna energija [kWh/a]		korisna energija [kWh/a]					isporučena energija po izvoru [kWh/a]								primarna energija [kWh/m <sup>2</sup> a]	(E <sub>prim,ref</sub> - E <sub>prim</sub> )/E <sub>prim,ref</sub> %
	grijanje	hlađenje	grijanje	hlađenje	ventilacija	PTV	rasvjeta	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET	SOLAR	RES		
18	84352	249278	84352	249278	-66721	0	222243	0	0	0	573619	0	114151	0	22594	294,94	6%
19	84352	249278	84352	249278	-66721	0	222243	0	0	0	599967	0	0	0	95056	268,99	14%
20	88548	171091	88548	171091	18583	0	222243	0	0	0	517424	0	0	0	79889	231,98	26%
21	55415	239394	55415	239394	-63113	0	222243	72398	0	0	451177	0	0	0	22594	232,91	25%
22	55415	239394	55415	239394	-63113	0	222243	0	0	67893	451335	0	0	0	22594	224,26	28%
23	55415	239394	55415	239394	-63113	0	222243	0	0	0	451325	0	76799	0	22594	227,75	27%
24	55415	239394	55415	239394	-63113	0	222243	0	0	0	468708	0	0	0	70391	210,14	33%
25	62441	166170	62441	166170	13063	0	222243	0	0	0	434120	0	0	0	63002	194,63	38%
26	55415	239394	55415	239394	-63113	0	222243	72396	0	0	451201	0	0	0	22594	232,92	25%
27	55415	239394	55415	239394	-63113	0	222243	0	0	67892	451358	0	0	0	22594	224,27	28%
28	55415	239394	55415	239394	-63113	0	222243	0	0	0	451360	0	76147	0	22594	227,55	27%
29	55415	239394	55415	239394	-63113	0	222243	0	0	0	468731	0	0	0	70390	210,15	33%

Tablica 13-8 Mikroekonomska (financijska) analiza - kontinentalna (tablica 6 prema predlošku izvješća)

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	troškovi korištenja (godišnji)			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjeg rasta troškova energije						ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET					
0	10.422.423	85.245	8.524	0	87.491	0	0	253.219	0	0	3.333.721	5,91	20	0	16.106.108
1	10.551.273	88.788	8.879	0	0	87.680	0	253.219	0	0	3.419.788	5,91	20	0	16.307.280
2	10.585.835	89.739	8.974	0	0	0	0	253.219	0	72.666	3.430.621	5,91	20	0	16.179.173
3	11.693.485	120.199	12.020	0	0	0	0	302.737	0	0	3.474.804	5,91	20	0	17.456.793
4	11.574.048	116.915	11.691	0	0	0	0	289.049	0	0	3.422.867	5,91	20	0	17.106.243
5	10.011.750	62.941	6.294	0	51.246	0	0	256.262	0	0	2.834.971	5,91	20	0	14.896.898
6	10.138.913	66.438	6.644	0	0	51.357	0	256.262	0	0	2.907.704	5,91	20	0	15.090.675
7	10.136.850	66.381	6.638	0	0	0	0	256.262	0	42.563	2.918.538	5,91	20	0	14.987.338
8	11.092.938	92.673	9.267	0	0	0	0	285.266	0	0	3.003.138	5,91	20	0	16.167.477
9	10.835.075	85.582	8.558	0	0	0	0	277.249	0	0	2.931.867	5,91	20	0	15.693.440
10	10.310.595	62.593	6.259	0	30.473	0	0	260.261	0	0	2.824.471	5,91	20	0	14.991.775
11	10.426.383	65.778	6.578	0	0	30.538	0	260.261	0	0	2.889.621	5,91	20	0	15.167.464
12	10.417.070	65.522	6.552	0	0	0	0	260.261	0	25.309	2.895.621	5,91	20	0	15.095.103
13	11.263.783	88.806	8.881	0	0	0	0	277.508	0	0	3.003.138	5,91	20	0	16.199.805
14	10.978.533	80.962	8.096	0	0	0	0	272.740	0	0	2.813.700	5,91	20	0	15.690.287
15	10.553.095	62.387	6.239	0	22.627	0	0	263.664	0	0	2.816.971	5,91	20	0	15.179.235
16	10.668.883	65.571	6.557	0	0	22.676	0	263.664	0	0	2.882.121	5,91	20	0	15.354.724
17	10.659.570	65.315	6.532	0	0	0	0	263.664	0	18.793	2.888.121	5,91	20	0	15.298.288
18	11.457.533	87.259	8.726	0	0	0	0	276.471	0	0	3.003.138	5,91	20	0	16.362.590
19	11.108.045	77.648	7.765	0	0	0	0	272.931	0	0	2.746.200	5,91	20	0	15.760.619
20	11.068.048	85.245	8.524	0	87.491	0	0	236.110	0	0	3.635.596	5,91	20	0	16.913.275
21	11.196.898	88.788	8.879	0	0	87.680	0	236.110	0	0	3.721.663	5,91	20	0	17.114.447
22	11.231.460	89.739	8.974	0	0	0	0	236.110	0	72.666	3.732.496	5,91	20	0	16.986.339
23	12.339.110	120.199	12.020	0	0	0	0	285.627	0	0	3.776.679	5,91	20	0	18.263.960
24	12.219.673	116.915	11.691	0	0	0	0	271.939	0	0	3.724.742	5,91	20	0	17.913.410
25	10.657.375	62.941	6.294	0	51.246	0	0	239.153	0	0	3.136.846	5,91	20	0	15.704.065
26	10.784.538	66.438	6.644	0	0	51.357	0	239.153	0	0	3.209.579	5,91	20	0	15.897.841
27	10.782.475	66.381	6.638	0	0	0	0	239.153	0	42.563	3.220.413	5,91	20	0	15.794.505
28	11.738.563	92.673	9.267	0	0	0	0	268.157	0	0	3.305.013	5,91	20	0	16.974.643
29	11.480.700	85.582	8.558	0	0	0	0	260.139	0	0	3.233.742	5,91	20	0	16.500.606
30	10.956.220	62.593	6.259	0	30.473	0	0	243.151	0	0	3.126.346	5,91	20	0	15.798.942

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	troškovi korištenja (godišnji)			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjeg rasta troškova energije						ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET					
31	11.072.008	65.778	6.578	0	0	30.538	0	243.151	0	0	3.191.496	5,91	20	0	15.974.631
32	11.062.695	65.522	6.552	0	0	0	0	243.151	0	25.309	3.197.496	5,91	20	0	15.902.270
33	11.909.408	88.806	8.881	0	0	0	0	260.398	0	0	3.305.013	5,91	20	0	17.006.972
34	11.624.158	80.962	8.096	0	0	0	0	255.631	0	0	3.115.575	5,91	20	0	16.497.454
35	11.198.720	62.387	6.239	0	22.627	0	0	246.555	0	0	3.118.846	5,91	20	0	15.986.401
36	11.314.508	65.571	6.557	0	0	22.676	0	246.555	0	0	3.183.996	5,91	20	0	16.161.890
37	11.305.195	65.315	6.532	0	0	0	0	246.555	0	18.793	3.189.996	5,91	20	0	16.105.455
38	12.103.158	87.259	8.726	0	0	0	0	259.361	0	0	3.305.013	5,91	20	0	17.169.757
39	11.753.670	77.648	7.765	0	0	0	0	255.821	0	0	3.048.075	5,91	20	0	16.567.786

Tablica 13-9 Mikroekonomska (financijska) analiza - primorska (tablica 6 prema predlošku izvješća)

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	troškovi korištenja (godišnji)			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjeg rasta troškova energije						ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET					
0	10.680.761	84.935	8.494	0	45.395	0	0	584.108	0	0	3.379.747	5,91	20	0	19.742.227
1	10.880.198	90.420	9.042	0	0	0	65.180	584.296	0	0	3.464.442	5,91	20	0	20.271.047
2	10.851.679	89.636	8.964	0	0	0	0	584.289	0	38.055	3.493.909	5,91	20	0	19.921.447
3	10.922.155	91.574	9.157	0	0	0	0	610.110	0	0	3.481.201	5,91	20	0	19.925.807
4	11.479.303	106.895	10.690	0	0	0	0	529.217	0	0	3.347.870	5,91	20	0	19.659.098
5	10.680.761	84.935	8.494	0	30.769	0	0	464.296	0	0	3.379.747	5,91	20	0	18.152.008
6	10.880.198	90.420	9.042	0	0	0	43.452	464.450	0	0	3.464.442	5,91	20	0	18.596.413
7	10.819.179	88.742	8.874	0	0	0	0	464.441	0	25.603	3.472.242	5,91	20	0	18.306.349
8	10.873.405	90.233	9.023	0	0	0	0	481.476	0	0	3.448.701	5,91	20	0	18.328.989
9	11.419.486	105.250	10.525	0	0	0	0	447.580	0	0	3.312.120	5,91	20	0	18.602.415
10	11.199.264	83.438	8.344	0	30.768	0	0	464.319	0	0	3.326.122	5,91	20	0	18.652.685
11	11.398.700	88.923	8.892	0	0	0	43.451	464.473	0	0	3.410.817	5,91	20	0	19.097.086
12	11.337.681	87.245	8.724	0	0	0	0	464.475	0	25.385	3.418.617	5,91	20	0	18.804.583
13	11.430.095	89.786	8.979	0	0	0	0	481.498	0	0	3.437.868	5,91	20	0	18.877.109
14	11.820.778	100.530	10.053	0	0	0	0	447.580	0	0	3.210.070	5,91	20	0	18.914.324

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	troškovi korištenja (godišnji)			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjeg rasta troškova energije						ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET					
15	11.326.386	84.935	8.494	0	35.943	0	0	231.409	0	0	3.681.622	5,91	20	0	16.527.540
16	11.525.823	90.420	9.042	0	45.395	0	0	561.965	0	0	3.766.317	5,91	20	0	20.841.950
17	11.497.304	89.636	8.964	0	0	0	65.180	562.154	0	0	3.795.784	5,91	20	0	21.049.550
18	11.567.780	91.574	9.157	0	0	0	0	562.147	0	38.055	3.783.076	5,91	20	0	20.877.688
19	12.124.928	106.895	10.690	0	0	0	0	587.968	0	0	3.649.745	5,91	20	0	21.423.115
20	11.326.386	84.935	8.494	0	0	0	0	507.075	0	0	3.681.622	5,91	20	0	19.363.157
21	11.525.823	90.420	9.042	0	30.769	0	0	442.153	0	0	3.766.317	5,91	20	0	19.251.731
22	11.464.804	88.742	8.874	0	0	0	43.452	442.308	0	0	3.774.117	5,91	20	0	19.324.749
23	11.519.030	90.233	9.023	0	0	0	0	442.299	0	25.603	3.750.576	5,91	20	0	19.237.507
24	12.065.111	105.250	10.525	0	0	0	0	459.334	0	0	3.613.995	5,91	20	0	19.810.522
25	11.844.889	83.438	8.344	0	0	0	0	425.438	0	0	3.627.997	5,91	20	0	18.897.904
26	12.044.325	88.923	8.892	0	30.768	0	0	442.177	0	0	3.712.692	5,91	20	0	19.752.408
27	11.983.306	87.245	8.724	0	0	0	43.451	442.331	0	0	3.720.492	5,91	20	0	19.825.423
28	12.075.720	89.786	8.979	0	0	0	0	442.333	0	25.385	3.739.743	5,91	20	0	19.783.190
29	12.466.403	100.530	10.053	0	0	0	0	459.356	0	0	3.511.945	5,91	20	0	20.122.696

Tablica 13-10 Makroekonomska analiza - kontinentalna (tablica 6 prema predlošku izvješća)

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	godišnji troškovi korištenja			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjih troškova energije						trošak emisija stakleničkih plinova	ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET						
0	8.337.938	68.196	6.820	0	69.993	0	0	208.623	0	0	209.919	2.666.977	7,00	20	0	13.474.875
1	8.441.018	71.031	7.103	0	0	70.144	0	208.623	0	0	390.095	2.735.830	7,00	20	0	13.812.843
2	8.468.668	71.791	7.179	0	0	0	0	208.623	0	58.133	231.491	2.744.497	7,00	20	0	13.530.922
3	9.354.788	96.159	9.616	0	0	0	0	259.151	0	0	245.280	2.779.843	7,00	20	0	14.519.056
4	9.259.238	93.532	9.353	0	0	0	0	245.184	0	0	235.506	2.738.293	7,00	20	0	14.213.835
5	8.009.400	50.353	5.035	0	40.997	0	0	211.728	0	0	215.800	2.267.977	7,00	20	0	12.487.236
6	8.111.130	53.150	5.315	0	0	41.085	0	211.728	0	0	321.335	2.326.163	7,00	20	0	12.744.893
7	8.109.480	53.105	5.310	0	0	0	0	211.728	0	34.050	228.435	2.334.830	7,00	20	0	12.557.223

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	godišnji troškovi korištenja			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjih troškova energije						trošak emisija stakleničkih plinova	ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanje	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET						
8	8.874.350	74.139	7.414	0	0	0	0	241.324	0	0	236.512	2.402.510	7,00	20	0	13.476.740
9	8.668.060	68.466	6.847	0	0	0	0	233.143	0	0	230.787	2.345.493	7,00	20	0	13.086.226
10	8.248.476	50.075	5.007	0	24.378	0	0	215.809	0	0	222.505	2.259.577	7,00	20	0	12.547.469
11	8.341.106	52.622	5.262	0	0	24.431	0	215.809	0	0	285.259	2.311.697	7,00	20	0	12.748.115
12	8.333.656	52.417	5.242	0	0	0	0	215.809	0	20.247	230.018	2.316.497	7,00	20	0	12.627.878
13	9.011.026	71.045	7.104	0	0	0	0	233.407	0	0	234.821	2.402.510	7,00	20	0	13.491.799
14	8.782.826	64.769	6.477	0	0	0	0	228.543	0	0	231.416	2.250.960	7,00	20	0	13.082.842
15	8.442.476	49.910	4.991	0	18.102	0	0	219.281	0	0	227.837	2.253.577	7,00	20	0	12.696.855
16	8.535.106	52.457	5.246	0	0	18.141	0	219.281	0	0	274.434	2.305.697	7,00	20	0	12.881.161
17	8.527.656	52.252	5.225	0	0	0	0	219.281	0	15.034	233.416	2.310.497	7,00	20	0	12.789.700
18	9.166.026	69.807	6.981	0	0	0	0	232.349	0	0	236.982	2.402.510	7,00	20	0	13.623.327
19	8.886.436	62.119	6.212	0	0	0	0	228.737	0	0	234.454	2.196.960	7,00	20	0	13.145.253
20	8.854.438	68.196	6.820	0	69.993	0	0	208.623	0	0	209.919	2.908.477	7,00	20	0	14.108.038
21	8.957.518	71.031	7.103	0	0	70.144	0	208.623	0	0	390.095	2.977.330	7,00	20	0	14.446.005
22	8.985.168	71.791	7.179	0	0	0	0	208.623	0	58.133	231.491	2.985.997	7,00	20	0	14.164.085
23	9.871.288	96.159	9.616	0	0	0	0	259.151	0	0	245.280	3.021.343	7,00	20	0	15.152.219
24	9.775.738	93.532	9.353	0	0	0	0	245.184	0	0	235.506	2.979.793	7,00	20	0	14.846.998
25	8.525.900	50.353	5.035	0	40.997	0	0	211.728	0	0	215.800	2.509.477	7,00	20	0	13.120.399
26	8.627.630	53.150	5.315	0	0	41.085	0	211.728	0	0	321.335	2.567.663	7,00	20	0	13.378.056
27	8.625.980	53.105	5.310	0	0	0	0	211.728	0	34.050	228.435	2.576.330	7,00	20	0	13.190.386
28	9.390.850	74.139	7.414	0	0	0	0	241.324	0	0	236.512	2.644.010	7,00	20	0	14.109.902
29	9.184.560	68.466	6.847	0	0	0	0	233.143	0	0	230.787	2.586.993	7,00	20	0	13.719.388
30	8.764.976	50.075	5.007	0	24.378	0	0	215.809	0	0	222.505	2.501.077	7,00	20	0	13.180.631
31	8.857.606	52.622	5.262	0	0	24.431	0	215.809	0	0	285.259	2.553.197	7,00	20	0	13.381.278
32	8.850.156	52.417	5.242	0	0	0	0	215.809	0	20.247	230.018	2.557.997	7,00	20	0	13.261.040
33	9.527.526	71.045	7.104	0	0	0	0	233.407	0	0	234.821	2.644.010	7,00	20	0	14.124.961
34	9.299.326	64.769	6.477	0	0	0	0	228.543	0	0	231.416	2.492.460	7,00	20	0	13.716.004
35	8.958.976	49.910	4.991	0	18.102	0	0	219.281	0	0	227.837	2.495.077	7,00	20	0	13.330.017
36	9.051.606	52.457	5.246	0	0	18.141	0	219.281	0	0	274.434	2.547.197	7,00	20	0	13.514.323
37	9.044.156	52.252	5.225	0	0	0	0	219.281	0	15.034	233.416	2.551.997	7,00	20	0	13.422.863
38	9.682.526	69.807	6.981	0	0	0	0	232.349	0	0	236.982	2.644.010	7,00	20	0	14.256.489
39	9.402.936	62.119	6.212	0	0	0	0	228.737	0	0	234.454	2.438.460	7,00	20	0	13.778.416

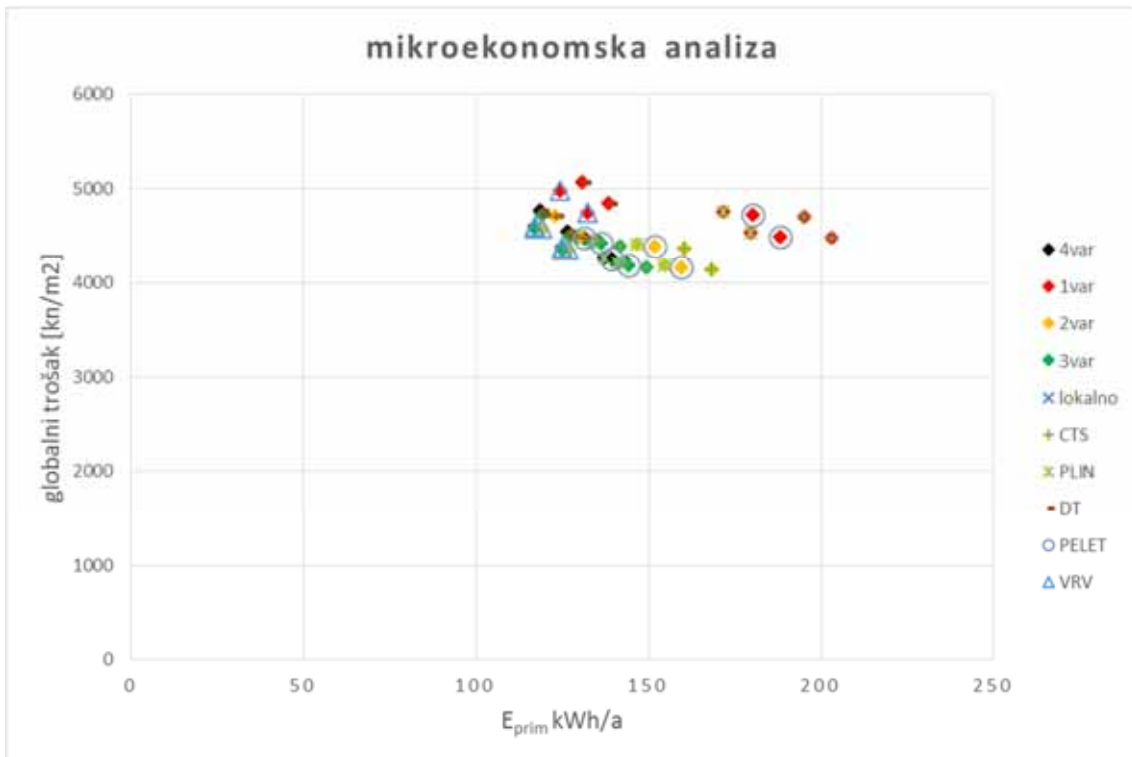
Tablica 13-11 Makroekonomska analiza - primorska (tablica 6 prema predlošku izvješća)

varijanta / paket / mjera iz tablice 5	početna investicija (u početnoj godini)	godišnji troškovi korištenja			trošak energije po energentu sa scenarijem srednjih troškova energije						trošak emisija stakleničkih plinova	ostatak vrijednosti	diskontna stopa	procijenjeni ekonomski životni vijek	trošak uklanjanja (ako je primjenjiv)	ukupni trošak
		održavanja	troškovi pogona (korištenje)	drugo (osiguranja, davanja)	CTS	PP	UNP	EE	LU	PELET						
0	8.544.609	67.948	6.795	0	36.316	0	0	548.024	0	0	428.158	2.703.798	7,00	20	0	16.993.947
1	8.704.158	72.336	7.234	0	0	0	52.144	548.216	0	0	529.500	2.771.554	7,00	20	0	17.541.218
2	8.681.343	71.708	7.171	0	0	0	0	548.208	0	30.444	439.584	2.795.127	7,00	20	0	17.134.595
3	8.737.724	73.259	7.326	0	0	0	0	574.556	0	0	446.726	2.784.961	7,00	20	0	17.123.677
4	9.183.442	85.516	8.552	0	0	0	0	492.013	0	0	419.167	2.678.296	7,00	20	0	16.772.564
5	8.544.609	67.948	6.795	0	24.615	0	0	425.766	0	0	342.597	2.703.798	7,00	20	0	15.455.080
6	8.704.158	72.336	7.234	0	0	0	34.761	425.924	0	0	410.177	2.771.554	7,00	20	0	15.891.441
7	8.655.343	70.993	7.099	0	0	0	0	425.915	0	20.482	350.302	2.777.794	7,00	20	0	15.575.840
8	8.698.724	72.186	7.219	0	0	0	0	443.297	0	0	354.866	2.758.961	7,00	20	0	15.582.334
9	9.135.589	84.200	8.420	0	0	0	0	408.710	0	0	360.001	2.649.696	7,00	20	0	15.759.530
10	8.959.411	66.751	6.675	0	24.615	0	0	425.790	0	0	342.614	2.660.898	7,00	20	0	15.856.188
11	9.118.960	71.138	7.114	0	0	0	34.761	425.948	0	0	410.193	2.728.654	7,00	20	0	16.292.545
12	9.070.145	69.796	6.980	0	0	0	0	425.949	0	20.308	350.261	2.734.894	7,00	20	0	15.974.658
13	9.144.076	71.829	7.183	0	0	0	0	443.320	0	0	354.882	2.750.294	7,00	20	0	16.021.305
14	9.456.622	80.424	8.042	0	0	0	0	408.710	0	0	360.001	2.568.056	7,00	20	0	16.013.269
15	9.061.109	67.948	6.795	0	28.754	0	0	210.721	0	0	215.639	2.945.298	7,00	20	0	13.739.004
16	9.220.658	72.336	7.234	0	36.316	0	0	548.024	0	0	428.158	3.013.054	7,00	20	0	17.857.116
17	9.197.843	71.708	7.171	0	0	0	52.144	548.216	0	0	529.500	3.036.627	7,00	20	0	18.150.979
18	9.254.224	73.259	7.326	0	0	0	0	548.208	0	30.444	439.584	3.026.461	7,00	20	0	17.881.952
19	9.699.942	85.516	8.552	0	0	0	0	574.556	0	0	446.726	2.919.796	7,00	20	0	18.307.754
20	9.061.109	67.948	6.795	0	0	0	0	492.013	0	0	419.167	2.945.298	7,00	20	0	16.534.013
21	9.220.658	72.336	7.234	0	24.615	0	0	425.766	0	0	342.597	3.013.054	7,00	20	0	16.318.249
22	9.171.843	70.993	7.099	0	0	0	34.761	425.924	0	0	410.177	3.019.294	7,00	20	0	16.461.925
23	9.215.224	72.186	7.219	0	0	0	0	425.915	0	20.482	350.302	3.000.461	7,00	20	0	16.303.558
24	9.652.089	84.200	8.420	0	0	0	0	443.297	0	0	354.866	2.891.196	7,00	20	0	16.753.980
25	9.475.911	66.751	6.675	0	0	0	0	408.710	0	0	360.001	2.902.398	7,00	20	0	15.993.171
26	9.635.460	71.138	7.114	0	24.615	0	0	425.790	0	0	342.614	2.970.154	7,00	20	0	16.719.357
27	9.586.645	69.796	6.980	0	0	0	34.761	425.948	0	0	410.193	2.976.394	7,00	20	0	16.863.028
28	9.660.576	71.829	7.183	0	0	0	0	425.949	0	20.308	350.261	2.991.794	7,00	20	0	16.740.245
29	9.973.122	80.424	8.042	0	0	0	0	443.320	0	0	354.882	2.809.556	7,00	20	0	17.007.975

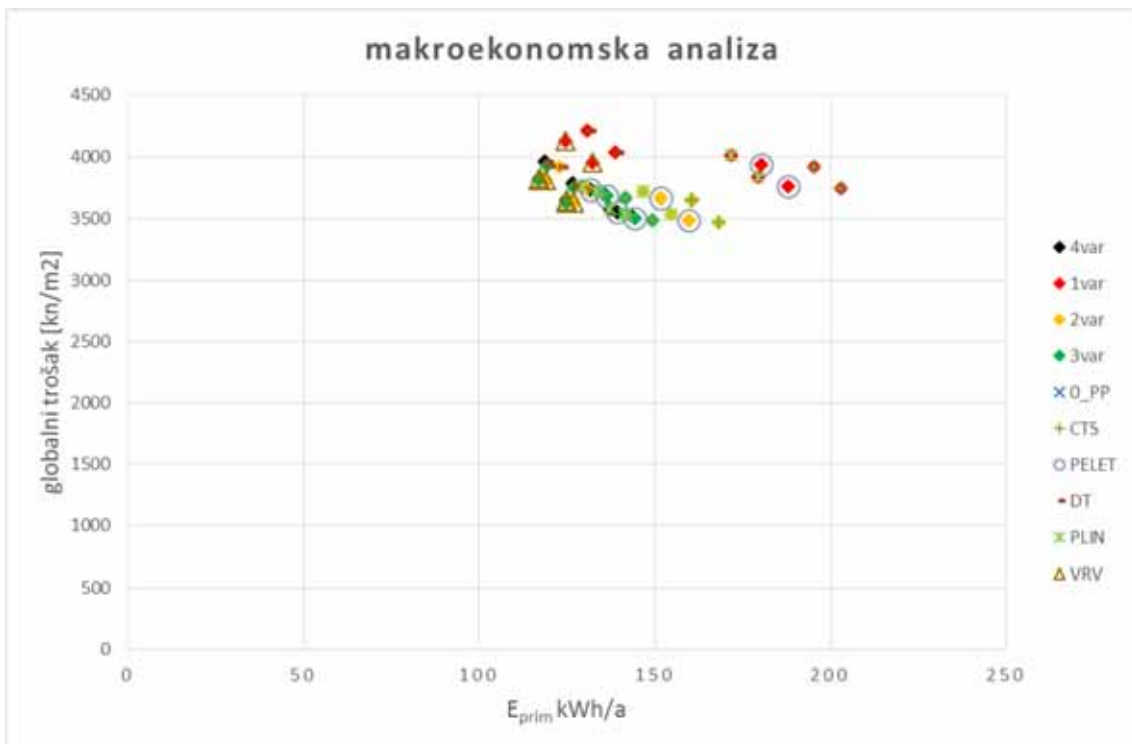




### 13.1.1. Troškovno optimalna analiza - rezultati za kontinentalnu Hrvatsku



Slika 13-1 Rezultati troškovno optimalne analize - mikroekonomska analiza



Slika 13-2 Rezultati troškovno optimalne analize - makroekonomska analiza

Troškovno optimalna razina za gotovo nula energetska zgradu u kontinentalnoj klimi je 168,25 kWh/m<sup>2</sup>a, s isporučenom energijom od 106,13 kWh/m<sup>2</sup>a.

Tablica 13-12 Troškovno optimalna razina – mikroekonomska i makroekonomska kalkulacija

	r.br.	E <sub>prim</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	E <sub>del</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikroekonomska kalkulacija	5	168,25	4138,03	1_CTS	2var	111,90	106,13
makroekonomska kalkulacija	5	168,25	3468,68	1_CTS	2var	111,90	106,13

### 13.1.2. Analiza osjetljivosti

Promjena ulaznih vrijednosti mikroekonomske i makroekonomske analize utječu na troškovno optimalnu razinu. Budući da se promjena nekih parametara na jednak način očituje u rezultatima obje analiza, nepotrebno je provesti analizu osjetljivosti na sve parametre na mikroekonomskim i makroekonomskim proračunima.

Parametri proračuna koji identično utječu na rezultate proračuna mikroekonomske i makroekonomske analize:

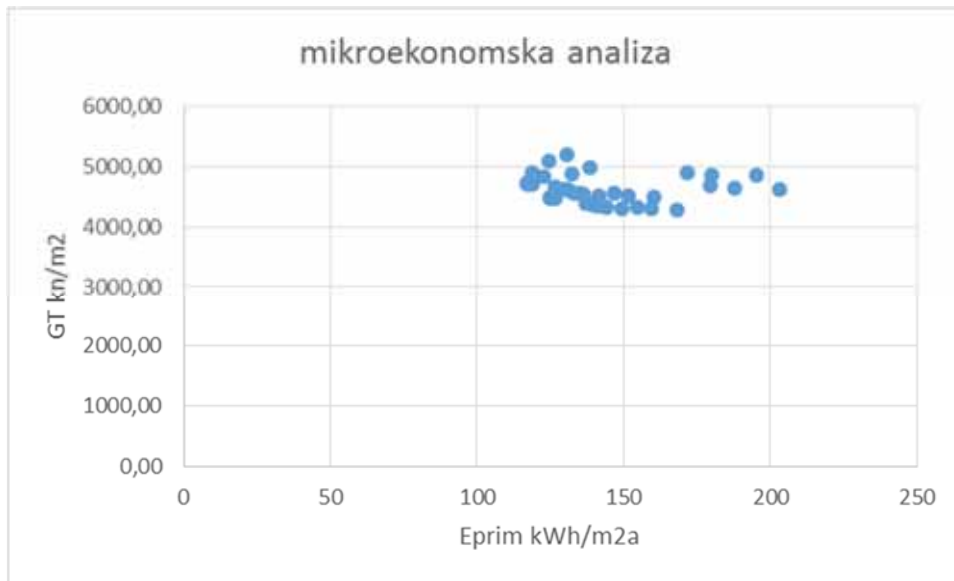
makroekonomska analiza	stopa rasta cijena energije	stopa rasta cijena održavanja	stopa rasta dodatnih troškova	stopa rasta troškova pogona
mikroekonomska analiza	stopa rasta cijena energije	stopa rasta cijena održavanja	stopa rasta dodatnih troškova	stopa rasta troškova pogona

Parametri proračuna koji različito utječu na rezultate makroekonomske i mikroekonomske analize:

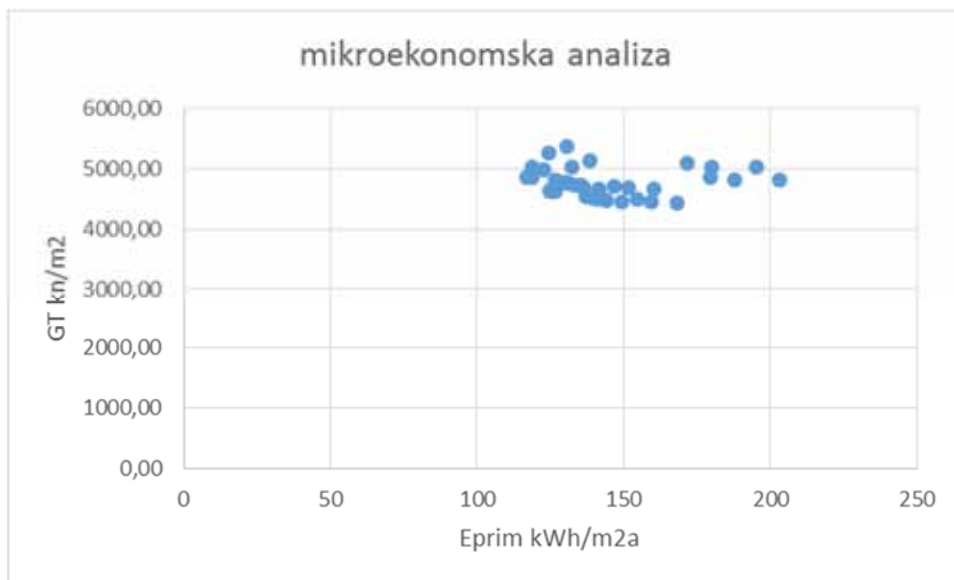
makroekonomska analiza	diskontna stopa	trošak emisija CO <sub>2</sub>
mikroekonomska analiza	tržišna kamatna stopa	stopa inflacije

Analiza osjetljivosti će se provesti prema rezultatima mikroekonomske analize za promjenu stope rasta cijena energije, kamatne stope i stope inflacije, te za promjenu diskontne stope i troška emisija prema rezultatima makroekonomske analize.

### Promjena stope rasta cijena energije



Slika 13-3  $R_e=4,2\%$

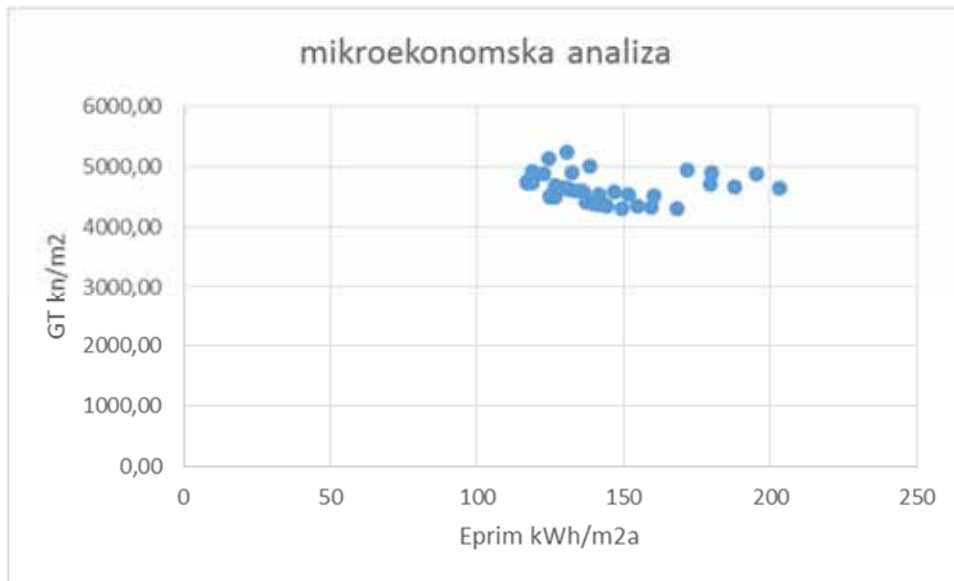


Slika 13-4  $R_e=5,6\%$

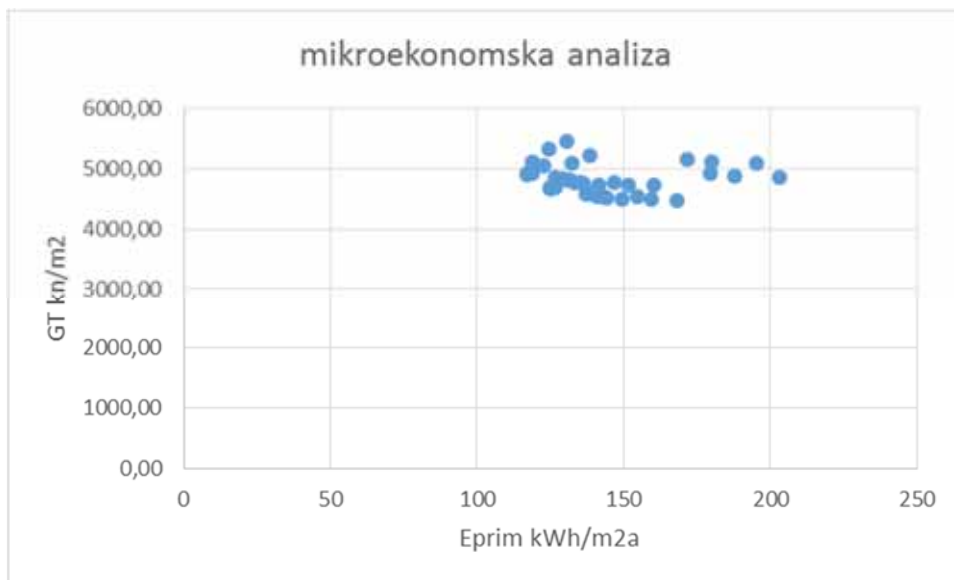
Tablica 13-13 Analiza osjetljivosti na promjenu stope rasta cijena energije

	Re %	r.br.	$E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	$E_{del}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikro	2,8	5	168,25	4138,03	1_CTS	2var	111,90	106,13
mikro	4,2	5	168,25	4277,99	1_CTS	2var	107,90	106,13
mikro	5,6	5	168,25	4442,79	1_CTS	2var	107,90	106,13

## Promjena stope inflacije



Slika 13-5  $R_i=1,8\%$

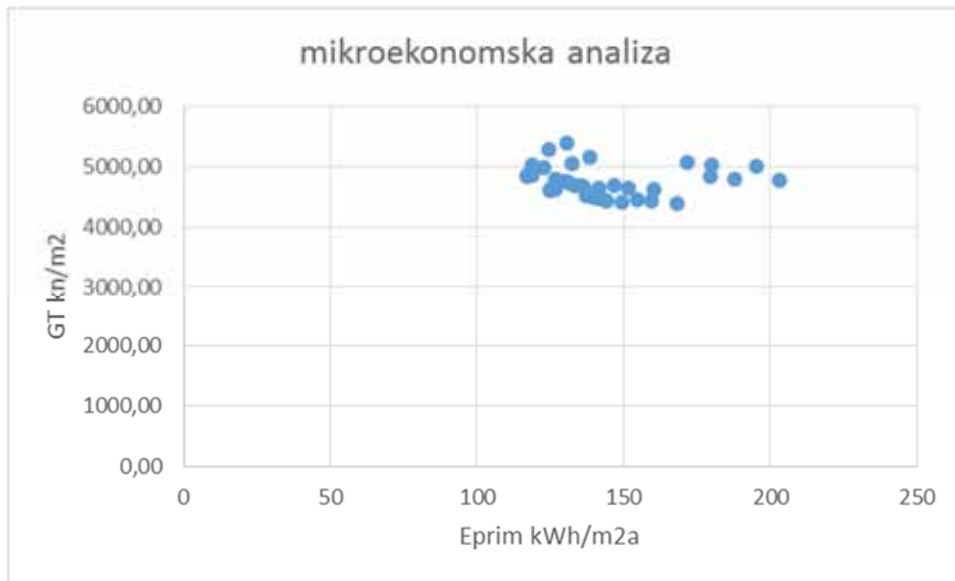


Slika 13-6  $R_i=3,3\%$

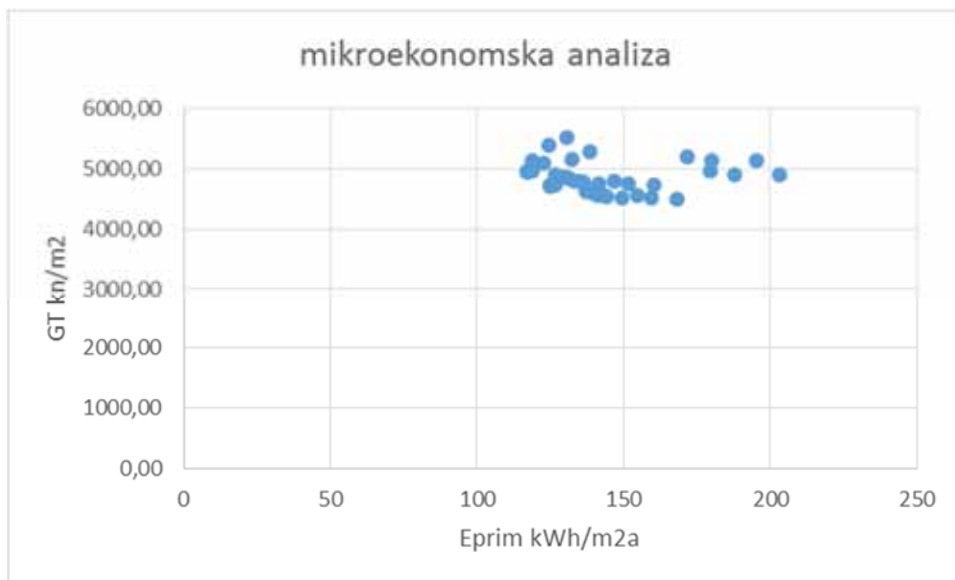
Tablica 13-14 Analiza osjetljivosti na promjenu stope inflacije

	Ri %	r.br.	$E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	$E_{del}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikro	0,3	5	168,25	4138,03	1_CTS	2var	111,90	106,13
mikro	1,8	5	168,25	4296,70	1_CTS	2var	107,90	106,13
mikro	3,3	5	168,25	4485,43	1_CTS	2var	107,90	106,13

**Promjena tržišne kamatne stope**



Slika 13-7 R=4,5%

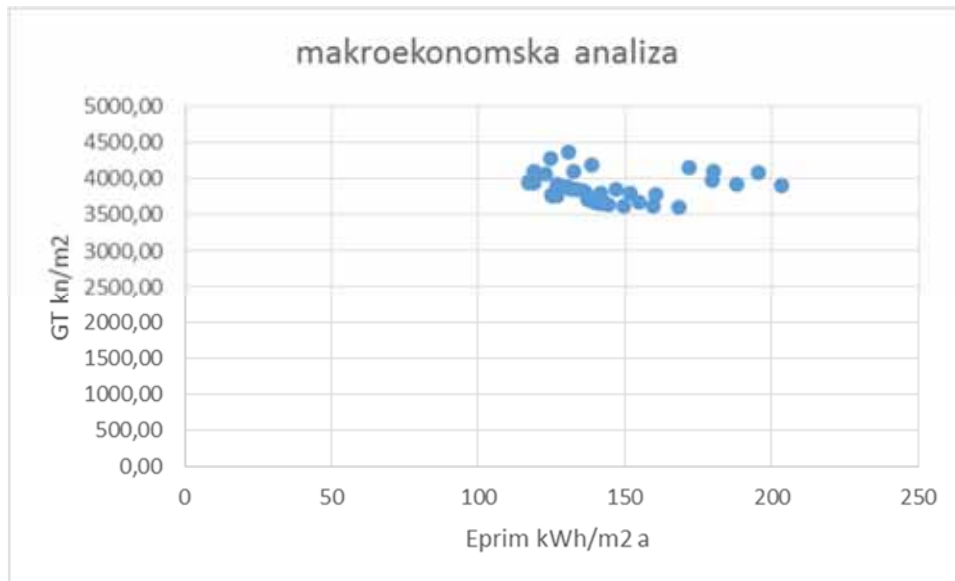


Slika 13-8 R=3,8%

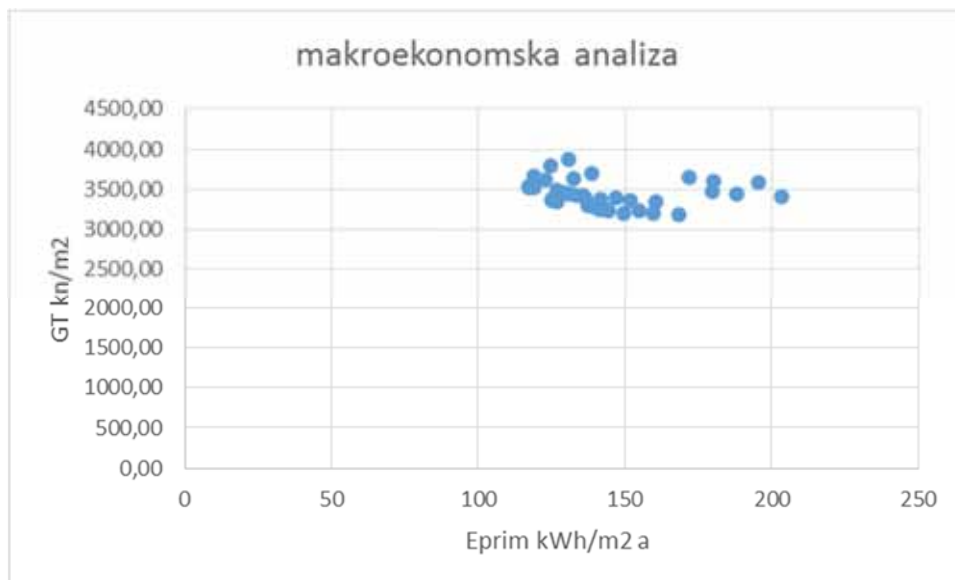
Tablica 13-15 Analiza osjetljivosti na promjenu tržišne kamatne stope

	R %	r.br.	E <sub>prim</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	E <sub>del</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikro	6,6	5	168,25	4138,03	1_CTS	2var	111,90	106,13
mikro	4,5	5	168,25	4400,66	1_CTS	2var	107,90	106,13
mikro	3,8	5	168,25	4505,87	1_CTS	2var	107,90	106,13

## Promjena diskontne stope



Slika 13-9 SDR = 5,50% - makro ekonomska analiza

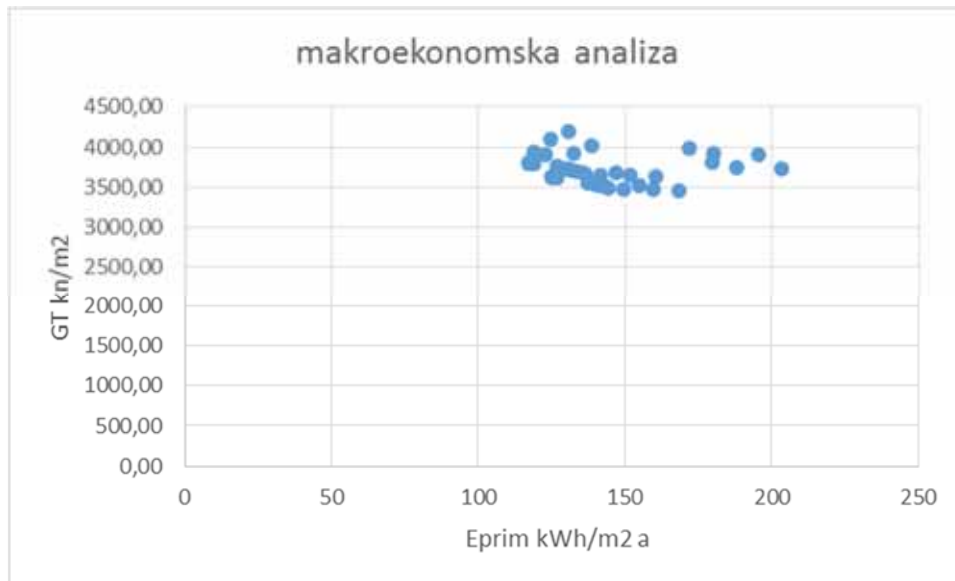


Slika 13-10 SDR = 10,00% makro ekonomska analiza

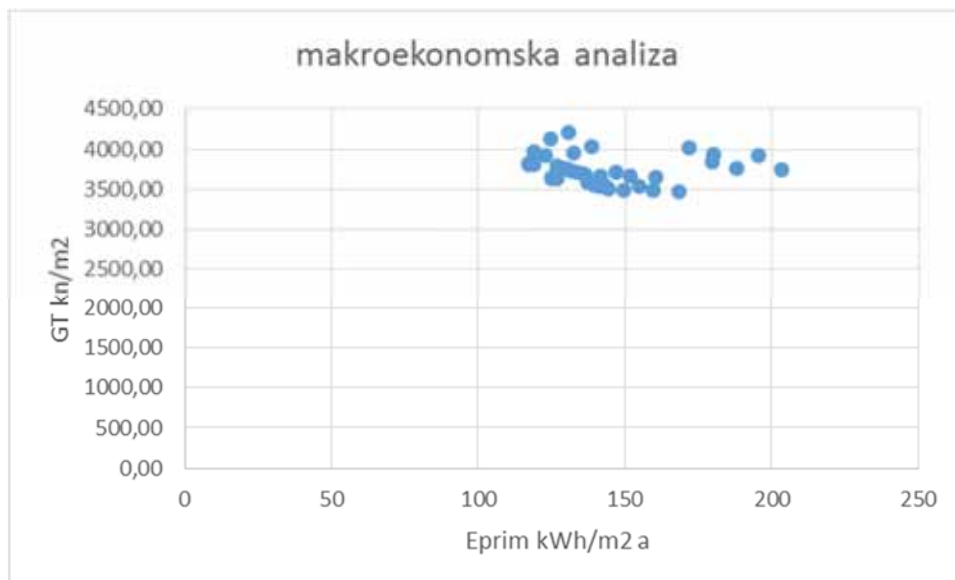
Tablica 13-16 Analiza osjetljivosti na promjenu diskontne stope

makroekonomska kalkulacija	r.br.	$E_{\text{prim}}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	$E_{\text{del}}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
Rd=7%	5	168,25	3468,68	1_CTS	2var	111,90	106,13
Rd=5,5%	5	168,25	3609,62	1_CTS	2var	107,90	106,13
Rd=10%	5	168,25	3177,31	1_CTS	2var	107,90	106,13

## Trošak CO<sub>2</sub> emisija



Slika 13-11 Trošak CO<sub>2</sub>=133%



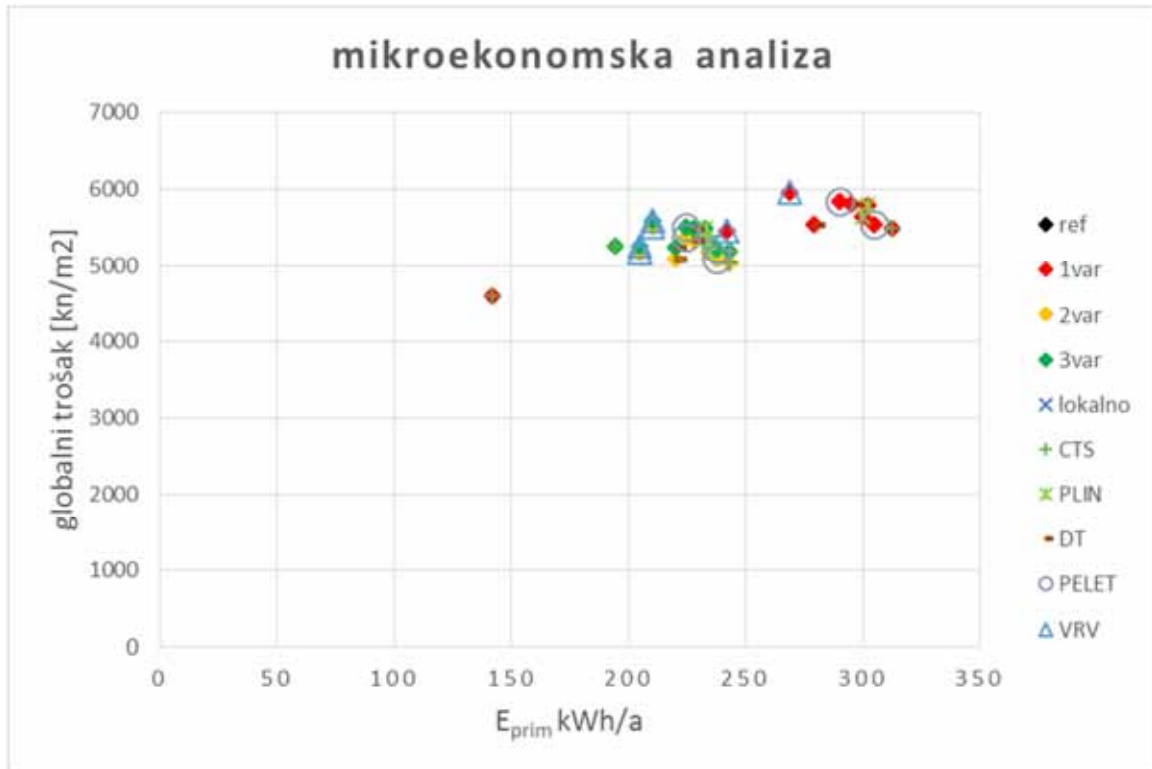
Slika 13-12 Trošak CO<sub>2</sub>=200%

Tablica 13-17 Analiza osjetljivosti na promjenu troška CO<sub>2</sub> emisija

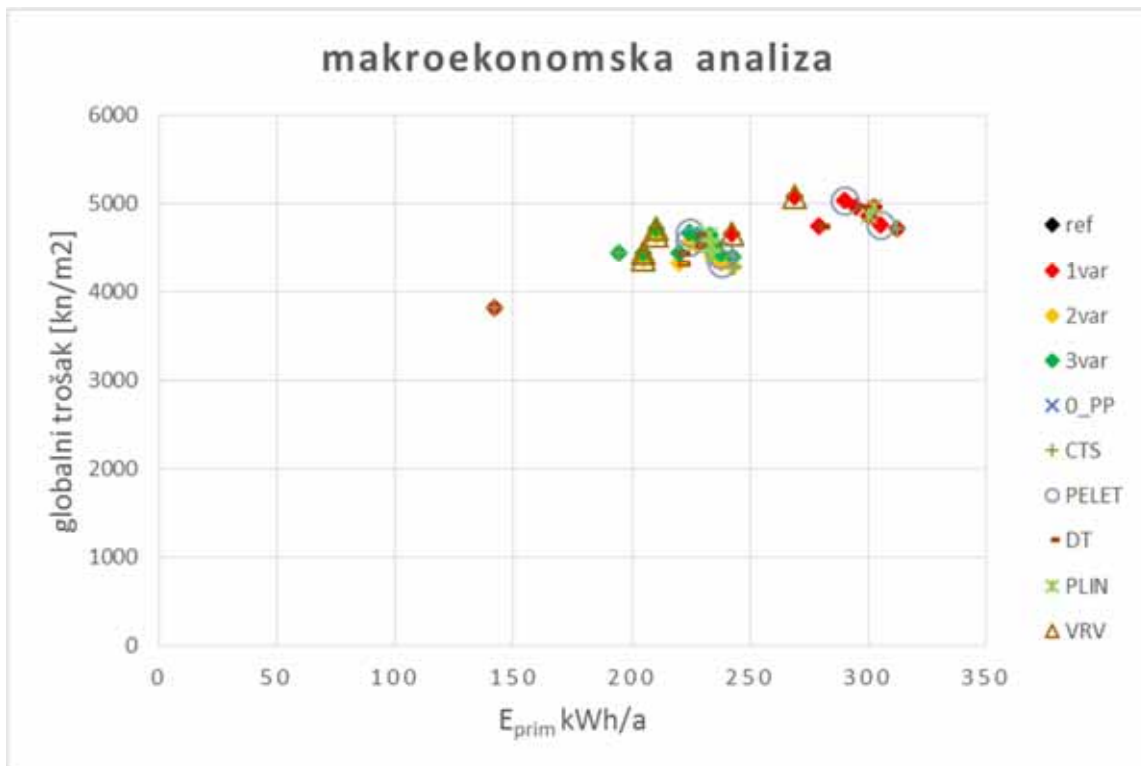
makroekonomska kalkulacija	r.br.	E <sub>prim</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	E <sub>del</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]
100%	5	168,25	3468,68	1_CTS	2var	111,90	106,13
133%	5	168,25	3448,70	1_CTS	2var	107,90	106,13
200%	5	168,25	3468,68	1_CTS	2var	107,90	106,13



### 13.1.3. Troškovno optimalna analiza - rezultati za primorsku Hrvatsku



Slika 13-13 Troškovno optimalna kalkulacija - mikroekonomska



Slika 13-14 Troškovno optimalna kalkulacija – makroekonomska

Troškovno optimalna razina za gotovo nula energetska zgradu u primorskoj klimi je 141,64 kWh/m<sup>2</sup>a, s isporučenom energijom od 89,08 kWh/m<sup>2</sup>a.

Tablica 13-18 Troškovno optimalna razina – mikroekonomska i makroekonomska kalkulacija

	r.br.	$E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	$E_{del}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikroekonomska kalkulacija	15	141,64	4590,98	1_CTS	1var	106,99	89,08
makroekonomska kalkulacija	15	141,64	3816,39	1_CTS	1var	106,99	89,08

### 13.1.4. Analiza osjetljivosti

Promjena ulaznih vrijednosti mikroekonomske i makroekonomske analize utječu na troškovno optimalnu razinu. Budući da se promjena nekih parametara na jednak način očituje u rezultatima obje analiza, nepotrebno je provesti analizu osjetljivosti na sve parametre na mikroekonomskim i makroekonomskim proračunima.

Parametri proračuna koji identično utječu na rezultate proračuna mikroekonomske i makroekonomske analize:

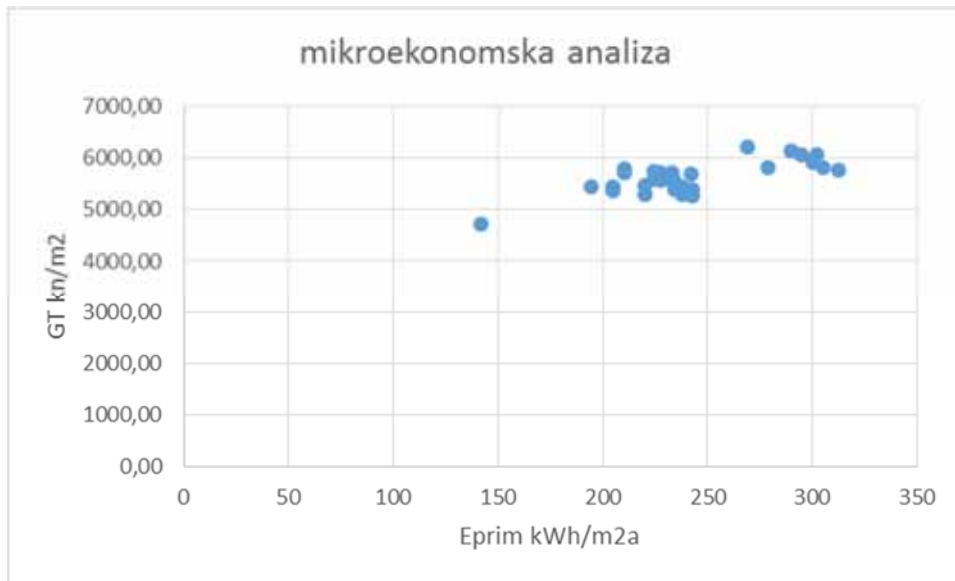
makroekonomska analiza	stopa rasta cijena energije	stopa rasta cijena održavanja	stopa rasta dodatnih troškova	stopa rasta troškova pogona
mikroekonomska analiza	stopa rasta cijena energije	stopa rasta cijena održavanja	stopa rasta dodatnih troškova	stopa rasta troškova pogona

Parametri proračuna koji različito utječu na rezultate makroekonomske i mikroekonomske analize:

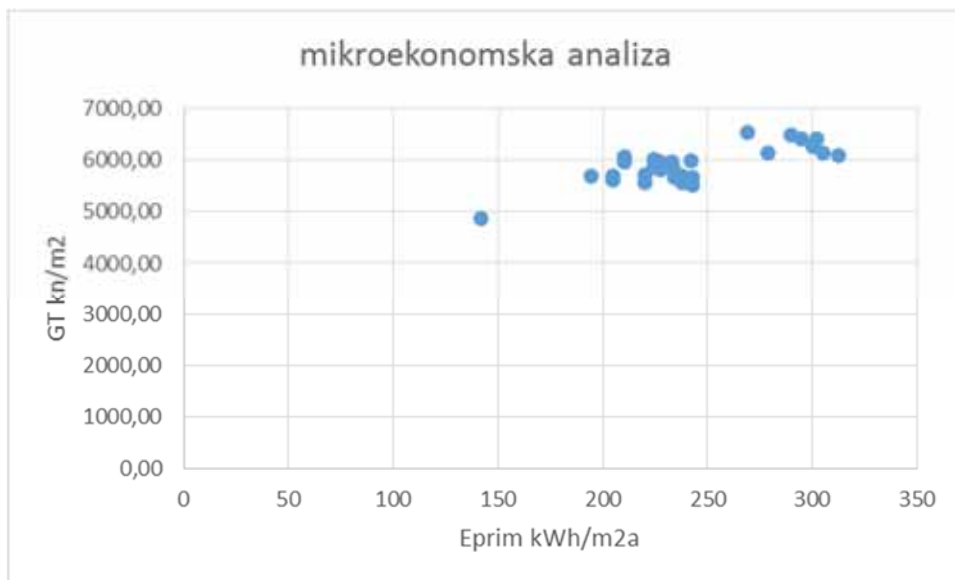
makroekonomska analiza	diskontna stopa	trošak emisija CO <sub>2</sub>
mikroekonomska analiza	tržišna kamatna stopa	stopa inflacije

Analiza osjetljivosti će se provesti prema rezultatima mikroekonomske analize za promjenu stope rasta cijena energije, kamatne stope i stope inflacije, te za promjenu diskontne stope i troška emisija prema rezultatima makroekonomske analize.

**Promjena stope rasta cijena energije**



Slika 13-15  $R_e=4,2\%$

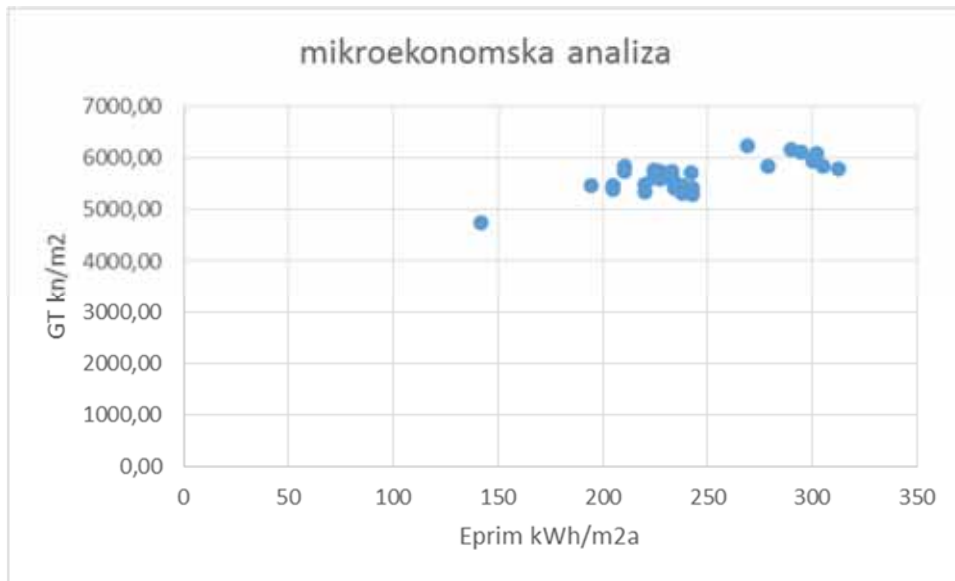


Slika 13-16  $R_e=5,6\%$

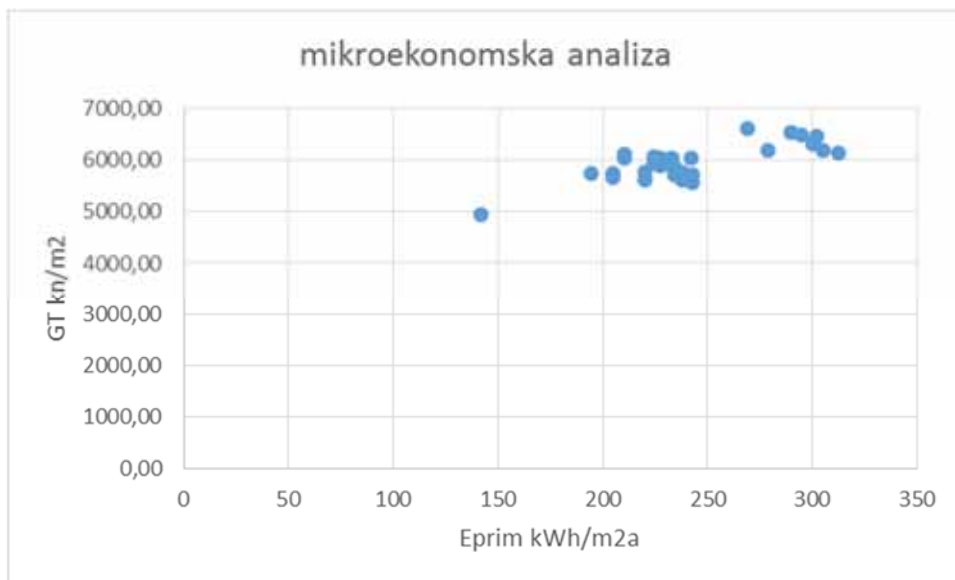
Tablica 13-19 Analiza osjetljivosti na promjenu stope rasta cijena energije

	Re %	r.br.	$E_{prim}$ [kWh/m²a]	GT [kn/m²a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m²a]	$E_{del}$ [kWh/m²a]
mikro	2,8	15	141,64	4590,98	1_CTS	1var	106,99	89,08
mikro	4,2	15	141,64	4722,75	1_CTS	1var	106,99	89,08
mikro	5,6	15	141,64	4877,89	1_CTS	1var	106,99	89,08

### Promjena stope inflacije



Slika 13-17  $R_i=1,8\%$

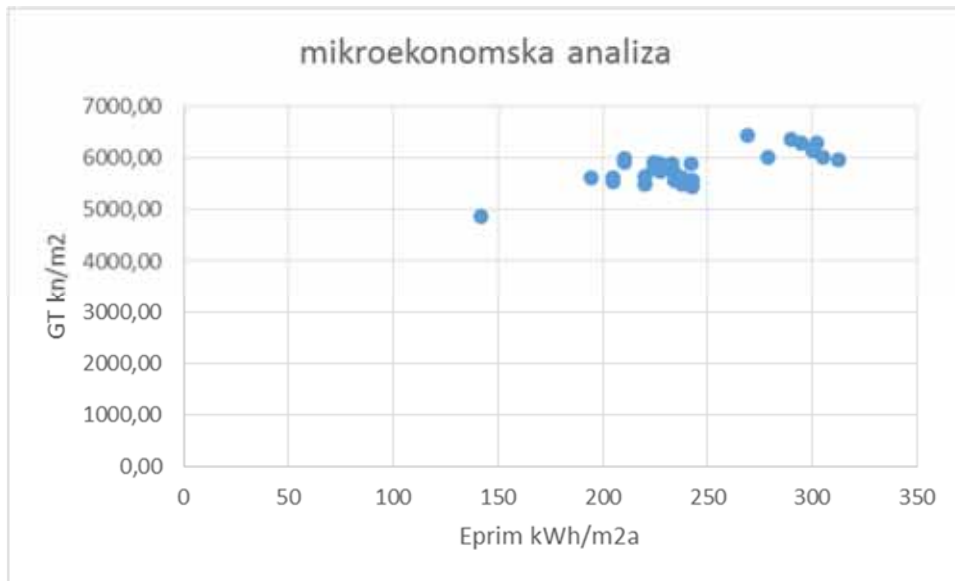


Slika 13-18  $R_i=3,3\%$

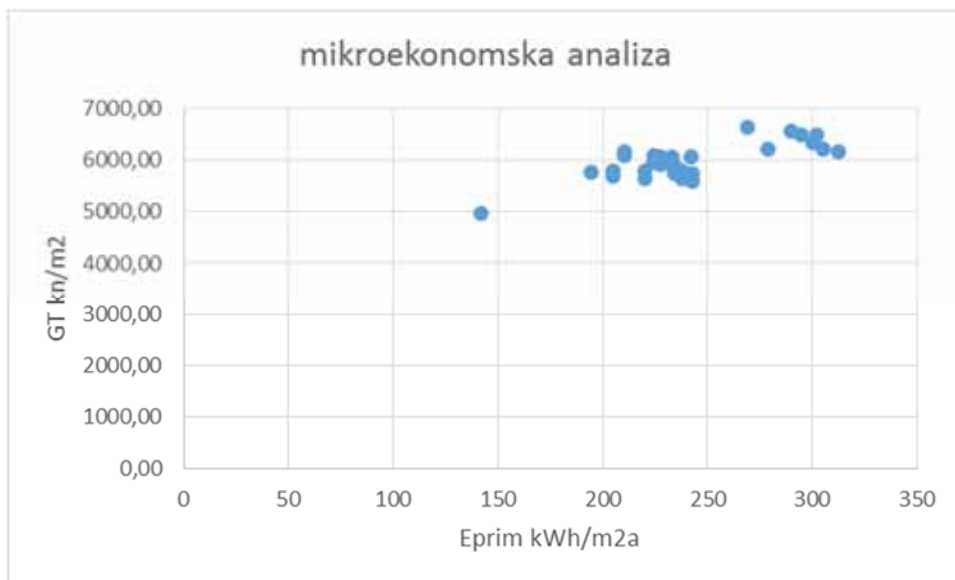
Tablica 13-20 Analiza osjetljivosti na promjenu stope inflacije

	Ri %	r.br.	$E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	$E_{del}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikro	0,3	15	141,64	4590,98	1_CTS	1var	106,99	89,08
mikro	1,8	15	141,64	4752,76	1_CTS	1var	106,99	89,08
mikro	3,3	15	141,64	4944,22	1_CTS	1var	106,99	89,08

**Promjena tržišne kamatne stope**



Slika 13-19 R=4,5%

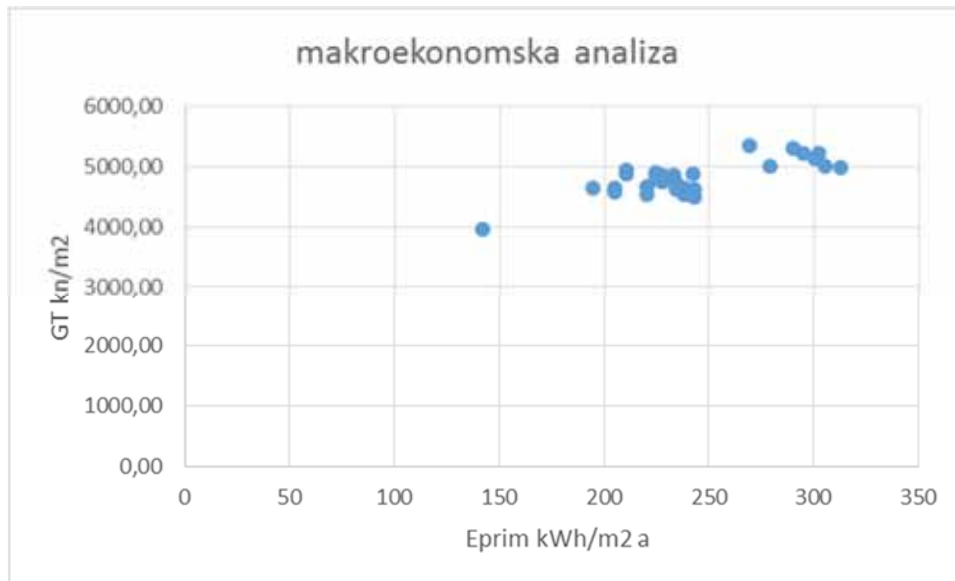


Slika 13-20 R=3,8%

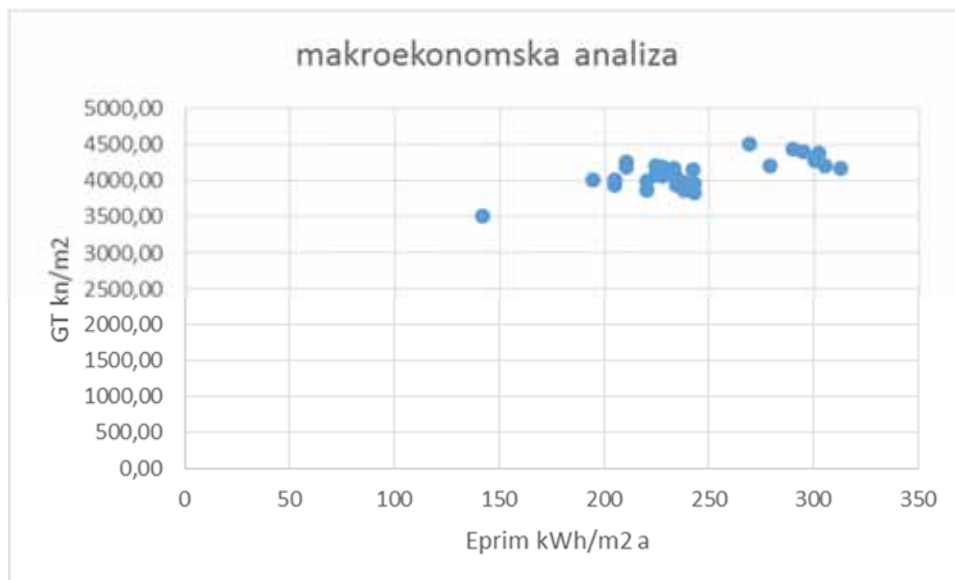
Tablica 13-21 Analiza osjetljivosti na promjenu tržišne kamatne stope

	R %	r.br.	E <sub>prim</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	E <sub>del</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]
mikro	6,6	15	141,64	4590,98	1_CTS	1var	106,99	89,08
mikro	4,5	15	141,64	4870,02	1_CTS	1var	106,99	89,08
mikro	3,8	15	141,64	4981,35	1_CTS	1var	106,99	89,08

### Promjena diskontne stope



Slika 13-21 SDR = 5,50% - makro ekonomska analiza

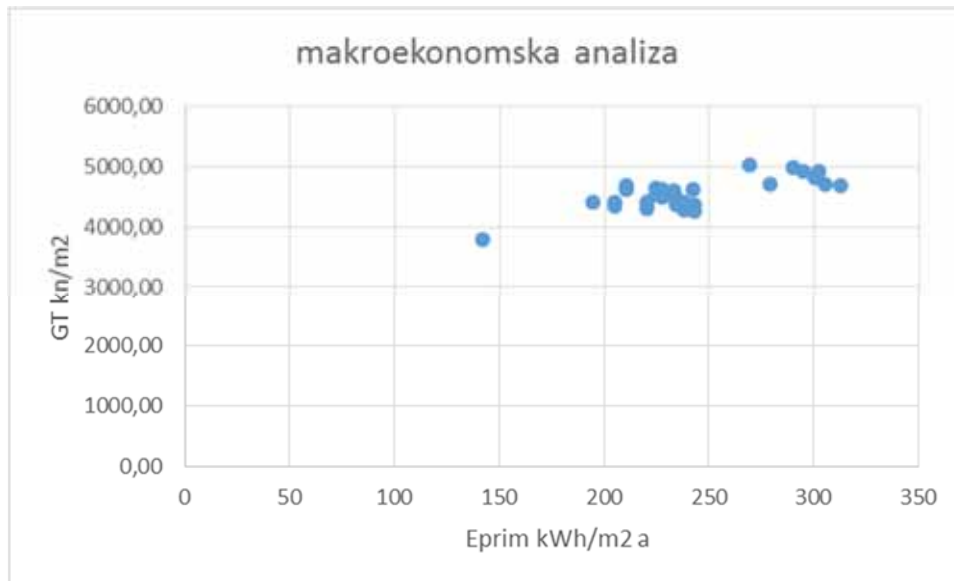


Slika 13-22 SDR = 10,00% makro ekonomska analiza

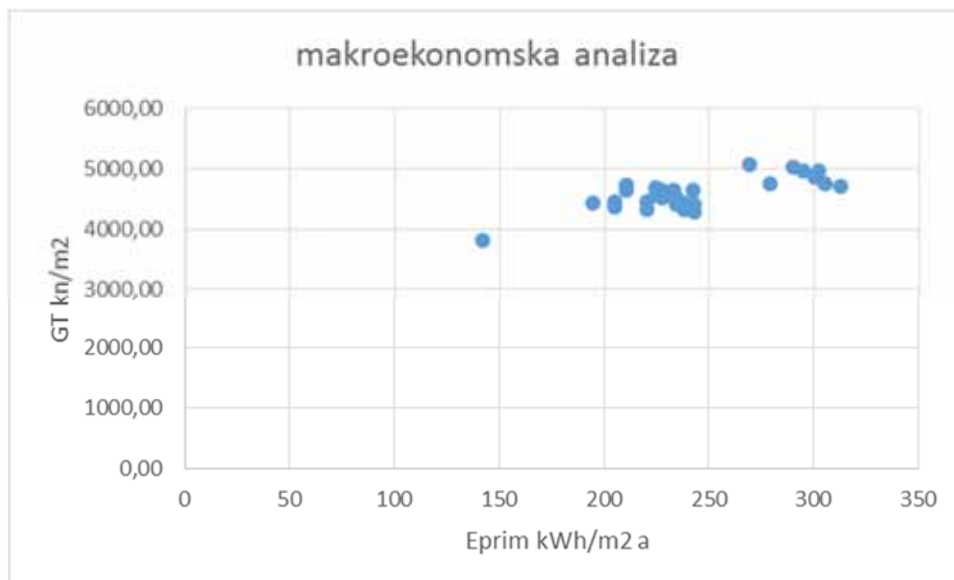
Tablica 13-22 Analiza osjetljivosti na promjenu diskontne stope

makroekonomska kalkulacija	r.br.	$E_{prim}$ [kWh/m²a]	GT [kn/m²a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m²a]	$E_{del}$ [kWh/m²a]
Rd=7%	15	141,64	3816,39	1_CTS	1var	106,99	89,08
Rd=5,5%	15	141,64	3964,99	1_CTS	1var	106,99	89,08
Rd=10%	15	141,64	3512,26	1_CTS	1var	106,99	89,08

## Trošak CO<sub>2</sub> emisija



Slika 13-23 Trošak CO<sub>2</sub>=133%



Slika 13-24 Trošak CO<sub>2</sub>=200%

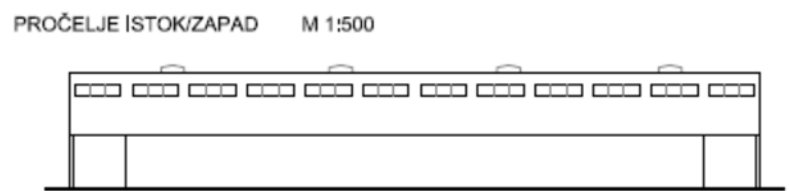
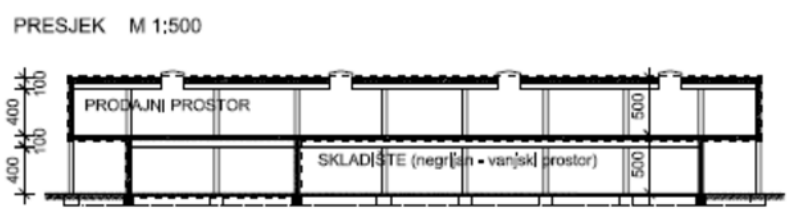
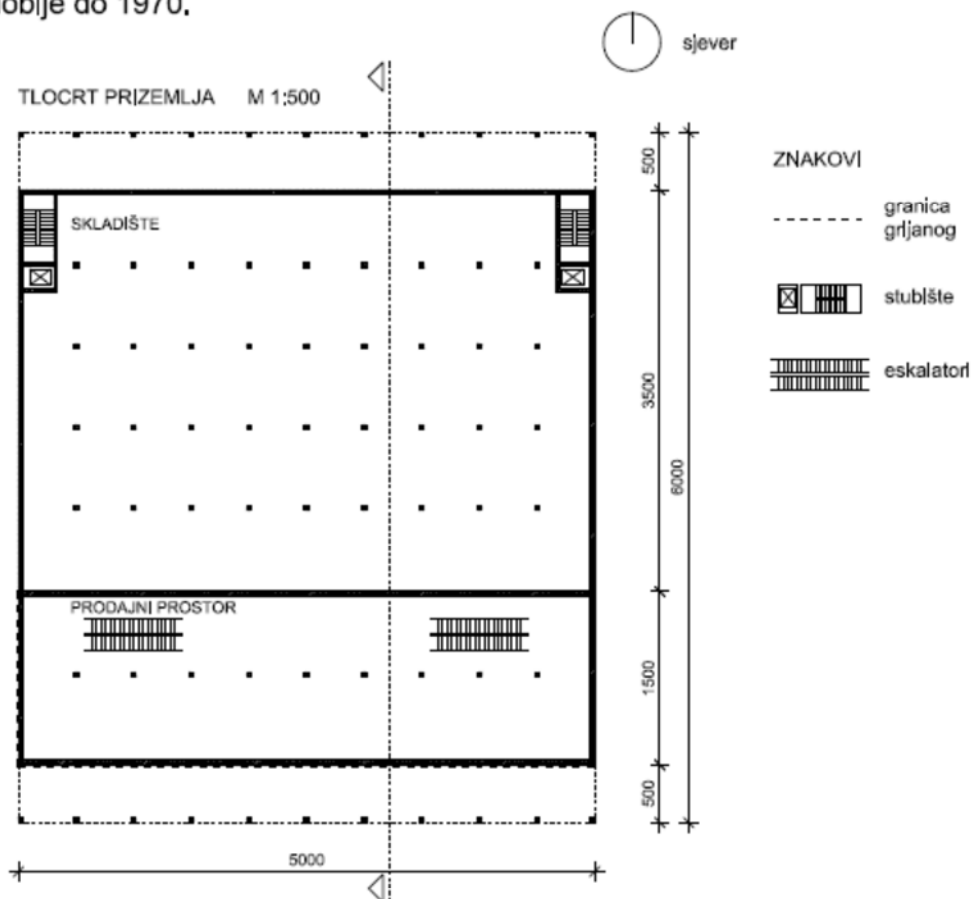
Tablica 13-23 Analiza osjetljivosti na promjenu troška CO<sub>2</sub> emisija

makroekonomska kalkulacija	r.br.	E <sub>prim</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	GT [kn/m <sup>2</sup> a]	sustav grijanja	vanjska ovojnica	Q+W+E [kWh/m <sup>2</sup> a]	E <sub>del</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]
100%	15	141,64	3816,39	1_CTS	1var	106,99	89,08
133%	15	141,64	3796,42	1_CTS	1var	106,99	89,08
200%	15	141,64	3816,39	1_CTS	1var	106,99	89,08

# 14. PRILOZI

## REFERENTNA ZGRADA ZA TRGOVINU - KONTINENTALNA HRVATSKA

Razdoblje do 1970.

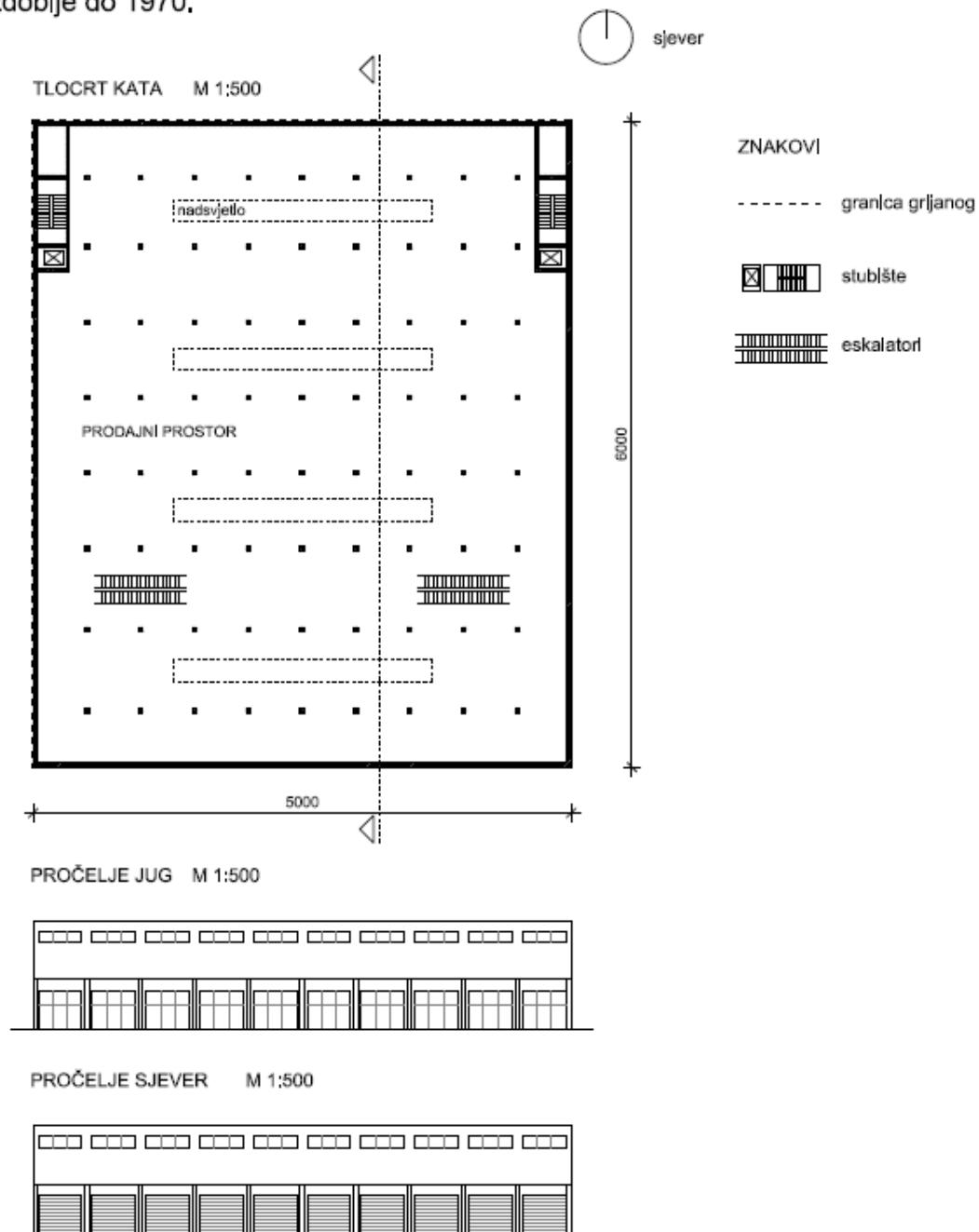


- Model zgrade izrađen prema statističkim podacima  
 -  $A_k$ ,  $V_E$ ,  $f_0$ ,  $H_T$  modelirani prema statističkim podacima  
 - režim grljanja 15/6, temp. 20°C



## REFERENTNA ZGRADA ZA TRGOVINU - KONTINENTALNA HRVATSKA

Razdoblje do 1970.



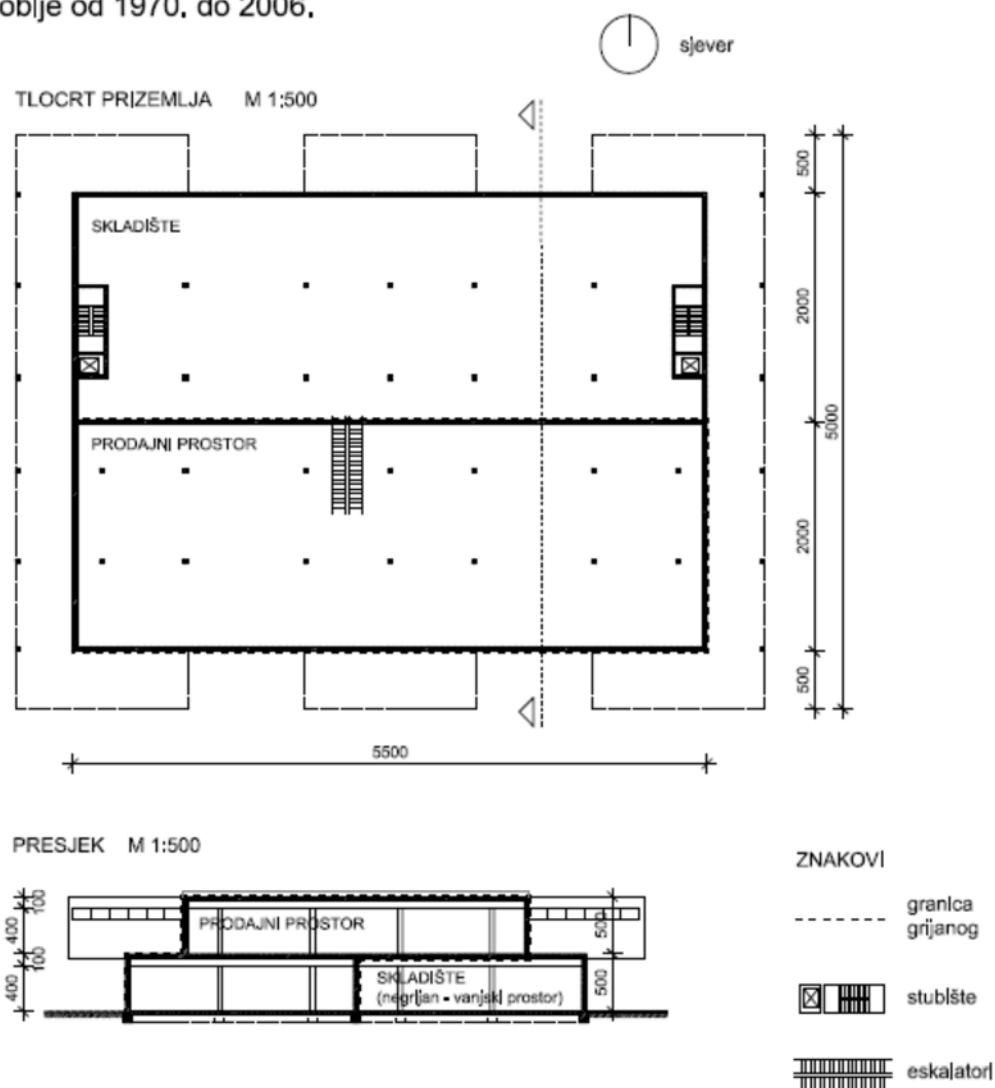
Paket mjera definiran u excel tablicama

- definirani zahvat na građevnim dijelovima s površinama (poboljšanja su minimalna na razini u skladu s  $U_{max}$  vrijednostima iz novog TPRUETZZ - prijedloga koji je prošao javnu raspravu)
- zahvat na ventilaciji (brtvljenja, mehanička ventilacija s rekuperacijom)

*Slika 14-2 Kontinentalna Hrvatska do 1970.*

# REFERENTNA ZGRADA ZA TRGOVINU - KONTINENTALNA HRVATSKA

Razdoblje od 1970. do 2006.



Model zgrade izrađen prema statističkim podacima

- $A_k$ ,  $V_E$ ,  $f_0$ ,  $H_T$  modelirani prema statističkim podacima sa odstupanjem do 10 %
- režim grijanja 15/6, temp. 20°C

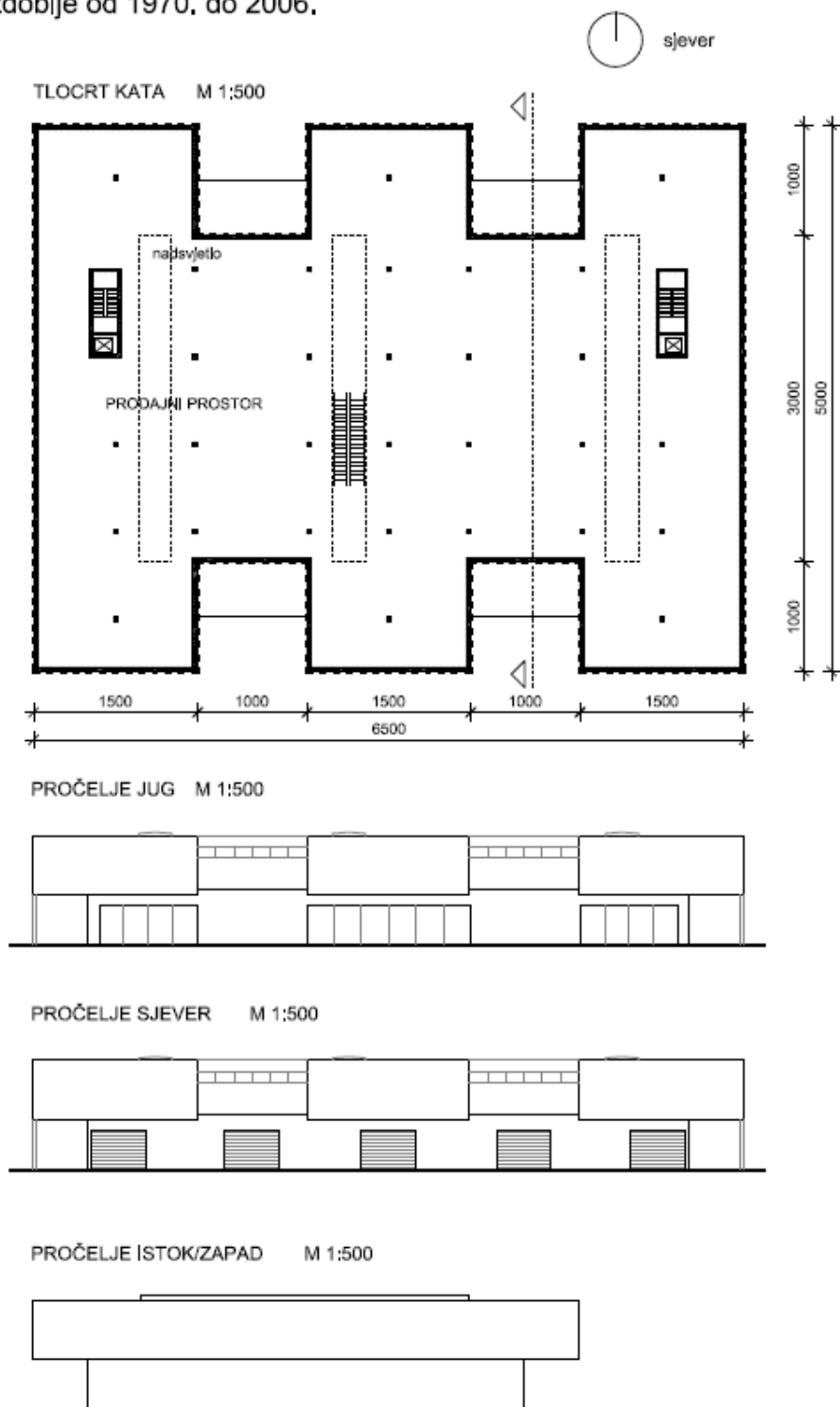
Paket mjera definiran u excel tablicama

- definiran zahvat na građevnim dijelovima s površinama (poboljšanja su minimalno na razini u skladu s  $U_{max}$  vrijednostima iz novog TPRUETZZ - prijedloga koji je prošao javnu raspravu)
- zahvat na ventilaciji (brtvljenja, mehanička ventilacija s rekuperacijom)

Slika 14-3 Kontinentalna Hrvatska 1971. - 2005.

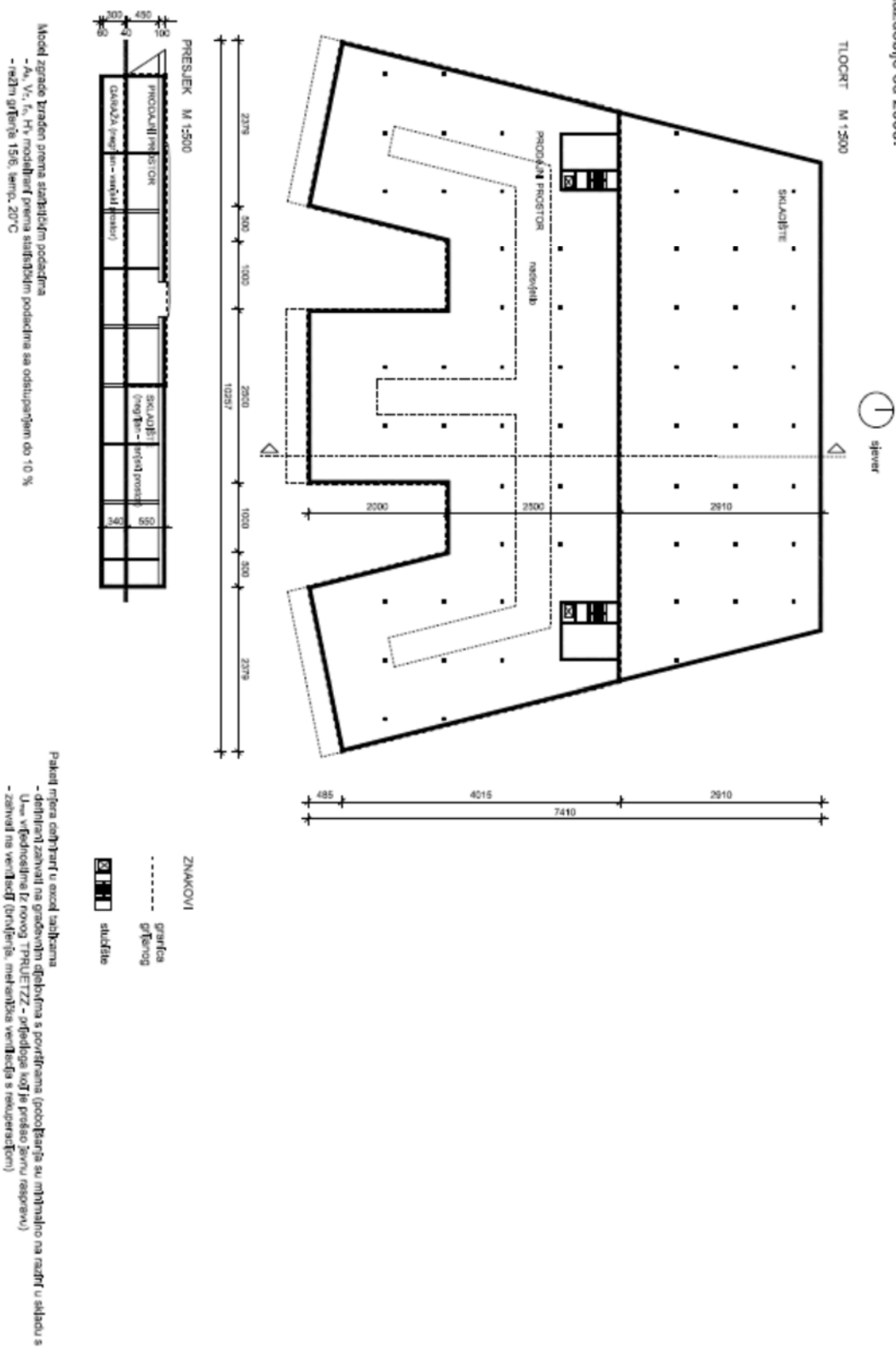
# REFERENTNA ZGRADA ZA TRGOVINU - KONTINENTALNA HRVATSKA

Razdoblje od 1970. do 2006.



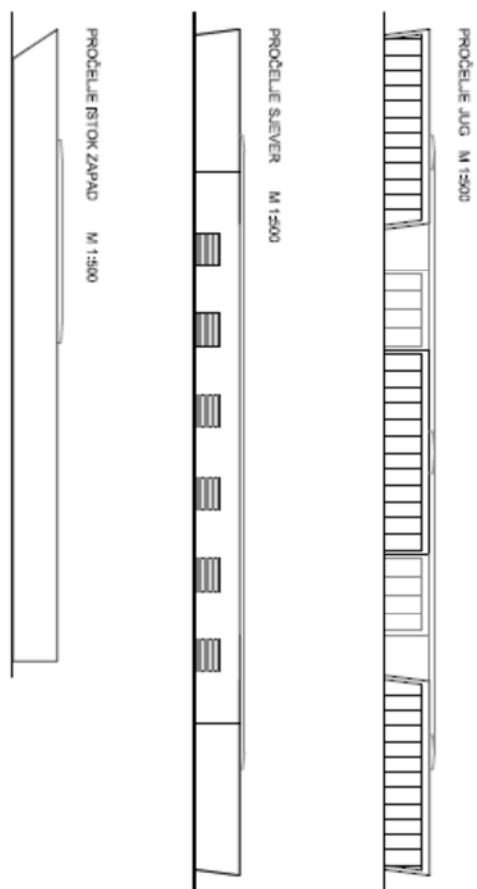
Slika 14-4 Kontinentalna Hrvatska 1971. - 2005.

REFERENTNA ZGRADA ZA TRGOVINU - KONTINENTALNA HRVATSKA  
 Razdoblje od 2006.



Slika 14-5 kontinentalna Hrvatska iza 2006.

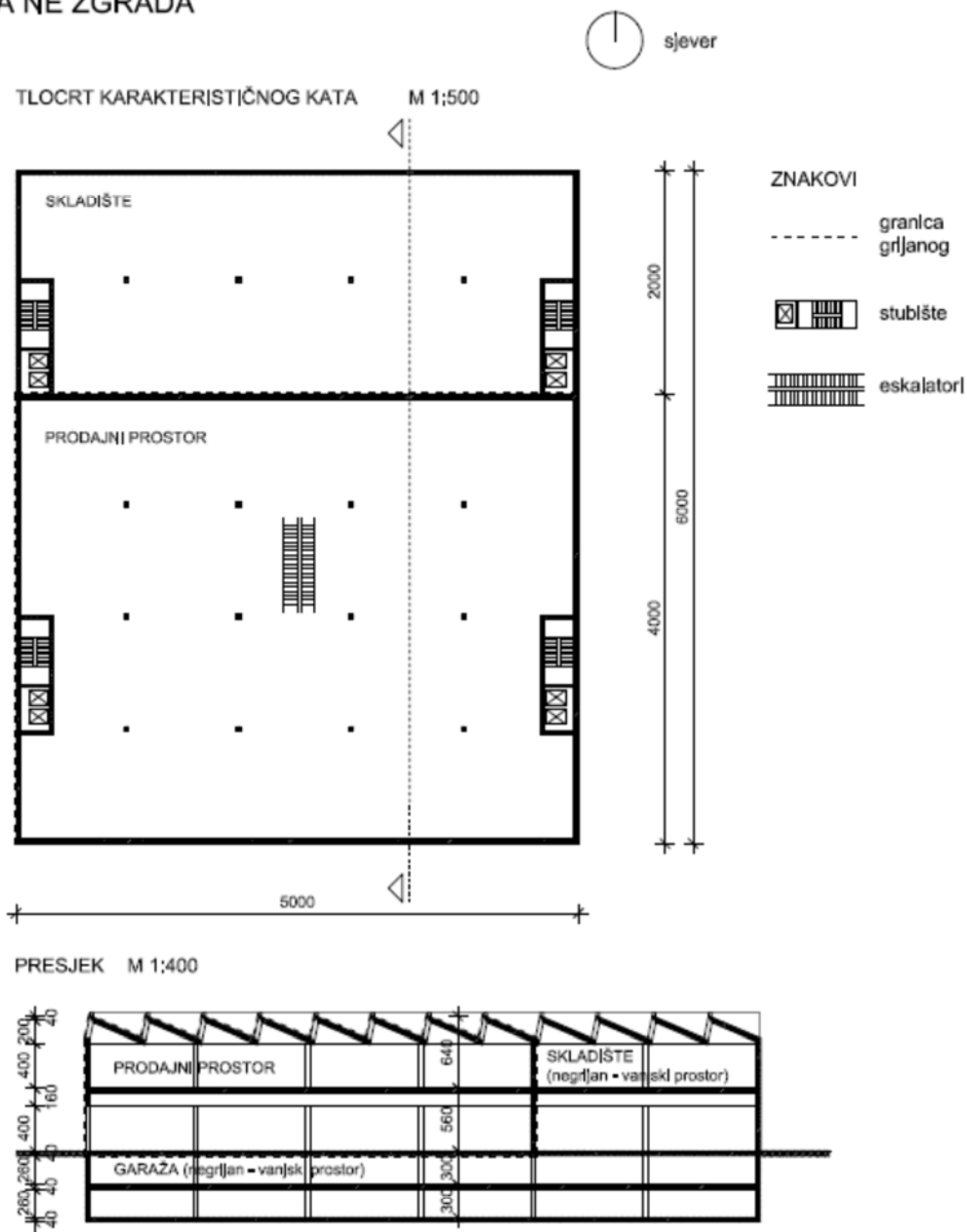
REFERENTNA ZGRADA ZA TRGOVINU - KONTINENTALNA HRVATSKA  
Razdoblje od 2006.



Slika 14-6 kontinentalna Hrvatska iza 2006.

# REFERENTNA ZGRADA ZA TRGOVINU - KONTINENTALNA HRVATSKA

## NOVA NE ZGRADA



Model zgrade prema načelima projektiranja NE zgrada

- građevni dijelovi s povećanim debljinama toplinske izolacije, najveći otvorij orijentacije prema jugu
- režim grijanja 15/6, temp, 20°C

Varijante NE zgrade za obrazovanje definirane u excel tablicama

- definirani građevni dijelovi s površinama (građevni dijelovi s  $U_{max}$  vrijednostima iz novog TPRUETZZ - prijedloga koji je prošao javnu raspravu)
- varijante ventilacije prikazane u tablicama (mehanička ventilacija s rekuperacijom)

Slika 14-7 Kontinentalna Hrvatska NZEB – tlocrti i presjek

REFERENTNA HOTELSKA ZGRADA - KONTINENTALNA HRVATSKA

NOVA NE ZGRADA

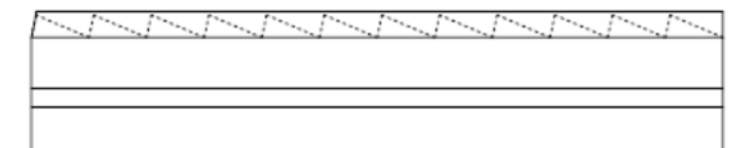
PROČELJE JUG M 1:500



PROČELJE SJEVER M 1:500



PROČELJE ISTOK/ZAPAD M 1:500



Slika 14-8 Kontinentalna Hrvatska NZEB – tlocrti i presjek

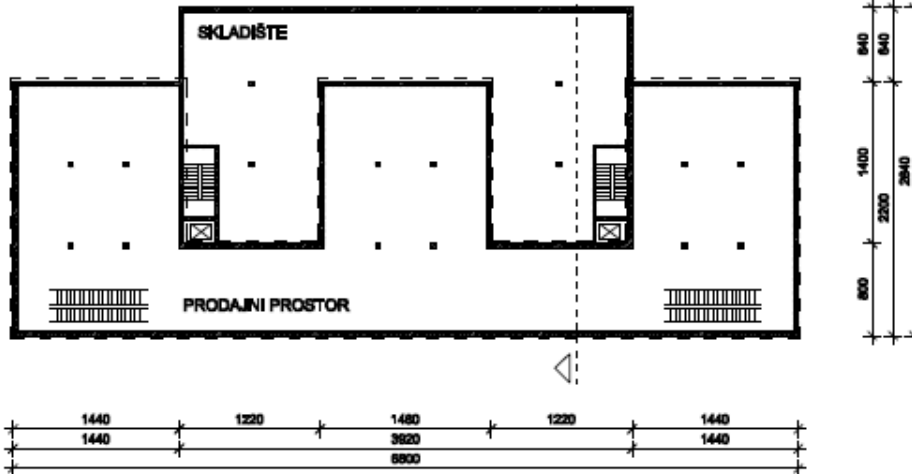


# REFERENTNA ZGRADA ZA TRGOVINU - PRIMORSKA HRVATSKA

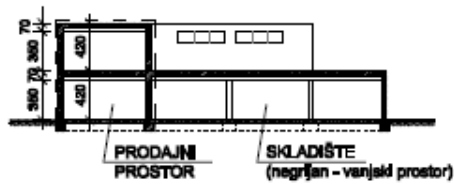
Razdoblje do 1970.



TLOCRT PRIZEMLJA M 1:500



PRESJEK M 1:500



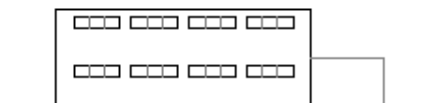
ZNAKOVI

--- granica grijanog

☒ stube

escalatori

PROČELJE ISTOK/ZAPAD M 1:500



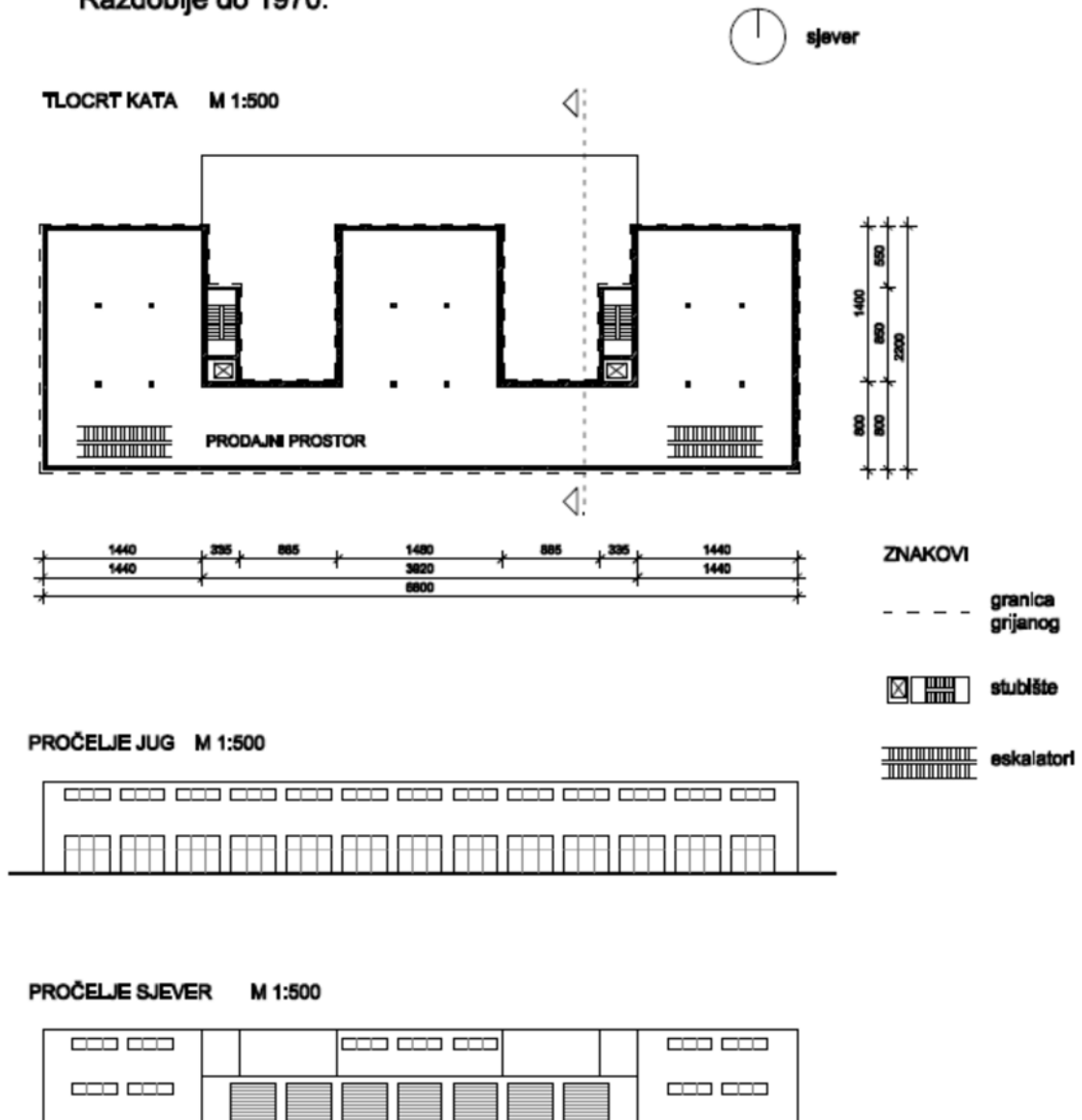
Model zgrade izrađen prema statističkim podacima

- $A_v$ ,  $V_{\Sigma}$ ,  $f_o$ ,  $H_v$  modelirani prema statističkim podacima sa odstupanjem do 10 %
- režim grijanja 15/6, temp. 20°C

Slika 14-9 Primorska Hrvatska do 1970.

# REFERENTNA ZGRADA ZA TRGOVINU - PRIMORSKA HRVATSKA

Razdoblje do 1970.



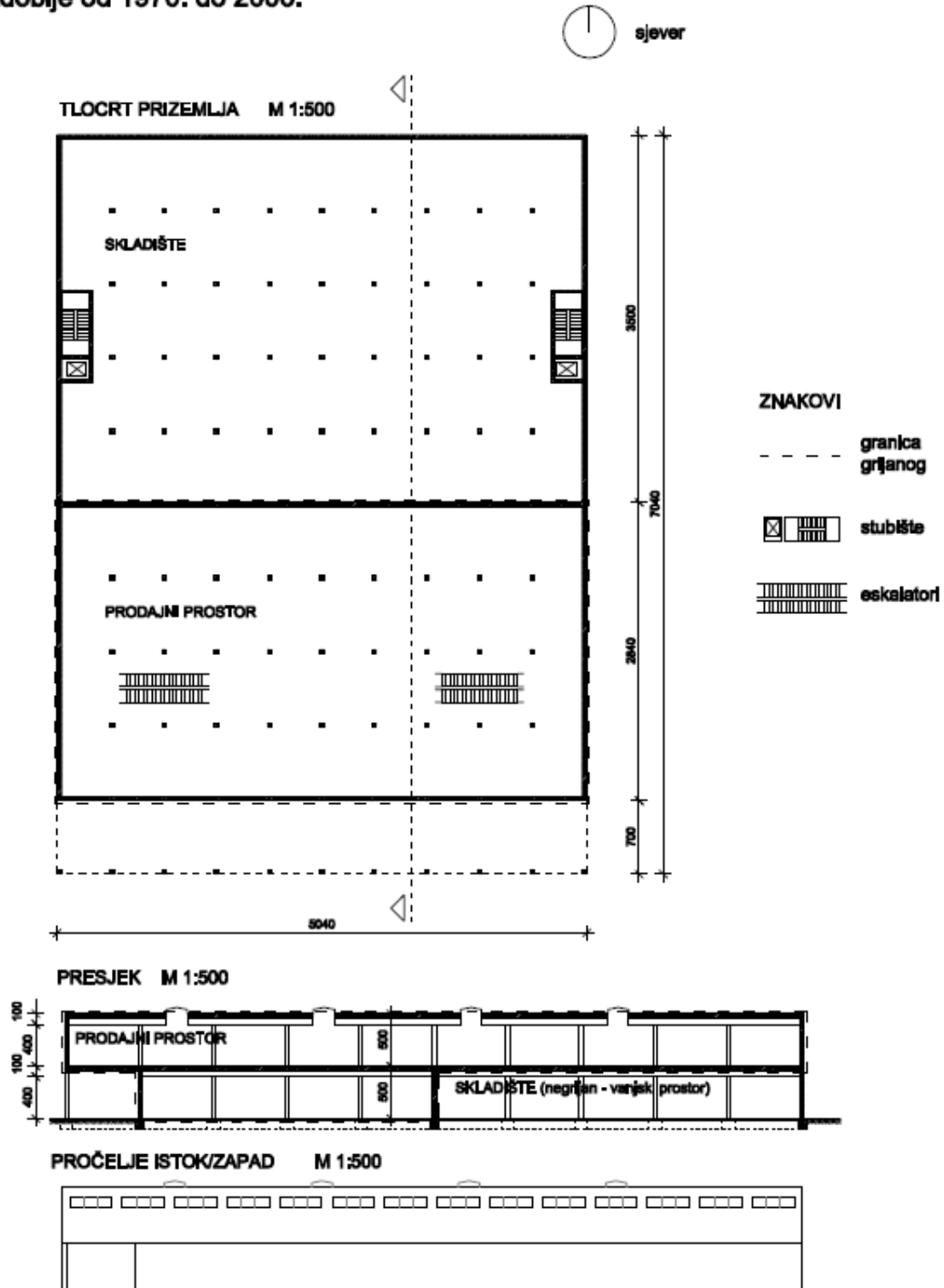
Paket mjera definiran u excel tablicama

- definirani zahvati na građevnim dijelovima s površinama (poboljšanja su minimalna na razini u skladu s  $U_{max}$  vrijednostima iz novog TPRUETZZ - prijedloga koji je prošao javnu raspravu)
- zahvati na ventilaciji (brtvljenje, mehanička ventilacija s rekuperacijom)

Slika 14-10 Primorska Hrvatska do 1970. - pročelja

# REFERENTNA ZGRADA ZA TRGOVINU - PRIMORSKA HRVATSKA

Razdoblje od 1970. do 2006.

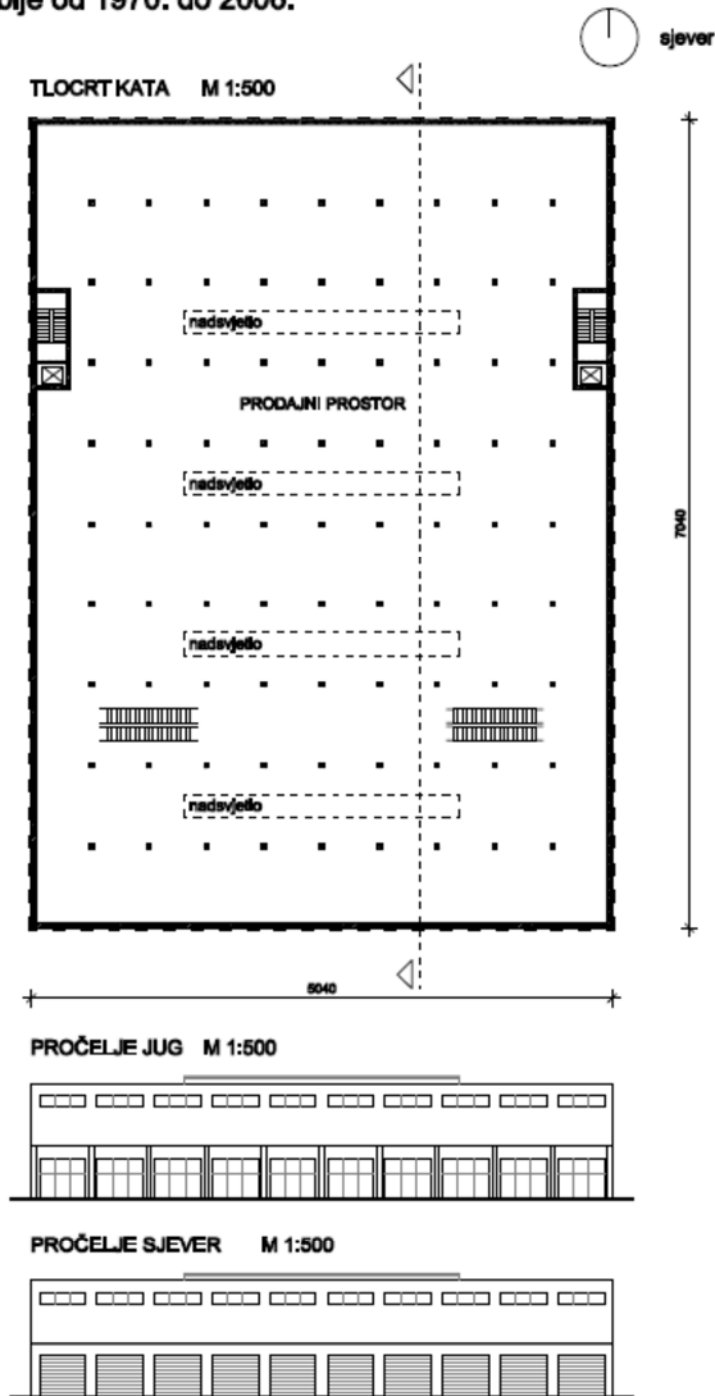


Model zgrade izrađen prema statističkim podacima  
 -  $A_k$ ,  $V_k$ ,  $f_o$ ,  $H_f$  modelirani prema statističkim podacima sa odstupanjem do 10 %  
 - režim grijanja 15/6, temp. 20°C

Slika 14-11 Primorska Hrvatska 1971. - 2005.

# REFERENTNA ZGRADA ZA TRGOVINU - PRIMORSKA HRVATSKA

Razdoblje od 1970. do 2006.



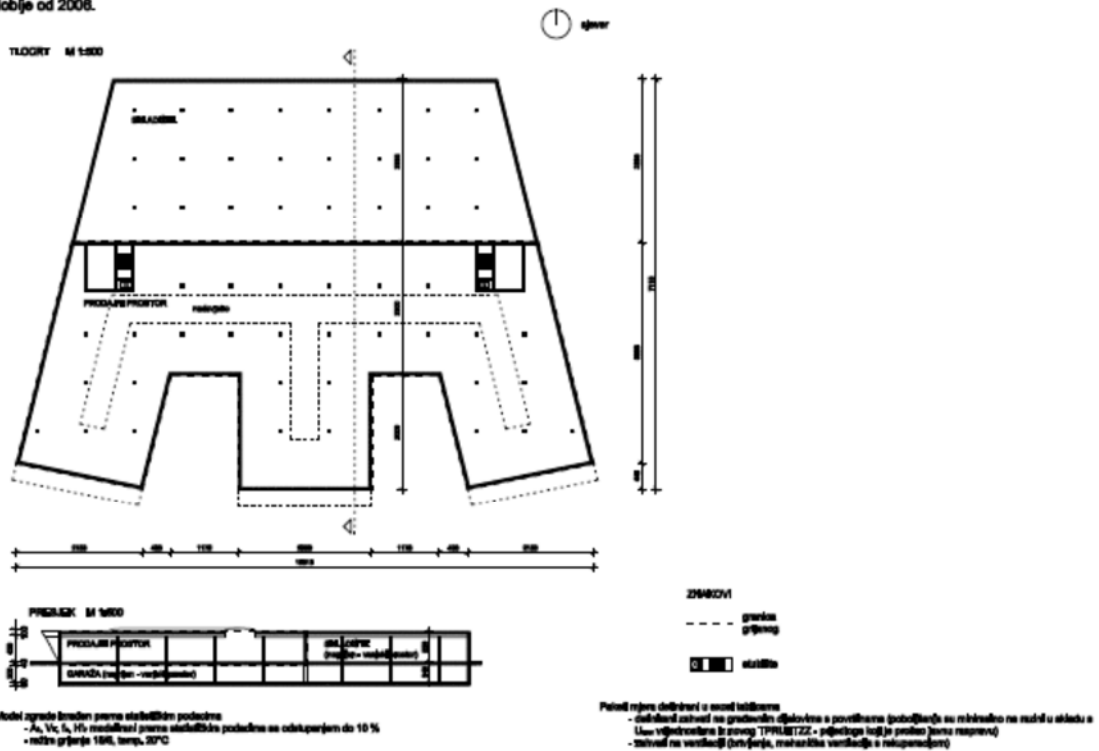
Paket mjera definirani u excel tablicama

- definirani zahvati na građevnim dijelovima s površinama (poboljšanja su minimalno na razini u skladu s  $U_{max}$  vrijednostima iz novog TPRUETZZ - prijedloga koji je prošao javnu raspravu)
- zahvati na ventilaciji (brtvljenje, mehanička ventilacija s rekuperacijom)

Slika 14-12 Primorska Hrvatska 1971. - 2005.

REFERENTNA ZGRADA ZA TRGOVINJU - PRIMORSKA HRVATSKA

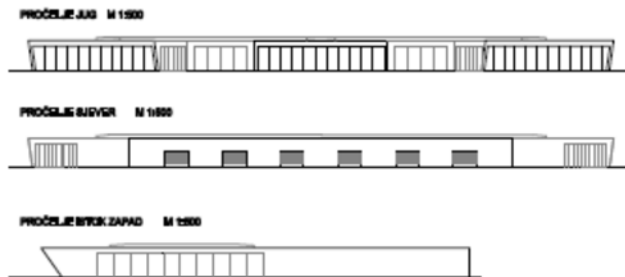
Razdoblje od 2006.



Slika 14-13 Primorska Hrvatska iz 2006.

REFERENTNA ZGRADA ZA TRGOVINJU - PRIMORSKA HRVATSKA

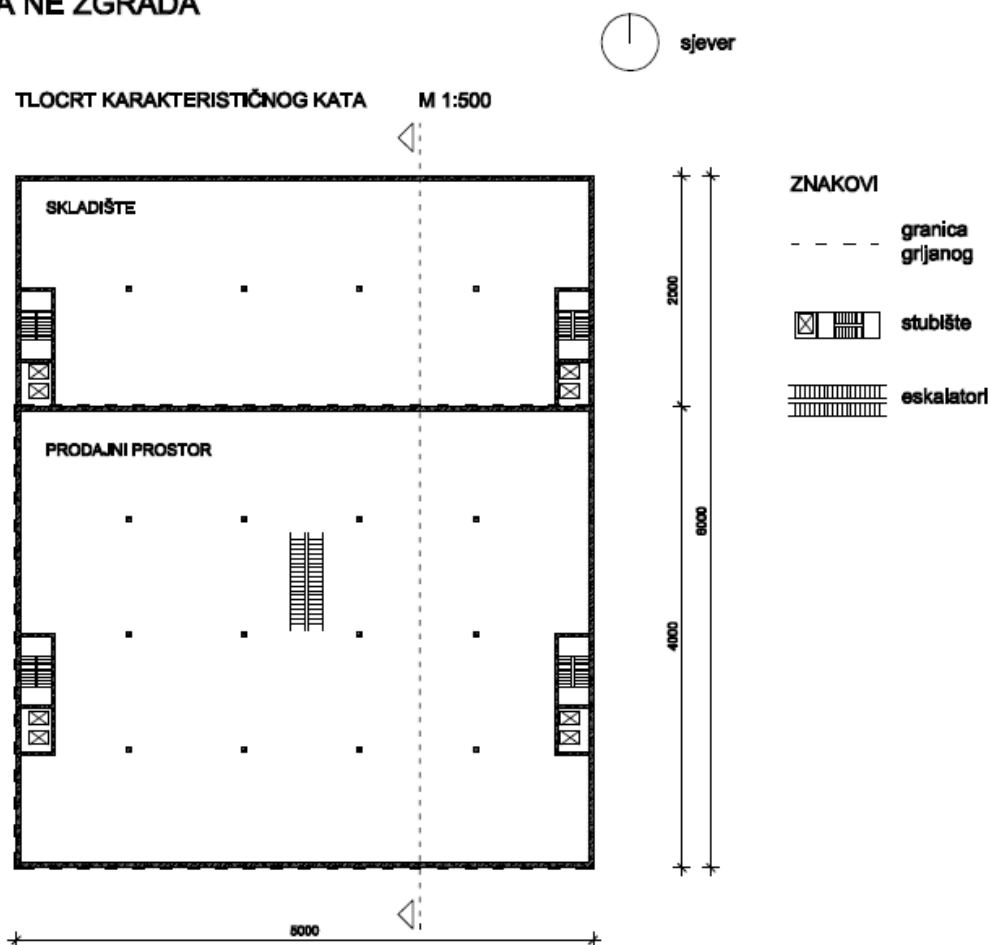
Razdoblje od 2006.



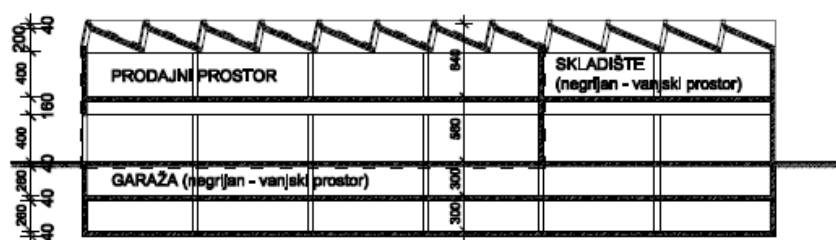
Slika 14-14 Primorska Hrvatska iz 2006.

# REFERENTNA ZGRADA ZA TRGOVINU - PRIMORSKA HRVATSKA

## NOVA NE ZGRADA



### PRESJEK M 1:400



#### Model zgrade prema načelima projektiranja NE zgrada

- građevni dijelovi s povećanim debljinama toplinske izolacije, najveći otvori orijentacije prema jugu
- režim grijanja 15/6, temp. 20°C

#### Varijante NE zgrade za obrazovanje definirane u excel tablicama

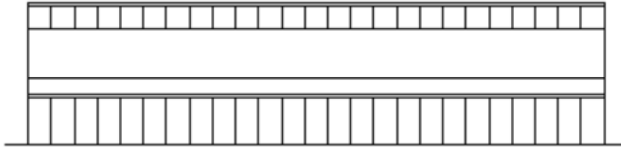
- definirani građevni dijelovi s površinama (građevni dijelovi s  $U_{max}$  vrijednostima iz novog TPRUETZZ - prijedloga koji je prošao javnu raspravu)
- varijante ventilacije prikazane u tablicama (mehanička ventilacija s rekuperacijom)

Slika 14-15 Primorska Hrvatska NZEB

REFERENTNA HOTELSKA ZGRADA - PRIMORSKA HRVATSKA

NOVA NE ZGRADA

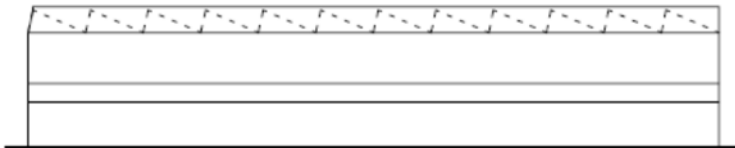
PROČELJE JUG M 1:500



PROČELJE SJEVER M 1:500



PROČELJE ISTOK/ZAPAD M 1:500



Slika 14-16 Primorska Hrvatska NZEB

## 14.1. PRILOG – FAKTORI PRIMARNE ENERGIJE

Određeni su faktori za izračun primarne energije za sve energente i energetske sustave koji se u Republici Hrvatskoj koriste za opskrbu zgrada energijom. Pod primarnom energijom podrazumijeva se ona potrošnja energije u strukturi ukupne potrošnje energije, odnosno na primarnoj strani energetske bilance, koja je nastala kao posljedica korištenja određene količine energije u zgradi, odnosno na razini finalne potrošnje energije u energetske bilanci. Korišteni su odnosi iz hrvatskog energetskeg sustava i to na taj način da su u izračunu faktora primarne energije primijenjeni trogodišnji prosjeci iz ostvarenih godišnjih energetskeg bilanci Republike Hrvatske u razdoblju od 2009. do 2011. godine. Sve veličine i svi odnosi iz energetskeg bilanci koji su korišteni u izračunu faktora primarne energije određeni su primjenom metodologije izrade energetskeg bilanci koje je postavio Eurostat.

Za opskrbu zgrada potrebnom energijom u Hrvatskoj se koriste mrki ugljen, lignit, prirodni plin, ogrjevno drvo, energija Sunca, geotermalna energija, drveni briketi, drveni peleti, drvna sječka, drveni ugljen, ukapljeni naftni plin, petrolej, ekstra lako loživo ulje, loživo ulje, električna energija i daljinska toplina. Kada je riječ o daljinskoj toplini radi se o većim ili manjim sustavima u kojima se toplinska energija proizvodi u osnovi na dva sljedeća načina:

- u javnim toplanama (javnim kogeneracijskim sustavima)
- u javnim kotlovnica.

Pod javnim toplanama podrazumijevaju se termoelektrane – toplane u Zagrebu i u Osijeku, odnosno radi se o dva velika sustava daljinskog grijanja. Za proizvodnju daljinske topline u tim postrojenjima koristi se prirodni plin, ekstralako loživo ulje i loživo ulje. Javne kotlovnice nalaze se u pojedinim gradovima te se iz njih opskrbljuje veći ili manji broj zgrada, odnosno radi se o manjim ili vrlo malim pojedinačnim sustavima daljinskog grijanja. Za proizvodnju toplinske energije u tim postrojenjima također se koriste prirodni plin, ekstralako loživo ulje i loživo ulje, ali s obzirom da se radi o pojedinačnim sustavima pojedine kotlovnice uglavnom koriste jednu ili najviše dvije vrste navedenih energenata.

Provedeni su proračuni za svaki prethodno navedeni energent koji se koristi za opskrbu zgrada, odnosno za sve sustave daljinskog grijanja te je određen odgovarajući faktori za izračun primarne energije, kao i ukupna emisija CO<sub>2</sub> koja nastaje kao posljedica uporabe određenog energenta, odnosno sustava. Za sustave daljinskog grijanja faktori primarne energije određeni su za prosječne odnose koji vrijede na razini Republike Hrvatske i posebno za sustave daljinskog grijanja u Zagrebu i Osijeku, ali i za sve pojedinačne kotlovnice u gradovima koji imaju opskrbu iz kotlovnica. Osim toga određeni su faktori primarne energije za prosječne kotlovnice koje koriste prirodni plin, ekstralako loživo ulje ili loživo ulje za primjenu u onim slučajevima, odnosno mjestima za koja nije provedena posebna analiza.

Svi proračuni faktora primarne energije, kao i odgovarajućih emisija CO<sub>2</sub> provedeni su primjenom posebno razvijenog modela u excelu. U sljedećoj tablici prikazani su svi faktori



primarne energije, kao i emisije CO<sub>2</sub> za energente koji se u Hrvatskoj koriste u zgradarstvu i koji su rezultat odnosa u hrvatskom energetsom sustavu. Ukupni faktor primarne energije podijeljen je na obnovljivu komponentu, ne obnovljivu (fosilnu) komponentu i na uvoznju komponentu. Uvozna komponenta postoji iz razloga što u potrošnji električne energije uvijek sudjeluje i električna energija iz uvoza, a za električnu energiju iz uvoza nije moguće odrediti je li nastala iz obnovljive, fosilne ili nuklearne energije.

Za potrebe projekta definirani su faktori primarne energije po teritorijalnom principu.

**Tablica 14-1 Faktori primarne energije**

Energent		Faktor primarne energije			Emisija tCO <sub>2</sub> /TJ (kgCO <sub>2</sub> /GJ)	
		Ukupno	Obnovljiva komponenta	Ne obnovljiva komponenta		Uvozna komponenta
Kameni ugljen		<b>1,038</b>	0,0000	1,038	0,0000	95,49
Mrki ugljen		<b>1,054</b>	0,0000	1,054	0,0000	98,09
Lignit		<b>1,082</b>	0,0001	1,081	0,0001	105,13
Ogrjevno drvo		<b>1,111</b>	1,0001	0,111	0,0001	8,08
Drveni briketi		<b>1,180</b>	1,0334	0,117	0,0296	9,10
Drveni peleti		<b>1,191</b>	1,0364	0,123	0,0322	9,56
Drvena sječka		<b>1,211</b>	1,0303	0,154	0,0268	11,76
Drveni ugljen		<b>1,286</b>	1,1866	0,100	0,0002	7,27
Sunčeva energija		<b>1,048</b>	1,0130	0,024	0,0115	1,96
Geotermalna energija		<b>1,211</b>	1,0933	0,080	0,0383	6,52
Prirodni plin		<b>1,097</b>	0,001	1,095	0,001	61,17
UNP		<b>1,162</b>	0,001	1,160	0,001	72,47
Petrolej		<b>1,033</b>	0,000	1,033	0,000	73,54
Ekstralako loživo ulje		<b>1,140</b>	0,001	1,138	0,001	83,21
Loživo ulje		<b>1,132</b>	0,001	1,130	0,001	86,20
Električna energija		<b>1,614</b>	0,433	0,798	0,383	65,22
Daljinska toplina	Hrvatska - prosjek	<b>1,523</b>	0,022	1,494	0,008	100,69
	CTS ZG+OS (kogeneracija)	<b>1,486</b>	0,010	1,466	0,009	97,59
	KO - prosjek za HR	<b>1,605</b>	0,004	1,597	0,004	109,57
	CTS ZG (kogeneracija)	<b>1,481</b>	0,010	1,462	0,009	96,05
	CTS OS (kogeneracija)	<b>1,498</b>	0,010	1,478	0,009	110,15
	KO - prosjek za ZG	<b>1,567</b>	0,004	1,559	0,004	107,86
	KO - prosjek za OS	<b>1,537</b>	0,004	1,529	0,004	93,66
	KO - prosjek za RI	<b>1,577</b>	0,004	1,569	0,004	106,84
	KO - prosjek za Sl.	<b>1,393</b>	0,004	1,385	0,004	100,12

Brod					
KO - prosjek za Split	<b>1,548</b>	0,004	1,540	0,004	132,48
KO - prosjek za KA	<b>1,442</b>	0,004	1,434	0,004	115,77
KO - prosjek za VŽ	<b>1,498</b>	0,004	1,489	0,004	91,27
KO - prosjek za Vinkovce	<b>1,451</b>	0,004	1,442	0,004	103,52
KO - prosjek za Vukovar	<b>1,371</b>	0,004	1,363	0,004	86,00
KO - prosjek za Sisak	<b>2,427</b>	0,004	2,419	0,004	148,13
KO - prirodni plin	<b>1,358</b>	0,004	1,350	0,004	82,74
KO - loživo ulje	<b>1,452</b>	0,004	1,444	0,004	124,41
KO - ekstralako loživo ulje	<b>1,437</b>	0,004	1,429	0,004	118,87

### ***Mrki ugljen***

U Hrvatskoj se mrki ugljen za opskrbu zgrada koristi vrlo rijetko i u vrlo malim količinama. Sve potrebne količine osiguravaju se iz uvoza pa u hrvatskom energetsom sustavu nema potrošnje energije za njegovu proizvodnju. Prema tome, da bi se odredio faktor za izračun energije mrkog ugljena na razini primarne energije u obzir je uzeta potrošnja dizelskog goriva koja je potrebna za transport mrkog ugljena do zgrada. Izravna posljedica potrošnje dizelskog goriva za transport je potrošnja na primarnoj strani veća za oko 4,9 posto. Međutim, kada se u obzir uzme i faktor primarne energije koji vrijedi za dizelsko gorivo dolazi se do konačnog rezultata potrošnje na primarnoj strani koja je veća za 5,4 posto, odnosno ukupni faktor primarne energije za mrki ugljen iznosi 1,054. U tome faktoru glavninu čini ne obnovljiva (fosilna) komponenta, dok obnovljiva i uvozna komponenta sudjeluje tek s oko 0,004 posto.

Ukupna emisija CO<sub>2</sub> za mrki ugljen povećava se za oko 4,2 %u odnosu na emisiju koja nastaje direktnim izgaranjem i iznosi 98,09 kgCO<sub>2</sub>/GJ.

### ***Lignit***

Sve ono što vrijedi za mrki ugljen može se ponoviti i za lignit. Ukupne količine lignita također se osiguravaju iz uvoza tako da u izračunu faktora primarne energije treba uključiti samo potrošnju dizelskog goriva za transport lignita do zgrada. Ta potrošnja rezultira porastom na primarnoj strani energetske bilance za 7,3 posto, odnosno, kada se u proračun uključi i faktor primarne energije za dizelsko gorivo, dolazi se do konačnog faktora primarne energije za lignit koji iznosi 1,082. Kao i za mrki ugljen i u ovom faktoru glavninu čini fosilna komponenta, dok obnovljiva i uvozna komponenta sudjeluju sa samo 0,006 posto, odnosno 0,005 posto.

Ukupna emisija CO<sub>2</sub> za lignit povećava se za oko 6 %u odnosu na emisiju koja nastaje direktnim izgaranjem i iznosi 105,13 kgCO<sub>2</sub>/GJ.

### ***Ogrjevno drvo***

Ogrjevno drvo je primarni obnovljivi izvor energije i jedan je od najvažnijih energenata za opskrbu zgrada toplinskom energijom. Odnosi u hrvatskom energetsom sustavu su takvi da se opskrba ogrjevnim drvom osigurava uglavnom vlastitom proizvodnjom. Prema tome, da bi se odredio faktor primarne energije za ogrjevno drvo, potrebno je u obzir uzeti potrošnji energije za transport drva do zgrada (dizelsko gorivo) i potrošnju energije za proizvodnju ogrjevnog drva (motorni benzin i dizelsko gorivo). Zbog potrošnje dizelskog goriva ostvaruje se porast potrošnje na primarnoj strani za 9,5 posto, odnosno za 10,5 % ako se u obzir uzme i faktor primarne energije za dizelsko gorivo. Zbog potrošnje benzina u proizvodnji dolazi do daljnjeg povećanja potrošnje na primarnoj strani za 0,5 posto, tako da ukupni faktor primarne energije za ogrjevno drvo iznosi 1,111. Za razliku od ugljena, glavninu u tome faktoru s oko 90 % čini obnovljiva komponenta, dok fosilna komponenta iznosi 10 posto. Udio uvozne komponente je samo 0,01 posto.

Direktne emisije CO<sub>2</sub> koje nastaju prilikom izgaranja ogrjevnog drva ne uzimaju se u obzir, odnosno konvencijom se stavljaju jednake nuli. Ipak, zbog korištenja dizelskog goriva i motornog benzina za transport i proizvodnju postoje određene emisije koje iznose 8,08 kgCO<sub>2</sub>/GJ utrošenog ogrjevnog drva.

### ***Drveni briketi***

Drveni briketi su oblik energije koji spada u grupu tzv. novih obnovljivih izvora energije. Može se reći da je uporaba ovog energenta u zgradama vrlo rijetka, ali postoji trend stalnog porasta potrošnje ovog energenta. Prosječne prilike u hrvatskom energetsom sustavu u tri zadnje godine bile su takve da je u potrošnji drvenih briketa udio domaćih briketa iznosio oko 77 posto, dok je oko 23 % briketa osigurano iz uvoza. Da bi se odredio faktor primarne energije za drvene briketa potrebno je u obzir uzeti potrošnju električne energije za sjeckanje i prešanje u proizvodnji domaćih briketa te potrošnju dizelskog goriva za transport domaćih i uvoznih briketa. Zbog potrošnje električne energije u proizvodnji domaćih briketa dolazi do porasta potrošnje na primarnoj strani energetske bilance za 7,7 posto, odnosno za 12,4 % kada se u obzir uzme i faktor primarne energije za električnu energiju. Zbog potrošnje dizelskog goriva za transport porast potrošnje na primarnoj strani iznosi oko 5 posto, odnosno kada se uračuna i faktor primarne energije za dizelsko gorivo taj porast iznosi oko 5,6 posto. Ukupni faktor primarne energije drvenih briketa zbog potrošnje električne energije u proizvodnji domaćih briketa i potrošnje dizelskog goriva u transportu briketa iznosi 1,18. U tome faktoru udio obnovljive komponente iznosi 87,6 posto, udio neobnovljive (fosilne) komponente 9,9 % i udio uvozne komponente 2,5 posto.

Jednako kao i za ogrjevno drvo direktne emisije CO<sub>2</sub> koje nastaju prilikom izgaranja drvenih briketa se ne računaju, tako da emisiju za ovaj energent determinira uporaba električne energije u proizvodnji i dizelskog goriva u transportu, a ona iznosi 9,10 kgCO<sub>2</sub>/GJ utrošenih drvenih briketa.

### ***Drveni peleti***

Drveni peleti također su novi obnovljivi izvor s malim udjelom u potrošnji energije u zgradarstvu i s relativno brzim porastom potrošnje. U strukturi potrošnje drvenih peleta domaći peleti sudjelovali su s oko 84 posto, a uvozni peleti s oko 16 posto. U proračunu faktora primarne energije u obzir treba uzeti električnu energiju koja se koristi u procesu proizvodnje domaćih peleta, kao i dizelsko gorivo koje se troši u transportu domaćih i uvoznih peleta do zgrade. Zbog potrošnje električne energije u procesu proizvodnje domaćih peleta potrošnja na primarnoj strani povećava se za 8,4 posto, donosno konačno za 13,6 posto kada se u obzir uzme i faktor primarne energije za električnu energiju. Potrošnja dizelskog goriva za transport uzrokuje daljnji porast primarne energije za oko 5 % tako da ukupni faktor primarne energije za drvene pelete iznosi 1,191. U tome faktoru obnovljiva komponenta sudjeluje s 87 posto, fosilna komponenta s 10,3 posto, a uvozna s 2,7 posto.

I za drvene pelete se izravna emisija CO<sub>2</sub> prilikom izgaranja uzima jednaka nuli tako da je ukupna emisija prilikom izgaranja ovog energenta rezultat samo korištenja električne energije za proizvodnju i dizelskog goriva za transport te iznosi 9,56 kgCO<sub>2</sub>/GJ utrošenih drvenih peleta.

### ***Drvena sječka***

Drvena sječka vrlo rijetko se koristi u zgradarstvu, odnosno njezina primjena češća je za kotlovnice iz kojih se toplinskom energijom opskrbljuje više jedinica. Prosjek za tri prethodne godine bio je takav da je skoro ukupna količina potrošnje osigurana domaćom proizvodnjom (99,6 posto), odnosno uvozna drvena sječka sudjelovala je sa samo 0,4 posto. U proračunu faktora primarne energije u obzir treba uzeti potrošnju električne energije za proizvodnju te potrošnju dizelskog goriva za transport. Zbog potrošnje električne energije potrošnja na primarnoj strani povećava se za oko 7 posto, odnosno za 11,3 % kada se uračuna i faktor primarne energije za električnu energiju. Ukupno povećanje primarne energije zbog potrošnje dizelskog goriva iznosi daljnjih oko 9,9 posto, tako da je ukupni faktor primarne energije za drvenu sječku 1,211. Udio obnovljive komponente u tom faktoru je 85,1 posto, udio fosilne komponente 12,7 % i udio uvozne komponente 2,2 posto.

Direktna emisija CO<sub>2</sub> prilikom izgaranja drvene sječke također se uzima jednaka nuli pa ukupna emisija kao posljedica potrošnje električne energije i dizelskog goriva iznosi 11,76 kgCO<sub>2</sub>/GJ utrošene drvene sječke.

### ***Drveni ugljen***

Energetski tijek drvenog ugljena u sustavu složeniji je u odnosu na prethodno analizirane obnovljive izvore. Kao prvo, za proizvodnju drvenog ugljena potrebno je utrošiti određenu količinu drva. Uobičajeno je da se kao faktor pretvorbe u proizvodnji drvenog ugljena iz drva uzima vrijednost od 0,4. S obzirom da je prosječni udio domaćeg drvenog ugljena u potrošnji tijekom tri prethodne godine iznosio 47,5 posto, primarni je faktor drvenog ugljena zbog utrošenog ogrjevnog drva iznosio 1,186. Nadalje, u proizvodnji ogrjevnog drva troši se odgovarajuća količina dizelskog goriva i motornog benzina. Zbog potrošnje dizelskog goriva, uzimajući u obzir i faktor primarne energije za dizelsko gorivo, faktor primarne energije za drveni ugljen diže se za daljnjih 6,2 posto. Jednako tako zbog potrošnje motornog benzina ostvaruje se daljnji porast spomenutog faktora za 0,5 posto. Konačno, za transport drvenog ugljena do potrošača (zgrade) opet se troši određena količina dizelskog goriva što faktor primarne energije za drveni ugljen povećava za daljnjih 3 % tako da je ukupni konačni faktor primarne energije drvenog ugljena 1,286.

Ako se napravi analiza udjela obnovljive i neobnovljive komponente u navedenom faktoru, dolazi se do rezultata da obnovljiva komponenta sudjeluje s 92,3 posto, a neobnovljiva (fosilna) sa 7,7 posto. Udio uvozne komponente je zanemariv i iznosi samo 0,01 posto.

Kao i za sve obnovljive izvore energije, izravne emisije CO<sub>2</sub> prilikom izgaranja drvenog ugljena se zanemaruju tako da ukupnu emisiju korištenja ovog energenta određuje samo njegova fosilna komponenta na primarnoj strani energetske bilance i ona iznosi 7,27 kgCO<sub>2</sub>/GJ utrošenog drvenog ugljena.

### ***Sunčeva energija***

Udio Sunčeve energije u ukupnoj energiji koja se koristi za opskrbu zgrada je vrlo malen, ali je ostvaren intenzivan porast potrošnje tijekom tri prethodne godine. Za korištenje nisko temperature Sunčeve energije potrebno je u sustav ugraditi crpke koje za svoj pogon koriste električnu energiju iz mreže. Potrošnja električne energije iznosi oko 3 % u odnosu ostvarenu proizvedenu energiju iz Sunca, a ukupni faktor primarne energije, kada se u obzir uzme i faktor primarne energije za električnu energiju, iznosi 1,048. Udio obnovljive komponente u tome faktoru iznosi oko 96,6 posto, udio fosilne komponente 2,3 % i udio uvozne komponente oko 1,1 posto.

Zbog fosilne komponente u faktoru primarne energije za Sunčevu energiju, korištenje i ovog oblika energije za posljedicu ima emisiju CO<sub>2</sub>, koja iznosi 1,96 kgCO<sub>2</sub>/GJ utrošene toplinske energije proizvedene korištenjem Sunčeve energije.

### ***Geotermalna energija***

Geotermalna energija primarni je obnovljivi izvor energije s relativno malim udjelom u potrošnji te s relativno stabilnom potrošnjom tijekom tri prethodne godine. U transportu (distribuciji) geotermalne energije do potrošača u zgradama ostvaruju se toplinski gubici. Također je za proizvodnju i transport geotermalne energije do potrošača potrebna električna energija, tako da ukupni faktor primarne energije za geotermalnu energiju, kada se u obzir uračuna i faktor primarne energije za električnu energiju, iznosi 1,211. U tome faktoru obnovljiva komponenta sudjeluje s 90,3 posto, neobnovljiva (fosilna) komponenta sa 6,6 % i uvozna komponenta s 3,2 posto.

Ukupna emisija CO<sub>2</sub>, koja je posljedica korištenja geotermalne energije, iznosi 6,52 kgCO<sub>2</sub>/GJ utrošene geotermalne energije.

### ***Prirodni plin***

Prirodni plin primarni je oblik energije i jedan je od najznačajnijih energenata u opskrbi zgrada energijom. U Hrvatskoj se njegova potrošnja najvećim dijelom osigurava vlastitom proizvodnjom, dok se razlika do ukupnih potreba uvozi. Tijekom transporta i distribucije prirodnog plina do potrošača nastaju određeni gubici. Također prilikom procesa proizvodnje prirodnog plina ostvaruje se vlastita potrošnja ovog energenta. Zbog gubitaka transporta i distribucije i zbog vlastite potrošnje prosječni porast potrošnje na primarnoj strani energetskog sustava tijekom tri prethodne godine iznosio je 9,4 posto. Osim toga za proizvodnju prirodnog plina i za njegov transport troši se određena količina električne energije iz mreže. Zbog potrošnje električne energije ostvaruje se daljnji porast faktora primarne energije prirodnog plina za 0,3 posto, uzimajući u obzir i faktor primarne energije električne energije. Ukupni konačni faktor primarne energije za prirodni plin iznosi 1,097, pri čemu fosilna komponenta sudjeluje s 99,9 posto. Udio obnovljive energije i uvozne električne energije je zanemariv i iznosi po 0,06 posto.

Ukupna emisija CO<sub>2</sub> koja nastaje izgaranjem prirodnog plina iznosi 61,17 kgCO<sub>2</sub>/GJ i veća je za 9,6 % u odnosu na izravnu emisiju.

### ***Ukapljeni naftni plin***

Ukapljeni naftni plin transformirani je oblik energije koji se uglavnom koristi za kuhanje, ali i za proizvodnju toplinske energije za grijanje. U strukturi potrošnje ukapljenog plina sudjeluje domaći i uvozni, pri čemu je udio uvoznog ukapljenog plina oko 8,9 posto. Domaći ukapljeni naftni plin proizvodi se na dva načina i to u rafinerijama nafte i u degazolinaži (etanskom postrojenju). Proizvedene količine ukapljenog naftnog plina su takove da se iz Hrvatske ostvaruje značajni izvoz, koji u odnosu na ukupnu potrošnju ovog energenta u Hrvatskoj iznosi oko 94,4 posto. U procesu proizvodnje ukapljenog plina, u rafinerijama i u degazolinaži, ostvaruju se određeni gubici, a također u rafinerijama nafte postoji značajna potrošnja određenih derivata nafte koji se u njima i proizvode. Zbog tih gubitaka i vlastite potrošnje, koji se odnose na dio domaćeg ukapljenog plina u strukturi potrošnje, ostvaruje se porast potrošnje na primarnoj strani energetske bilance za 10,5 posto.

Zbog transporta ukapljenog naftnog plina do potrošača ostvaruje se potrošnja dizelskog goriva. Potrošnja dizelskog goriva iznosi oko 1,8 posto, odnosno kada se primjeni i faktor primarne energije za dizelsko gorivo taj porast iznosi oko 2 posto. Nadalje, u radu rafinerija nafte i degazolinaže troši se električna energija iz mreže. Također, kao osnovna ulazna energija u rafinerije nafte koristi se sirova nafta za čiju se proizvodnju također koristi određena količina električne energije. Kada se u obzir uzme električna energija utrošena u rafinerijama, degazolinaži i u proizvodnji domaće sirove nafte, ona je uzrok daljnjeg porasta potrošnje u primarnoj energetskoj bilanci za 0,5 posto.

Osim električne energije u proizvodnji domaće sirove nafte, u radu rafinerija, kao i u radu degazolinaže troši se prirodni plin. Kada se uračuna potrošnja prirodnog plina za navedene procese s odgovarajućim faktorom primarne energije, ona je uzrok daljnjeg porasta potrošnje na primarnoj strani za 3,2 posto. Uzimajući u obzir sve navedene vlastite potrošnje kao i gubitke u rafinerijama i degazolinaži dolazi se do rezultata da je ukupni faktor primarne energije za ukapljeni naftni plin 1,162. Udio ne obnovljive komponente u tome faktoru je 99,8 % dok obnovljiva i uvozna komponenta sudjeluju s po 0,1 posto.

Ukupna emisija CO<sub>2</sub> zbog fosilne komponente u faktoru primarne energije veća je za 16,1 % u odnosu na emisiju koja nastaje izravnim izgaranjem i iznosi 72,47 kgCO<sub>2</sub>/GJ utrošenog ukapljenog plina.

### ***Petrolej***

Petrolej u opskrbi zgrada energijom ima skoro zanemarivu ulogu, odnosno njegov udio vrlo je nizak. U strukturi potrošnje sa znatno većim udjelom sudjeluje uvozni petrolej, dok je udio domaćeg samo oko 10,7 posto. Domaći petrolej proizvodi se u rafinerijama nafte pa, da bi se odredio ukupni faktor primarne energije, u obzir treba uzeti vlastitu potrošnju derivata i

gubitke u rafinerijama, potrošnju električne energije u rafinerijama i proizvodnji sirove nafte, potrošnju dizelskog goriva za transport petroleja, te potrošnju prirodnog plina u rafinerijama i u proizvodnji sirove nafte.

Zbog vlastite potrošnje derivata nafte i zbog gubitaka u rafinerijama faktor primarne energije za potrošnju petroleja u Hrvatskoj iznosi oko 1 posto. Zbog potrošnje dizelskog goriva za transport ostvaruje se daljnji porast faktora za 2,2 posto. Potrošnja električne energije za posljedicu ima porast faktora za samo 0,04 posto, a potrošnja prirodnog plina rezultira s porastom potrošnje od 0,1 posto. Kada se u proračun uključe svi navedeni porasti dolazi se do rezultata da ukupni faktor primarne energije za petrolej iznosi 1,033. Udio fosilne komponente skoro je 100 posto, odnosno obnovljiva i uvozna komponenta sudjeluju s po 0.01 posto.

Porast emisije CO<sub>2</sub> u odnosu na direktno izgaranje iznosi 3,4 % tako da ukupna emisija CO<sub>2</sub> za petrolej iznosi 73,54 kgCO<sub>2</sub>/GJ.

### ***Ekstralako loživo ulje***

Ekstralako loživo ulje koristi se u zgradarstvu za dobivanje toplinske energije za grijanje prostora. U strukturi potrošnje ekstralakog loživog ulja domaće loživo ulje sudjeluje s oko 72,3 % dok se ostatak osigurava iz uvoza. Proizvodnja ekstralakog loživog ulja ostvaruje se u rafinerijama nafte, a njegova proizvodnja veća je u odnosu na ostvarenu potrošnju, tako da izvoz u odnosu na ukupnu potrošnju iznosi oko 19, 1 posto. Da bi se odredio ukupni faktor primarne energije za ekstralako loživo ulje kao prvo treba uključiti vlastitu potrošnju derivata i gubitke u rafinerijama koji se odnose na domaće loživo ulje u potrošnji. Zbog toga je faktor primarne energije veći za 9,9 % u odnosu na ukupnu potrošnju. Zbog potrošnje dizelskog goriva za transport ekstralakog loživog ulja ostvaruje se porast potrošnje na primarnoj strani energetske bilance za daljnjih 2,2 posto. Potrošnja električne energije iz mreže u rafinerijama nafte i u proizvodnji sirove nafte rezultira s porastom od 0,4 posto. Konačno, potrošnja prirodnog plina u rafinerijama i u proizvodnji sirove nafte ima za posljedicu porast potrošnje na primarnoj strani za 1,5 posto. Uzimanjem u račun svih navedenih porasta određen je ukupni faktor primarne energije za ekstralako loživo ulje koji iznosi 1,140. Fosilna komponenta u navedenom faktoru ima udio od 99,8 posto, dok obnovljiva i uvozna komponenta sudjeluju s po 0,1 posto.

Prilikom izgaranja ekstralakog loživog ulja nastaje izravna emisija CO<sub>2</sub> od 73,33 kgCO<sub>2</sub>/GJ, dok ukupna emisija, kada se uračuna i faktor primarne energije, iznosi 83,21 kgCO<sub>2</sub>/GJ, što predstavlja povećanje za 13,5 posto.



### ***Loživo ulje***

Loživo ulje relativno rijetko se koristi u zgradarstvu, odnosno njegova primjena uglavnom se ostvaruje u većim sustavima. U strukturi potrošnje sudjeluje uvozno loživo ulje i domaće loživo ulje čiji udio iznosi 91,9 posto. Kao i ostali derivati i loživo ulje se proizvodi u rafinerijama zbog čije je vlastite potrošnje i zbog gubitaka potrošnja loživog ulja na primarnoj strani veća za 9,1 posto. Potrošnja dizelskog goriva za transport loživog ulja rezultira s porastom potrošnje za 2,4 posto. Električna energija koja se utroši u rafinerijama i u proizvodnji sirove nafta ima za posljedicu porast potrošnje na primarnoj strani za 0,4 posto. Konačno, potrošnja prirodnog plina u rafinerijama i u proizvodnji sirove nafta ima za posljedicu porast potrošnje od 1,4 posto. Svi ti porasti rezultiraju s ukupnim i konačnim faktorom primarne energije koji iznosi 1,132. Udio fosilne komponente iznosi 99,8 % dok obnovljiva i uvozna komponenta sudjeluju s po 0,1 posto.

Zbog faktora primarne energije ukupna emisija CO<sub>2</sub> koja nastaje izgaranjem loživog ulja veća je za 12,5 % u odnosu na emisiju izravnog izgaranja i iznosi 86,2 kgCO<sub>2</sub>/GJ utrošenog loživog ulja.

### ***Električna energija***

Električna energija svakako je najznačajniji oblik energije u opskrbi zgrada energijom. Zbog prijenosa i distribucije električne energije do potrošača (zgrada) u elektroenergetskom sustavu javljaju se gubici. Također u proizvodnji električne energije u termoelektranama, hidroelektranama i javnim toplanama (kogeneracijskim postrojenjima) ostvaruje se vlastita potrošnja električne energije. Zbog gubitaka u prijenosnoj i distribucijskoj mreži kao i zbog vlastite potrošnje električne energije, prosječne prilike tijekom tri prethodne godine bile su takve da je potrošnja na primarnoj strani bila veća za 15,1 posto.

Hrvatski elektroenergetski sustav specifičan je po tome što u strukturi opskrbe s vrlo visokim udjelom sudjeluje električna energija proizvedena iz obnovljivih izvora, prije svega iz hidroenergije, i što je udio uvozne električne energije jedan od najviših u Svijetu. Tijekom promatranog trogodišnjeg prethodnog razdoblja (2009. – 2011.) udio električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora (hidroelektrane, vjetroelektrane i solarne elektrane) iznosio je 37,18 posto, udio termoelektrana iznosio je 16,13 posto, udio javnih toplana 13,39 % i udio uvozne električne energije 33,29 posto. Bez obzira na porijeklo električne energije, na svaku količinu električne energije isporučenu potrošačima (zgradama) primijenjen je osnovni faktor od 1,151 koji je posljedica gubitaka u mrežama, odnosno vlastite potrošnje električne energije. Nadalje je za električnu energiju proizvedenu u hidroelektranama, vjetroelektranama i solarnim elektranama primijenjen faktor primarne energije jednak jedinici, sukladno IEA/Eurostat metodologiji. To drugim riječima znači da je energija vodnih snaga,

energija vjetra i energija Sunca na primarnoj strani energetske bilance jednaka električnoj energiji proizvedenoj u odgovarajućim postrojenjima. Faktor jednak jedinici također je primijenjen i za uveznu električnu energiju.

Sljedeći korak bila je analiza proizvodnje električne energije u termoelektranama na kamenu ugljen, prirodni plin, derivate nafte i deponijski plin (koji također spada u grupu obnovljivih izvora). Za svaki tip elektrane prema korištenom gorivu određen je faktor ulazne energije u termoelektrane u odnosu na proizvedenu električnu energiju. Prosječni faktor za sve termoelektrane iznosi 2,62. Slična analiza provedena je za javne toplane koje kao gorivo koriste prirodni plin, derivate nafte i u malim količinama obnovljive izvore – bioplina i biomasa. Prilike za ovaj tip postrojenja su složenije zbog toga što ona proizvode električnu i toplinsku energiju pa je prethodno trebalo izraditi analizu raspodjele ulaznog goriva na ono koje se koristi za proizvodnju električne energije i na ono koje je iskorišteno za proizvodnju toplinske energije. Ta je analiza također iskorištena za određivanje faktora primarne energije daljinske topline. Nakon što je određena raspodjela goriva za svaki tip kogeneracije prema korištenom gorivu određen je faktor ulazne energije u javne toplane u odnosu na proizvedenu električnu energiju za svaku vrstu goriva. Prosječni faktor za sve javne toplane iznosi 1,82.

Kada su određeni faktori za pojedina postrojenja, odnosno za pojedine vrste goriva koje se koriste u termoelektranama i u javnim toplinama, na njih je primijenjen odgovarajući ukupni faktor, karakterističan za svaku vrstu goriva, čime je konačno određena ukupna potrošnja energije na primarnoj strani energetske bilance za odgovarajuću potrošnju električne energije na mjestu potrošača (zgrade). Prema tome, ukupni konačni faktor primarne energije za električnu energiju određen je primjenom faktora za prijenos, distribuciju i vlastitu potrošnju, primjenom udjela u ukupnoj opskrbi iz obnovljivih izvora, termoelektrana, javnih toplana i iz uvoza, primjenom faktora proizvodnje u pojedinim tipovima postrojenja za proizvodnju i primjenom faktora za pojedine vrste goriva koja se koriste za proizvodnju električne energije. Ukupni faktor primarne energije za električnu energiju u Hrvatskoj iznosi 1,614. U tako određenom faktoru obnovljiva komponenta sudjeluje s 26,8 posto, udio uvezne komponente iznosi 23,7 posto, dok je udio ne obnovljive ili fosilne komponente jednak 49,5 posto.

Ukupna emisija koja je posljedica korištenja električne energije na mjestu potrošača određena je na taj način da je određena emisija iz pojedinih tipova postrojenja na određenu vrstu goriva, pri čemu je za električnu energiju proizvedenu iz obnovljivih izvora (hidroenergija, energija vjetra, energija Sunca, deponijski plin, bioplina i biomasa), kao i za uveznu električnu energiju pretpostavljena emisija CO<sub>2</sub> jednaka nuli. Ukupna emisija za električnu energiju iznosi 0,235 kgCO<sub>2</sub>/kWh, odnosno 65,22 kgCO<sub>2</sub>/GJ utrošene električne energije.

## ***Daljinska toplina***

Kao što je u uvodnom dijelu navedeno ne postoji jedinstveni hrvatski sustav opskrbe daljinskom toplinom već se radi o većem broju odvojenih sustava u pojedinim gradovima ili mjestima, odnosno u većim gradovima postoji više odvojenih sustava. Daljinska toplina proizvodi se na dva sljedeća načina:

- u javnim toplanama (javnim kogeneracijskim sustavima)
- u javnim kotlovnica.

Pod javnim toplanama podrazumijevaju se termoelektrane – toplane u Zagrebu i u Osijeku, odnosno radi se o dva velika sustava daljinskog grijanja u kojima se potrebna toplinska energija proizvodi u kogeneraciji s električnom energijom. Za proizvodnju daljinske topline u tim postrojenjima koristi se prirodni plin, ekstralako loživo ulje i loživo ulje. Javne kotlovnice nalaze se u pojedinim gradovima te se iz njih opskrbljuje veći ili manji broj zgrada, odnosno radi se o manjim ili vrlo malim pojedinačnim sustavima daljinskog grijanja. Za proizvodnju toplinske energije u tim postrojenjima također se koriste prirodni plin, ekstralako loživo ulje i loživo ulje, ali s obzirom da se radi o pojedinačnim sustavima pojedine kotlovnice uglavnom koriste jednu ili najviše dvije vrste navedenih energenata.

U proračunu faktora primarne energije obrađeni su svi mogući slučajevi koji postoje u Hrvatskoj. Najprije je određen prosječni faktor za Hrvatsku koji u proračun uzima sve postojeće kogeneracijske sustave i sve kotlovnice, nakon toga je spomenuti faktor određen za CTS sustave (kogeneracijske sustave) u Zagrebu i Osijeku i konačno prosječni faktor za sve kotlovnice koje postoje u Hrvatskoj. Ti prosječni faktori primarne energije ne bi trebali imati bilo kakvu praktičnu primjenu jer je uvijek bolje koristiti odgovarajući faktor za svaki konkretan slučaj. Ovi faktori mogu se koristiti za eventualne usporedbe s prosječnim faktorima u drugim državama. Nakon navedenih faktora provedeni su odgovarajući proračuni za konkretne postojeće sustave i to za CTS u Zagrebu, CTS u Osijeku, i za sve kotlovnice u Zagrebu, Osijeku, Rijeci, Slavonskom Brodu, Splitu, Karlovcu, Varaždinu, Vinkovcima, Vukovaru i Sisku. Konačno određeni su faktori primarne energije za prosječne kotlovnice koje toplinsku energiju proizvode iz prirodnog plina, ekstralakog loživog ulja i loživog ulja.

Polazna točka u određivanju faktora primarne energije za daljinsku toplinu bila je analiza gubitaka u distributivnoj mreži kao i vlastite potrošnje toplinske energije u sustavima za proizvodnju. Zbog gubitaka i zbog vlastite potrošnje za toplinsku energiju iz javnih toplanu određen je prosječni faktor porasta potrošnje energije za 1,243 u odnosu na toplinsku energiju isporučenu potrošaču (zgradi). Odgovarajući faktor za javne kotlovnice iznosi 1,134. Sljedeći korak u analizi faktora primarne energije za daljinsku toplinu bio je analiza proizvodnje toplinske energije u javnim toplanama i u javnim kotlovnica. Određena je struktura oblika energije koji su korišteni u javnim toplanama i struktura oblika energije koji su korišteni u javnim kotlovnica. Nakon toga je određena proizvodnja toplinske energije iz

pojedinih vrsta goriva u javnim toplanama i javnim kotlovnica. Iz odnosa potrošnje energenata za proizvodnju i proizvedene toplinske energije određen je prosječni faktor proizvodnje koji za javne toplane iznosi 1,055, a za javne kotlovnice 1,266. Da bi se odredio ukupni prosječni faktor primarne energije za daljinsku toplinu trebalo je u proračun još uključiti i ukupne faktore primarne energije za pojedine oblike energije koji se koriste u proizvodnji toplinske energije. Kada se uračunaju svi navedeni faktori, proizlazi daje prosječni faktor primarne energije za daljinsku toplinu u Hrvatskoj 1,491, odnosno prosječna emisija CO<sub>2</sub> iznosi 99,12 kgCO<sub>2</sub>/GJ.

Međutim, to još uvijek nije konačni faktor primarne energije za daljinsku toplinu, jer se za crpke u sustavima za distribuciju toplinske energije troši električna energija. Kada se u proračun uvede i potrošnja električne energije za distribuciju daljinske topline s odgovarajućim faktorom za električnu energiju, određen je ukupni prosječni faktor primarne energije za daljinsku toplinu u Hrvatskoj i on iznosi 1,523. Fosilna komponenta u tome faktoru sudjeluje s 98,1 posto, obnovljiva komponenta 1,4 % i uvozna komponenta 0,5 posto. Prosječna ukupna emisija CO<sub>2</sub> iznosi za daljinsku toplinu u Hrvatskoj 100,69 kgCO<sub>2</sub>/GJ toplinske energije predane potrošaču.

Na potpuno jednak način analizirani su svi prethodno navedeni sustavi za opskrbu daljinskom toplinom. U sljedećoj tablici prikazani su svi karakteristični faktori koji su iskorišteni za proračun ukupnog faktora primarne energije, kao i konačni ukupni faktor za pojedine sustave u Hrvatskoj.

	Faktor gubitaka i vl. potr.	Faktor proizvodnje topl. energije	Faktor energenta	Porast zbog el. energ. (%)	Ukupni faktor prim. en.
CTS ZG+OS (kogeneracija)	1,243	1,055	1,104	3,9	1,486
KO - prosjek za HR	1,134	1,266	1,107	1,6	1,605
CTS ZG (kogeneracija)	1,243	1,053	1,103	3,9	1,481
CTS OS (kogeneracija)	1,243	1,053	1,115	3,9	1,498
KO - prosjek za ZG	1,398		1,109	1,6	1,567
KO - prosjek za OS	1,387		1,097	1,6	1,537
KO - prosjek za RI	1,411		1,106	1,6	1,577
KO - prosjek za Sl. Brod	1,238		1,112	1,6	1,393
KO - prosjek za Split	1,353		1,133	1,6	1,548
KO - prosjek za KA	1,268		1,124	1,6	1,442
KO - prosjek za VŽ	1,351		1,097	1,6	1,498
KO - prosjek za Vinkovce	1,291		1,111	1,6	1,451
KO - prosjek za Vukovar	1,232		1,100	1,6	1,371
KO - prosjek za Sisak	2,199		1,097	1,6	2,427
KO - prirodni plin	1,224		1,097	1,6	1,358
KO - loživo ulje	1,268		1,132	1,6	1,452

KO - ekstralako loživo ulje	1,246	1,140	1,6	1,437
-----------------------------	-------	-------	-----	-------

Sljedećom tablicom dan je prikaz svih faktora primarne energije za sve daljinske sustave u Hrvatskoj, postotni udio fosilne (ne obnovljive), obnovljive i uvozne komponente u svakom pojedinom faktoru, kao i ukupna emisija CO<sub>2</sub> po jedinici daljinske topline.

	Faktor primarne energije	Udio u postocima (%)			Emisija tCO <sub>2</sub> /TJ (kgCO <sub>2</sub> /GJ)
		Obnovljiva komponenta	Ne obnovljiva komponenta	Uvozna komponenta	
Hrvatska - prosjek	<b>1,523</b>	1,4	98,1	0,5	100,69
CTS ZG+OS (kogeneracija)	<b>1,486</b>	0,7	98,7	0,6	97,59
KO - prosjek za HR	<b>1,605</b>	0,3	99,5	0,2	109,57
CTS ZG (kogeneracija)	<b>1,481</b>	0,7	98,7	0,6	96,05
CTS OS (kogeneracija)	<b>1,498</b>	0,7	98,7	0,6	110,15
KO - prosjek za ZG	<b>1,567</b>	0,3	99,5	0,2	107,86
KO - prosjek za OS	<b>1,537</b>	0,3	99,5	0,2	93,66
KO - prosjek za RI	<b>1,577</b>	0,3	99,5	0,2	106,84
KO - prosjek za Sl. Brod	<b>1,393</b>	0,3	99,4	0,3	100,12
KO - prosjek za Split	<b>1,548</b>	0,3	99,5	0,2	132,48
KO - prosjek za KA	<b>1,442</b>	0,3	99,4	0,3	115,77
KO - prosjek za VŽ	<b>1,498</b>	0,3	99,5	0,3	91,27
KO - prosjek za Vinkovce	<b>1,451</b>	0,3	99,4	0,3	103,52
KO - prosjek za Vukovar	<b>1,371</b>	0,3	99,4	0,3	86,00
KO - prosjek za Sisak	<b>2,427</b>	0,2	99,7	0,2	148,13
KO - prirodni plin	<b>1,358</b>	0,3	99,4	0,3	82,74
KO - loživo ulje	<b>1,452</b>	0,3	99,4	0,3	124,41
KO - ekstralako loživo ulje	<b>1,437</b>	0,3	99,4	0,3	118,87

### ***Faktori emisija CO<sub>2</sub>***

Ovisno o mjestu nastanka razlikuju se direktne i indirektna emisije CO<sub>2</sub>. Direktne emisije nastaju na lokaciji neposredne potrošnje energije (npr. stambene i nestambene zgrade), kao posljedica izgaranja fosilnih goriva u stacionarnim energetskim postrojenjima (npr. kotlovi). S druge strane, u slučaju korištenja električne energije i/ili topline iz javnih toplana ili kotlovnica do emisije ne dolazi na lokaciji neposredne potrošnje energije, pa je potrebno izračunati indirektnu emisiju koja nastaje pri proizvodnji električne ili toplinske energije.

### ***Direktna emisija CO<sub>2</sub>***

Tijekom izgaranja većina ugljika iz goriva oksidira i emitira se u atmosferu u obliku CO<sub>2</sub>. Dio ugljika koji se oslobađa kao CO, CH<sub>4</sub> ili NMVOC, također oksidira u CO<sub>2</sub> u atmosferi u

razdoblju od nekoliko dana do oko 12 godina. Ugljik iz goriva koji ne oksidira, već se vezuje u česticama, šljaci ili pepelu se isključuje iz proračuna. Udio oksidirajućeg ugljika za tekuća fosilna goriva i prirodni plin je približno konstantan i iznosi 99 % za tekuće gorivo, a 99,5 % za prirodni plin (IPCC metodologijom<sup>3</sup> preporučene vrijednosti). Međutim, oksidacijski faktor za ugljen ovisi o uvjetima izgaranja i može varirati nekoliko postotaka. Ukoliko oksidacijski faktor za ugljen nije moguće odrediti, koristi se u IPCC priručniku predloženi faktor (98 posto). Općenito, za proračun emisije CO<sub>2</sub> zbog izgaranja fosilnih goriva primjenjuje se sljedeća formula (1):

$$FE_{CO_2} = FE_C \cdot O_C \cdot \frac{44}{12} \quad (1)$$

Gdje su:

FE<sub>CO2</sub> – emisija CO<sub>2</sub> [kgCO<sub>2</sub>/GJ]

FE<sub>C</sub> – faktor emisije ugljika [kgC/GJ]

O<sub>C</sub> – udio oksidirajućeg ugljika [ ]

44/12 – stehiometrijski omjer CO<sub>2</sub> i C [ ]

Za izračun faktora emisije CO<sub>2</sub> (1) potrebno je znati faktor emisije ugljika i udio oksidirajućeg ugljika (tablica 1).

**Tablica 14-2 Faktori emisije CO<sub>2</sub> za različita fosilna goriva prema IPCC metodologiji**

Izvor energije	FE <sub>C</sub> [kgC/GJ]	Hd [MJ/kg(m <sup>3</sup> )]	O <sub>C</sub> [-]	FE <sub>CO2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /GJ]
Kameni ugljen	25,8	24,87	0,98	92,71
Mrki ugljen	26,2	17,57	0,98	94,15
Lignit	27,6	11,63	0,98	99,18
Lož ulje	21,1	40,19	0,99	76,59
Ekstra lako lož ulje	20,2	42,71	0,99	73,33
Petrolej	19,6	43,96	0,99	71,15
Ukapljeni naftni plin	17,2	46,89	0,99	62,44
Prirodni plin	15,3	34,00	0,995	55,82

<sup>3</sup> IPCC metodologija - IPCC/UNEP/OECD/IEA (1997): *Greenhouse Gas Inventory – Workbook & Reference Manual*, Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Inventories, Volume 2 & 3, United Kingdom

U tablici navedeni faktori emisije ugljika i udjeli oksidirajućeg ugljika preuzeti su iz IPCC priručnika, dok su donje ogrjevne vrijednosti prosječne vrijednosti za Hrvatsku u razdoblju od 2009. do 2011. godinu preuzete iz odgovarajućih energetskih bilanci.

Emisija CO<sub>2</sub> uslijed izgaranja goriva se izračunava prema sljedećoj formuli:

$$EM = FE_{CO_2} \cdot Hd \cdot AD \quad (2)$$

Gdje su:

EM – emisija CO<sub>2</sub> [kg]

FE<sub>CO<sub>2</sub></sub> – faktor emisije ugljika [kgCO<sub>2</sub>/GJ]

Hd – donja ogrjevna vrijednost [MJ/kg ili MJ/m<sup>3</sup>]

AD – količina izgaranog goriva [kg ili m<sup>3</sup>]

U konkretnom slučaju izračuna emisije CO<sub>2</sub> preporučuje se koristiti vlastite donje ogrjevne vrijednosti, a ukoliko su nepoznate moguće je koristiti prosječne nacionalne vrijednosti iz tablice 1.

Do emisije CO<sub>2</sub> dolazi i izgaranjem biomase. Međutim, emisija CO<sub>2</sub> pri izgaranju biomase, po preporukama IPCC metodologije, ne ulazi u ukupnu bilancu emisija stakleničkih plinova na državnoj razini jer je emitirani CO<sub>2</sub> prethodno apsorbiran za rast i razvoj biomase.

Osim emisije CO<sub>2</sub> koja nastaje na lokaciji neposredne potrošnje energije, dio emisije nastaje i prilikom transporta energenta do finalnih korisnika, od mjesta proizvodnje primarnog energenta (npr. naftna i plinska polja ili ugljenokopi). Također je potrebno uzeti u obzir uvoza i izvoza svakog energenta. Dakle, ukupne emisije CO<sub>2</sub> mogu se procijeniti na isti način kako su izračunati i faktori primarne energije i tada govorimo o emisijama CO<sub>2</sub> koje odgovaraju tijeku energije od mjesta proizvodnje ili uvoza do mjesta finalne potrošnje energenta. U tablici 2 su za usporedbu prikazane emisije CO<sub>2</sub> koje nastaju izgaranjem i emisije CO<sub>2</sub> koje odgovaraju tijeku energije za sva goriva koja se koriste u zgradarstvu.

**Tablica 2. Usporedba faktora emisije CO<sub>2</sub> uslijed izgaranje goriva na lokaciji zgrade i uslijed cijelokupnog tijeka energije**

Energent	Faktor emisije CO <sub>2</sub>		
	Izgaranje goriva na lokaciji zgrade [kgCO <sub>2</sub> /GJ]	Tijek energije [gCO <sub>2</sub> /kWh]	Tijek energije [gCO <sub>2</sub> /kWh]
Kameni ugljen	92,71	95,68	344,46
Mrki ugljen	94,15	98,36	354,11
Lignit	99,18	105,54	379,94
Ogrjevno drvo	0,00	8,62	31,04
Lož ulje	76,59	86,85	312,68

<b>Ekstra lako lož ulje</b>	73,33	86,43	311,14
<b>Petrolej</b>	71,15	80,28	289,00
<b>Ukapljeni naftni plin</b>	62,44	75,43	271,56
<b>Prirodni plin</b>	55,82	61,17	220,20

### *Indirektne emisije CO<sub>2</sub>*

Za potrebe proračuna emisije CO<sub>2</sub> uslijed potrošnje električne ili topline sagledava se indirektna emisija koja nastaje na lokaciji proizvodnje energije. Pri izračunu indirektnih emisija CO<sub>2</sub> koristi se sljedeća formula:

$$EM = AD \cdot FE_{CO_2} \quad (3)$$

Gdje su:

EM – emisija CO<sub>2</sub> [kg]

AD – količina potrošene električne/toplinske energije [kWh]

FE<sub>CO<sub>2</sub></sub> – specifični faktor emisije CO<sub>2</sub> za električnu ili toplinsku energiju [kgCO<sub>2</sub>/kWh]

Za potrebe određivanja emisija CO<sub>2</sub> na godišnjoj razini, uz podatak o količini potrošene energije, potrebno je poznavati i specifičnu emisije CO<sub>2</sub> po količini potrošene električne energije ili topline.

Specifični faktor emisije CO<sub>2</sub> za električnu energiju je izračunat prema podacima iz energetske bilance za Hrvatsku i predstavlja prosječnu emisiju CO<sub>2</sub> po potrošenoj električnoj energiji u Hrvatskoj za razdoblje od 2009. do 2011. godine (tablica 3). Specifični faktor emisije CO<sub>2</sub> za električnu energiju varira od godine do godine i ovisi o hidrometeorološkoj situaciji i proizvodnji iz hidroelektrana, o proizvodnji iz ostalih obnovljivih izvora energije, o uvozu električne energije, o dobavi iz NE Krško, kao i o strukturi fosilnih goriva korištenih u termoelektranama i javnim toplanama (kogeneracijska proizvodnja električne energije i topline). Industrijske toplane su izuzete iz proračuna budući da se proizvedena električna energija uglavnom potroši na lokaciji industrijskog postrojenja. Dio emisije CO<sub>2</sub> u kogeneracijskim objektima, koji se odnosi na proizvodnju topline, je izuzet u cilju izračuna specifične emisije CO<sub>2</sub> samo za električnu energiju. U proračunu je poštivan teritorijalni princip, tako da su računane samo emisije CO<sub>2</sub> nastale pri proizvodnji električne energije na teritoriju Republike Hrvatske, odnosno nisu pribrajane odgovarajuće emisije CO<sub>2</sub> za uvozu električnu energiju. U tablici 3 su prikazani specifični faktori emisije CO<sub>2</sub> po potrošenoj električnoj energiji izračunati za izgaranje goriva na lokaciji proizvodnje električne energije u



Hrvatskoj i za cjelokupni tijek energije pri čemu su uzeti u obzir i gubici u prijenosu i distribuciji električne energije.

**Tablica 3. Specifični faktori emisije CO<sub>2</sub> za električnu energiju**

Električne energije	Faktor emisije CO <sub>2</sub>	
	po jedinici potrošene električne energije (izgaranje goriva na lokaciji) [gCO <sub>2</sub> /kWh]	po jedinici potrošene električne energije (tijek energije) [gCO <sub>2</sub> /kWh]
<b>Prosjek za Hrvatsku*</b>	183,96	235,82

\* - prosjek za razdoblje od 2009. do 2011. godine prema podacima iz energetske bilancije (Energija u Hrvatskoj)

Ukoliko bi se računala emisija CO<sub>2</sub> po jedinici proizvedene električne energije u Hrvatskoj, tada bi prosječna emisija, za razdoblje od 2009. do 2011. godine, bila 275,76 g/kWh, a računajući i cijeli tijek energije oko 25-30 % više.

Specifični faktor emisije CO<sub>2</sub> za toplinu izračunat je temeljem podataka iz energetske bilancije za 2009., 2010. i 2011. godinu (tablica 4). Slično kao što je računato u prethodnim analizama, specifični faktor emisije CO<sub>2</sub> izračunat je za izgaranje goriva na lokaciji proizvodnje topline i za cjelokupni tijek energije pri čemu su uzeti u obzir i gubici u toplinskoj mreži. U cilju preciznijeg izračuna emisija CO<sub>2</sub>, analizirane su specifične emisije iz javnih toplana u Zagrebu i Osijeku te javnih kotlovnica u 10 gradova Hrvatske. U slučaju korištenja topline iz javnih kotlovnica bilo bi poželjno poznavati korišteno gorivo u kotlovnica, tako da su u tablici 4 prikazani i faktori emisije za najčešće korištena goriva (prirodni plin, ekstralako lož ulje i lož ulje). Ukoliko gorivo nije poznato, može se koristiti prosječna specifična emisija CO<sub>2</sub> po jedinici topline za javne kotlovnice i javne toplane, kao i prosječna specifična emisija CO<sub>2</sub> za svu proizvedenu toplinu u Hrvatskoj, za razdoblje od 2009. do 2011. godine.

**Tablica 4. Specifični faktori emisije CO<sub>2</sub> za daljinsku toplinu**

Toplina	Faktor emisije CO <sub>2</sub>	
	po jedinici proizvedene topline (izgaranje goriva na lokaciji) [gCO <sub>2</sub> /kWh]	po jedinici potrošene topline u zgradi (tijek energije) [gCO <sub>2</sub> /kWh]
<b>Prosjek za Hrvatsku*</b>	238,75	364,68

Javne toplane - prosjek*	227,93	352,72
Javne kotlovnice - prosjek*	281,40	398,39
Javne toplane - Zagreb*	224,80	346,95
Javna toplana - Osijek*	252,61	400,09
Javna kotlovnica - Zagreb*	293,95	394,29
Javna kotlovnica - Osijek*	243,72	337,19
Javna kotlovnica - Rijeka*	268,15	387,13
Javna kotlovnica - S. Brod*	273,50	363,22
Javna kotlovnica - Split*	315,99	485,58
Javna kotlovnica - Karlovac*	284,17	422,34
Javna kotlovnica - Varaždin*	246,99	328,57
Javna kotlovnica - Vinkovci*	285,86	375,96
Javna kotlovnica - Vukovar*	227,06	312,33
Javna kotlovnica - Sisak*	304,12	533,27
Javna kotlovnica - p. plin	233,66	297,89
Javna kotlovnica - lož ulje	332,21	454,44
Javna kotlovnica - e.l.l. ulje	326,31	462,14

\* - prosjek za razdoblje od 2009. do 2011. godine prema podacima iz energetske bilanci (Energija u Hrvatskoj)

### ***Smanjenje emisije CO<sub>2</sub>***

Smanjenje emisije CO<sub>2</sub> se izračunava kao razlika emisije prije i nakon primjene mjera za smanjenje emisije (npr. mjere povećanja energetske učinkovitosti), a prema formuli (4):

$$EM_S = EM_P - EM_N \quad (4)$$

Gdje su:

EM<sub>S</sub> – smanjenje emisije CO<sub>2</sub> [kg]

EM<sub>P</sub> – emisija CO<sub>2</sub> prije primjene mjera [kg]

EM<sub>N</sub> – emisija CO<sub>2</sub> nakon primjene mjera [kg]

Uobičajeno je računati smanjenje emisije CO<sub>2</sub> na godišnjoj razini.

### ***Nacionalni faktori emisije CO<sub>2</sub>***

Sukladno provedenim analizama, nacionalni faktori emisije CO<sub>2</sub> koji odgovaraju tijeku energije od mjesta proizvodnje ili uvoza do mjesta finalne potrošnje energenta prikazani su u tablici 5.

**Tablica 5. Nacionalni faktori emisije CO<sub>2</sub>**

Energent	Faktor emisije CO <sub>2</sub> po jedinici energije [gCO <sub>2</sub> /kWh]
Kameni ugljen	344,46
Mrki ugljen	354,11
Lignit	379,94
Ogrjevno drvo	31,14
Lož ulje	312,68
Ekstra lako lož ulje	311,14
Petrolej	289,00
Ukapljeni naftni plin	271,56
Prirodni plin	220,20
Električna energija*	235,82
Daljinska toplina*	364,68

\* - prosjek za razdoblje od 2009. do 2011. godine prema podacima iz energetske bilance (Energija u Hrvatskoj)

## 14.2. PRILOG – PRORAČUNSKE NORME

Popis normi za proračun na koje upućuje Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama:

HRN EN 410:2003

Staklo u graditeljstvu -- Određivanje svjetlosnih i sunčanih značajka ostakljenja (EN 410:1998)

HRN EN 673:2003

Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U vrijednost) -- Proračunska metoda (EN 673:1997+A1:2000+A2:2002)

HRN EN ISO 6946:20XX

Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrada -- Toplinski otpor i koeficijent prolaska topline -- Metoda proračuna (ISO 6946:2007; EN ISO 6946:2007)

HRN EN ISO 10077-1:2002

Toplinske značajke prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Pojednostavnjena metoda (ISO 10077-1:2000; EN ISO 10077-1:2000)

HRN EN ISO 10211-1:20XX

Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Toplinski tokovi i površinske temperature -- Detaljni proračuni (ISO 10211:2007; EN ISO 10211:2007)

HRN EN ISO 10456:20XX

Toplinska izolacija -- Građevni materijali i proizvodi -- Određivanje nazivnih i projektnih toplinskih vrijednosti (ISO 10456:2007; EN ISO 10456:2007)

HRN EN 12524:2002

Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablice projektnih vrijednosti (EN 12524:2000)

HRN EN ISO 13370:20XX

Toplinske značajke zgrada -- Prijenos topline preko tla -- Metode proračuna (ISO 13370:2007; EN

ISO 13370:2007)

HRN EN ISO 13788:2002

Značajke građevnih dijelova i građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu -- Temperatura unutarnje površine kojom se izbjegava kritična vlažnost površine i unutarnja kondenzacija -- Metode proračuna (ISO 13788:2001; EN ISO 13788:2001)

HRN EN ISO 13789:20XX

Toplinske značajke zgrada -- Koeficijent (transmisijskih) prijenosnih toplinskih gubitaka -- Metoda proračuna (ISO 13789:2007; EN ISO 13789:2007)

HRN EN ISO 13790:2008

Energetska svojstva zgrada -- Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora (EN ISO 13790:2008)

HRN EN ISO 14683: 20XX

Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Linearni koeficijent prolaska topline -- Pojednostavljena metoda i utvrđene vrijednosti (ISO 14683:2007; EN ISO 14683:2007)

Popis normi za proračun na koje upućuje Algoritam za proračun energetske svojstva:

### **GRIJANJE I PTV:**

1. HRN EN 15316-1:2008 Sustavi grijanja u zgradama – Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava – 1. dio: Općenito
2. HRN EN 15316-2-1:2008 Sustavi grijanja u zgradama – Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava – Dio 2-1: Sustavi za grijanje prostora zračenjem topline
3. HRN EN 15316-2-3:2008 Sustavi grijanja u zgradama – Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava – Dio 2-3: Razvodi sustava grijanja prostora
4. HRN EN 15316-4-1:2008 Sustavi grijanja u zgradama – Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava – Dio 4-1: Sustavi za proizvodnju topline izgaranjem (kotlovi)
5. HRN EN 15316-4-7:2008 Sustavi grijanja u zgradama – Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava – Dio 4-7: Sustavi za proizvodnju topline izgaranjem biomase
6. HRN EN 15316-3-1:2008 Sustavi grijanja u zgradama – Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava – Dio 3-1: Sustavi za pripremu potrošne tople vode, pokazatelji potreba prema izljevnom mjestu
7. HRN EN 15316-3-2:2008 Sustavi grijanja u zgradama – Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava – Dio 3-2: Sustavi za pripremu potrošne tople vode, razvod
8. HRN EN 15316-3-3:2008 Sustavi grijanja u zgradama – Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava – Dio 3-3: Sustavi za pripremu potrošne tople vode, zagrijavanje
9. HRN EN 15316-4-2:2008 Sustavi grijanja u zgradama – Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava – Dio 4-2: Sustavi za proizvodnju topline, sustavi dizalice topline
10. HRN EN 15316-4-3:2008 Sustavi grijanja u zgradama – Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava – Dio 4-3: Sustavi za proizvodnju topline, toplinski sustavi sunčevog zračenja

### **KOGENERACIJA, DALJINSKO GRIJANJE I FOTONAPONSKI SUSTAVI**

- 1 *HRN EN 15316-4-4:2008* Sustavi grijanja u zgradama -- Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava -- Dio 4-4: Sustavi za proizvodnju topline, sustavi kogeneracije uklopljeni u zgradu
- 2 *HRN EN 15316-4-5:2008* Sustavi grijanja u zgradama -- Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava -- Dio 4-5: Sustavi za proizvodnju topline za grijanje prostora, pokazatelji i kvaliteta daljinskog grijanja i sustava velikih volumena
- 3 *HRN EN 15316-4-6:2008* Sustavi grijanja u zgradama – Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava – Dio 4-6: Sustavi za proizvodnju topline, fotonaponski sustavi

### **RASVJETA:**

HRN EN 1838:2008; Primjena rasvjete - Nužna rasvjeta;  
HRN EN 12193:2008; Svjetlo i rasvjeta – Rasvjeta sportskih objekata;  
HRN EN 12464 - 1:2002, Svjetlo i rasvjeta- Rasvjeta radnih mjesta – Prvi dio: Unutrašnji radni prostori;  
HRN EN 60570:2009; Electrical supply track systems for luminaires (IEC 60570:2003, MOD; EN 60570:2003);  
HRN EN 60598:2008; Luminaires (Rasvjetna tijela);  
HRN EN 61347:2008; Lamp controlgear (Kontrolni i upravljački sustavi rasvjete).

