

**Projekt:**

Razvoj računalnog programa za proračun energetske svojstva zgrade

**Naručitelj:**

Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja  
Ulica Republike Austrije 20, 10000 Zagreb

## Korisnička dokumentacija za rad u računalnom programu MGIPU Energetski certifikator

**Isporučitelj:**

Sveučilište u Zagrebu,  
Fakultet organizacije i informatike, Pavlinska 2, 42000 Varaždin

**Projektni tim:**

Zlatko Stapić  
Marko Mijač  
Mišo Džeko  
Josip Primorac  
Mario Tuđan  
Tadija Bagarić  
Dajana Jeđud

**Konzultanti naručitelja / Nadzor:**

Doc. dr. sc. Damir Dović, Ivan Horvat, mag. ing.  
Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje  
Ivana Lučića 5, 10000 Zagreb

Verzija 1.8.0.3.

Varaždin, listopad, 2017.

## Sadržaj

1. Uvod.....	4
2. Upravljanje projektima .....	5
2.1. Stvaranje novog projekta .....	5
2.2. Učitavanje postojećeg projekta .....	5
2.3. Spremanje projekta .....	5
2.4. Definiranje i pregled osnovnih podataka projekta .....	6
2.5. Definiranje klimatskih podataka .....	6
2.5.1. Referentni grad.....	6
2.5.2. Vrste klimatskih podataka.....	6
3. Definiranje svojstava zgrade.....	7
3.1. Građevni dijelovi .....	7
3.2. Slojevi pojedinog građevnog dijela .....	8
3.3. Toplinski mostovi .....	9
3.4. Otvori.....	10
3.5. Zaštita od sunčevog zračenja .....	10
4. Definiranje zona grijanja/hlađenja .....	10
4.1. Računanje oplošja grijanog prostora - A .....	11
4.2. Definiranje etaža zone .....	12
4.3. Granice između zona.....	12
5. Pregled energetske potrebe.....	13
5.1. Transmisijski gubici .....	13
5.2. Toplinski gubici .....	14
5.2.1. Ventilacijski gubici .....	14
5.2.2. Mehanička ventilacija i protok zraka .....	15
5.3. Toplinski dobici.....	16
5.3.1. Solarni toplinski dobici .....	16
5.4. Potrebna energija .....	17
6. Korištenje termotehničkog sustava .....	17
6.1. Stvaranje/brisanje termotehničkog sustava.....	18
6.2. Stvaranje/brisanje sustava određene namjene .....	18
6.3. Sustav grijanja i PTV .....	20
6.3.1. Podsustavi predaje topline.....	21
6.3.2. Podsustav GVIK .....	21
6.3.3. Podsustavi razvoda grijanja i PTV .....	22
6.3.4. Spremnici za grijanje i PTV.....	23
6.3.5. Podsustavi proizvodnje.....	23

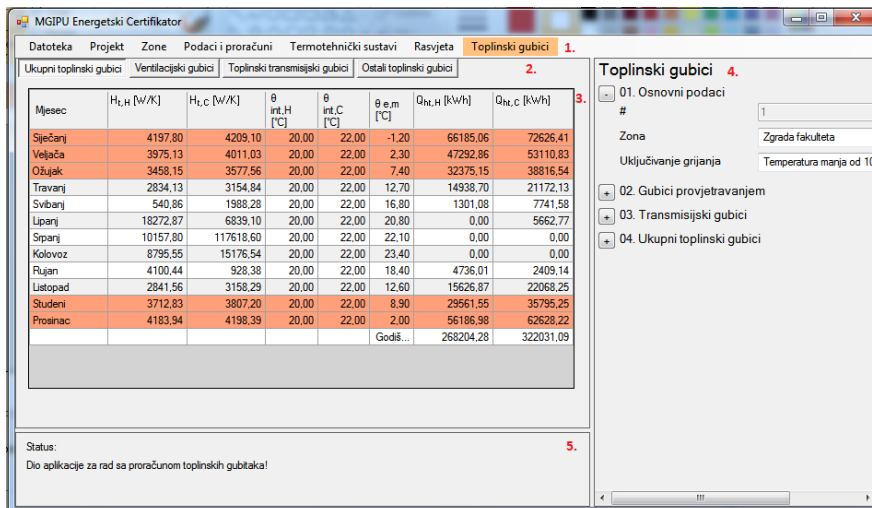
6.3.5.1.	Solarni sustavi .....	24
6.3.5.2.	Dizalice topline.....	24
6.3.5.3.	Kogeneracija.....	24
6.3.5.4.	Daljinsko grijanje.....	25
6.3.5.5.	Kotlovi.....	25
6.3.5.6.	Direktno grijani akumulacijski spremnici.....	26
6.3.5.7.	Protočni električni zagrijač .....	26
6.3.6.	Pregled ukupnih rezultata sustava grijanja i PTV.....	26
6.4.	Sustav pripreme PTV .....	27
6.4.1.	Podsustav razvoda PTV .....	27
6.4.2.	Podsustav spremnika PTV .....	28
6.4.3.	Podsustav proizvodnje .....	28
6.4.3.1.	Solarni sustavi .....	29
6.4.3.2.	Dizalice topline.....	29
6.4.3.3.	Kotlovi.....	29
6.4.3.4.	Direktno grijani akumulacijski spremnici.....	29
6.4.3.5.	Protočni električni zagrijač .....	29
6.5.	Sustav hlađenja.....	30
6.5.1.	Podsustav predaje hlađenja (sobni).....	30
6.5.2.	Podsustav GVIK hlađenja.....	30
6.5.3.	Podsustav razvoda hlađenja (sobni).....	31
6.5.4.	Podsustav spremnika .....	31
6.5.5.	Podsustav proizvodnje hlađenja .....	31
6.5.6.	Pregled ukupnih rezultata sustava hlađenja .....	32
7.	Definiranje rasvjete i fotonaponskih sustava .....	32
8.	Primarna energija .....	34
9.	Izvoz podataka za energetska certifikat .....	34
10.	Instaliranje aplikacije .....	36
10.1.	Upozorenje o zaštiti .....	38
10.2.	Instaliranje nove verzije ukoliko stara verzija već postoji .....	38
10.3.	Ponovno instaliranje iste verzije .....	39
11.	Uklanjanje aplikacije.....	40
	Popis slika .....	42

## 1. Uvod

Ovom korisničkom dokumentacijom opisuje se način pristupanja potrebnim podacima građevine kojoj se provjerava energetska učinkovitost i način pristupanja kontrolama za zadavanje, odnosno uređivanje tih podataka putem aplikacije 'Energetski certifikator'. Sama aplikacija prati proračune normi i algoritama preuzetih od MGIPU, a od korisnika se očekuje da je upoznat s terminologijom tih algoritama i da vlada domenom kojoj ti proračuni pripadaju.

Osnovna struktura sučelja računalnog programa, odnosno logički raspored grafičkih elemenata i podataka, je implementirano kao na slici 1. Osnovno korisničko sučelje sačinjeno je od 5 panela/elementa i sukladno oznakama na slici, čine ga:

1. Glavni izbornik sa navigacijskim kontrolama i pristupom svim modulima
2. Pomoćni izbornik koji sadrži opcije specifične za svaku opciju odabranu glavnim izbornikom.
3. Pregled glavnih izlaznih veličina iz odabranog modula, te korištenih elemenata proračuna. Primjerice lista Generatorskih podsustava proizvodnje ili lista slojeva u građevnim dijelovima.
4. Osnovni panel unosa postavki proračuna i prikaza međurezultata i izlaznih rezultata. Podaci će biti grupirani u logičke cjeline (grupe). Podaci ovise o odabranom objektu sukladno odabiru opcija elemenata iz točki 1., 2. i 3.
5. Panel s obavijestima i upozorenjima korisniku koja ne zahtijevaju korisničku akciju. Primjerice upozorenje da nisu zadani svi podaci potrebni za obavljanje proračuna. Druge obavijesti koje zahtijevaju korisničku akciju (npr. potvrdu) će biti prikazane u skočnom prozoru.

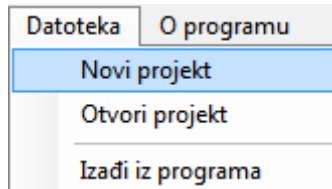


Mjesec	H <sub>t,H</sub> [W/K]	H <sub>t,C</sub> [W/K]	θ <sub>int,H</sub> [°C]	θ <sub>int,C</sub> [°C]	θ <sub>e,m</sub> [°C]	Q <sub>nt,H</sub> [kWh]	Q <sub>nt,C</sub> [kWh]
Siječanj	4197,80	4209,10	20,00	22,00	-1,20	66185,06	72626,41
Veljača	3975,13	4011,03	20,00	22,00	2,30	47292,86	53110,83
Ožujak	3458,15	3577,96	20,00	22,00	7,40	32375,15	38816,54
Travanj	2834,13	3154,84	20,00	22,00	12,70	14938,70	21172,13
Svibanj	540,86	1988,28	20,00	22,00	16,80	1301,08	7741,58
Lipanj	18272,87	6839,10	20,00	22,00	20,80	0,00	5662,77
Sipanj	10157,80	117618,60	20,00	22,00	22,10	0,00	0,00
Kolovoz	8795,55	15176,54	20,00	22,00	23,40	0,00	0,00
Rujan	4100,44	928,38	20,00	22,00	18,40	4736,01	2409,14
Listopad	2841,56	3158,29	20,00	22,00	12,60	15626,87	22068,25
Studeni	3712,83	3807,20	20,00	22,00	8,90	29561,55	35795,25
Prosinac	4183,94	4198,39	20,00	22,00	2,00	56186,98	62628,22
Godiš...						268204,28	322031,09

Slika 1 Podjela grafičkog sučelja aplikacije

## 2. Upravljanje projektima

Pokretanje aplikacije prikazuje se početni ekran na kojemu su vidljive osnovne informacije o aplikaciji. Kako bi se pristupilo opcijama rada s projektima energetske certificiranja, potrebno je pritisnuti na gumb 'Datoteka' unutar glavnog izbornika. Ovdje se pružaju opcije stvaranja novog projekta ili otvaranja postojećeg projekta energetske certificiranja.



Slika 2. Opcije rada s projektima

### 2.1. Stvaranje novog projekta

Stvaranje novog projekta energetske certificiranja se obavlja pritiskom na gumb glavnog izbornika pod nazivom 'Datoteka', te odabirom ponuđene opcije 'Novi projekt'. Na odabir opcije stvaranja novog projekta, aplikacija započinje s postavljanjem osnovnih postavki nakon čega se prikazuju kontrole za definiranje svih opcija projekta.

Stvaranje novog projekta je moguće u svakom trenutku rada s aplikacijom.

### 2.2. Učitavanje postojećeg projekta

Učitavanje prethodno stvorenog projekta započinje pritiskom na gumb 'Otvori projekt' koji se prikazuje pritiskom na gumb 'Datoteka' glavnog izbornika aplikacije. Nakon te naredbe se prikazuje prozor putem kojega je moguće pretraživati datotečni sustav korisničkog računala. Projekti s kojima radi aplikacija se zapisuju u datoteku s .ect ekstenzijom, pa je tako moguće otvoriti svaku datoteku koja završava s ovom ekstenzijom, pa čak i kao je datoteka stvorena na nekom drugom računalu koristeći ovu aplikaciju.

Odabirom željene datoteke se učitavaju u program sve postavke koje su spremljene prilikom zadnjeg rada na odabranoj datoteci.

### 2.3. Spremanje projekta

Jednom nakon što je potpuno učitani projekt (bilo stvaranjem novog projekta ili učitavanjem postojećeg projekta), pritiskom na gumb 'Datoteka' glavnog izbornika aplikacije postaju vidljive opcije za spremanje trenutno otvorenog projekta. Opcija 'Spremi projekt' sprema projekt u prethodno definirani datoteku, dok opcija 'Spremi kao...' otvara prozor kojim se može odrediti nova lokacija na koju se sprema datoteka s podacima projekta.

Prilikom svake akcije koja će pokušati zatvoriti trenutno otvoreni projekt, pa čak i ako se radi o otvaranje nekog drugog projekta, korisniku se nudi opcija spremanja napravljenih promjena na projektu koju će se zatvoriti.

## 2.4. Definiranje i pregled osnovnih podataka projekta

Kod prvog učitavanja projekta (bilo da se radi o novom projektu ili otvaranju projekta iz postojeće datoteke), otvara se prozor s kontrolama pomoću kojeg je moguće definirati osnovne podatke projekta. U svakom trenutku rada s aplikacijom tim kontrolama je moguće pristupiti pritiskom na gumb 'Projekt', te odabirom opcijom 'Osnovni podaci'. Dodatno, osnovnim podacima projekta je moguće pristupiti pritiskom na gumb sporedne trake za navigaciju.

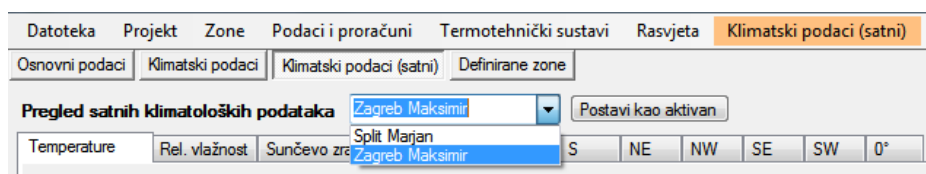
## 2.5. Definiranje klimatskih podataka

Tokom izvođenja proračuna, primjerice proračuna toplinskih gubitaka ili dobitaka, aplikacija koristi meteorološke podatke prethodno utvrđene meteorološke, odnosno klimatske podatke. Razlikuju se godišnji, mjesečni i satni klimatski podatci, a bitno je naglasiti da je svaki od njih definiran odabranim referentnim gradom.

### 2.5.1. Referentni grad

Prilikom definiranja osnovnih podataka projekta koji uključuju opise građevine moguće je definirati stvarnu lokaciju, odnosno mjesto gradnje. Osim definiranja tog osnovnog podatka, bitno je da korisnik odabere i referentni grad koji najbolje odgovara uvjetima stvarne lokacije građevine.

Kako bi se odredilo koji mjereni podaci (poput npr. klimatskih podataka) se trebaju uzeti u obzir prilikom izvođenja proračuna, potrebno je odrediti i jedan od dva moguća referentna grada, Zagreb ili Split. Tim odabirom se aplikaciji određuje da, ako je to potrebno, kroz sve ostale funkcije koristi podatke koji su vezani uz zadani referentni grad.



Slika 3. Opcije odabira referentnog grada

### 2.5.2. Vrste klimatskih podataka

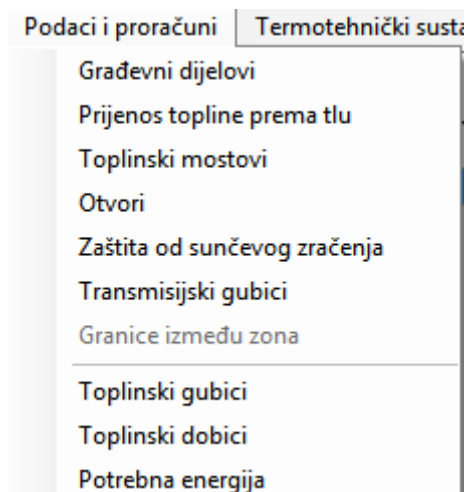
Pregledu klimatskih podataka koji odnose na promatranu građevinu je moguće pristupiti pritiskom na gumb 'Projekt' na glavnoj navigacijskoj traci, te odabirom opcije 'Klimatski podaci'. Aplikacija omogućuje pregled četiri vrste klimatskih podataka koji su mjereni za svaki od ponuđenih referentnih gradova:

- temperatura zraka
- relativna vlažnost zraka
- tlak vodene pare
- brzina vjetra
- iznos sunčevog zračenja prema strani svijeta

Navedeni podaci se razlikuju prema tri 3 skale: godišnji podaci, mjesečni podaci i satni podaci. Aplikacija prema potrebi koristi ove podatke u proračunima, a te podatke nije moguće izravno mijenjati.

### 3. Definiranje svojstava zgrade

Kako bi se odredili toplinski gubici, toplinski dobici, te kako bi se što preciznije odredila potrebna energija za grijanje odnosno hlađenje prostora, aplikacija omogućuje detaljno definiranje kompozicije promatrane građevine. Pristup kontrolama za definiranje građevnih dijelova i njihovih slojeva, definiranja prijenosa topline prema tlu, opisivanje toplinskih mostova i otvora se obavlja pritiskom na gumb 'Podaci i proračuni' te odabirom jedne od ponuđenih opcija.



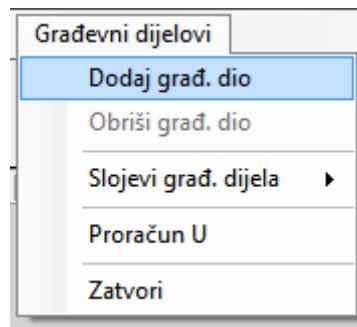
Slika 4. Opcije definiranja svojstava zgrade i pregleda energetske potrebe

Ovo poglavlje opisuje definiranje kompozicije građevine, dok se definiranje granica između zona opisuje u poglavlju 4. Definiranje zona grijanja/hlađenja, pregled gubitaka, dobitaka i potrebnih energija koji su izračunati na temelju kompozicije zgrade se opisuju u poglavlju 5. Pregled energetske potrebe.

#### 3.1. Građevni dijelovi

Odabirom opcije 'Podaci i proračuni' glavnog izbornika, te opcije 'Građevni dijelovi' se pristupa kontrolama za opisivanje građevnih dijelova i njihovih slojeva. Na odabir te opcije će se u traku glavnog izbornika dodati opcija 'Građevni dijelovi', a putem te opcije je moguće dodavanje novog građevnog dijela i novog sloja koji se odnosi na jedan od definiranih građevnih dijelova, te obavljanja proračuna prolaska topline – U.

Pritiskom na novostvoreni gumb 'Građevni dijelovi', se pružaju opcije rada s građevnim dijelovima.



Slika 5 Opcije rada s građevnim dijelovima

Odabirom dodavanja novog građevnog dijela se dodaje novi zapis u listu građevnih dijelova, te se u zato predviđenom odjeljku sučelja (s desne strane) učitavaju svojstva kojima se definiraju karakteristike novo dodanog građevnog dijela. Svaki zapis liste građevnih dijelova je moguće odabrati, a odabirom se odjeljak sa svojstvima popunjava s odgovarajućim vrijednostima, te se tablica koja sadrži slojeve popunjava sa slojevima koji se odnose na trenutno označeni građevni sloj.

Svaki od građevnih dijelova unutar tablice sadrži oznaku koja se nalazi s stupcu skroz desno, a koja govori da li je građevni dio sa svojim slojevima ispravno zadan.

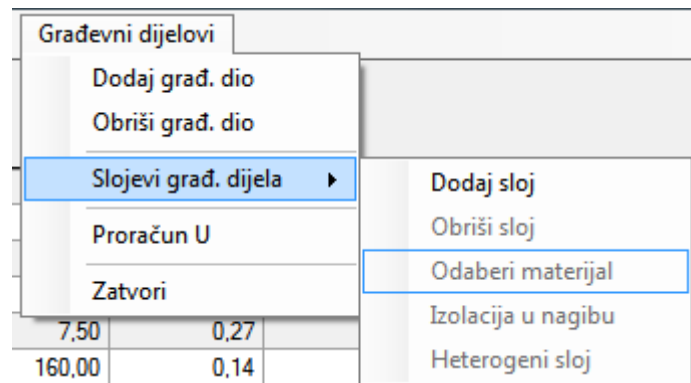
Građevni dijelovi								
#	Naziv	Vrsta	Agd	U	U(max)	fRsi	fRsi(max)	
1	Vanjski zid grijanog prostora	Vanjski zidovi	229,00	0,14	0,30	0,75	0,97	✓
2	Vanjski zid negrijanog prostora (kotlo...	Vanjski zidovi	26,00	0,14	0,30	0,75	0,97	✓
3	Pod na tlu grijanog prostora	Podovi na tlu	128,00	0,26	0,30	0,88	0,94	✓
4	Pod na tlu negrijanog prostora (kotlo...	Podovi na tlu	7,50	0,27	0,30	0,88	0,93	✓
5	Kosi krov iznad grijanog prostora	Kosi krovovi iznad grijanog prostora	160,00	0,14	0,25	0,75	0,96	✓
6	Kosi krov iznad negrijanog prostora	Kosi krovovi iznad grijanog prostora	16,00	0,14	0,25	0,75	0,96	✓
7	Zid između grijanog i negrijanog pros...	Zidovi između stanova	25,00	0,39	0,60	-	-	✓

Slika 6. Primjer ispravno zadanih građevnih dijelova

Ispravnost građevnih dijelova se određuje popunjavanjem podataka svih građevnih dijelova, dodavanjem i popunjavanjem svih slojeva građevnih dijelova te ispravnim provođenjem proračuna prolaska topline – U.

### 3.2. Slojevi pojedinog građevnog dijela

Svakom dodanom građevnom dijelu je moguće i potrebno dodati sloj i definirati njegove attribute. Kontrolama za rad sa slojevima se pristupa tako da se prvo otvori sučelje rada s građevnim dijelovima pritiskom na gumb 'Podaci i proračuni' i odabere opcija 'Građevni dijelovi' na što će se u traku glavnog izbornika dodati gumb 'Građevni dijelovi' putem kojeg se pristupa kontrolama za rad sa slojevima građevnog dijela.



Slika 7. Opcije rada sa slojevima građevnog dijela

Kod dodavanja novog sloja bitno je imati na umu da će se novostvoreni sloj dodati trenutno odabranom građevnom dijelu unutar tablice građevnih dijelova opisane u poglavlju 3.2. Građevni dijelovi.

Odabirom sloja građevnog dijela u tablici slojeva se popunjava odjeljak grafičkog sučelja s atributima koji se odnose na taj odabrani sloj.

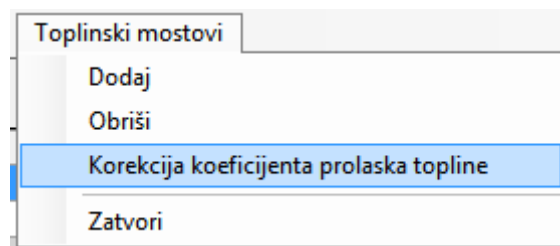
Potvrdu o ispravno definiranom sloju se može dobiti oznakom koja se nalazi u krajnje desnom stupcu tablice slojeva. Da bi se sloj smatrao ispravnim, potrebno mi je ispravno zadati sve njegove attribute. Primjerice, negativna vrijednost debljine se smatra neispravno zadanim atributom.

Slojevi				
Rbr.	Materijal	Debljina	R	
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	0,020	✓
2	Heterogeni sloj	50,000	-	✓
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	0,020	✓

Slika 8. Primjer ispravno definiranih slojeva određenog građevnog dijela

### 3.3. Toplinski mostovi

Kontrolama za uređenje toplinskih mostova se može pristupiti pritiskom na gumb glavne izborne trake 'Podaci i proračuni' te pritiskom na gumb 'Toplinski mostovi'. Time će se u glavnu izbornu traku postaviti gumb 'Toplinski mostovi' koji omogućuje ručno opisivanje pojedinih toplinskih mostova (dodavanje novih i brisanje postojećih toplinskih mostova), odnosno odabir korekcije koeficijenta prolaska topline.



Slika 9. Opcije rada s toplinskim mostovima

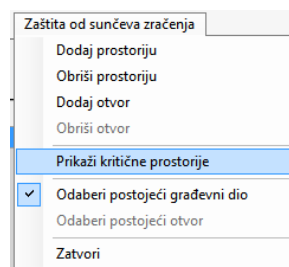
Opcija brisanja toplinskog mosta se odnosi na trenutno odabrani redak iz tablice toplinskih mostova.

### 3.4. Otvori

Kontrolama za uređenje otvora se može pristupiti pritiskom na gumb glavne izborne trake 'Podaci i proračuni' te pritiskom na gumb 'Otvori'. Time će se u glavnu izbornu traku postaviti gumb 'Otvori' koji omogućuje ručno opisivanje pojedinih otvora – dodavanje novih, odnosno brisanje postojećih otvora, s tim da se brisanje otvora odnosi na trenutno odabrano otvor iz tablice otvora.

### 3.5. Zaštita od sunčevog zračenja

Kontrolama za uređenje zaštite od sunčevog zračenja se može pristupiti pritiskom na gumb glavne izborne trake 'Podaci i proračuni' te pritiskom na gumb 'Zaštita od sunčevog zračenja'. Time će se u glavnu izbornu traku postaviti gumb 'Zaštita od sunčevog zračenja' koji omogućuje ručno opisivanje pojedinih prostorija zgrada i njezinih otvora, te filtriranje prikaza prostorija na način da se pokazuju samo prostorije koje se zbog vrijednosti unesenih parametara i klimatoloških podataka odabranog referentnog grada smatraju kritičnim prostorijama.



Slika 10 Opcije zaštite od sunčevog zračenja

Kod prvog otvaranja tablice koje sadrže prostorije i otvore prostorije će biti prazne. Da bi se dodala nova prostorija potrebno je odabrati opciju 'Dodaj prostoriju', na što će se dodati redak u tablicu prostorija, a dio sučelja koji sadrži atribute prostorije će se popuniti s kontrolama za uređenje novododane prostorije.

Da bi se dodao novi otvor prostorije potrebno je odabrati prostoriju kojoj se želi definirati otvor, te odabrati opciju dodaj otvor.

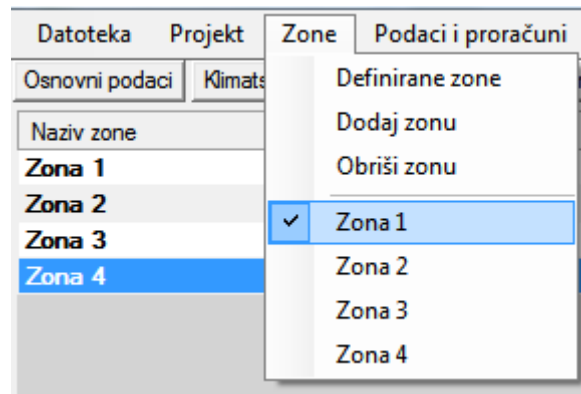
Dodavanje otvora će uvijek stvoriti otvor koji se odnosi samo na trenutno odabranu prostoriju, dok će brisanje prostorije povlačiti sa sobom i brisanje svih otvora koji se odnose na tu prostoriju.

## 4. Definiranje zona grijanja/hlađenja

Pregledu zona koji odnose na promatranu građevinu je moguće pristupiti pritiskom na gumb 'Zone' na glavnoj navigacijskoj traci. Ovime se otvara pregled svih definiranih zona unutar ovog projekta. Te zone su popisane unutar tablice i unutar dijela sučelja koji omogućava uređenje atributa. Definiranje zona je nužno kako bi se ispravno unijeli ostali dijelovi promatrane

građevine (poput termotehničkog sustava) jer se pojedini elementi proračuna odnose samo na jednu i to na trenutno odabranu (aktivnu) zonu. **Odabir zone koja će biti aktivna i za koju unosimo daljnje elemente proračuna (npr. građevne dijelove, otvore, termotehničke sustave) se vrši tako da u izborniku Zone odaberemo željenu zonu.**

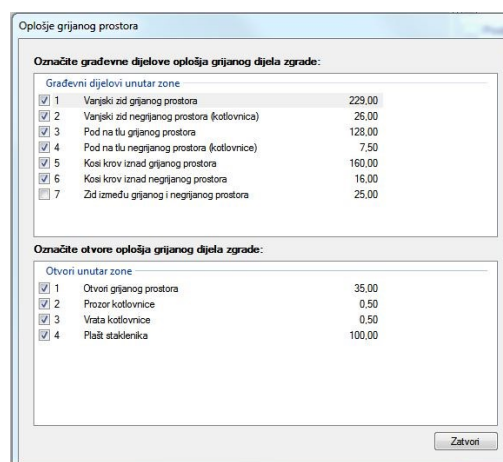
Dodavanje zone se obavlja odabirom opcije 'Dodaj zonu', dok se brisanje zone izvodi odabirom zone koju se želi obrisati, pa odabirom opcije 'Obriši zonu'.



Slika 11. Opcije rada sa zonama

#### 4.1. Računanje oplošja grijanog prostora - A

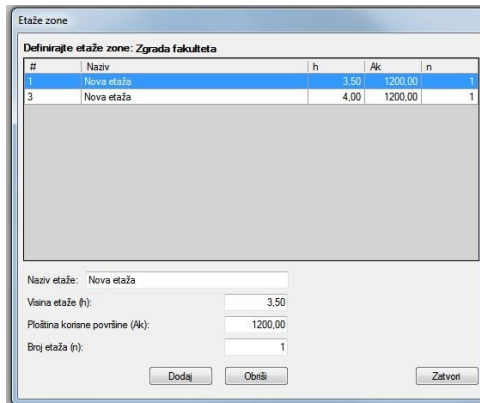
Da bi se definiralo oplošje grijanog prostora (A) za zonu potrebno je prvo odabrati postojeću zonu iz tablice svih zona, na što će se prikazati popis svih atributa zone među kojima je i oznaka A. Atribut A pored sebe ima trenutnu vrijednost oplošja grijanog prostora te gumb s oznakom '!...!'. Pritiskom na taj gumb se otvara prozor za uređenje oplošja grijanog prostora.



Slika 12 Opcije za definiranje oplošja grijanog prostora

## 4.2. Definiranje etaža zone

Da bi se definirale etaže zone potrebno je prvo odabrati postojeću zonu iz tablice svih zona, na što će se prikazati popis svih atributa zone među kojima je i oznaka ploštine korisne površine zone (ili zgrade) – Ak. Kod definiranja korisne površine moguće je ručno zadati konačnu vrijednost korisne površine ili izračunati površinu definiranjem etaža zone. Etažama zone je moguće pristupiti pritiskom na gumb s oznakom '...' koji se nalazi pokraj atributa Ak, 'Broj etaža' i 'prosječna visina etaže'



#	Naziv	h	Ak	n
1	Nova etaža	3.50	1200.00	1
3	Nova etaža	4.00	1200.00	1

Naziv etaže: Nova etaža

Visina etaže (h): 3.50

Ploština korisne površine (Ak): 1200.00

Broj etaža (n): 1

Dodaj Obriši Zatvori

Slika 13 Opcije definiranja etaža zone

Jednom kada su definirane sve željene etaže zone, aplikacija će izračunati ukupnu korisnu površinu zone.

## 4.3. Granice između zona

Kontrolama za uređenje zaštite od sunčevog zračenja se može pristupiti pritiskom na gumb glavne izborne trake 'Podaci i proračuni' te pritiskom na gumb 'Granice između zona'. Time će se u glavnu izbornu traku postaviti gumb 'Granice između zona' koji omogućuje ručno opisivanje podataka o granicama između zona.

Pretpostavlja se da je u programu definirano više od jedne zone, odnosno ako je definirana samo jedna zona (ili niti jedna) onda će opcija za pristup granicama između zona biti onemogućena (zasivljena).

Granicama je potrebno definirati koje su to zone koje te granice dijele te nakon toga je potrebno svakoj granici zadati objekt od kojih je sačinjena ta granica.

Definirane granice između zona				
#	Prva zona	Druga zona	Tip sučelja	V (m <sup>3</sup> )
1	Zgrada fakulteta	Tavan fakulteta	Građevni dijelovi u granici između zona	200.00

Objekti u granici između zona				
#	Naziv	A	U	
1	Zid između grjanog i ...	25.00	0.39	✓

Slika 14 Primjer ispravno zadane granice između zona

## 5. Pregled energetske potrebe

Nakon što je definirana kompozicija građevina (poput referentnog grada, zona i građevnih dijelova) moguće se napraviti proračun toplinskih dobitaka i gubitaka, odnosno proračun potrebnih energija za grijanje, hlađenje i pripremu potrošne tople vode.

Pristup ovim podacima se dobije pritiskom na gumb glavnog izbornika 'Podaci i proračuni' te odabirom jedne od 4 opcije koje su opisane u nastavku.

### 5.1. Transmisijski gubici

Pritiskom na gumb glavnog izbornika 'Podaci i proračuni' te odabirom opcije 'Transmisijski gubici' se prikazuju podaci koji se temelje na unesenim vrijednostima opisanim u poglavlju 3. definiranju svojstva zgrade.

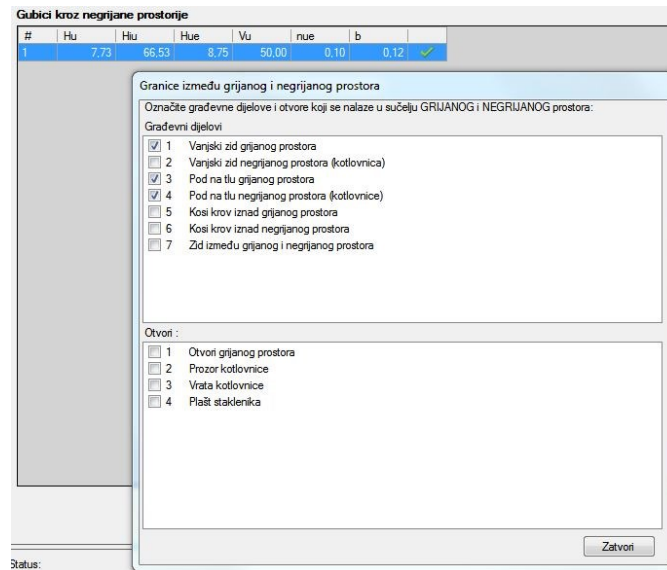
Razlikuju se četiri vrste transmisijskih gubitaka:

- Gubici kroz građevne dijelove koji graniče s vanjskim prostorom
- Gubici kroz tlo
- Gubici kroz negrijane prostorije
- Gubici kroz susjedne zgrade

Podacima pojedinog od nabrojanih gubitaka se pristupa pritiskom na odgovarajući gumb sporedne navigacijske trake.

Tablica s istaknutim toplinskim gubicima kroz građevne dijelove koji graniče s vanjskim prostorom sadrži podatke koji se odnose na svaki definirani građevni dio. Svaki element tablice predstavlja jedan definirani građevni dio (opisan u poglavlju 3.1. Građevni dijelovi) te nudi opciju označavanja građevnih dijelova koji trebaju biti uključeni u pojedine dijelove proračuna toplinskih gubitaka.

Kod pregleda toplinskih gubitaka kroz negrijane prostorije potrebno je označiti građevne dijelove odnosno otvore koji se nalaze u sučelju grijanog i negrijanog prostora.



Slika 15 Opcije definiranja gubitaka kroz negrijane prostorije

## 5.2. Toplinski gubici

Pritiskom na gumb glavnog izbornika 'Podaci i proračuni' te odabirom opcije 'Toplinski gubici' se prikazuju podaci koji se temelje na unesenim vrijednostima opisanim u poglavlju 3. definiranje svojstva zgrade.

Odabirom ove opcije se prikazuje i pomoćna navigacijska traka s gumbima za pristup različitim toplinskim gubicima.

Toplinski gubici se razvrstavaju na:

- ventilacijski gubici
- toplinski transmisijski gubici
- ostali toplinski gubici

Koji se zajedno dijele na mjesece perioda grijanja i na mjesece perioda hlađenja.

Datoteka	Projekt	Zone	Podaci i proračuni	Termotehnički sustavi	Ravjeta	Toplinski gubici	
Ukupni toplinski gubici		Verificacijski gubici	Toplinski transmisijski gubici	Ostali toplinski gubici			
Mjesec	$H_{H, H}$ [W/K]	$H_{H, C}$ [W/K]	$\theta_{int, H}$ [°C]	$\theta_{int, C}$ [°C]	$\theta_{e, m}$ [°C]	$Q_{H, H}$ [kWh]	$Q_{H, C}$ [kWh]
Siječanj	4183.16	4196.39	20.00	22.00	-1.20	65954.15	72406.99
Veljača	3958.76	3997.11	20.00	22.00	2.30	47098.11	52926.49
Ožujak	3437.59	3560.88	20.00	22.00	7.40	32182.74	38635.59
Travanj	2802.93	3132.01	20.00	22.00	12.70	14774.23	21018.91
SVibanj	460.82	1942.01	20.00	22.00	16.80	1108.55	7561.39
Lipanj	18561.69	6659.44	20.00	22.00	20.80	0.00	5514.01
Sipanj	10264.39	119702.50	20.00	22.00	22.10	0.00	0.00
Kolovož	8859.14	15319.92	20.00	22.00	23.40	0.00	0.00
Rujan	3946.60	864.30	20.00	22.00	18.40	4568.32	2242.85
Listopad	2810.75	3135.68	20.00	22.00	12.60	15457.44	21910.28
Studeni	3690.34	3789.32	20.00	22.00	8.90	29382.48	35627.17
Prosinac	4167.71	4184.56	20.00	22.00	2.00	55983.01	62423.85
Godišnji gubici						266485.03	320265.53

Slika 16. Primjer prikaza ukupnih toplinskih gubitaka

### 5.2.1. Ventilacijski gubici

Jedna kategorija toplinskih gubitaka jesu i ventilacijski gubici. Podacima ventilacijskih gubitaka se može pristupiti tako da iz glavnog izbornika pritisne gumb 'Podaci i proračuni', odabere opcija 'toplinski gubici' te nakon toga odabere opcija 'Ventilacijski gubici' iz sporedne navigacijske trake.

Podaci ventilacijskih gubitaka se dijele na:

- Podatke infiltracije

- Podatke prozračivanja
- Podatke mehaničke ventilacije i protoka zraka

Svi ti podaci su podijeljeni na period grijanja i period hlađenja koji su označeni različitim bojama, definiraju se na satnoj razini, a pri njihovom određivanju se uzima u obzir karakterističan dan odabranog mjeseca.

Karakterističan dan mjeseca: Kolovoz

Rezultati proračuna		Infiltracija		Prozračivanje		Mehanička ventilacija i protok zraka									
Tem. zrak. [K]	Tem. površ. [°C]	Tem. zrak. [°C]	Q <sub>infiltracija</sub> [W/h]	Q <sub>prozračivanje</sub> [W/h]	Q <sub>mehanička ventilacija</sub> [W/h]	Q <sub>protok zraka</sub> [W/h]	Sat	H <sub>zrak, C</sub> [W/K]	H <sub>površ, C</sub> [W/K]	H <sub>zrak, H</sub> [W/K]	H <sub>površ, H</sub> [W/K]	Tem. zrak. C [°C]	Tem. površ. H [°C]	Q <sub>mehanička ventilacija</sub> [W/h]	
31.37	20.00	19.40	0.01	0.01	0.00	0.02	0-1	11.76	19.60	0.00	31.37	22.00	19.40		
31.37	20.00	18.70	0.02	0.03	0.00	0.04	1-2	11.76	19.60	0.00	31.37	22.00	18.70		
31.37	20.00	18.30	0.02	0.03	0.00	0.05	2-3	11.76	19.60	0.00	31.37	22.00	18.30		
31.37	20.00	17.90	0.02	0.04	0.00	0.07	3-4	11.76	19.60	0.00	31.37	22.00	17.90		
31.37	20.00	17.60	0.03	0.05	0.00	0.08	4-5	11.76	19.60	0.00	31.37	22.00	17.60		
31.37	20.00	17.90	0.02	0.04	0.00	0.07	5-6	11.76	19.60	0.00	31.37	22.00	17.90		
31.37	20.00	20.10	0.00	0.00	0.00	0.00	6-7	11.76	19.60	0.00	31.37	22.00	20.10		
31.37	20.00	22.20	-0.03	-0.04	0.00	-0.07	7-8	11.76	19.60	0.00	31.37	22.00	22.20		
8160.00	20.00	22.90	-0.05	-31.78	0.00	-31.82	8-9	11.76	8148.24	0.00	8160.00	22.00	22.90		
8160.00	20.00	25.40	-0.06	-44.00	0.00	-44.06	9-10	11.76	8148.24	0.00	8160.00	22.00	25.40		
8160.00	20.00	26.60	-0.08	-53.78	0.00	-53.86	10-11	11.76	8148.24	0.00	8160.00	22.00	26.60		
8160.00	20.00	27.70	-0.09	-62.74	0.00	-62.83	11-12	11.76	8148.24	0.00	8160.00	22.00	27.70		
8160.00	20.00	28.50	-0.10	-69.26	0.00	-69.36	12-13	11.76	8148.24	0.00	8160.00	22.00	28.50		
8160.00	20.00	28.10	-0.11	-74.15	0.00	-74.26	13-14	11.76	8148.24	0.00	8160.00	22.00	28.10		
8160.00	20.00	29.30	-0.11	-75.78	0.00	-75.89	14-15	11.76	8148.24	0.00	8160.00	22.00	29.30		
8160.00	20.00	29.40	-0.11	-76.59	0.00	-76.70	15-16	11.76	8148.24	0.00	8160.00	22.00	29.40		
8160.00	20.00	28.90	-0.10	-72.52	0.00	-72.62	16-17	11.76	8148.24	0.00	8160.00	22.00	28.90		
8160.00	20.00	27.90	-0.09	-64.37	0.00	-64.46	17-18	11.76	8148.24	0.00	8160.00	22.00	27.90		
8160.00	20.00	26.10	-0.07	-49.70	0.00	-49.78	18-19	11.76	8148.24	0.00	8160.00	22.00	26.10		
8160.00	20.00	23.40	-0.04	-27.70	0.00	-27.74	19-20	11.76	8148.24	0.00	8160.00	22.00	23.40		
31.37	20.00	21.90	-0.02	-0.04	0.00	-0.06	20-21	11.76	19.60	0.00	31.37	22.00	21.90		
31.37	20.00	21.00	-0.01	-0.02	0.00	-0.03	21-22	11.76	19.60	0.00	31.37	22.00	21.00		

Slika 17. Primjer prikaza proračuna ventilacijskih gubitaka u kolovozu

## 5.2.2. Mehanička ventilacija i protok zraka

Pristup proračunu mehaničke ventilacija i njezinih opcija se dobije pritiskom na gumb sporednog izbornika koji se prikazuje prilikom pregleda podataka toplinskih gubitaka opisanog u poglavlju 5.2. Toplinski gubitci.

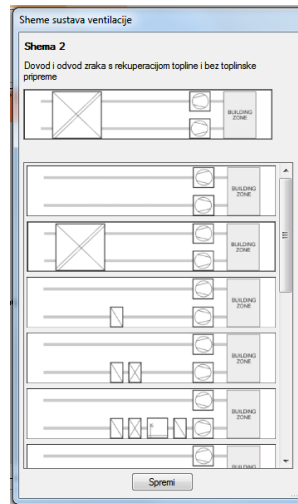
Proračun ovih gubitaka se razlikuje po tome što je potrebno eksplicitno pozvati pozvati ažuriranje proračuna kako bi se dobili podaci koji se temelje na trenutnim postavkama i atributima mehaničke ventilacije.

Karakterističan dan mjeseca: Kolovoz

Rezultati proračuna		Infiltracija		Prozračivanje		Mehanička ventilacija i protok zraka									
Sat	Q <sub>mehanička ventilacija</sub> [W/h]	H <sub>zrak, C</sub> [W/K]	H <sub>površ, C</sub> [W/K]	H <sub>zrak, H</sub> [W/K]	H <sub>površ, H</sub> [W/K]	Tem. zrak. C [°C]	Tem. površ. H [°C]	Δθ [°C]	h <sub>zrak</sub> [°C]	h <sub>površ</sub> [°C]	h <sub>zrak</sub> [W/Kg]	h <sub>površ</sub> [W/Kg]	h <sub>zrak, H</sub> [W/Kg]	h <sub>površ, H</sub> [W/Kg]	Sat
Proračun ovisi o iterativnom proračunu POTREBNE ENERGIJE. Je li NE PRISTIGLI automatski. Za izradu odaberite opciju 'Povredi proračun!'															

Slika 18 Primjer prikaza podataka mehaničke ventilacije gdje je potrebno eksplicitno pokrenuti ažuriranje proračuna.

Jedna od opcija kojom se definiraju mehanička ventilacija je shema koja opisuje arhitekturu mehaničke ventilacije. Shema se odabire pritiskom na gumb s oznakom '...' koji se nalazi pokraj atributa 'Shema sustava ventilacije' u desnom dijelu ekrana dok je otvoren prozor s prikazom podataka mehaničke ventilacije.



Slika 19 Prozor za odabir sheme mehaničke ventilacije

Potrebno je naglasiti da se dio potrebnih ulaznih podataka za pojedine proračune (npr. Protok zraka) unosi u grupi „10. Proračuni“.

### 5.3. Toplinski dobici

Pritiskom na gumb glavnog izbornika 'Podaci i proračuni' te odabirom opcije 'Toplinski dobici' se prikazuju podaci koji se temelje na unesenim vrijednostima opisanim u poglavlju 3. definiranje svojstva zgrade.

Odabirom ove opcije se prikazuje i pomoćna navigacijska traka s gumbima za pristup različitim toplinskim dobitcima.

Od toplinskih dobitaka razlikuju se:

- Unutarnji dobici
- Solarni toplinski dobici
- Dobici preko staklenika
- Ostali toplinski dobici



Slika 20. Primjer prikaza podataka ukupnih toplinskih dobitaka

#### 5.3.1. Solarni toplinski dobici

Prozoru za pregled i uređivanje solarnih toplinskih dobitaka se pristupa pritiskom gumba 'Solarni toplinski dobici' koji se nalaze na pomoćnoj traci koja se prikazuje kod prikazanih opcija toplinskih dobitaka (opisanih u poglavlju 5.3.).

Razlikuju se satne i mjesečne vrijednosti solarnih toplinskih dobitaka.

Prilikom pregleda podataka potrebno je iz tablica građevnih dijelova i otvora koji su definirani u ovoj zoni (poglavlja 3.1. i 3.2.), a prikazani u tablici prozora za pregleda postavka proračuna solarnih toplinskih gubitaka, odabrati one elemente koje ne ulaze u proračun i to na način da se makne odabir s pojedinog elementa tablice.

Označite otvore koji ne ulaze u proračun solarnih toplinskih dobitaka.

Naziv	Tip otvora	I	Z	S	J	SI	SZ	Jl	JZ	Σ	Nagib	Kut. osj.	Kut. h. s.	H
<input checked="" type="checkbox"/> Otvori grijanog prostora	Prozori, balkonska vrat...	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	5,00	4,00	16,00	35,00	90	0	0	0
<input type="checkbox"/> Prozor kotlovnice	Prozori, balkonska vrat...	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,50	90	0	0	0
<input checked="" type="checkbox"/> Vrata kotlovnice	Vanjska vrata s neprovi...	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,50	90	0	0	0
<input type="checkbox"/> Plafi staklenika	Prozori, balkonska vrat...	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	90	0	0	0

Označite građevne dijelove koji ne ulaze u proračun solarnih toplinskih dobitaka.

Naziv	Vrsta	I	Z	S	J	SI	SZ	Jl	JZ	Σ	Nagib
<input checked="" type="checkbox"/> Vanjski zid grijanog prostora	Vanjski zidovi	0,00	0,00	0,00	0,00	79,00	56,00	32,00	62,00	229,00	0
<input type="checkbox"/> Vanjski zid negrijanog pros...	Vanjski zidovi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,00	11,00	26,00	90
<input type="checkbox"/> Pod na tlu grijanog prostora	Podovi na tlu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	128,00	0
<input type="checkbox"/> Pod na tlu negrijanog pros...	Podovi na tlu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,50	0
<input type="checkbox"/> Kosi krov iznad grijanog pr...	Kosi krovovi iznad grijano...	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	160,00	0
<input type="checkbox"/> Kosi krov iznad negrijanog...	Kosi krovovi iznad grijano...	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	16,00	0
<input type="checkbox"/> Zid između grijanog i negrij...	Zidovi između stanova	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,00	90

Slika 21. Primjer odabira opcija koje ulaze u proračun solarnih dobitaka

## 5.4. Potrebna energija

Pritiskom na gumb glavnog izbornika 'Podaci i proračuni' te odabirom opcije 'Potrebna energija' se prikazuju podaci koji se temelje na unesenim vrijednostima opisanim u poglavlju 3. definiranje svojstva zgrade.

Odabirom ove opcije se prikazuje i pomoćna navigacijska traka s gumbima za pristup potrebnoj energiji. Dostupni podaci uključuju satne i mjesečne podatke potrebne energije za grijanje i hlađenje, te ukupnu potrebnu energiju za PTV (Poglavlje 4.).

Potrebna toplinska energija za grijanje i hlađenje

Osvježi satni proračun

Mjesec	Q <sub>H,nd,m</sub> [kWh]	Q <sub>C,nd,m</sub> [kWh]	d use,tj [dan]	d [dan]	Q <sub>H,nd,day</sub> [kWh]	Q <sub>Tr,H</sub> [kWh]	Q <sub>Ve,H</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>sol</sub> [kWh]	y H.1 [°]	y H.2 [°]
Siječanj	17056,94	0,00	5	31,00	770,31	3799,73	73394,56	14284,80	1188,54	0,22	
Veljača	10110,06	0,00	5	28,00	505,50	2865,41	53290,57	12902,40	2182,35	0,23	
Ožujak	2399,14	0,00	5	31,00	108,35	2258,33	37839,81	14284,80	4667,50	0,37	
Travanj	245,73	80,19	5	30,00	18,11	1266,19	18162,13	13824,00	5831,09	0,74	
Svibanj	0,00	6876,34	5	31,00	0,00	573,54	2771,72	14284,80	8305,75	3,88	
Lipanj	0,00	13556,30	5	30,00	0,00	-138,76	-11236,71	13824,00	8169,28	503,38	
Srpanj	0,00	15315,06	5	31,00	0,00	-376,39	-15924,42	14284,80	7722,65	1000,00	
Kolovoz	0,00	18148,13	5	31,00	0,00	-609,39	-22380,25	14284,80	8480,66	1000,00	
Rujan	0,00	8172,08	5	30,00	0,00	277,52	-2231,66	13824,00	5277,14	500,44	
Listopad	58,71	32,86	5	31,00	5,14	1326,32	19550,35	14284,80	4180,64	0,66	
Studeni	2915,05	0,00	5	30,00	136,04	1925,31	33902,28	13824,00	2128,37	0,34	
Prosinac	13292,39	0,00	5	31,00	600,30	3226,19	62410,18	14284,80	1135,99	0,22	
<b>UKUPNO =</b>	<b>46078,02</b>	<b>62180,96</b>									

Slika 22. Primjer proračuna potrebne energija po mjesecima

## 6. Korištenje termotehničkog sustava

Jednom kada su definirane sve karakteristike građevine koja se promatra unutar ovog projekta, te na temelju tih karakteristika određene potrebne energije za grijanje, PTV i hlađenje, moguće je definirati termotehnički sustav. Definiranjem karakteristika termotehničkih sustava je moguće

odrediti koliko je točno energije potrebno pružiti definiranoj građevini, odnosno definiranoj zoni kako bi bile zadovoljene njezine potrebe za energijom.

Pritiskom na gumb glavnog izbornika 'Termotehnički sustavi' te odabirom opcije Definirani sustavi' prikazuje se popis definiranih termotehničkih sustava za odabranu zonu.

Moguće je definirati proizvoljan broj termotehničkih sustava za odabranu zonu, a definiranje koji udio od ukupne potrebne energije pojedini termotehnički sustav odrađuje se može unijeti tako da odaberemo termotehnički sustav u popisu, te zatim u panelu za unos unesemo koeficijente  $Q_{H,nd}$  koef,  $Q_{C,nd}$  koef i  $Q_W$  koef.

Primjerice, ako je prethodno definirano da zona ima potrebu za energijom grijanja  $Q_{H,nd}$  od 115000 kWh, energijom za pripremu PTV  $Q_W$  od 75000 kWh i energijom za hlađenje  $Q_{C,nd}$  od 82027 kWh, a od termotehničkog sustava se očekuje da pokrije samo ukupnu potrebnu energiju za hlađenje, onda mu se postavljaju koeficijenti grijanja, pripreme PTV i hlađenja redom na 0.00, 0.00 i 1.00.

Termotehnički sustav						Primarna energija	
Termotehnički sustav							
Naziv	d grijanje [dan]	d izv.grijanja [dan]	$Q_{H,nd,exp}$ [kWh]	$Q_{C,nd,exp}$ [kWh]	$Q_{W,exp}$ [kWh]		
Termotehnički sustav	183.00	182.00	0.00	82027.89	0.00		
Termotehnički sustav	183.00	182.00	0.00	0.00	2760.29		
Termotehnički sustav	183.00	182.00	115208.01	0.00	0.00		

Termotehnički sustav	
#	2
Zona	Zgrada fakulteta
Naziv	Termotehnički sustav
d g	183.00
d ng	182.00
t uk,g	1830.00
t uk,ng	1820.00
t d	14.00
d use,tj	5.00
$Q_{H,nd}$	115208.01
$Q_{H,nd}$ koef	0.00
$Q_{H,nd,exp}$	0.00
$Q_W$	2760.29
$Q_W$ koef	0.00
$Q_{W,nd,exp}$	0.00
$Q_{W,nd,g,exp}$	0.00
$Q_{W,nd,ng,exp}$	0.00
$Q_{C,nd}$	82027.89
$Q_{C,nd}$ koef	1.00
$Q_{C,nd,exp}$	82027.89

Slika 23. Primjer korištenja 3 termotehnička sustava gdje svaki proizvodi jednu od energija grijanja, hlađenja ili pripreme PTV

## 6.1. Stvaranje/brisanje termotehničkog sustava

Da bi se stvorio novi termotehnički sustav, pretpostavlja se da je definirana zona građevine koja imam određenu potrebu za energijom, odnosno da je odabrana barem jedna takva zona (Opisano u proračunu 4.). Odabirom opcije 'Dodaj termoteh. sustav' iz izbornika 'Termotehnički sustavi' se dodaje prazan termotehnički sustav trenutno odabranoj zoni.

Jednom stvorenom termotehničkom sustavu je moguće odrediti omjere u kojem stvara potrebne energije.

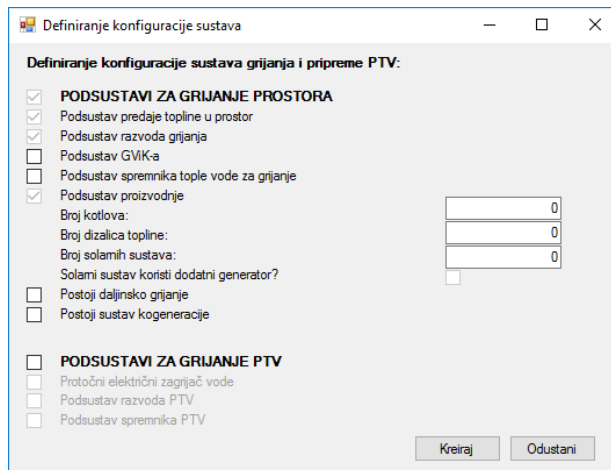
Brisanje termotehničkog sustava započinje odabirom željenog termotehničkog sustava iz popisa termotehničkih sustava, te odabirom opcije 'Obriši termoteh. sustav' iz izborniku 'Termotehnički sustavi'. Ovime će se obrisati odabrani termotehnički sustava i svi njemu pridruženi sustavi.

## 6.2. Stvaranje/brisanje sustava određene namjene

Za svaki pojedini termotehnički sustav je moguće definirati sustav grijanja prostora i PTV, sustav pripreme PTV, i sustav hlađenja. U nastavku je opisan proces stvaranja sustava za grijanje i PTV, a analogno tome se stvaraju i sustavi grijanja, sustavi pripreme PTV ili sustavi hlađenja.

Novi **sustav grijanja i pripreme PTV** se stvara tako da se odabere jedan od postojećih termotehničkih sustava iz popisa termotehničkih sustava, te se iz izbornika 'Termotehnički sustavi' odabere opcija 'Sustav grijanja prostora i PTV'. Time će se otvoriti prostor s nabrojanim podsustavima koji se koriste u odabranom sustavu, a koji su opisani u idućim poglavljima. Također će se u glavnu navigacijsku traku dodati gumb 'Sustav grijanja i pripreme PTV'.

U ovom trenutku još nije stvoren odabrani sustav već se očekuje definiranje elemenata odnosno podsustava od kojih se sastoji odabrani sustav grijanja i pripreme PTV. To je moguće napraviti uz pomoć „čarobnjaka“ koji se otvara odabirom opcije 'Dodaj podsustave pomoću Čarobnjaka' iz novonastalog izbornika 'Sustav grijanja i pripreme PTV'.



Slika 24. Čarobnjak za definiranje podsustava koji čine sustav grijanja i pripreme PTV

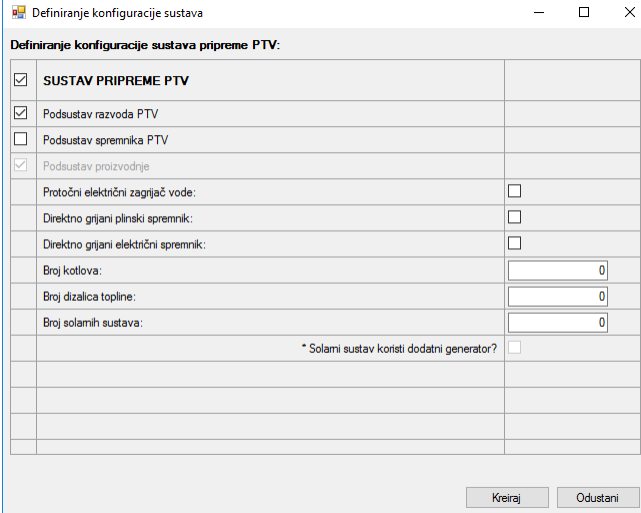
Pojedine opcije čarobnjaka mogu biti onemogućene iz razloga što su pojedini podsustavi obavezni za odabrani sustav. Primjerice sustav grijanja obavezno mora imati podsustav predaje, podsustav razvoda i podsustav proizvodnje.

Osim sobnog sustav grijanja moguće je definirati i GVIK sustav za grijanje.

Ukoliko sustav osim za grijanje služi i za pripremu PTV tada treba uključiti i podsustave za pripremu PTV.

Novi **sustav pripreme PTV** se stvara tako da se odabere jedan od postojećih termotehničkih sustava iz popisa termotehničkih sustava, te se iz izbornika 'Termotehnički sustavi' odabere opcija 'Sustav pripreme PTV'. Time će se otvoriti prostor s nabrojanim podsustavima koji se koriste u odabranom sustavu, a koji su opisani u idućim poglavljima. Također će se u glavnu navigacijsku traku dodati gumb 'Sustav pripreme PTV'.

U ovom trenutku još nije stvoren odabrani sustav već se očekuje definiranje elemenata odnosno podsustava od kojih se sastoji odabrani sustav pripreme PTV. To je moguće napraviti uz pomoć „čarobnjaka“ koji se otvara odabirom opcije 'Dodaj podsustave pomoću Čarobnjaka' iz novonastalog izbornika 'Sustav pripreme PTV'.



Definiranje konfiguracije sustava

Definiranje konfiguracije sustava pripreme PTV:

<input checked="" type="checkbox"/>	SUSTAV PRIPREME PTV	
<input checked="" type="checkbox"/>	Podustav razvoda PTV	
<input type="checkbox"/>	Podustav spremnika PTV	
<input checked="" type="checkbox"/>	Podustav proizvodnje	
	Protočni električni zagrijač vode:	<input type="checkbox"/>
	Direktno grijani plinski spremnik:	<input type="checkbox"/>
	Direktno grijani električni spremnik:	<input type="checkbox"/>
	Broj kotlova:	<input type="text" value="0"/>
	Broj dizalica topline:	<input type="text" value="0"/>
	Broj solarnih sustava:	<input type="text" value="0"/>
	* Solarni sustav koristi dodatni generator?	<input type="checkbox"/>

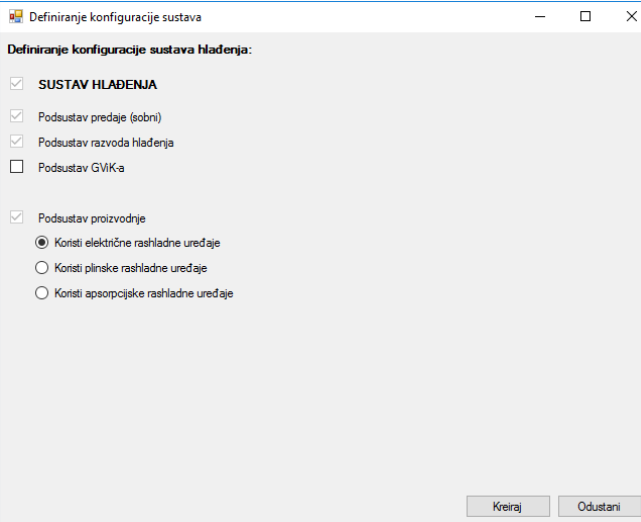
Kreiraj Odustani

Slika 25 Čarobnjak za odabir podsustava koji čine sustav pripreme PTV

Novi **sustav hlađenja** se stvara tako da se odabere jedan od postojećih termotehničkih sustava iz popisa termotehničkih sustava, te se iz izbornika 'Termotehnički sustavi' odabere opcija 'Sustav hlađenja'. Time će se otvoriti prostor s nabrojanim podsustavima koji se koriste u odabranom sustavu, a koji su opisani u idućim poglavljima. Također će se u glavnu navigacijsku traku dodati gumb 'Sustav hlađenja'.

U ovom trenutku još nije stvoren odabrani sustav već se očekuje definiranje elemenata odnosno podsustava od kojih se sastoji odabrani hlađenja. To je moguće napraviti uz pomoć „čarobnjaka“ koji se otvara odabirom opcije 'Dodaj podsustave pomoću Čarobnjaka' iz novonastalog izbornika 'Sustav hlađenja'.

Osim sobnog sustava hlađenja, moguće je definirati i podsustav GVIK hlađenja.



Definiranje konfiguracije sustava

Definiranje konfiguracije sustava hlađenja:

<input checked="" type="checkbox"/>	SUSTAV HLAĐENJA
<input checked="" type="checkbox"/>	Podustav predaje (sobni)
<input checked="" type="checkbox"/>	Podustav razvoda hlađenja
<input type="checkbox"/>	Podustav GVIK-a
<input checked="" type="checkbox"/>	Podustav proizvodnje
	<input checked="" type="radio"/> Koristi električne rashladne uređaje <input type="radio"/> Koristi plinske rashladne uređaje <input type="radio"/> Koristi apsorpcijske rashladne uređaje

Kreiraj Odustani

Slika 26 Čarobnjak za odabir podsustava koji čine sustav hlađenja

### 6.3. Sustav grijanja i PTV

Sustav grijanja i PTV služi za ostvarenje potrebne energije za grijanje, te opcionalno i potrebne energije za PTV.





### 6.3.4. Spremnici za grijanje i PTV

Pregled i uređivanje karakteristika podsustava spremnika za grijanje i PTV se obavlja odabirom prozora 'Podsustavi spremnika' iz trake prikazanih prozora.

Postojanje i jednog i drugog spremnika je opcionalno i definira se u čarobnjaku (opisano u poglavlju 6.2. Stvaranje/brisanje sustava određene namjene).

Definirani spremnici se mogu ručno povezati sa kotlovima u podsustavu proizvodnje preko cjevovoda primarne cirkulacije za grijanje i primarne cirkulacije za PTV.

Sustav grijanja	Podsustavi predaje	Podsustav GVK	Podsustavi razvoda	Podsustavi spremnika	Podsustavi proizvodnje	
<b>Akumulacijski spremnik potrošne tople vode (PTV)</b>						
Grijanje	PTV					
Mjesec	Tip spremnika	$\Theta_{e,avg}$	$\Theta_{amb,avg}$	$\Theta_{st,avg}$	$Q_{st,ls}$	$Q_{st,rtl}$
Siječanj	Akumulacijski spremnik potrošne tople vode (PTV)	-1.20	20.00	60.00	106.47	106.47
Veljača	Akumulacijski spremnik potrošne tople vode (PTV)	2.30	20.00	60.00	96.17	96.17
Ožujak	Akumulacijski spremnik potrošne tople vode (PTV)	7.40	20.00	60.00	106.47	106.47
Travanj	Akumulacijski spremnik potrošne tople vode (PTV)	12.70	20.00	60.00	103.04	103.04
Svibanj	Akumulacijski spremnik potrošne tople vode (PTV)	16.80	20.00	60.00	106.47	106.47
Lipanj	Akumulacijski spremnik potrošne tople vode (PTV)	20.80	20.00	60.00	103.04	103.04
Sipanj	Akumulacijski spremnik potrošne tople vode (PTV)	22.10	20.00	60.00	106.47	106.47
Kolovoz	Akumulacijski spremnik potrošne tople vode (PTV)	23.40	20.00	60.00	106.47	106.47
Rujan	Akumulacijski spremnik potrošne tople vode (PTV)	18.40	20.00	60.00	103.04	103.04
Listopad	Akumulacijski spremnik potrošne tople vode (PTV)	12.60	20.00	60.00	106.47	106.47
Studeni	Akumulacijski spremnik potrošne tople vode (PTV)	8.90	20.00	60.00	103.04	103.04
Prosinac	Akumulacijski spremnik potrošne tople vode (PTV)	2.00	20.00	60.00	106.47	106.47
<b>UKUPNO =</b>					<b>1,253.63</b>	<b>1,253.63</b>

#### Podsustav spremnika topline

01. Osnovni podaci

Podsustav razvoda PTV

#

Sustav grijanja

Tip spremnika energije

02. Ulazni podaci

Slika 33 Spremnici za grijanje i PTV

### 6.3.5. Podsustavi proizvodnje

Pregled i uređivanje karakteristika podsustava proizvodnje energije za grijanje i PTV se obavlja odabirom prozora 'Podsustavi proizvodnje' iz trake prikazanih prozora. Podsustav proizvodnje grijanja i PTV treba generirati i isporučiti energiju podsustavima razvoda grijanja i PTV.

Prilikom definiranja sustava (opisano u poglavlju 6.2. Stvaranje/brisanje sustava određene namjene) potrebno je odrediti od kojih konkretno elemenata/generatora se sastoji podsustav proizvodnje (solarni sustav, dizalice topline, kogeneracija, daljinsko grijanje, kotlovi, direktnog grijani akumulacijski spremnici, te električni zagrijači). Pri tome je bitno naglasiti da u pojedinom podsustavu proizvodnje mogu postojati različiti generatori, i prednost u generiranju energije imaju generatori počevši od lijevo prema desno. To znači da će, ukoliko postoji, solarni sustav pokušati isporučiti svu energiju, a ukoliko to ne uspije, ostatak će pokušati isporučiti sljedeći definiran generator. Tako će se nastaviti sve dok sva energija nije isporučena ili dok više ne postoji niti jedan definiran generator koji to može napraviti.

Sustav grijanja	Podsustavi predaje	Podsustav GVK	Podsustavi razvoda	Podsustavi spremnika	Podsustavi proizvodnje												
<b>Podsustavi Proizvodnje</b>																	
Mjesec	Naziv	$Q_{gen,net}$ [kWh]	$Q_{gen,net}$ [kWh]	$Q_{gen,net}$ [kWh]	$Q_{gen,net}$ [kWh]	$Q_{gen,net}$ [kWh]	$Q_{gen,net}$ [kWh]	$Q_{gen,net}$ [kWh]	$Q_{gen,net}$ [kWh]	$Q_{gen,net}$ [kWh]	$Q_{gen,net}$ [kWh]	$Q_{gen,net}$ [kWh]	$Q_{gen,net}$ [kWh]	$Q_{gen,net}$ [kWh]	$Q_{gen,net}$ [kWh]	$Q_{gen,net}$ [kWh]	
Siječanj	Podsustav proizvodnje grijanja	9078.31	14871.93	23950.24	1696.54	25646.77	3097.20	192.12	0.22	192.34	527.55	91.93	395.66	2844.79			
Veljača	Podsustav proizvodnje grijanja	5142.21	10103.59	15246.80	1532.36	16779.16	2123.58	173.52	0.20	173.73	267.35	46.44	200.51	1678.40			
Ožujak	Podsustav proizvodnje grijanja	2226.77	5933.91	7740.68	1696.54	9437.22	1390.20	192.12	0.22	192.34	96.16	14.69	64.62	1095.29			
Travanj	Podsustav proizvodnje grijanja	776.45	1984.53	2760.98	1641.81	4402.79	833.21	185.92	0.22	186.13	28.75	4.66	21.56	5317.45			
Svibanj	Podsustav proizvodnje grijanja	319.53	548.07	867.60	1696.54	2564.14	650.09	192.12	0.22	192.34	17.88	2.74	13.41	3307.28			
Lipanj	Podsustav proizvodnje grijanja	0.00	0.00	0.00	1641.81	1641.81	665.29	260.72	0.22	260.94	14.24	2.12	10.68	2398.45			
Sipanj	Podsustav proizvodnje grijanja	0.00	0.00	0.00	1696.54	1696.54	687.46	259.08	0.22	259.30	14.72	2.19	11.04	2479.43			
Kolovoz	Podsustav proizvodnje grijanja	0.00	0.00	0.00	1696.54	1696.54	687.46	259.08	0.22	259.30	14.72	2.19	11.04	2479.43			
Rujan	Podsustav proizvodnje grijanja	0.00	0.00	0.00	1641.81	1641.81	665.29	250.72	0.22	250.94	14.24	2.12	10.68	2398.45			
Listopad	Podsustav proizvodnje grijanja	1119.93	2677.44	3707.37	1696.54	5403.91	957.74	192.12	0.22	192.34	36.77	6.05	27.56	5424.55			
Studeni	Podsustav proizvodnje grijanja	2416.12	6128.87	8545.00	1641.81	10195.81	1447.64	185.92	0.22	186.13	100.68	17.24	75.51	11651.90			
Prosinac	Podsustav proizvodnje grijanja	7365.01	12587.25	19952.25	1696.54	21648.80	2677.43	192.12	0.22	192.34	397.03	69.09	297.77	24134.92			
<b>UKUPNO =</b>		<b>28455.34</b>	<b>54315.59</b>	<b>82770.93</b>	<b>19975.36</b>	<b>102746.29</b>	<b>15856.58</b>	<b>2525.55</b>	<b>2.62</b>	<b>2528.17</b>	<b>1520.08</b>	<b>261.45</b>	<b>1140.06</b>	<b>118714.44</b>			
<b>Generatori</b>																	
Mjesec	Naziv	$Q_{gen,net}$ [kWh]	$Q_{gen,net}$ [kWh]	$Q_{gen,net}$ [kWh]	$Q_{gen,net}$ [kWh]	$Q_{gen,net}$ [kWh]	$Q_{gen,net}$ [kWh]	$Q_{gen,net}$ [kWh]	$Q_{gen,net}$ [kWh]	$Q_{gen,net}$ [kWh]	$Q_{gen,net}$ [kWh]	$Q_{gen,net}$ [kWh]	$Q_{gen,net}$ [kWh]	$Q_{gen,net}$ [kWh]	$Q_{gen,net}$ [kWh]	$Q_{gen,net}$ [kWh]	$Q_{gen,net}$ [kWh]
Veljača	Novi kotao	260.00	15246.80	1628.53	16875.33	0.3818	2123.18	173.52	260.34	45.56	192.26	Ne	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ožujak	Novi kotao	287.86	7740.68	1803.01	9543.70	0.1950	1379.76	192.12	78.40	13.72	58.80	Ne	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Travanj	Novi kotao	278.57	2760.98	1744.85	4305.83	0.0951	832.78	185.92	21.24	3.72	15.93	Ne	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Svibanj	Novi kotao	287.86	867.60	1803.01	2670.61	0.0646	646.63	192.12	10.12	1.77	7.59	Ne	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Lipanj	Novi kotao	278.57	0.00	1744.85	1744.85	0.0368	664.85	250.72	6.74	1.18	5.05	Ne	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sipanj	Novi kotao	287.86	0.00	1803.01	1803.01	0.0368	687.02	259.08	6.96	1.22	5.22	Ne	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Kolovoz	Novi kotao	287.86	0.00	1803.01	1803.01	0.0368	687.02	259.08	6.96	1.22	5.22	Ne	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Rujan	Novi kotao	278.57	0.00	1744.85	1744.85	0.0368	664.85	250.72	6.74	1.18	5.05	Ne	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Listopad	Novi kotao	287.86	3707.37	1803.01	5510.38	0.1126	951.30	192.12	29.01	5.08	21.76	Ne	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Studeni	Novi kotao	278.57	8545.00	1744.85	10289.85	0.2173	1447.21	185.92	93.17	16.30	69.88	Ne	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Prosinac	Novi kotao	287.86	19952.25	1803.01	21755.27	0.4446	2676.98	192.12	389.27	68.12	291.95	Ne	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>UKUPNO =</b>		<b>3389.29</b>	<b>82770.93</b>	<b>21228.99</b>	<b>103999.92</b>	<b>0.1812</b>	<b>15851.33</b>	<b>2525.55</b>	<b>1428.74</b>	<b>260.63</b>	<b>1871.56</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

Slika 34 Podsustav proizvodnje grijanja i PTV

### 6.3.5.1. Solarni sustavi

Ukoliko je prilikom kreiranja sustava grijanja i PTV označeno da postoji solarni sustav, tada karakteristike solarnog sustava možemo unijeti preko prozora 'Podsustavi proizvodnje' i otvaranjem prvog taba generatora 'Solarni sustavi'. Solarni sustav će pokušati pokriti cjelokupnu potrebu podsustava proizvodnje za energijom, a ukoliko zbog svojih karakteristika to ne može napraviti ostatak energije će morati isporučiti neki drugi generator.

Generatori																	
Solarni sustavi																	
Mjesec	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$I_m$ [°W/m <sup>2</sup> ]	$E_{sol,in}$ [kWh/m <sup>2</sup> ]	$Q_{H,sol,out}$ [kWh]	$P_H$ [-]	$A_H$ [m <sup>2</sup> ]	$\theta_{H,ref}$ [°C]	$\Delta T_H$ [K]	$X_H$ [-]	$Y_H$ [-]	$Q_{H,sol,out}$ [kWh]	$Q_{W,sol,out}$ [kWh]	$P_W$ [-]	$A_W$ [m <sup>2</sup> ]	$\theta_{W,ref}$ [°C]	$\Delta T_W$ [K]	$X_W$ [-]
Siječanj	-0.60	63.80	47.500	9163.12	0.84	25.31	100.00	100.60	1.123	0.089	173.88	1696.54	0.16	4.69	98.19	98.79	1.
Veljača	2.20	99.60	66.900	5180.50	0.77	23.15	100.00	97.80	1.595	0.203	517.89	1532.36	0.23	6.85	94.50	92.30	1.
Ožujak	6.50	152.00	113.100	2205.77	0.57	16.96	100.00	93.50	2.904	0.590	778.40	1696.54	0.43	13.04	88.82	82.32	2.
Travanj	11.20	180.60	130.000	718.45	0.30	9.13	100.00	88.80	4.413	1.122	448.89	1641.81	0.70	20.87	82.62	71.42	3.
Svibanj	15.90	206.00	153.300	319.53	0.16	4.75	100.00	84.10	5.056	1.549	256.63	1696.54	0.84	25.25	76.41	60.51	3.
Lipanj	19.20	215.70	155.300	0.00	0.00	0.00	100.00	80.80	0.000	0.000	0.00	1641.81	1.00	30.00	72.06	52.86	3.
Srpanj	21.10	222.20	165.300	0.00	0.00	0.00	100.00	78.90	0.000	0.000	0.00	1696.54	1.00	30.00	69.55	48.45	3.
Kolovoz	20.10	208.70	155.300	0.00	0.00	0.00	100.00	79.90	0.000	0.000	0.00	1696.54	1.00	30.00	70.87	50.77	3.
Rujan	16.40	192.10	138.300	0.00	0.00	0.00	100.00	83.60	0.000	0.000	0.00	1641.81	1.00	30.00	75.75	59.35	4.
Listopad	11.10	139.70	103.900	1087.88	0.39	11.72	100.00	88.90	3.870	0.760	463.04	1696.54	0.61	18.28	82.75	71.65	3.
Studeni	5.60	69.90	50.300	2445.00	0.60	17.95	100.00	94.40	2.709	0.251	195.96	1641.81	0.40	12.05	90.01	84.41	2.
Prosinac	0.90	47.00	35.000	7443.85	0.81	24.43	100.00	99.10	1.314	0.078	0.00	1696.54	0.19	5.57	96.21	95.31	1.
<b>UKUPNO =</b>	<b>10.80</b>	<b>149.77</b>	<b>109.517</b>	<b>28564.10</b>	<b>0.56</b>	<b>16.68</b>	<b>100.00</b>	<b>89.20</b>	<b>2.873</b>	<b>0.580</b>	<b>2834.69</b>	<b>19975.36</b>	<b>0.63</b>	<b>18.88</b>	<b>83.14</b>	<b>72.34</b>	<b>2.4</b>

Slika 35 Solarni sustavi

### 6.3.5.2. Dizalice topline

Ukoliko je prilikom kreiranja sustava grijanja i PTV označeno da postoje dizalice topline, tada karakteristike dizalica topline možemo unijeti preko prozora 'Podsustavi proizvodnje' i otvaranjem drugog taba generatora 'Dizalice topline'.

**Dizalica Topline.**

01. Osnovni podaci

#

Q H.gen.out

Q W.gen.out

Referentni grad

02. Postavke dizalice

03. Temperaturni razredi

04. Spremnici tople vode

05. Toplinski gubici

06. Energije pomoćnog izvora

07. Proizvedena energija

08. Pomoćna energija

09. Električna energija

10. Obnovljiva energija

Slika 36 Unos karakteristika dizalice topline

### 6.3.5.3. Kogeneracija

Ukoliko je prilikom kreiranja sustava grijanja i PTV označeno da postoji sustav kogeneracije, tada karakteristike kogeneracije možemo unijeti preko prozora 'Podsustavi proizvodnje' i otvaranjem trećeg taba generatora 'Kogeneracija'.

Kogeneracija	
- 01. Osnovni podaci	
#	1
Naziv	Kogeneracija 1
Tip postrojenja	Motor s unutarnjim izgaranjem (plinski)
Nacin vođenja pogona	Bazni pogon
- 02. Ulazni podaci	
Q HW,gen,out	30531.66
Q HW,dis,in	30531.66
Q C,gen,in	0.00
Energent	Prirodni plin
f p	1.0950
f p,el	1.6140
+ 03. Ukupna iskoristivost	
+ 04. Toplinska iskoristivost $\eta_{T, chp, an}$	
+ 05. Električna iskoristivost $\eta_{el, chp, an}$	
+ 06. Udio kogeneracije	
+ 08. Izlazni podaci	

Slika 37 Unos karakteristika kogeneracije

#### 6.3.5.4. Daljinsko grijanje

Ukoliko je prilikom kreiranja sustava grijanja i PTV označeno da je sustav spojen na daljinsko grijanje, tada karakteristike daljinskog grijanja možemo unijeti preko prozora 'Podsustavi proizvodnje' i otvaranjem četvrtog taba generatora 'Daljinsko grijanje'.

Daljinsko Grijanje	
- 01. Osnovni podaci	
#	1
Naziv	Daljinsko grijanje 1
X H,dis,in,dh	1.00
X W,dis,in,dh	1.00
+ 03. Faktor primarne energije	
+ 02. Toplinska podstanica	

Slika 38 Unos karakteristika daljinskog grijanja

#### 6.3.5.5. Kotlovi

Ukoliko je prilikom kreiranja sustava grijanja i PTV označeno da postoji jedan ili više kotlova, tada karakteristike kotlova možemo unijeti preko prozora 'Podsustavi proizvodnje' i otvaranjem petog taba generatora 'Kotlovi'. Za svaki kotao je moguće definirati njegovu namjenu tj. da li služi za grijanje, pripremu PTV, ili kombinaciju grijanja i pripreme PTV. Odabir pojedinog kotla za unos se obavlja tako da kliknemo na bilo koji redak (mjesec) u tablici kotlova koji predstavlja podatke tog kotla.

Ukoliko kotlova ima više, u karakteristikama samog podsustava proizvodnje moguće je definirati na dva načina raspodjele opterećenja kotlova.

Podsustav proizvodnje	
- 01. Osnovni podaci	
#	3
Naziv	Podsustav proizvodnje grijanja
Podsustav razvoda grijanja	Podsustav razvoda grijanja
Podsustav razvoda PTV	Podsustav razvoda PTV
- 02. Generatori	
Broj kotlova	2
Kotlovi imaju prioritet	Ne

Slika 39 Raspodjela opterećenja kotlova

Ukoliko raspodjela opterećenja kotlova **nije prioritetna**, tada svaki kotao isporučuje onu energiju koja će s obzirom na snagu pojedinog kotla jednako opteretiti sve kotlove. Ukoliko se pak odlučimo za **prioritetnu raspodjelu** opterećenja, tada trebamo definirati redoslijed kotlova

prema prioritetu, te će kotao sa manjim prioritetom biti stavljen u pogon tek kada je kotao sa većim prioritetom dosegao svoj maksimum i ne može isporučiti potrebnu energiju.

Generatori											
Solarni sustavi Dizalice topline Kogeneracija Daljinsko grijanje Kotlovi DGA Električni Zagrijači											
Mjesec	Naziv	$t_{ej}$ [h]	$Q_{H,grn,out}$ [kWh]	$Q_{W,grn,out}$ [kWh]	$Q_{HW,grn,out}$ [kWh]	$\beta_{grn}$ [-]	$Q_{grn,Is}$ [kWh]	$Q_{grn,Is,env,rbl}$ [kWh]	$W_{grn,aus}$ [kWh]	$Q_{grn,aus,rbl}$ [kWh]	$Q_{grn,aus,rvd}$ [kWh]
Siječanj	Kotao Grijanje i PTV	287.86	8963.35	901.51	9864.86	0.2016	1413.87	192.12	83.47	14.61	62.60
Veljača	Kotao Grijanje i PTV	260.00	5024.73	814.27	5838.99	0.1321	950.79	173.52	34.60	6.06	25.95
Ožujak	Kotao Grijanje i PTV	287.86	2096.34	901.51	2997.85	0.0613	684.39	192.12	11.63	2.03	8.72
Travanj	Kotao Grijanje i PTV	278.57	693.58	872.43	1566.01	0.0331	520.49	185.92	6.24	1.09	4.68
Svibanj	Kotao Grijanje i PTV	287.86	319.53	901.51	1221.04	0.0250	495.65	192.12	5.53	0.97	4.15
Lipanj	Kotao Grijanje i PTV	278.57	0.00	872.43	872.43	0.0184	571.21	250.72	4.82	0.84	3.61
Srpanj	Kotao Grijanje i PTV	287.86	0.00	901.51	901.51	0.0184	590.25	259.08	4.98	0.87	3.73
Kolovoz	Kotao Grijanje i PTV	287.86	0.00	901.51	901.51	0.0184	590.25	259.08	4.98	0.87	3.73
Rujan	Kotao Grijanje i PTV	278.57	0.00	872.43	872.43	0.0184	571.21	250.72	4.82	0.84	3.61
Listopad	Kotao Grijanje i PTV	287.86	1032.47	901.51	1933.98	0.0395	571.38	192.12	7.36	1.29	5.52
Studeni	Kotao Grijanje i PTV	278.57	2279.07	872.43	3151.49	0.0665	688.91	185.92	12.53	2.19	9.39
Prosinac	Kotao Grijanje i PTV	287.86	7239.75	901.51	8141.26	0.1664	1230.78	192.12	58.23	10.19	43.67
<b>UKUPNO</b>		<b>3389.29</b>	<b>27648.82</b>	<b>10614.54</b>	<b>38263.36</b>	<b>0.0666</b>	<b>8879.19</b>	<b>2525.55</b>	<b>239.18</b>	<b>41.86</b>	<b>179.38</b>
Siječanj	Kotao PTV	287.86	0.00	901.51	901.51	0.0184	590.25	259.08	0.74	0.13	0.56
Veljača	Kotao PTV	260.00	0.00	814.27	814.27	0.0184	533.13	234.01	0.67	0.12	0.50
Ožujak	Kotao PTV	287.86	0.00	901.51	901.51	0.0184	590.25	259.08	0.74	0.13	0.56
Travanj	Kotao PTV	278.57	0.00	872.43	872.43	0.0184	571.21	250.72	0.72	0.13	0.54
Svibanj	Kotao PTV	287.86	0.00	901.51	901.51	0.0184	590.25	259.08	0.74	0.13	0.56
Lipanj	Kotao PTV	278.57	0.00	872.43	872.43	0.0184	571.21	250.72	0.72	0.13	0.54
Srpanj	Kotao PTV	287.86	0.00	901.51	901.51	0.0184	590.25	259.08	0.74	0.13	0.56
Kolovoz	Kotao PTV	287.86	0.00	901.51	901.51	0.0184	590.25	259.08	0.74	0.13	0.56
Rujan	Kotao PTV	278.57	0.00	872.43	872.43	0.0184	571.21	250.72	0.72	0.13	0.54
Listopad	Kotao PTV	287.86	0.00	901.51	901.51	0.0184	590.25	259.08	0.74	0.13	0.56
Studeni	Kotao PTV	278.57	0.00	872.43	872.43	0.0184	571.21	250.72	0.72	0.13	0.54
Prosinac	Kotao PTV	287.86	0.00	901.51	901.51	0.0184	590.25	259.08	0.74	0.13	0.56
<b>UKUPNO</b>		<b>3389.29</b>	<b>0.00</b>	<b>10614.54</b>	<b>10614.54</b>	<b>0.0184</b>	<b>6949.74</b>	<b>3050.46</b>	<b>8.72</b>	<b>1.53</b>	<b>6.54</b>

Slika 40 Kotlovi

### 6.3.5.6. Direktno grijani akumulacijski spremnici

Direktno grijane akumulacijske spremnike (plinski i električni) nije moguće dodati u sustavu grijanja i PTV, nego samo u sklopu odvojenog sustava pripreme PTV.

### 6.3.5.7. Protočni električni zagrijač

Ukoliko je prilikom kreiranja sustava grijanja i PTV označeno da sustav za potrebe isključivo proizvodnje PTV sadrži protočni električni zagrijač vode, tada njegove karakteristike možemo unijeti preko prozora 'Podsustavi proizvodnje' i otvaranjem sedmog taba generatora 'Električni zagrijači'.

Generatori					
Solarni sustavi Dizalice topline Kogeneracija Daljinsko grijanje Kotlovi DGA Električni Zagrijači					
Mjesec	Naziv	$Q_{W,grn,out}$ [kWh]	$\eta_{gen,el}$	$Q_{W,grn,in}$ [kWh]	
Siječanj	Električni protočni zagrijač vode 2	598.05	0.95	629.53	
Veljača	Električni protočni zagrijač vode 2	540.18	0.95	568.61	
Ožujak	Električni protočni zagrijač vode 2	598.05	0.95	629.53	
Travanj	Električni protočni zagrijač vode 2	578.76	0.95	609.22	
Svibanj	Električni protočni zagrijač vode 2	598.05	0.95	629.53	
Lipanj	Električni protočni zagrijač vode 2	578.76	0.95	609.22	
Srpanj	Električni protočni zagrijač vode 2	598.05	0.95	629.53	
Kolovoz	Električni protočni zagrijač vode 2	598.05	0.95	629.53	
Rujan	Električni protočni zagrijač vode 2	578.76	0.95	609.22	
Listopad	Električni protočni zagrijač vode 2	598.05	0.95	629.53	
Studeni	Električni protočni zagrijač vode 2	578.76	0.95	609.22	
Prosinac	Električni protočni zagrijač vode 2	598.05	0.95	629.53	
<b>UKUPNO</b>		<b>7041.57</b>	<b>0.95</b>	<b>7412.18</b>	

Slika 41 Električni protočni zagrijač vode

### 6.3.6. Pregled ukupnih rezultata sustava grijanja i PTV

Na prvom prozoru 'Sustav grijanja' je u svakom trenutku moguće pregledati ukupne rezultate proračuna sustava grijanja i PTV-a po iteracijama proračuna.

Sustav grijanja														
Sustavi grijanja														
#	Naziv	d g	d ng	Q H.nd										
1	Sustav grijanja		256,00	109,00	87178,54									

Iteracije proračuna															
#	Mjesec	Q H.em.out (Sobni)	Q H.em.in (Sobni)	Q H.dis.out (Sobni)	Q H.dis.in (Sobni)	Q H.em.out (GVJK)	Q H.em.in (GVJK)	Q H.dis.out (GVJK)	Q H.dis.in (GVJK)	Q W.dis.out	Q W.dis.in	Q H.gen.out (Sobni)	Q H.gen.out (GVJK)	Q W.gen.out	Q HW.gen.out
5	Spečanj	7320,47	8118,41	8118,41	9549,89	15271,33	15271,33	15271,33	15159,04	598,05	1696,54	9549,89	15159,04	1696,54	26405,7
5	Veljača	3844,04	4263,04	4263,04	5556,95	10458,13	10458,13	10458,13	10356,71	540,18	1532,36	5556,95	10356,71	1532,36	17446,1
5	Ožujak	1117,76	1239,60	1239,60	2673,23	5885,78	5885,78	5885,78	5773,49	598,05	1696,54	2673,23	5773,49	1696,54	10143,3
5	Travanj	353,85	392,42	392,42	926,05	2142,85	2142,85	2142,85	2075,98	578,76	1641,81	926,05	2075,98	1641,81	4643,1
5	Svibanj	0,00	0,00	0,00	319,53	630,99	630,99	630,99	598,67	598,05	1696,54	319,53	598,67	1696,54	2614,3
5	Lipanj	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	578,76	1641,81	0,00	0,00	1641,81	1641,1
5	Srpanj	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	598,05	1696,54	0,00	0,00	1696,54	1696,1
5	Kolovoz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	598,05	1696,54	0,00	0,00	1696,54	1696,1
5	Rujan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	578,76	1641,81	0,00	0,00	1641,81	1641,1
5	Listopad	516,69	573,01	573,01	1345,00	2795,05	2795,05	2795,05	2725,95	598,05	1696,54	1345,00	2725,95	1696,54	5767,1
5	Studeni	1314,84	1458,16	1458,16	2845,46	6503,24	6503,24	6503,24	6394,57	578,76	1641,81	2845,46	6394,57	1641,81	10881,1
5	Prosinac	5770,73	6399,74	6399,74	7831,75	12984,49	12984,49	12984,49	12872,20	598,05	1696,54	7831,75	12872,20	1696,54	22400,1
	<b>UKUPNO</b>	<b>20238,38</b>	<b>22444,38</b>	<b>22444,38</b>	<b>31047,86</b>	<b>56671,86</b>	<b>56671,86</b>	<b>56671,86</b>	<b>55956,59</b>	<b>7041,57</b>	<b>19975,36</b>	<b>31047,86</b>	<b>55956,59</b>	<b>19975,36</b>	<b>106979,1</b>

Slika 42 Ukupni rezultati iterativnog proračuna sustava grijanja i PTV

## 6.4. Sustav pripreme PTV

Sustav pripreme PTV služi isključivo za ostvarenje potrebne energije za PTV.

### 6.4.1. Podsustav razvoda PTV

Pregled i uređivanje karakteristika podsustava razvoda PTV pojedinog sustava pripreme PTV se obavlja odabirom prozora 'Podsustavi razvoda PTV' iz trake prikazanih prozora. U sustavu pripreme PTV mora uvijek biti prisutan podsustav razvoda PTV. Za razliku od uobičajenog unosa podataka unos karakteristika cjevovoda razvoda se obavlja preko posebnog unosa i kalkulatora dostupnog klikom na gumb kod opcije 'Unos karakteristika cjevovoda'.

Podsustav razvoda PTV														
Mjesec	Q vr.dis.out	Q vr.dis.in	Q vr.dis.out	Q vr.dis.in	Q vr.dis.out	Q vr.dis.in	Q vr.dis.out	Q vr.dis.in	Q vr.dis.out	Q vr.dis.in	Q vr.dis.out	Q vr.dis.in	Q vr.dis.out	Q vr.dis.in
Spečanj	598,05	0,00	480,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,50	36,38	0,00	0,00	598,05	0,00
Veljača	598,05	0,00	531,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,50	36,38	0,00	0,00	598,05	0,00
Ožujak	598,05	0,00	531,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,50	36,38	0,00	0,00	598,05	0,00
Travanj	598,05	0,00	531,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,50	36,38	0,00	0,00	598,05	0,00
Svibanj	598,05	0,00	531,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,50	36,38	0,00	0,00	598,05	0,00
Lipanj	598,05	0,00	531,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,50	36,38	0,00	0,00	598,05	0,00
Srpanj	598,05	0,00	531,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,50	36,38	0,00	0,00	598,05	0,00
Kolovoz	598,05	0,00	531,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,50	36,38	0,00	0,00	598,05	0,00
Rujan	598,05	0,00	531,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,50	36,38	0,00	0,00	598,05	0,00
Listopad	598,05	0,00	531,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,50	36,38	0,00	0,00	598,05	0,00
Studeni	598,05	0,00	531,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,50	36,38	0,00	0,00	598,05	0,00
Prosinac	598,05	0,00	531,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,50	36,38	0,00	0,00	598,05	0,00
<b>UKUPNO</b>	<b>7 041,57</b>	<b>0,00</b>	<b>6 257,14</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>7 041,57</b>	<b>0,00</b>

Slika 43 Podsustav razvoda PTV

Unos duljina i koef. toplinskih gubitaka cjevovoda

	Dionica je dio cirkulacijske petlje	Neizolirane cijevi	Dionica je izvan cirkulacijske petlje	Neizolirane cijevi
Kroz grijani prostor				
L <sub>v</sub> [m]	0,00	0,00	0,00	0,00
L <sub>s</sub> [m]	0,00	0,00	0,00	0,00
L <sub>sl</sub> [m]	-	-	0,00	0,00
Kroz negrijani prostor koji graniči sa grijanim				
L <sub>v</sub> [m]	0,00	0,00	0,00	0,00
L <sub>s</sub> [m]	0,00	0,00	0,00	0,00
L <sub>sl</sub> [m]	-	-	0,00	0,00
Kroz negrijani prostor koji ne graniči sa grijanim				
L <sub>v</sub> [m]	0,00	0,00	0,00	0,00
L <sub>s</sub> [m]	0,00	0,00	0,00	0,00
L <sub>sl</sub> [m]	-	-	0,00	0,00
Uk se zadaje samo za fizikalnu metodu				

Kalkulator duljina cjevovoda

**Kalkulator duljina cjevovoda**

L<sub>v</sub> najveća duljina [m]

L<sub>w</sub> najveća širina [m]

h<sub>iev</sub> visina kata [m]

N<sub>iev</sub> broj etaža

Dionice cjevovoda

L<sub>v</sub> ukupno [m]

L<sub>s</sub> ukupno [m]

Spojni cjevovodi

L<sub>sl</sub> ukupno [m]

Izračunate vrijednosti potrebno je ručno unijeti u tablicu.

Kalkulator koef. topl. gubitaka cijevi

Slika 44 Unos karakteristika cjevovoda

Također je potrebno naglasiti da je kod izračuna toplinskih gubitaka cirkulacijske petlje podsustava razvoda PTV-a moguće primijeniti fizikalnu metodu ili pojednostavljenu metodu proračuna.

#### 6.4.2. Podsustav spremnika PTV

Pregled i uređivanje karakteristika podsustava spremnika PTV se obavlja odabirom prozora 'Podsustavi spremnika PTV' iz trake prikazanih prozora.

Postojanje spremnika PTV je opcionalno i definira se u čarobnjaku (opisano u poglavlju 6.2. Stvaranje/brisanje sustava određene namjene).

Definirani spremnik se može ručno povezati sa kotlovima u podsustavu proizvodnje preko cjevovoda primarne cirkulacije za PTV.

Mesec	Tip spremnika	Q <sub>akumul</sub>	Q <sub>grij</sub>	Q <sub>otop</sub>	Q <sub>otop</sub>
Spešanj	Akumulacijski spremnik potrošne tople vode (PTV)	1,20	20,00	60,00	26,08
Vejača	Akumulacijski spremnik potrošne tople vode (PTV)	2,30	20,00	60,00	23,56
Obžak	Akumulacijski spremnik potrošne tople vode (PTV)	7,40	20,00	60,00	26,08
Travarj	Akumulacijski spremnik potrošne tople vode (PTV)	12,70	20,00	60,00	25,24
Švabari	Akumulacijski spremnik potrošne tople vode (PTV)	16,00	20,00	60,00	26,08
Lipari	Akumulacijski spremnik potrošne tople vode (PTV)	20,00	20,00	60,00	25,24
Španj	Akumulacijski spremnik potrošne tople vode (PTV)	22,10	20,00	60,00	26,08
Kičmež	Akumulacijski spremnik potrošne tople vode (PTV)	23,40	20,00	60,00	26,08
Rujan	Akumulacijski spremnik potrošne tople vode (PTV)	18,40	20,00	60,00	25,24
Lestpad	Akumulacijski spremnik potrošne tople vode (PTV)	12,60	20,00	60,00	26,08
Studen	Akumulacijski spremnik potrošne tople vode (PTV)	8,90	20,00	60,00	25,24
Prosnac	Akumulacijski spremnik potrošne tople vode (PTV)	2,00	20,00	60,00	26,08
<b>UKUPNO =</b>		<b>146,20</b>	<b>240,00</b>	<b>60,00</b>	<b>307,08</b>

Sustavi pripreme PTV | Podsustavi razvoda PTV | Podsustavi spremnika PTV | Podsustavi proizvodnje

**Akumulacijski spremnik potrošne tople vode (PTV)**

01 Osnovni podaci

Podsustav razvoda PTV

Sustav pripreme PTV

02 Ulazni podaci

**Podsustav spremnika topline**

01 Osnovni podaci

Podsustav razvoda PTV

Sustav pripreme PTV

02 Ulazni podaci

Slika 45 Podsustav spremnika PTV

#### 6.4.3. Podsustav proizvodnje

Pregled i uređivanje karakteristika podsustava proizvodnje energije za PTV se obavlja odabirom prozora 'Podsustavi proizvodnje' iz trake prikazanih prozora. Podsustav proizvodnje PTV treba generirati i isporučiti energiju podsustavu razvoda PTV.

Prilikom definiranja sustava (opisano u poglavlju 6.2. Stvaranje/brisanje sustava određene namjene) potrebno je odrediti od kojih konkretno elemenata/generatora se sastoji podsustav proizvodnje (solarni sustav, dizalice topline, kotlovi, direktnog grijani akumulacijski spremnici, te električni zagrijači). Pri tome je bitno naglasiti da u pojedinom podsustavu proizvodnje mogu postojati različiti generatori, i prednost u generiranju energije imaju generatori počevši od lijevo prema desno. To znači da će, ukoliko postoji, solarni sustav pokušati isporučiti svu energiju, a

ukoliko to ne uspije, ostatak će pokušati isporučiti sljedeći definiran generator. Tako će se nastaviti sve dok sva energija nije isporučena ili dok više ne postoji niti jedan definiran generator koji to može napraviti.

#### 6.4.3.1. Solarni sustavi

Ukoliko je prilikom kreiranja sustava pripreme PTV označeno da postoji solarni sustav, tada karakteristike solarnog sustava možemo unijeti preko prozora 'Podsustavi proizvodnje' i otvaranjem prvog taba generatora 'Solarni sustavi'. Solarni sustav će pokušati pokriti cjelokupnu potrebu podsustava proizvodnje za energijom, a ukoliko zbog svojih karakteristika to ne može napraviti ostatak energije će morati isporučiti neki drugi generator. Unos karakteristika se izvodi kao i kod sustava grijanja i PTV.

#### 6.4.3.2. Dizalice topline

Ukoliko je prilikom kreiranja sustava pripreme PTV označeno da postoje dizalice topline, tada karakteristike dizalica topline možemo unijeti preko prozora 'Podsustavi proizvodnje' i otvaranjem drugog taba generatora 'Dizalice topline'. Unos karakteristika se izvodi kao i kod sustava grijanja i PTV.

#### 6.4.3.3. Kotlovi

Ukoliko je prilikom kreiranja sustava pripreme PTV označeno da postoji jedan ili više kotlova, tada karakteristike kotlova možemo unijeti preko prozora 'Podsustavi proizvodnje' i otvaranjem petog taba generatora 'Kotlovi'. Odabir pojedinog kotla za unos podataka se obavlja tako da kliknemo na bilo koji redak (mjesec) u tablici kotlova koji predstavlja podatke tog kotla. S kotlovima se radi na isti način kao i u sustavu grijanja i PTV.

#### 6.4.3.4. Direktno grijani akumulacijski spremnici

Ukoliko je prilikom kreiranja sustava pripreme PTV označeno da sustav sadrži direktno grijani akumulacijski spremnik (plinski ili električni), tada njegove karakteristike možemo unijeti preko prozora 'Podsustavi proizvodnje' i otvaranjem šestog taba generatora 'Električni zagrijači'.

Mjesec	Naziv	Q <sub>gen,uzl</sub> [kWh]	Q <sub>gen,uzl</sub> [kWh]	Q <sub>gen,uzl</sub> [kWh]	Q <sub>gen,uzl</sub> [kWh]	Q <sub>gen,uzl</sub> [kWh]	Q <sub>gen,uzl</sub> [kWh]	Q <sub>gen,uzl</sub> [kWh]	Q <sub>gen,uzl</sub> [kWh]	Q <sub>gen,uzl</sub> [kWh]	Q <sub>gen,uzl</sub> [kWh]
Januar	Podsustav proizvodnje PTV	0,00	0,00	0,00	540,18	540,18	220,83	134,40	0,00	134,40	0,00
Veljača	Podsustav proizvodnje PTV	0,00	0,00	0,00	598,05	598,05	244,49	148,80	0,00	148,80	0,00
Ožujak	Podsustav proizvodnje PTV	0,00	0,00	0,00	578,76	578,76	236,60	144,00	0,00	144,00	0,00
Travanj	Podsustav proizvodnje PTV	0,00	0,00	0,00	598,05	598,05	244,49	148,80	0,00	148,80	0,00
SVibanj	Podsustav proizvodnje PTV	0,00	0,00	0,00	578,76	578,76	236,60	144,00	0,00	144,00	0,00
Lipanj	Podsustav proizvodnje PTV	0,00	0,00	0,00	598,05	598,05	244,49	148,80	0,00	148,80	0,00
Srpanj	Podsustav proizvodnje PTV	0,00	0,00	0,00	578,76	578,76	236,60	144,00	0,00	144,00	0,00
Kolovoz	Podsustav proizvodnje PTV	0,00	0,00	0,00	598,05	598,05	244,49	148,80	0,00	148,80	0,00
Rujan	Podsustav proizvodnje PTV	0,00	0,00	0,00	578,76	578,76	236,60	144,00	0,00	144,00	0,00
Listopad	Podsustav proizvodnje PTV	0,00	0,00	0,00	598,05	598,05	244,49	148,80	0,00	148,80	0,00
Studeni	Podsustav proizvodnje PTV	0,00	0,00	0,00	578,76	578,76	236,60	144,00	0,00	144,00	0,00
Prosinac	Podsustav proizvodnje PTV	0,00	0,00	0,00	598,05	598,05	244,49	148,80	0,00	148,80	0,00
<b>UKUPNO =</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>7041,57</b>	<b>7041,57</b>	<b>2878,65</b>	<b>1752,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1752,00</b>	<b>0,00</b>

Mjesec	Naziv	Theta [°C]	Theta <sub>amb,avg</sub> [kWh]	Q <sub>gen,uzl</sub> [kWh]	Q <sub>gen,uzl,emv,uzl</sub> [kWh]
Januar	Direktno grijani plinski spremnik	1,20	20,00	244,49	148,80
Veljača	Direktno grijani plinski spremnik	2,30	20,00	220,83	134,40
Ožujak	Direktno grijani plinski spremnik	7,40	20,00	244,49	148,80
Travanj	Direktno grijani plinski spremnik	12,70	20,00	236,60	144,00
SVibanj	Direktno grijani plinski spremnik	16,80	20,00	244,49	148,80
Lipanj	Direktno grijani plinski spremnik	20,90	20,00	236,60	144,00
Srpanj	Direktno grijani plinski spremnik	22,10	20,00	244,49	148,80
Kolovoz	Direktno grijani plinski spremnik	23,40	20,00	244,49	148,80
Rujan	Direktno grijani plinski spremnik	18,40	20,00	236,60	144,00
Listopad	Direktno grijani plinski spremnik	12,60	20,00	244,49	148,80
Studeni	Direktno grijani plinski spremnik	8,90	20,00	236,60	144,00
Prosinac	Direktno grijani plinski spremnik	2,00	20,00	244,49	148,80

**Direktno grijani akum. spremnik**

# 01 Osnovni podaci

Podsustav proizvodnje PTV

Tip direktno grijanog spremnika Plinski

02 Podaci o spremniku

Energent Protoni plin

V<sub>W,gen,ist</sub> 0,00

P<sub>gen,ist,nom</sub> 0,00

q<sub>W,gen,ist</sub> 250,00

Tip uređaja Standardni uređaj (η<sub>gen</sub>=0,84)

η<sub>gen</sub> 0,84

Koristi li unos q<sub>W,gen,ist</sub> Ne

Spremljiv spremnik U gibanju zoni (k = 1,0)

k 1,00

03 Podaci o okolni spremniku

θ<sub>W,gen,ist,avg</sub> 60,00

θ<sub>W,gen,ist,avg</sub> 50,00

04 Proračun toplinskih gubitaka

Q<sub>W,gen,ist</sub> 2878,65

05 Proračun iskoristivih toplinskih gubitaka

Q<sub>W,gen,ist,emv,uzl</sub> 1752,00

Slika 46 Direktno grijani akumulacijski spremnici

#### 6.4.3.5. Protočni električni zagrijač

Ukoliko je prilikom kreiranja sustava pripreme PTV označeno da sustav sadrži protočni električni zagrijač vode, tada njegove karakteristike možemo unijeti preko prozora 'Podsustavi proizvodnje' i otvaranjem sedmog taba generatora 'DGA'.

## 6.5. Sustav hlađenja

Sustav hlađenja služi za ostvarenje potrebne energije za hlađenje.

### 6.5.1. Podsustav predaje hlađenja (sobni)

Pregled i uređivanje karakteristika podsustava predaje hlađenja (sobno) pojedinog sustava hlađenja se obavlja odabirom prozora 'Podsustavi predaje' iz trake prikazanih prozora.

Mjesec	Naziv	Q <sub>C,em,out</sub> [kWh]	Q <sub>C,em,ts</sub> [kWh]	β <sub>C,dis</sub> [-]	W <sub>C,em,aux,fan</sub> [kWh]	Q <sub>C,em,aux,rst</sub> [kWh]	Q <sub>C,em,aux,rtl</sub> [kWh]	Q <sub>C,em,in</sub> [kWh]
1	Spektar	0,00	0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Veljača	0,00	0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ožujak	0,00	0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Travanj	0,00	0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Svibanj	1847,35	148	0,2827	2090,13	41,80	240,16	3,49
1	Lipanj	3791,38	279	0,3084	4295,33	85,91	492,88	14,76
1	Sipanj	4112,36	288	0,3254	4682,72	93,65	537,21	17,54
1	Kolovoz	5185,88	288	0,4489	5885,95	117,71	674,88	27,71
1	Rujan	1722,30	232	0,1679	1948,47	38,97	223,90	3,04
1	Listopad	0,00	0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Studeni	0,00	0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Prosinac	0,00	0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>UKUPNO</b>		<b>16683,26</b>	<b>1234</b>	<b>0,2986</b>	<b>18902,00</b>	<b>378,04</b>	<b>2168,82</b>	<b>66,54</b>

Slika 47 Podsustav predaje hlađenja (sobni)

### 6.5.2. Podsustav GVIK hlađenja

Ukoliko je prilikom kreiranja sustava hlađenja označeno da osim sobnog sustava hlađenja postoji i GVIK sustav za hlađenje, tada karakteristike GVIK sustava možemo unijeti preko prozora 'Podsustav GVIK' iz trake prikazanih prozora.

Karakteristike predaje podsustava GVIK možemo pregledati i unijeti odabirom prvog taba 'Predaja':

Mjesec	Naziv	Q <sub>C,em,out</sub> [kWh]	Q <sub>C,em,ts</sub> [kWh]	β <sub>C,dis</sub> [-]	W <sub>C,em,aux,fan</sub> [kWh]	Q <sub>C,em,aux,rst</sub> [kWh]	Q <sub>C,em,aux,rtl</sub> [kWh]	Q <sub>C,em,in</sub> [kWh]
1	Spektar	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Veljača	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ožujak	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Travanj	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Svibanj	2126,71	212,67	0,3497	0,00	0,00	0,00	2339,38
1	Lipanj	7981,57	798,16	0,6985	0,00	0,00	0,00	8779,73
1	Sipanj	9334,40	933,44	0,7906	0,00	0,00	0,00	10267,84
1	Kolovoz	12442,40	1244,24	1,0552	0,00	0,00	0,00	13686,64
1	Rujan	2877,65	287,76	0,3016	0,00	0,00	0,00	3165,41
1	Listopad	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Studeni	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Prosinac	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>UKUPNO</b>		<b>34762,73</b>	<b>3476,27</b>	<b>0,6391</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>38239,01</b>

Slika 48 Podsustav GVIK hlađenja

Karakteristike razvoda zraka podsustava GVIK možemo pregledati i unijeti odabirom drugog taba 'Razvod':

Mjesec	Q <sub>C,dis,aux</sub> [kWh]	Q <sub>C,dis,aux,rtl</sub> [kWh]	Q <sub>C,dis,aux,rst</sub> [kWh]	Q <sub>C,dis,aux</sub> [kWh]	Q <sub>C,dis,ts</sub> [kWh]	Q <sub>C,dis</sub> [kWh]	Q <sub>C,dis,ts</sub> [kWh]	Q <sub>C,dis</sub> [kWh]	Q <sub>C,dis</sub> [kWh]	Q <sub>C,dis</sub> [kWh]	Q <sub>C,dis</sub> [kWh]	Q <sub>C,dis</sub> [kWh]	Q <sub>C,dis</sub> [kWh]	Q <sub>C,dis</sub> [kWh]	Q <sub>C,dis</sub> [kWh]	Q <sub>C,dis</sub> [kWh]	Q <sub>C,dis</sub> [kWh]	Q <sub>C,dis</sub> [kWh]
1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,38	147,86	46,63	46,63	0,00	106,34	152,97	0,0000	0,00279	0,3497	14337,40	0,00	19,08	-2,15	147,86	0,00	0,00	0,00	2585,61
1,73	278,57	183,62	183,62	0,00	399,08	582,76	0,0000	0,00292	0,6985	14337,40	0,00	17,30	-28,90	278,57	0,00	0,00	0,00	5729,67
1,84	287,86	244,71	244,71	0,00	466,72	691,43	0,0000	0,00292	0,7906	14337,40	0,00	17,02	-40,86	287,86	0,00	0,00	0,00	11378,92
1,64	287,86	293,04	293,04	0,00	622,12	915,16	0,0000	0,00298	1,0552	14337,40	0,00	15,75	95,92	287,86	0,00	0,00	0,00	15187,88
1,41	232,14	63,74	63,74	0,00	143,88	207,62	0,0000	0,00282	0,3016	14337,40	0,00	19,56	-6,67	232,14	0,00	0,00	0,00	3500,51
1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,00000	0,0000	14337,40	0,00	20,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00
1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,00000	0,0000	14337,40	0,00	22,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,01	1234,29	801,74	801,74	0,00	1738,14	2539,88	0,00000	0,00288	0,6391	14337,40	0,00	20,01	156,87	1234,29	0,00	0,00	0,00	42382,36

Slika 49 Podsustav razvoda zraka GVIK

Karakteristike klimakomore podsustava GVIK možemo pregledati i unijeti odabirom trećeg taba 'AHU':

Sustav Hlađenja		Podstavi predaje		Podstavi GVIK		Podstavi razvoda		Podstavi spremnika		Podstavi proizvodnje		Klimakomora	
Mjesec	T <sub>z,sp</sub> [°C]	N <sub>a,c</sub> [N]	Q <sub>c,dis</sub> [1]	Q <sub>c,amb</sub> [kW]	Q <sub>c,st,svg</sub> [kW]	Q <sub>c,dis,svg</sub> [kW]	Q <sub>c,dis,svg</sub> [kW]	Q <sub>c,dis,svg</sub> [kW]	Q <sub>c,dis,svg</sub> [kW]	Q <sub>c,dis,svg</sub> [kW]	Q <sub>c,dis,svg</sub> [kW]	Q <sub>c,dis,svg</sub> [kW]	Q <sub>c,dis,svg</sub> [kW]
Siječanj	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,00	0,00	22,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Veljača	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,00	0,00	22,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ožujak	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,00	0,00	22,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Travanj	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,00	0,00	20,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Svibanj	51,71	147,86	0,3487	0,0000	0,00279	93,26	0,00	93,26	19,08	-316,97	0,00	0,00	147,86
Lipanj	194,59	278,57	0,6985	0,0000	0,00292	367,24	0,00	367,24	17,30	-740,35	0,00	0,00	278,57
Srpanj	227,57	287,86	0,7906	0,0000	0,00292	429,42	0,00	429,42	17,02	-851,71	0,00	0,00	287,86
Kolovoz	303,76	287,86	1,0552	0,0000	0,00298	586,08	0,00	586,08	15,75	-1052,39	0,00	0,00	287,86
Rujan	70,01	232,14	0,3016	0,0000	0,00282	127,47	0,00	127,47	19,56	-301,11	0,00	0,00	232,14
Listopad	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,00	0,00	20,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Studeni	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,00	0,00	22,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prosinac	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,00	0,00	22,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>UKUPNO</b>	<b>847,65</b>	<b>1234,29</b>	<b>0,6391</b>	<b>0,00000</b>	<b>0,00298</b>	<b>1603,48</b>	<b>0,00</b>	<b>1603,48</b>	<b>20,01</b>	<b>-3162,54</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1234,29</b>

Slika 50 Klimakomora podsustava GVIK

### 6.5.3. Podsustav razvoda hlađenja (sobni)

Pregled i uređivanje karakteristika podsustava razvoda hlađenja (sobnog) pojedinog sustava hlađenja se obavlja odabirom prozora 'Podsustavi razvoda' iz trake prikazanih prozora.

Sustav Hlađenja		Podstavi predaje		Podstavi GVIK		Podstavi razvoda		Podstavi spremnika		Podstavi proizvodnje		Podsustav razvoda hlađenja	
#	Mjesec	Naziv	Q <sub>c,dis,svg</sub>	N <sub>a,c</sub>	Q <sub>c,dis</sub>	Q <sub>c,amb,svg</sub>	Q <sub>c,dis,svg</sub>	Q <sub>c,dis,svg</sub>	Q <sub>c,dis,svg</sub>	Q <sub>c,dis,svg</sub>	Q <sub>c,dis,svg</sub>	Q <sub>c,dis,svg</sub>	Q <sub>c,dis,svg</sub>
1	Siječanj	Podsustav razvoda Hlađenja	0,00	0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Veljača	Podsustav razvoda Hlađenja	0,00	0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Ožujak	Podsustav razvoda Hlađenja	0,00	0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Travanj	Podsustav razvoda Hlađenja	0,00	0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Svibanj	Podsustav razvoda Hlađenja	2096,13	148	0,2627	2096,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2096,13
1	Lipanj	Podsustav razvoda Hlađenja	4295,33	279	0,3094	4295,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4295,33
1	Srpanj	Podsustav razvoda Hlađenja	4682,72	288	0,3254	4682,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4682,72
1	Kolovoz	Podsustav razvoda Hlađenja	5885,35	288	0,4089	5885,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5885,35
1	Rujan	Podsustav razvoda Hlađenja	1948,47	232	0,1679	1948,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1948,47
1	Listopad	Podsustav razvoda Hlađenja	0,00	0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Studeni	Podsustav razvoda Hlađenja	0,00	0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Prosinac	Podsustav razvoda Hlađenja	0,00	0	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>UKUPNO</b>		<b>18902,00</b>	<b>1234</b>	<b>0,2986</b>	<b>18902,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>18902,00</b>

Slika 51 Podsustav razvoda hlađenja (sobni)

### 6.5.4. Podsustav spremnika

Pregled i uređivanje karakteristika akumulacijskog spremnika rashladnog učina se obavlja odabirom prozora 'Podsustavi spremnika' iz trake prikazanih prozora.

Sustav hlađenja		Podsustavi predaje		Podsustav GVIK		Podsustavi razvoda		Podsustavi spremnika		Podsustavi proizvodnje		Podsustav spremnika topline	
Mjesec	Tip spremnika	θ <sub>e,svg</sub>	θ <sub>amb,svg</sub>	θ <sub>st,svg</sub>	Q <sub>st,svg</sub>	Q <sub>st,svg</sub>	Q <sub>st,svg</sub>	Q <sub>st,svg</sub>	Q <sub>st,svg</sub>	Q <sub>st,svg</sub>	Q <sub>st,svg</sub>	Q <sub>st,svg</sub>	
Siječanj	Akumulacijski spremnik rashladnog učina	-1,20	-1,20	13,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Veljača	Akumulacijski spremnik rashladnog učina	2,30	2,30	13,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Ožujak	Akumulacijski spremnik rashladnog učina	7,40	7,40	13,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Travanj	Akumulacijski spremnik rashladnog učina	12,70	12,70	13,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Svibanj	Akumulacijski spremnik rashladnog učina	16,80	16,80	13,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Lipanj	Akumulacijski spremnik rashladnog učina	20,80	20,80	13,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Srpanj	Akumulacijski spremnik rashladnog učina	22,10	22,10	13,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Kolovoz	Akumulacijski spremnik rashladnog učina	23,40	23,40	13,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Rujan	Akumulacijski spremnik rashladnog učina	18,40	18,40	13,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Listopad	Akumulacijski spremnik rashladnog učina	12,60	12,60	13,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Studeni	Akumulacijski spremnik rashladnog učina	8,90	8,90	13,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Prosinac	Akumulacijski spremnik rashladnog učina	2,00	2,00	13,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<b>UKUPNO</b>		<b>13,40</b>	<b>13,40</b>	<b>13,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

Slika 52 Spremnici rashladnog učina

### 6.5.5. Podsustav proizvodnje hlađenja

Pregled i uređivanje karakteristika podsustava proizvodnje energije za hlađenje se obavlja odabirom prozora 'Podsustavi proizvodnje' iz trake prikazanih prozora. Podsustav proizvodnje hlađenja treba generirati i isporučiti energiju podsustavima razvoda hlađenja.

Prilikom definiranja sustava (opisano u poglavlju 6.2. Stvaranje/brisanje sustava određene namjene) potrebno je odrediti od kojeg generatora hlađenja se sastoji podsustav proizvodnje (električni, plinski ili apsorcijski).



Sustav rasvjete | Fotonaponski sustavi

**Sustav rasvjete**

#	Naziv	Površina [m <sup>2</sup> ]	LENI [kWh/m <sup>2</sup> ]	W <sub>t</sub> [kWh]	E <sub>L</sub> [kWh]	E <sub>prim,L</sub> [kWh]
1	Rasvjeta 1	0,00	42,07	-	0,00	0,00

**Rasvjeta**

- 01. Osnovni podaci

#

Naziv

A

Složena metoda

+ 02. Proračun

+ 03. Rezultati

Slika 55 Sustavi rasvjete

Prozoru za pregled i uređivanje podataka **fotonaponskih sustava** se pristupa tako da se u izborniku 'Rasvjeta i fotonaponski' odabere opcija 'Fotonaponski sustavi'. Jednom kada je prikazan prozor s popisom svih definiranih fotonaponskih sustava, moguće je dodati novi fotonaponski sustav odabirom opcije 'Dodaj fotonaponski sustav' u izborniku 'Rasvjeta i fotonaponski'. U panelu za unos podataka je tada moguće unijeti karakteristike fotonaponskog sustava.

Ukoliko želimo obrisati postojeći fotonaponski sustav potrebno je odabrati fotonaponski sustav u tabličnom popisu, te u izborniku 'Rasvjeta i fotonaponski' odabrati opciju 'Obriši fotonaponski sustav'.

Sustav rasvjete | Fotonaponski sustavi

**Fotonaponski sustavi**

#	Naziv	A [m <sup>2</sup> ]	E <sub>sol</sub> [kWh/m <sup>2</sup> ]	E <sub>el,pv,out</sub> = E <sub>del</sub> [kWh/a]
1	Fotonaponski sustav 1	6,00	1415,89	955,73

**Fotonaponski sustav**

- 01. Osnovni podaci

#

Naziv

+ 02. Ulazni podaci

+ 04. Proračun

Slika 56 Fotonaponski sustavi

## 8. Primarna energija

Ukupni rezultati primarne energije, te rezultati primarne energije razvrstani po podsustavima i energentima su dostupni preko izbornika 'Energetski certifikat' i opcije 'Primarna energija'.

Primarna energija						Primarna energija	
Primarna energija po elementima						01. Aktivna zona	
Naziv	Energent	Temotehnički sustav	Q <sub>prim,el</sub> [kWh]	W <sub>prim</sub> [kWh]	E <sub>del</sub> [kWh]	E <sub>prim</sub> [kWh]	
Novi kotao	Drveni peleti	Temotehnički sustav	158877.18	2270.13	153147.33	22221.89	E prim
Novi kotao	Drveni peleti	Temotehnički sustav	134671.00	2132.00	136883.00	20005.57	E prim,termo
Solarni sustav 1	Sunčeva Energija	Temotehnički sustav	14417.18	188.34	188.34	303.98	E prim,raavjeta
Podstutav razvoda grijanja	Bekična energija	Temotehnički sustav	0.00	420.92	420.92	679.36	E prim,el
Podstutav razvoda grijanja	Bekična energija	Temotehnički sustav	0.00	300.56	300.56	485.10	E prim,el
Podstutav razvoda PTV	Bekična energija	Temotehnički sustav	0.00	217.67	217.67	351.32	E el,od
Podstutav predaje grijanja	Bekična energija	Temotehnički sustav	0.00	217.67	217.67	351.32	E el,od,bonus
Podstutav predaje grijanja	Bekična energija	Temotehnički sustav	0.00	5.26	5.26	8.48	E el,od
Podstutav razvoda zraka grijanja	Bekična energija	Temotehnički sustav	0.00	0.53	0.53	0.85	CO <sub>2</sub>
Podstutav razvoda zraka grijanja	Bekična energija	Temotehnički sustav	0.00	0.00	0.00	0.00	E ren
Klimakomora (grijanje)	Bekična energija	Temotehnički sustav	0.00	0.00	0.00	0.00	E del,HCV
Bekična generator 1	Bekična energija	Temotehnički sustav	5591.72	0.00	5591.72	9025.03	E del,aux
Podstutav razvoda hladnja	Bekična energija	Temotehnički sustav	0.00	0.00	0.00	0.00	E del
Podstutav predaje hladnja	Bekična energija	Temotehnički sustav	0.00	81.61	81.61	131.73	E sol
Podstutav razvoda zraka hladnja	Bekična energija	Temotehnički sustav	0.00	0.00	0.00	0.00	Korisnički unos R ren
Podstutav razvoda zraka hladnja	Bekična energija	Temotehnički sustav	0.00	0.00	0.00	0.00	r ren,teh
Podstutav razvoda zraka hladnja	Bekična energija	Temotehnički sustav	0.00	0.00	0.00	0.00	r ren,termo
Primarna energija po energentima						02. Cijeli projekt	
Naziv	E <sub>del</sub> [kWh]	η <sub>p</sub>	E <sub>prim</sub> [kWh]	CO <sub>2</sub> [kg/kWh]	CO <sub>2</sub> [t/a]		
Drveni peleti	293548.20	0.12260	5.12260	35.122.43	0.23440	5822.86	
Sunčeva Energija	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00000	0.00	
Bekična energija	10470.67	1.61400	16899.66	0.23481	2458.62		
<b>UKUPNO</b>	<b>304018.87</b>	-	-	<b>52622.09</b>	-	<b>12281.48</b>	

Slika 57 Primarna energija

## 9. Izvoz podataka za energetski certifikat

Pregled energetskog certifikata (NN 88/2017) je dostupan preko izbornika 'Energetski certifikat' i opcije 'Pregled energetskog certifikata'. Postojeći podaci potrebni za generiranje energetskog certifikata se **automatski** preuzimaju iz rezultata provedenih proračuna u programu. Ostale podatke specifične za energetski certifikat je moguće unijeti u panelu za unos.

Korisnik treba provjeriti te dopuniti skupine podataka koji se ne dohvaćaju automatski, a kako je prikazano na slici ispod.

**Certifikat**

- 01. Energetski certifikat
  - #
  - Oznaka certifikata
  - Naziv naručitelja
  - Adresa naručitelja
- + 02. Građevina
- + 03. Svojstva građevine
- + 04. Odgovorne osobe
- + 05. Termotehnički sustavi
- + 06. Koeficijenti prolaska topline

Slika 58 Pregled i unos podataka za energetski certifikat

Generiranje i pregled certifikata se provodi odabirom opcije 'Pregled energetskog certifikata' iz izbornika 'Pregled certifikata'. Osim samog pregleda, preko istog izbornika je moguće energetski certifikat izvesti u obliku xml datoteke (naredba Izvoz certifikata u XML) koja se potom može učitati u Nacionalni sustav energetskih certifikata čija primjena postaje obvezna od 1. listopada 2017. godine.

Posebnu pozornost treba obratiti na kategoriju 05. *Termotehnički sustavi* kroz koju se otvara pomoćni aplikacijski okvir u kojem korisnik može provjeriti automatski dohvaćene podatke za energetski certifikat. Ukoliko želi, korisnik može isključiti automatski unos, te potom sve vrijednosti ručno unijeti, što naravno nikako ne preporučamo.

Unos podataka o termotehničkim sustavima

PODACI O TERMOTEHNIČKIM SUSTAVIMA ZGRADE		<input checked="" type="checkbox"/> Automatski unos podataka
Način grijanja zgrade	<input type="checkbox"/> lokalno <input type="checkbox"/> etažno <input checked="" type="checkbox"/> centralno <input type="checkbox"/> nema	
Način pripreme potrošne tople vode	<input checked="" type="checkbox"/> lokalno <input type="checkbox"/> centralno <input type="checkbox"/> spremnik <input type="checkbox"/> nema <input type="checkbox"/> protočno	
Godina proizvodnje izvora toplinske energije za grijanje	<input type="text"/>	
Izvor energije za grijanje zgrade	<input checked="" type="checkbox"/> prirodni plin <input type="checkbox"/> ukapljeni naftni plin <input type="checkbox"/> loživo ulje <input type="checkbox"/> daljinski izvor <input type="checkbox"/> električna energija <input type="checkbox"/> drvo (cjepanice) <input type="checkbox"/> drvena biomasa <input type="checkbox"/> nema <input type="checkbox"/> <input type="text"/>	
Izvor energije za pripremu potrošne tople vode	<input checked="" type="checkbox"/> prirodni plin <input type="checkbox"/> ukapljeni naftni plin <input type="checkbox"/> loživo ulje <input type="checkbox"/> daljinski izvor <input type="checkbox"/> električna energija <input type="checkbox"/> drvo (cjepanice) <input type="checkbox"/> drvena biomasa <input type="checkbox"/> nema <input type="checkbox"/> <input type="text"/>	
Način hlađenja zgrade	<input type="checkbox"/> lokalno <input checked="" type="checkbox"/> etažno <input type="checkbox"/> centralno <input type="checkbox"/> nema	
Izvori energije koji se koriste za hlađenje zgrade	<input checked="" type="checkbox"/> električna energija <input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="checkbox"/> nema	
Vrsta ventilacije	<input type="checkbox"/> prisilna bez sustava povrata topline <input checked="" type="checkbox"/> prisilna sa sustavom povrata topline <input checked="" type="checkbox"/> prirodna	
Vrsta i način korištenja sustava s obnovljivim izvorima energije	<input type="checkbox"/> dizalica topline <input type="checkbox"/> solarni kolektori <input type="checkbox"/> biomasa <input type="checkbox"/> nema <input checked="" type="checkbox"/> fotonapon <input type="checkbox"/> <input type="text"/>	
Izmjeren protok zraka s uređajem za mehaničku ventilaciju	<input type="checkbox"/> Da <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/> Nema podataka	
Izmjeren protok zraka bez uređaja za mehaničku ventilaciju	<input type="checkbox"/> Da <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/> Nema podataka	<input type="button" value="Spremi"/>

Slika 59. Provjera/promjena podataka o termotehničkim sustavima

Računalni program analizira korisničke unose te specifičnim algoritmima utvrđuje koje vrste i koji energenti su korišteni u specifikaciji termotehničkih sustava grijanja, hlađenja i potrošne tople vode.

Konačan izgled energetskeg certifikata (sukladno NN 88/2017) zajedno sa opcijama Pregleda certifikata i Izvoza certifikata u XML prikazan je na slici ispod.

**Važno!** Energetski certifikat se kreira, te se u XML izvozi s podacima **trenutno aktivne Zone**.

Primjer projekta [Primjer\_poslovne\_zgrade.ecp] - MGIPU Energetski Certifikator [v1.8.0.0]

Datoteka Projekt Zone Podaci i proračuni Termotehnički sustavi Rasvjeta i fotonaponski Energetski certifikat Pregled certifikata

Pregled energetskeg certifikata Pregled energetskeg certifikata Izvoz certifikata u XML

**ENERGETSKI CERTIFIKAT ZGRADE**  
prema Pravilniku o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 88/2017)

**Poslovna građevina**  
Naziv zgrade

**Uredi**  
Naziv samostalne uporabne jedinice zgrade

**Adresa b. b.**      **10000**      **Zagreb**  
Ulica / kućni broj      Poštanski broj      Mjesto

PODACI O ZGRADI			
<input type="checkbox"/> nova <input checked="" type="checkbox"/> postojeća <input type="checkbox"/> rekonstrukcija			
Vrsta zgrade (prema Pravilniku)	Višestambene zgrade		
Vrsta zgrade prema složenosti tehničkih sustava	zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom		
Vlasnik / investitor	MGIPU		
k.č.br.	1	k.o.	Općina
Ploštna korisne površine grijanog dijela zgrade $A_k$	1778.00	Godina izgradnje / rekonstrukcije	2000
Građevinska (bruto) površina zgrade (m <sup>2</sup> )	1836.00	Mjersodjavna meteorološka postaja	Zagreb Maksimir
Faktor oblika $f_o$ [m <sup>-2</sup> ]	0.55	Referenta klima	Kontinentalna

<b>ENERGETSKI RAZRED ZGRADE</b>	Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	Specifična godišnja primarna energija $E_{prim}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
---------------------------------	---	---

**Certifikat**

- 01. Energetski certifikat
  - #
  - Oznaka certifikata
  - Naziv naručitelja
  - Adresa naručitelja
- 02. Građevina
- 03. Svojstva građevine
- 04. Odgovorne osobe
- 05. Termotehnički sustavi
  - Termotehnički sustavi
- 06. Koefficienti prolaska topline

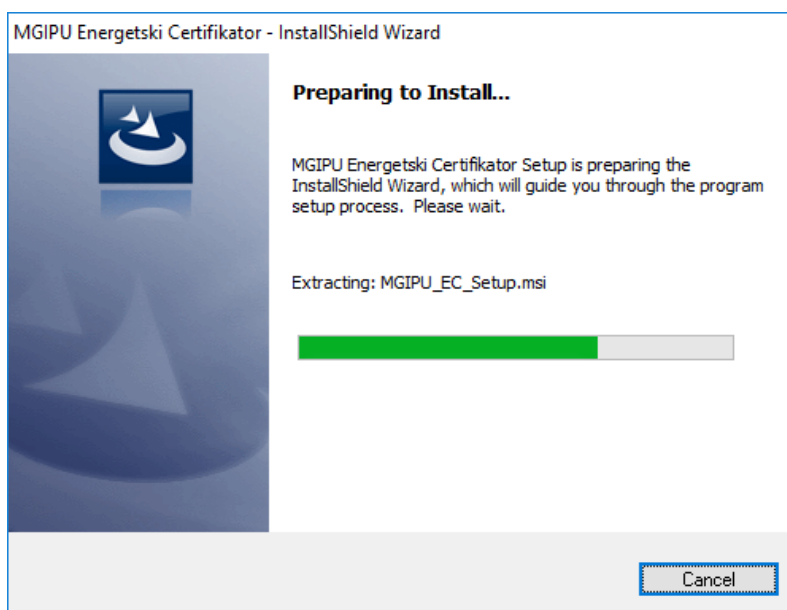
Slika 60 Pregled energetskeg certifikata

Energetski certifikat niti bilo koju drugu dokumentaciju nije moguće ispisati iz ovoga računalnog programa.

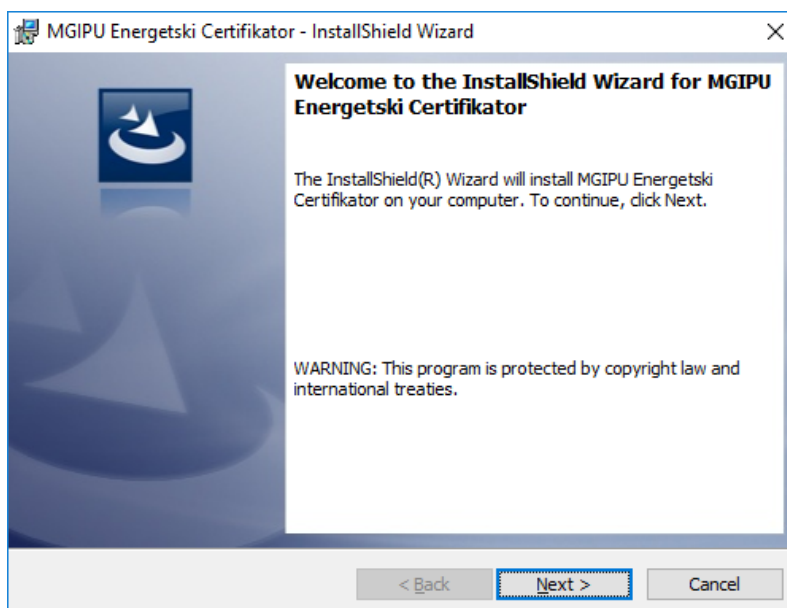
## 10. Instaliranje aplikacije

Nakon preuzimanja instalacijske datoteke za x32 ili x64 verzije (ovisno o arhitekturi vašeg računala), instalacijsku datoteku je potrebno pokrenuti dvostrukim klikom miša, nakon čega se otvara čarobnjak za instaliranje koji vas vodi kroz postupak instalacije, kako je prikazano na slikama ispod.

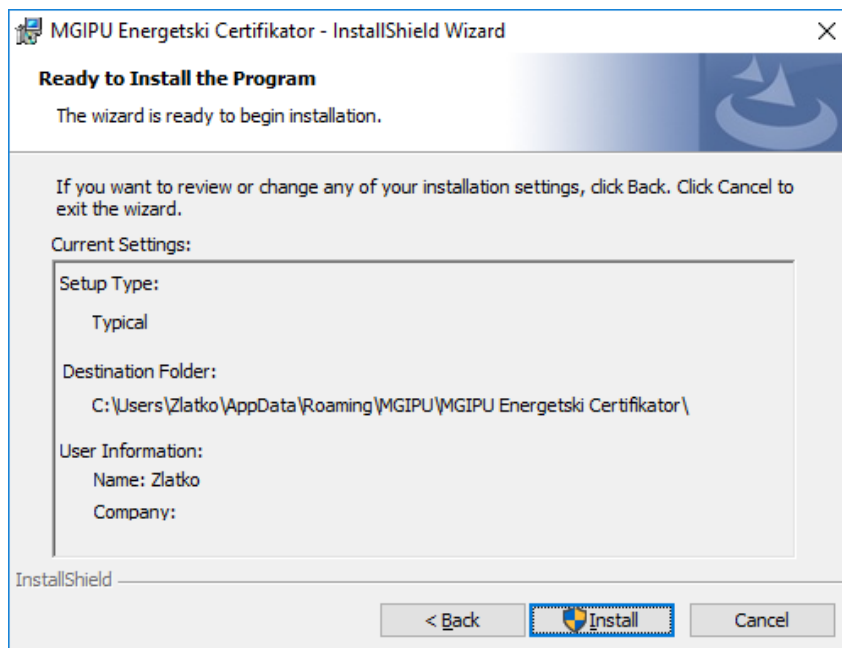
Preduvjet za instaliranje aplikacije MGIPU Energetski certifikator jest instaliran Microsoft .Net razvojni okvir (framework) verzije 2 ili noviji. Ukoliko ovaj uvjet nije zadovoljen, korisnik će biti upozoren.



Slika 61 Automatsko raspakiranje instalacijske arhive



Slika 62 Poruka dobrodošlice

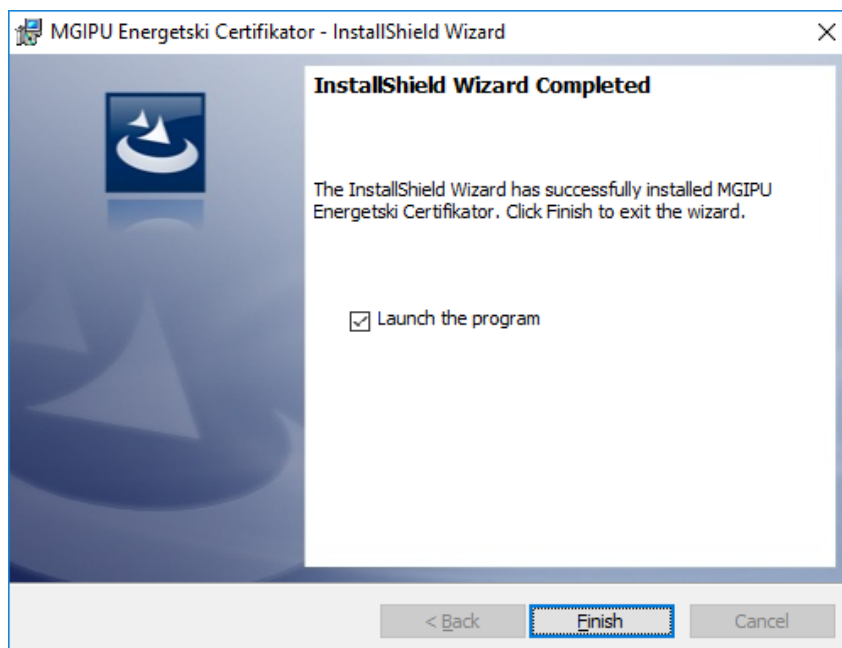


Slika 63 Ekran sa sumarnim podacima

Za početak instalacije potrebno je kliknuti na gumb „Install“ i pričekati dok se instalacija dovrši.

Kako bi postupak instalacije MGIPU *Energetski certifikator* aplikacije potrebne su administrativne ovlasti korisniku koji je prijavljen na sustav.

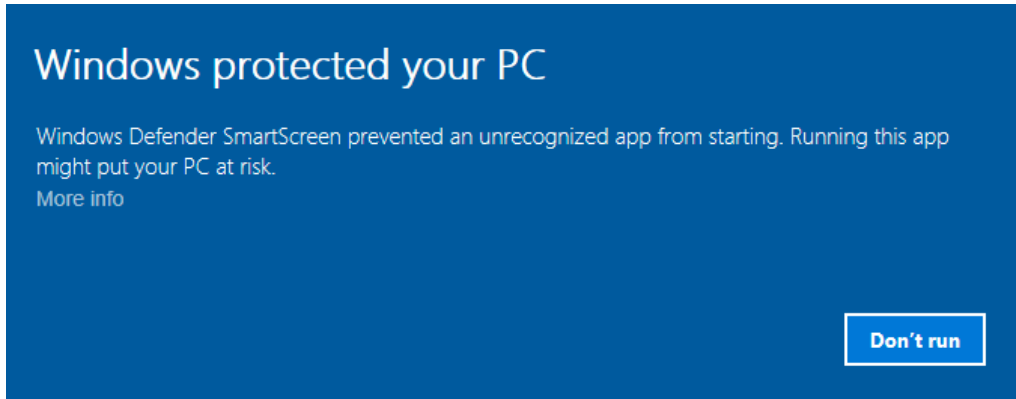
Nakon odabira opcije Install, ovisno o postavkama sigurnosti vašeg sustava, moguće je da će sustav tražiti eksplicitno odobrenje korisnika za instaliranje aplikacije. U tom slučaju je potrebno odabrati opciju *Da* koja znači vašu suglasnost za instaliranjem aplikacije, nakon čega će aplikacija biti instalirana i pojaviti će se poruka o uspješnosti kako je prikazano na slici ispod.



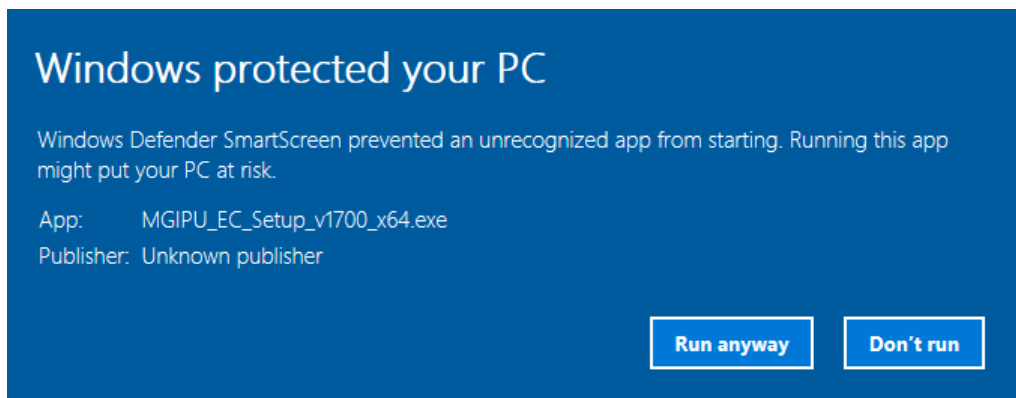
Slika 64 Poruka o uspješnom instaliranju

## 10.1. Upozorenje o zaštiti

Ovisno o postavkama vašeg informacijskog sustava, moguće je da će prije početka instalacije operacijski sustav javiti da pokušavate instalirati *nepoznatu* aplikaciju. Odaberite opciju „More info“, a potom *Run anyway* kako bi se započela instalacijska procedura. Zaslone navedene zaštite prikazan je na slikama ispod i može biti različit na različitim verzijama operacijskog sustava.



Slika 65 Zaštita od pokretanja instalacije s nepoznatih izvora

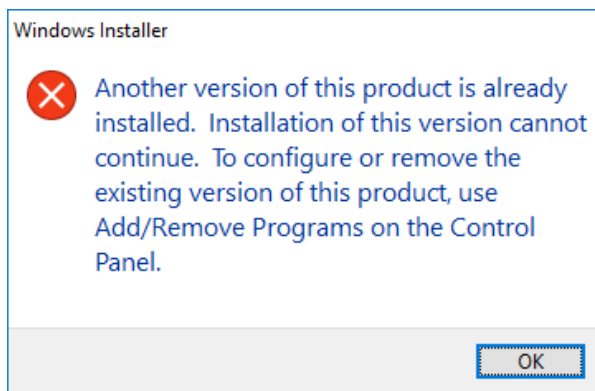


Slika 66 Dopuštanje instalacije

## 10.2. Instaliranje nove verzije ukoliko stara verzija već postoji

Ukoliko je na računalo prethodno instalirana starija verzija, novu verziju je moguće instalirati pri čemu će se starija verzija automatski obrisati, te će se na njezino mjesto instalirati nova verzija. U posebnim slučajevima potrebno je stariju verziju ukloniti (prema uputama iz sljedećeg poglavlja), a tek onda instalirati novu verziju. U takvom slučaju, operacijski sustav će javiti poruku kako je prikazano na slici ispod.

Prethodnu verziju možete ukloniti bez bojazni da će vam se izgubiti projekti koje ste u njoj napravili. Svi projekti će se automatski moći otvoriti u novoj verziji.

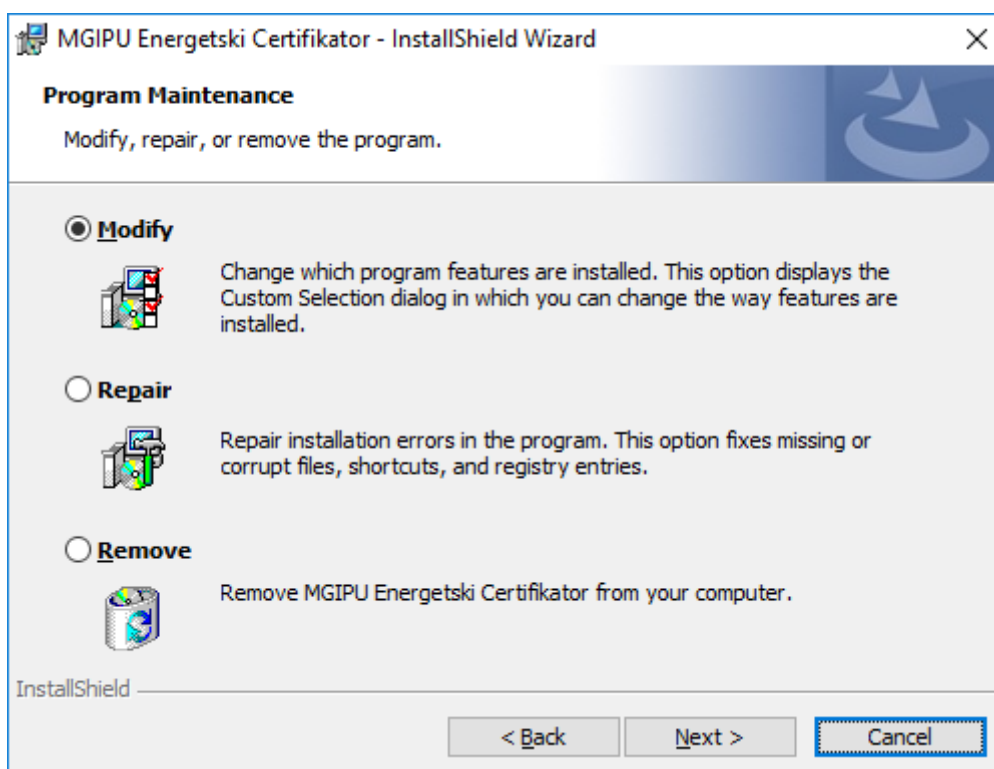


Slika 67 Poruka o postojanju druge verzije

Odabirom naredbe OK, instalacijska procedura će biti prekinuta, te prije ponovnog pokretanja treba ukloniti prethodnu verziju.

### 10.3. Ponovno instaliranje iste verzije

Ukoliko pokrenete instalacijsku proceduru na računalu na kojem je prethodno instalirana identična verzija, pojavit će se dijaloški okvir koji omogućuje Izmjenu, Popravak i Uklanjanje računalnog programa. Dijaloški okvir je prikazan na slici ispod.



Slika 68 Ponovno instaliranje iste verzije

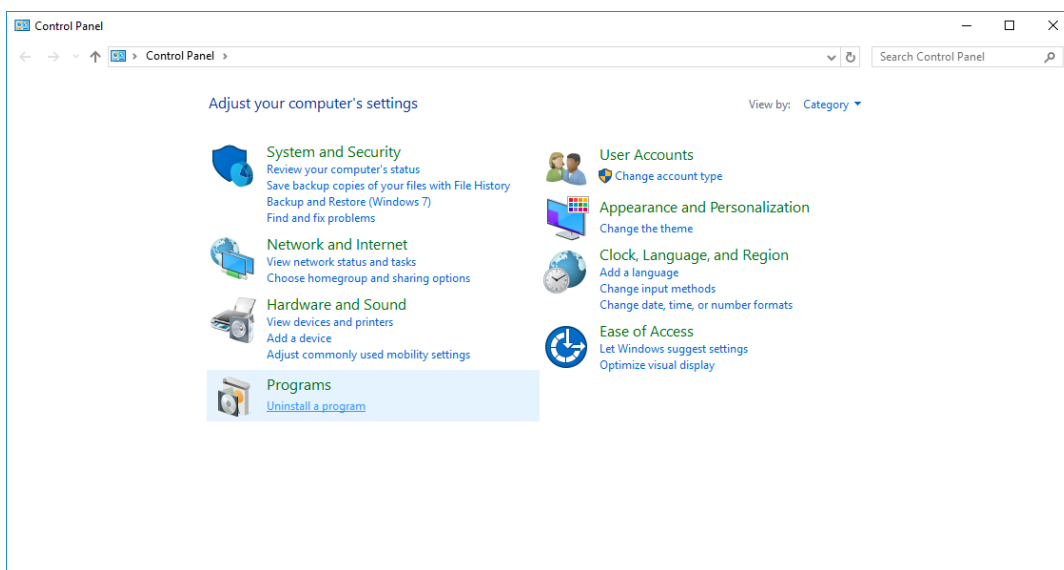
Odaberite željenu opciju i slijedite korake čarobnjaka za provedbu odabrane opcije.

## 11. Uklanjanje aplikacije

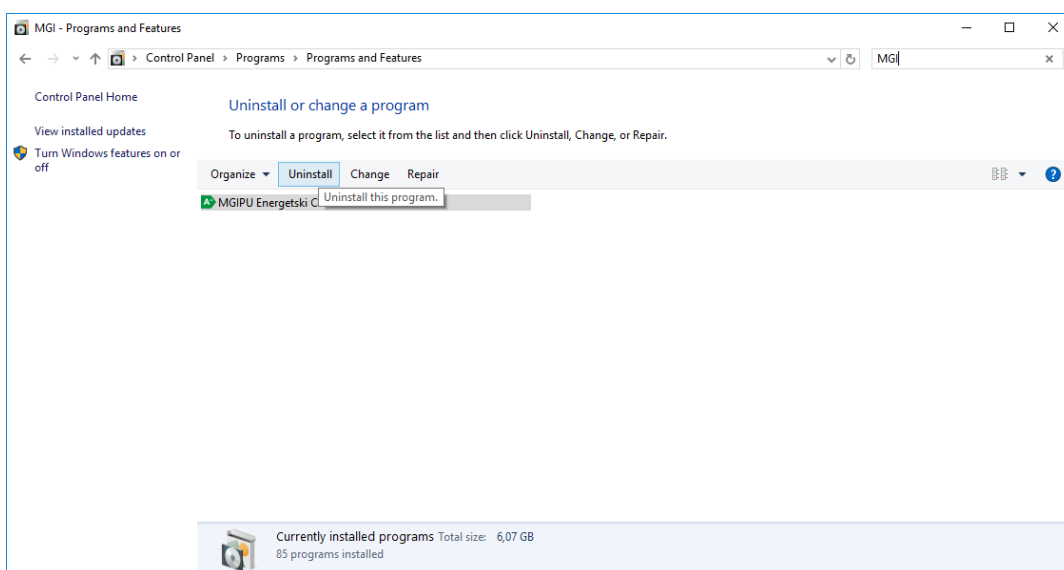
Aplikacija *MGIPU Energetski certifikator* se uklanja uobičajenom procedurom uklanjanja aplikacija na vašem operacijskom sustavu.

Proceduru uklanjanja možete započeti na dva načina:

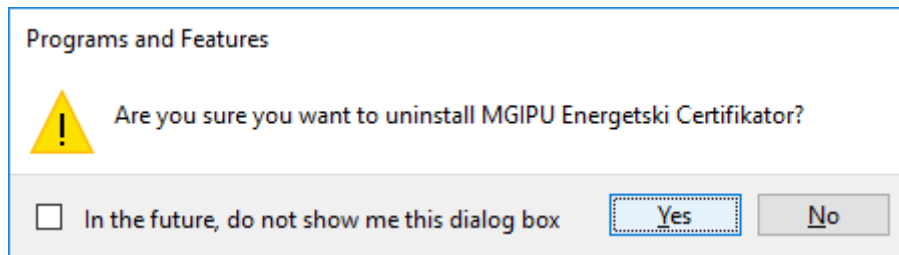
- Ponovnim pokretanjem instalacijske datoteke, te odabirom opcije Ukloni, kako je opisano u poglavlju 10.3 *Ponovno instaliranje iste verzije*.
- Otvaranjem kontrolne ploče (Control panel), te odabirom značajke Ukloni program u kategoriji Programi, a potom pronalaskom aplikacije *MGIPU Energetski certifikator* i odabirom opcije za uklanjanje kako je prikazano na slikama ispod.



Slika 69 Upravljačka ploča



Slika 70 Odabir aplikacije za uklanjanje



Slika 71 Potvrda da želite ukloniti aplikaciju

Klikom na opciju Da, slijedite čarobnjak za uklanjanje aplikacije.

Uzmite u obzir da uklanjanje aplikacije ne briše projekte koje ste njome kreirali.

## Popis slika

Slika 1 Podjela grafičkog sučelja aplikacije .....	4
Slika 2. Opcije rada s projektima.....	5
Slika 3. Opcije odabira referentnog grada.....	6
Slika 4. Opcije definiranja svojstava zgrade i pregleda energetske potrebe .....	7
Slika 5 Opcije rada s građevnim dijelovima.....	8
Slika 6. Primjer ispravno zadanih građevnih dijelova .....	8
Slika 7. Opcije rada sa slojevima građevnog dijela .....	9
Slika 8. Primjer ispravno definiranih slojeva određenog građevnog dijela .....	9
Slika 9. Opcije rada s toplinskim mostovima .....	9
Slika 10 Opcije zaštite od sunčevog zračenja .....	10
Slika 11. Opcije rada sa zonama .....	11
Slika 12 Opcije za definiranje oplošja grijanog prostora .....	11
Slika 13 Opcije definiranja etaža zone .....	12
Slika 14 Primjer ispravno zadane granice između zona .....	12
Slika 15 Opcije definiranja gubitaka kroz negrijane prostorije .....	14
Slika 16. Primjer prikaza ukupnih toplinskih gubitaka.....	14
Slika 17. Primjer prikaza proračuna ventilacijskih gubitaka u kolovozu .....	15
Slika 18 Primjer prikaza podataka mehaničke ventilacije gdje je potrebno eksplicitno pokrenuti ažuriranje proračuna.....	15
Slika 19 Prozor za odabir sheme mehaničke ventilacije.....	16
Slika 20. Primjer prikaza podataka ukupnih toplinskih dobitaka .....	16
Slika 21. Primjer odabira opcija koje ulaze u proračun solarnih dobitaka .....	17
Slika 22. Primjer proračuna potrebne energije po mjesecima .....	17
Slika 23. Primjer korištenja 3 termotehnička sustava gdje svaki proizvodi jednu od energija grijanja, hlađenja ili pripreme PTV .....	18
Slika 24. Čarobnjak za definiranje podsustava koji čine sustav grijanja i pripreme PTV.....	19
Slika 25 Čarobnjak za odabir podsustava koji čine sustav pripreme PTV .....	20
Slika 26 Čarobnjak za odabir podsustava koji čine sustav hlađenja.....	20
Slika 27 Podsustav predaje grijanja .....	21
Slika 28 Predaja podsustava GVIK.....	21
Slika 29 Razvod zraka podsustava GVIK.....	21
Slika 30 Klimakomora podsustava GVIK.....	22
Slika 31 Podsustavi razvoda grijanja i PTV.....	22
Slika 32 Unos karakteristika cjevovoda.....	22
Slika 33 Spremnici za grijanje i PTV .....	23
Slika 34 Podsustav proizvodnje grijanja i PTV .....	23
Slika 35 Solarni sustavi.....	24
Slika 36 Unos karakteristika dizalice topline .....	24

Slika 37 Unos karakteristika kogeneracije.....	25
Slika 38 Unos karakteristika daljinskog grijanja.....	25
Slika 39 Raspodjela opterećenja kotlova .....	25
Slika 40 Kotlovi .....	26
Slika 41 Električni protočni zagrijač vode .....	26
Slika 42 Ukupni rezultati iterativnog proračuna sustava grijanja i PTV .....	27
Slika 43 Podsustav razvoda PTV .....	27
Slika 44 Unos karakteristika cjevovoda.....	28
Slika 45 Podsustav spremnika PTV .....	28
Slika 46 Direktno grijani akumulacijski spremnici .....	29
Slika 47 Podsustav predaje hlađenja (sobni) .....	30
Slika 48 Podsustav GVIK hlađenja .....	30
Slika 49 Podsustav razvoda zraka GVIK.....	30
Slika 50 Klimakomora podsustava GVIK.....	31
Slika 51 Podsustav razvoda hlađenja (sobni) .....	31
Slika 52 Spremnici rashladnog učina .....	31
Slika 53 Podsustav proizvodnje hlađenja.....	32
Slika 54 Ukupni rezultati iterativnog proračuna sustava hlađenja.....	32
Slika 55 Sustavi rasvjete.....	33
Slika 56 Fotonaponski sustavi .....	33
Slika 57 Primarna energija.....	34
Slika 58 Pregled i unos podataka za energetska certifikat .....	34
Slika 59. Provjera/promjena podataka o termotehničkim sustavima.....	35
Slika 60 Pregled energetskog certifikata .....	35
Slika 61 Automatsko raspakiravanje instalacijske arhive .....	36
Slika 62 Poruka dobrodošlice .....	36
Slika 63 Ekran sa sumarnim podacima .....	37
Slika 64 Poruka o uspješnom instaliranju.....	37
Slika 65 Zaštita od pokretanja instalacije s nepoznatih izvora .....	38
Slika 66 Dopuštanje instalacije .....	38
Slika 67 Poruka o postojanju druge verzije .....	39
Slika 68 Ponovno instaliranje iste verzije .....	39
Slika 69 Upravljačka ploča.....	40
Slika 70 Odabir aplikacije za uklanjanje.....	40
Slika 71 Potvrda da želite ukloniti aplikaciju.....	41