

Projekt grijanja, hlađenja i ventilacije obiteljske kuće

Andrijanić, Filip

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:235:771485>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-30**

Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

ZAVRŠNI RAD

Filip Andrijanić

Zagreb, 2018.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

ZAVRŠNI RAD

Mentor:

Doc. dr. sc. Darko Smoljan, dipl. ing.

Student:

Filip Andrijanić

Zagreb, 2018.

Izjavljujem da sam ovaj rad izradio samostalno koristeći znanja stečena tijekom studija i navedenu literaturu.

Zahvaljujem se mentoru doc. dr.sc. Darku Smoljanu na pruženoj pomoći i strpljenju ukazanoj tokom pisanja ovog rada.

Filip Andrijanić



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE



Središnje povjerenstvo za završne i diplomske ispite
 Povjerenstvo za završne ispite studija strojarstva za smjerove:
 procesno-energetski, konstrukcijski, brodstrojarski i inženjersko modeliranje i računalne simulacije

Sveučilište u Zagrebu	
Fakultet strojarstva i brodogradnje	
Datum	Prilog
Klasa:	
Ur.broj:	

ZAVRŠNI ZADATAK

Student: **Filip Andrijanić** Mat. br.: 0035195896

Naslov rada na hrvatskom jeziku: **Projekt grijanja, hlađenja i ventilacije obiteljske kuće**

Naslov rada na engleskom jeziku: **Design of heating, cooling and ventilation system for a family house**

Opis zadatka:

Potrebno je proračunati i projektirati sustav grijanja i hlađenja za potrebe obiteljske kuće smještene na području općine Grude (Bosna i Hercegovina), površine 350 m² na 2 etaže (Pr+1Kat), prema zadanoj arhitektonskoj podlozi. Za kuću predvidjeti sustav podnog i zidnog grijanja i hlađenja. Instalacija niskotemperaturnog grijanja koristi se s temperaturnim režimom tople vode 35/30°C. Instalacija hlađenja koristi se s temperaturnim režimom rashladne vode 16/19°C. Predvidjeti sustav prisilne ventilacije povratom topline iz istrošenog zraka prema ventilacijskom zahtjevu. Kao izvor topline za grijanje i hlađenje predvidjeti dizalicu topline zrak-voda. Potrebno je riješiti pripremu potrošne tople vode u izvedbi akumulacijskog sustava sa solarnim panelima.

Na raspolaganju su energetske izvori:

- elektro-priključak 220/380V; 50Hz
- vodovodni priključak tlaka 5 bar

Rad treba sadržavati:

- pregled sustava grijanja i hlađenja obiteljskih kuća s osnovnim shemama
- toplinsku bilancu za zimsko i ljetno razdoblje
- tehničke proračune koji definiraju izbor opreme
- tehnički opis funkcije sustava
- funkcionalnu shemu spajanja sustava
- crteže kojima se definira raspored i montaža opreme.

U radu navesti korištenu literaturu i eventualno dobivenu pomoć.

Zadatak zadan:
29. studenog 2018.

Rok predaje rada:
1. rok: 22. veljače 2019.
2. rok (izvanredni): 28. lipnja 2019.
3. rok: 20. rujna 2019.

Predviđeni datumi obrane:
1. rok: 25.2. - 1.3. 2019.
2. rok (izvanredni): 2.7. 2019.
3. rok: 23.9. - 27.9. 2019.

Zadatak zadao:

Doc. dr. sc. Darko Smoljan

Predsjednik Povjerenstva:

Prof. dr. sc. Igor Balen

SADRŽAJ

SADRŽAJ	I
POPIS SLIKA	III
POPIS TABLICA.....	IV
POPIS OZNAKA	V
SAŽETAK.....	VI
SUMMARY	VII
1. SUSTAVI GRIJANJA I HLAĐENJA OBITELJSKIH KUĆA	1
1.1. Toplinska ugodnost.....	1
1.2. Sustavi grijanja i hlađenja.....	2
1.3. Panelni grijači	5
1.4. Sustavi s dizalicama topline	5
2. TOPLINSKA BILANCA	7
2.1. Toplinsko opterećenje za grijanje	7
2.2. Toplinsko opterećenje za hlađenje	9
3. DIMENZIONIRANJE OGRIJEVNIH I RASHLADNIH TIJELA	11
3.1. Podno grijanje i hlađenje.....	11
3.2. Zidno grijanje i hlađenje	12
3.3. Razdjelnici kruga grijanja i hlađenja.....	13
3.4. Električno podno grijanje	13
4. DIMENZIONIRANJE DIZALICE TOPLINE	14
5. ODABIR I DIMENZIONIRANJE OSTALE OPREME	16
5.1. Odabir međuspremnika „buffera“	16
5.2. Dimenzioniranje cijevi glavnog razvoda i odabir cirkulacijske pumpe	17
5.3. Dimenzioniranje ekspanzijske posude	18
5.4. Odabir termostata i ostale opreme za automatiku	20

6. SOLARNI KOLEKTOR	21
6.1. Općenito	21
6.2. Dimenzioniranje solarnih kolektora	21
6.3. Dimenzioniranje cijevnog razvoda solarnog kruga i odabir cirkulacijske pumpe	25
6.4. Dimenzioniranje membranske ekspanzijske posude solarnog kruga	26
7. DIMENZIONIRANJE ZRAČNOG SUSTAVA.....	27
7.1. Ventilacijski zahtjev	27
7.2. Dimenzioniranje ventilacijskih kanala	28
8. TEHNIČKI OPIS SUSTAVA.....	30
9. ZAKLJUČAK	31
LITERATURA.....	32

POPIS SLIKA

Slika 1.1 Ovisnost PPD o PMV indeksu	1
Slika 1.2 Primjer pojedinačnog grijača - kamin	2
Slika 1.3 Sustav centralnog grijanja	3
Slika 1.4 Kogeneracijsko postrojenje EL-TO u Zagrebu, primjer daljinskog grijanja	3
Slika 1.5 Dizalica topline zrak-voda kao primjer sustava posebne izvedbe	4
Slika 1.6 Izvori energije za dizalice topline	6
Slika 3.1 Rehau sustav rešetkaste mreže	12
Slika 3.2 Zidno hlađenje.....	12
Slika 3.3 Razdjelnik HKV-D	13
Slika 3.4 Danfoss električna grijaća mreža	13
Slika 4.1 Integrirana Grundfos pumpa	14
Slika 4.2 Temperatura vode na izlazu isparivača odnosno kondenzatora.....	15
Slika 5.1 Daikin EKHWS-B3Z2	16
Slika 5.2 Kritična dionica cijevnog razvoda	17
Slika 5.3 Grundfos ALPHA 15-50 130	17
Slika 5.4 Prikaz radne točke pumpe	18
Slika 5.5 Ekspanzijska membranska posuda R12	19
Slika 5.6 Daikin regulator BRC1HHDW	20
Slika 6.1 Pločasti kolektor (lijevo) i vakuum cijevni kolektor (desno).....	21
Slika 6.2 Isporučena (narančasto) i potrebna (plavo) energija za zagrijavanje PTV-a za površinu kolektora 4,7 m ²	23
Slika 6.3 Isporučena (narančasto) i potrebna (plavo) energija za zagrijavanje PTV-a za površinu kolektora 9,4 m ²	24
Slika 6.4 Isporučena (narančasto) i potrebna (plavo) energija za zagrijavanje PTV-a za površinu kolektora 2,35 m ²	24
Slika 6.5 Radna točka UPS 15-50 130	25
Slika 7.1 Daikin VAM 250 FCVE	28
Slika 7.2 Dospel ventilator za kupaonicu POLO 4 100 AŽ	29

POPIS TABLICA

Tablica 2.1 Unutarnje projektne temperature.....	7
Tablica 2.2 Koeficijenti prolaza topline.....	7
Tablica 2.3 Ukupni transmisijski gubici sobe P1.....	8
Tablica 2.4 Toplinsko opterećenje po sobama.....	9
Tablica 2.5 Rashladno opterećenje po prostorijama u mjesecima u W.....	10
Tablica 4.1 Tehničke specifikacije dizalice topline.....	14
Tablica 5.1 Tehničke specifikacije Dakin EKHWS-B3Z2.....	16
Tablica 5.2 Dimenzioniranje glavnog cijevnog razvoda.....	17
Tablica 5.3 Volumen vode u instalaciji.....	19
Tablica 6.1 Tehničke specifikacije Daikin EKSV26P.....	22
Tablica 6.2 Proračun isporučene sunčeve energije za zagrijavanje PTV-a za površinu kolektora 4,7 m ²	22
Tablica 6.3 Dimenzioniranje cijevnog razvoda solarnog kruga.....	25
Tablica 6.4 Volumen smjese u instalaciji.....	26
Tablica 7.1 Potrebna količina dovodnog i odsisnog zraka.....	27
Tablica 7.2 Tehničke specifikacije Daikin VAM 250FCVE.....	28
Tablica 7.3 Dimenzioniranje ventilacijskih kanala.....	29

POPIS OZNAKA

Oznaka	Jedinica	Opis
Φ_{HL}	[W]	toplinsko opterećenje prostorije
Φ_T	[W]	transmisijski gubici prostorije
Φ_V	[W]	ventilacijski gubici prostorije
$\theta_{int,i}$	[°C]	unutarnja projektna temperatura
θ_e	[°C]	vanjska projektna temperatura
U	[W/m ² K]	koeficijent prolaza topline
$V_{min,i}$	[m ³ /h]	minimalni higijenski protok zraka
$V_{inf,i}$	[m ³ /h]	maksimalan protok zraka uslijed infiltracije kroz zazore
$V_{n,min}$	[l]	minimalni potrebni volumen ekspanzijske posude
V_e	[l]	volumen širenja vode izazvan povišenjem temperature vode od 10°C do maksimalne temperature polaznog voda
V_A	[l]	volumen vode u instalaciji
V_v	[l]	volumen zalihe
p_e	[bar]	projektirani krajnji tlak
p_o	[bar]	primarni tlak ekspanzijske posude
n	[-]	postotak širenja
ρ_w	[kg/m ³]	gustoća vode
c_w	[kJ/kgK]	specifični toplinski kapacitet vode
θ_{HW}	[°C]	temperatura tople vode
θ_{CW}	[°C]	temperatura hladne vode
Q_W	[kWh/dan]	dnevna količina topline potrebna za zagrijavanje PTV-a
θ_S	[°C]	temperatura tople vode u spremniku
n_{os}	[-]	broj osoba u kućanstvu
V	[l/osoba dan]	dnevna potrošnja vode po glavi
$Q_{W,sol,us,m}$	[kWh]	mjesečno toplinsko opterećenje sunčevog sustava koje se odnosi na zagrijavanje PTV-a

SAŽETAK

U ovom radu će se osmisliti idejno rješenje sustava grijanja, hlađenja i ventilacije za potrebe obiteljske kuće smještene na području općine Grude u Bosni i Hercegovini. Kuća je površine 350 m², a za rješenje je odabrana dizalica topline voda – zrak. Za kuću je predviđen sustav podnog i zidnog grijanja te hlađenja. Kao ogrijevni, odnosno rashladni mediji koristi se voda koja radi u niskotemperaturnom režimu 35/30 °C, dok se za hlađenje koristi temperaturni režim 16/19 °C. Također, predviđen je sustav prisilne ventilacije s povratom topline iz istrošenog zraka, te priprema potrošne tople vode u izvedbi akumulacijskog sustava sa solarnim panelima budući da Grude imaju dosta sunčanih sati.

SUMMARY

In this paper will be presented a conceptual solution of heating, cooling and ventilation system for a family house located in the municipality Grude (Bosnia and Herzegovina). The surface area of the house is 350m² and for the solution has been selected a heat pump type air – water. A system of floor and wall heating and cooling is foreseen. Water is used as heating and cooling media which operates in low – temperature regime 35/30 °C, while for cooling a 16/19 °C temperature regime is used. Also, since Grude have a considerable amount of sun hours, the paper presents a solution of a system of pressure ventilation with return of the heat from used up air and the preparation of usable hot water via solar panel accumulation system.

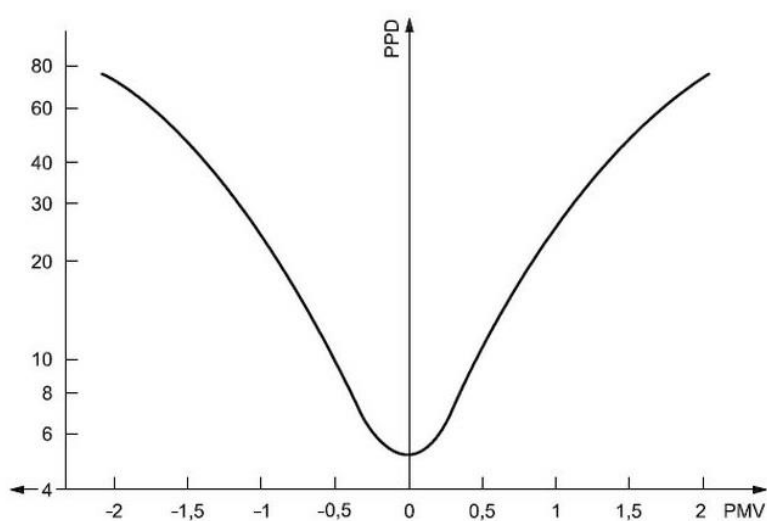
1. SUSTAVI GRIJANJA I HLAĐENJA OBITELJSKIH KUĆA

1.1. Toplinska ugodnost

Prema definiciji iz norme HRN EN ISO 7730, toplinsku ugodnost opisuje stanje svijesti izazvano zadovoljstvom toplinskim stanjem okoliša. Svrha svakog sustava grijanja i hlađenja je upravo zadovoljavanje međusobno povezanih faktora kako bi se postigao maksimalna ugodnost za krajnjeg korisnika. Osnovni faktori koji utječu na toplinsku ugodnost osoba u prostoru su:

- Temperatura zraka u prostoriji
- Temperatura plohe prostorije
- Vlažnost zraka
- Strujanje zraka
- Razina odjevenosti
- Razina fizičke aktivnosti
- Ostali faktori (kvaliteta zraka, buka, namjena...)

Toplinska ugodnost se vrednuje prema dva indeksa ugodnosti, to su PMV (eng. Predicted Mean Vote) koji vrednuje razinu ugone, odnosno neugode koja se temelji na subjektivnom ocjenjivanju ugodnosti boravka u okolišu od strane grupe ljudi, te PPD (eng. Predicted Percentage of Dissatisfied) koji predviđa postotak nezadovoljnih osoba.



Slika 1.1 Ovisnost PPD o PMV indeksu

1.2. Sustavi grijanja i hlađenja

Osnovne podjele sustava grijanja su prema izvedbi i prema ogrijevnom mediju.

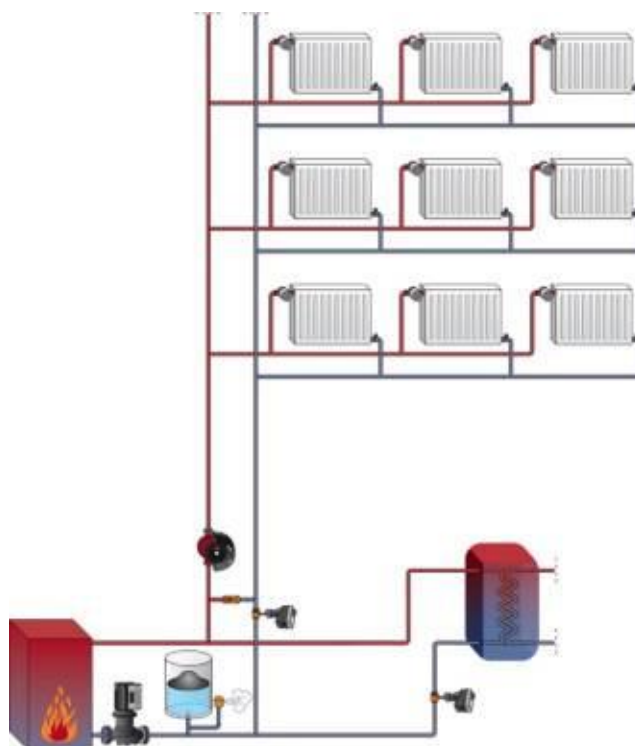
Podjela sustava prema izvedbi se sastoji se od:

- Pojedinačni grijači
- Centralno grijanje
- Daljinsko grijanje
- Sustavi posebne izvedbe

Sustav pojedinačnih grijača znači da je izvor topline postavljen u prostoriji koju grijemo, a najbolji primjer su peći, kamini i grijalice. Centralno grijanje predstavlja sustav jednog izvora topline za više prostorija unutar zgrade. Ovaj sustav osigurava jednoliku razdiobu temperature po prostoriji kao i mali broj kotlova i dimnjaka. Nedostatci su visoki investicijski i pogonski troškovi, toplinski gubici u cijevima i kanalima te postupak mjerenja potrošnje toplinske energije za veći broj korisnika u zgradi. Daljinsko grijanje znači da je jedan izvor topline opskrbljuje više zgrada, stambeni blok ili dio grada. Primjer toga je gradska toplana. Zadnju podjelu čine sustavi posebne izvedbe koji uključuju obnovljive izvore energije kao što su sunčeva energija, biomasa, dizalice topline i slično.



Slika 1.2 Primjer pojedinačnog grijača - kamin



Slika 1.3 Sustav centralnog grijanja



Slika 1.4 Kogeneracijsko postrojenje EL-TO u Zagrebu, primjer daljinskog grijanja



Slika 1.5 Dizalica topline zrak-voda kao primjer sustava posebne izvedbe

Sustavi grijanja prema ogrijevnom mediju dijele se na:

- Toplozračne sustave
- Zračno – vodene sustave
- Toplovodne sustave
- Vrelvodne sustave
- Parne sustave

Toplozračni sustav grijanja se temelji na tome da zagrijani zrak pokriva toplinske gubitke zgrade. Sustav ima rekuperator s grijačem i nema ogrijevnih tijela. Primjer su tipične američke kuće. Zračno vodeni sustav grijanja sastoji se od dovođenja topline kombiniranim korištenjem vode i zraka kao nositelja topline. Voda služi za nadomještanje toplinskog opterećenja, a zrak za nadomještanje ventilacijskih gubitaka. Kod toplovodnih sustava grijanja toplina se dovodi vodom kao nositeljem topline, distribucija tople vode se vrši pomoću cijevnog razvoda dok se prijenos topline u prostoriji vrši izmjenjivačima topline. Neke od prednosti toplovodnih sustava su jednostavno upravljanje, visoka pouzdanost i

trajnost, dobro centralno i lokalno upravljanje, dok su nedostaci velika inercija, te korištenje otopine protiv smrzavanja na mjestima s vanjskom temperaturom manjom od 0 °C. Ideja parnog sustava grijanja je dovođenje topline korištenjem vodene pare kao nositelja topline međutim ovaj tip sustava se više ne koristi zbog toga što su ogrijevna tijela na temperaturi od 100 °C što nikako nije dobro rješenje.

1.3. Panelni grijači

Ogrijevno tijelo je element sustava grijanja za zagrijavanje prostora. To je izmjenjivač topline kojim se toplina prenosi s ogrijevnog medija na zrak u prostoru. Ogrijevna tijela su podjeljena na:

- Člankasta ogrijevna tijela
- Pločasta ogrijevna tijela
- Konvektore
- Cijevne grijače
- Panelne grijače

Neki od zahtjeva prema kojima se odabire tip ogrijevnog tijela su ravnomjerna razdioba temperature po prostoru, visoka učinkovitost, jednostavna ugradnja, jednostavno čišćenje i održavanje, izgled koji se uklapa u interijer te cijena. U ovom radu koristiti će se panelni grijači za podno i zidno grijanje i hlađenje. Osnovni mehanizam izmjene topline je zračenje koje čini 60 do 75 % ukupne izmjene topline. Prednosti panelnih grijača su to što nema vidljivih ogrijevnih tijela, imaju povoljan profil temperature te niske temperature medija, dok su nestostaci velika tromost sustava, odnosno spora regulacija, skup popravak kod oštećenja te visoka cijena investicije. Ugradnja može biti mokra i suha. Mokra izvedba znači da se cementni estrih određene debljine izliva po cijevnim petljama dok se suha sastoji od slaganja modularnih elemenata. Cijevi su od bakra i plastike, dimenzija od 14*2 do 20*2 mm. Dva su osnovna načina postavljanja, pužna petlja i serpentina. U ovom radu je odabrana serpentina petlja podnog grijanja u kombinaciji s dizalicom topline.

1.4. Sustavi s dizalicama topline

Dizalice topline, poznate još kao i toplinske pumpe, koriste geotermalnu energiju iz zemlje, podzemnih voda ili zraka te preko sustava grijanja prenose toplinu u stambeni prostor. Toplinske pumpe ne proizvode štetne plinove te rade vrlo učinkovito čak i na niskim vanjskim temperaturama. Sustav se jednostavno primjenjuje i na već postojeće instalacije te je na ovakav način moguće osigurati toplinsku energiju i potrošnu toplu vodu za kućanstvo

tokom cijele godine. Tehnologija dizalice topline radi na obrnutom načelu od hladnjaka. Dok hladnjak prenosi toplinu iz unutrašnjosti van, dizalica topline izvlači toplinu iz okoliša i prosljeđuje ju dalje. Rashladno sredstvo pri isparavanju apsorbira toplinu iz podzemnih voda, zemlje ili zraka te ju nakon kompresije diže na višu temperaturnu razinu, prihvatljivu za adekvatnu primjenu u odgovarajućem sustavu distribucije topline. Osim za grijanje dizalice topline se mogu koristiti i za hlađenje. Najjednostavnije je “Pasivno hlađenje” gdje dizalice topline koristi samu razliku u temperaturi izvora energije (npr. iz zemlje gdje je temperatura cijele godine 7-13°C na dubini 2m) i objekta te se objekt hladi prirodnim putem, bez rada kompresora. Drugi način je “Aktivno hlađenje” gdje se postiže niža temperatura rashladnog tijela. Aktivno hlađenje zahtijeva rad kompresora, što podrazumijeva potrošnju energije i veće troškove, no zato je učinkovitije od pasivnog hlađenja. Prednosti dizalice topline su:

- Korištenje prirodnih, neiscrpnih izvora energije
- Nema štetnih emisija
- Do 75 % energije dolazi iz okoliša, samo 25 % treba dodati u obliku električne struje
- Hlađenje tokom ljetnih mjeseci

Najveći nedostatak je visoka cijena investicije.



Slika 1.6 Izvori energije za dizalice topline

2. TOPLINSKA BILANCA

2.1. Toplinsko opterećenje za grijanje

Prvi korak projektiranja sustava grijanja sastoji se od proračuna maksimalnog toplinskog opterećenja, a zatim se ogrijevna tijela dimenzioniraju prema izračunatom opterećenju pojedine prostorije u kojoj se nalaze. Proračun se vrši za stacionarno stanje vanjskog okoliša i prostorije. Važno je napomenuti da se pri proračunu zanemaruju svi dodatni izvori topline koji se nalaze u sustavu kao što su toplina rasvjete, uređaja i sl. Razlog tome je što naš sustav grijanja mora ostvariti i održavati unutarnju projektnu temperaturu u najgorim mogućim uvjetima. Unutarnja projektna temperatura ovisi o namjeni prostorije dok vanjska ovisi o mjestu gdje se nalazi objekt. Budući da nije poznata vanjska projektna temperatura za Grude, u proračunu je korištena vanjska projektna temperatura za grad Imotski koji se nalazi u blizini Gruda. Sam proračun se radi prema normi HRN EN 12831.

Tablica 2.1 Unutarnje projektne temperature

Prostorija	Unutarnja projektna temperatura, °C
Kupaonica	24
Podrumska prostorija	15
Predsooblje	18
Ostalo	20

Prema normi HRN EN 12831 računamo dvije vrste toplinskih gubitaka: transmisijske i ventilacijske. Kako bi izračunali transmisijske gubitke potrebno je poznavati vrijednost koeficijenta prolaza topline U [W/m^2K]. U tablici su dane vrijednosti koeficijenata za neke plohe u ovom radu.

Tablica 2.2 Koeficijenti prolaza topline

Površina	Oznaka	U , W/m^2K
Vanjski zid	ZV4	0,216
Unutarnji zid	ZU6	0,449
Međukatna konstrukcija	P04	0,609
Strop	P(1)1	0,342
Prozor	PR4	1

Kod proračuna toplinskih gubitaka bitno je uzeti u obzir utjecaj toplinskih mostova. Toplinski most je područje pojačanog inteziteta izmjene topline uzrokovano geometrijom gradnje i nehomogenosti materijala gradnje. Budući da u arhitektonskim podlogama nisu navedena

rješenja za toplinske mostove, U vrijednosti površina su se povećale za $0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$ kao što preporučuje „Algoritam za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje“.

Druga vrsta gubitaka su ventilacijski, a to su oni koji su potrebni za zagrijavanje hladnog vanjskog zraka koji ulazi u prostor infiltracijom ili sustavom mehaničke ventilacije.

U nastavku će biti prikazan ručni proračun toplinskog opterećenja jedne prostorije, spavaće sobe koja je u nacrtu označena P1 dok je ostatak proveden u softveru IntegraCad.

Tablica 2.3 Ukupni transmisijski gubici sobe P1

TRANSMISIJSKI GUBITCI PREMA VANJSKOM OKOLIŠU							
Oznaka	Str sv.	dužina [m]	širina/visina [m]	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	e_k	$A_k \cdot U_k \cdot e_k$
ZV4	S	3,6	3	8,7	0,22	1	1,881
P6	S	1,4	1,5	2,1	1,1	1	2,31
Suma svih elemenata						$\Sigma A_k \cdot U_k \cdot e_k$	4,191
TRANSMISIJSKI GUBITCI KROZ PROSTORE GRJANE NA NIŽU TEMPERATURU							
Oznaka	Str sv.	dužina [m]	širina/visina [m]	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot e_k$
ZH		3,88	3	11,65	0,45	0,08	0,403
PPD		3,4	3,5	11,9	0,61	0,19	1,393
Suma svih elemenata						$\Sigma A_k \cdot U_k \cdot e_k$	1,796
TRANSMISIJSKI GUBITCI KROZ NEGRIJANE PROSTORE							
Oznaka	Str sv.	dužina [m]	širina/visina [m]	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	b_u	$A_k \cdot U_k \cdot b_u$
S				11,9	0,34	0,58	2,355

Ukupni transmisijski gubici se dobiju prema sljedećem izrazu:

$$\Phi_{T,i} = (H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}) * (\theta_{int,i} - \theta_e)$$

$$\Phi_{T,i} = (4,191 + 1,795 + 2,355) * (20 - (-6)) = 216,88 [W]$$

Ventilacijski gubici za sobu P1 su izračunati na sljedeći način.

Minimalni higijenski protok zraka odredimo prema sljedećoj jednadžbi:

$$V_{min,i} = n_{min} * V_i = 0,5 * 33,35 = 16,66 [m^3/h]$$

Maksimalan protok zraka u prostoriju usljed infiltracije kroz zazor računamo prema:

$$V_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \varepsilon_i = 2 * 33,32 * 3 * 0,02 * 1 = 3,9984 [m^3/h]$$

Budući da je protok zraka usljed infiltracije veći od minimalnog higijenskog, njega koristimo u daljnjem proračunu.

$$V_i = V_{inf,i} + V_{su,i} * f_{V,i} + V_{mech,inf,i} = 3,9984 + 28,8 * 0,1923 = 9,537 [m^3/h]$$

Zatim računamo koeficijent ventilacijskih toplinskih gubitaka prema sljedećoj jednadžbi:

$$H_{V,i} = V_i * \rho * c_p = V_i * 0,34 = 9,537 * 0,34 = 3,242 [W/K]$$

S izračunatim vrijednostima možemo izračunati ventilacijske toplinske gubitke za prostoriju P1 prema jednadžbi:

$$\phi_{V,i} = H_{V,i} * (\theta_{int,i} - \theta_e) = 3,242 * (20 - (-6)) = 84,306 [W]$$

U konačnici dobivamo ukupno toplinsko opterećenje sobe P1 do kojeg dolazimo sumom transmisijskih i ventilacijskih gubitaka. Toplinsko opterećenje prostorije P1 iznosi 301,19 W.

Rezultati proračuna toplinskog opterećenja iz softvera dani su u sljedećoj tablici.

Tablica 2.4 Toplinsko opterećenje po sobama

Prostorija	Q _n , W	Q _n po m ² , W/m ²
Dječja soba	301	25
Spavaća soba	407	33
Hodnik	226	41
WC	276	95
Ostava	80	26
Hodnik	319	38
Kuhinja	615	60
Dnevni boravak	1214	31
Spavaća soba	359	43
Garderoba	169	37
Kupaona	501	96
Dječja soba	357	30

2.2. Toplinsko opterećenje za hlađenje

Proračun rashladnih opterećenja radi se pomoću norme VDI 2078. Za razliku od proračuna toplinskih gubitaka, ovdje je potrebno uzeti u obzir vanjske i unutrašnje toplinske dobitke. Vanjski dobitci se sastoje od transmisije kroz plohe prostorija, infiltraciju toplog zraka i sunčevo zračenje kroz ostakljene površine, dok unutrašnje dobitke čine dobitci od rasvjete, strojeva, ljudi koji borave u prostoriji. Proračun je napravljen također u softveru IntegraCad koji automatski uzima u obzir toplinska opterećenja kroz sve ljetne mjesece. Unutrašnja projektna temperatura za sustav hlađenja prema normi iznosi 26°C. Odlučeno je da se

kupaonica, wc te garderoba neće hladiti. U tablici su prikazane vrijednosti toplinskog opterećenja za gornji kat dok se vrijednosti za cijelu kuću mogu vidjeti u Prilogu.

Tablica 2.5 Rashladno opterećenje po prostorijama u mjesecima u W

Prostorija	21. Lipanj	23. Srpanj	24. Kolovoz	22. Rujan
K2 Kat 2 \ P1 Dječja soba	366	376	368	351
K2 Kat 2 \ P2 Spavaća soba	385	393	389	371
K2 Kat 2 \ P3 Hodnik	114	114	114	114
K2 Kat 2 \ P4 WC	117	120	116	111
K2 Kat 2 \ P5 Ostava	11	12	11	9
K2 Kat 2 \ P6 Hodnik	114	117	115	109
K2 Kat 2 \ P7 Kuhinja	933	941	934	920
K2 Kat 2 \ P8 Dnevni boravak	1193	1227	1199	1132
K2 Kat 2 \ P9 Spavaća soba	385	394	390	370
K2 Kat 2 \ P10 Garderoba	640	643	638	629
K2 Kat 2 \ P11 Kupaona	145	146	140	131
K2 Kat 2 \ P12 Dječja soba	419	424	420	411
Sati	16	16	16	16
Ukupno (W)	4838	4923	4850	4674

3. DIMENZIONIRANJE OGRIJEVNIH I RASHLADNIH TIJELA

3.1. Podno grijanje i hlađenje

Za ovaj projekt odlučeno je da ogrijevna tijela budu panelni grijači odnosno podni grijači. Cijevne petlje podnog grijanja postavljene su u sve grijane prostorije izuzev kupaonica jer su to prostorije čiji gubici topline po m^2 površine poda prelaze iskustvenu preporuku od 50 W/m^2 . Iz toga razloga je za ogrijevno tijelo u kupaonicama odabrano električno podno grijanje proizvođača „Danfoss“. Projektom je definiran režim ogrijevne vode koji iznosi $35/30 \text{ }^\circ\text{C}$ pritom imajući u vidu da se ne prelaze granične temperature poda koje prema normi EN 1284 iznose

- 27°C u prostorijama za duži boravak
- 29°C u prostorijama za kraći boravak
- 35°C za rubne zone

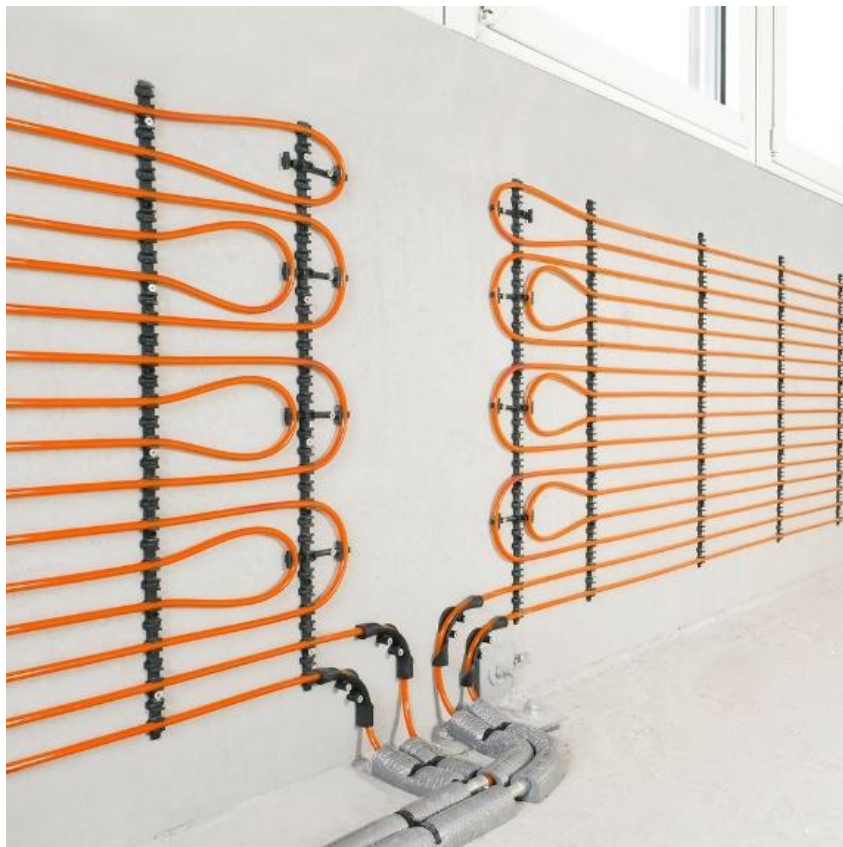
Proračun je također proveden u softveru IntegraCAD. Unutar softvera ponuđen je niz sustava podnog grijanja i proizvođača od kojih je odabran sustav rešetkaste mreže tvrtke „Rehau“. Odlučeno je da izvedba podnog grijanja bude mokra i serpentina. Od ostale opreme korištene su cijevi proizvođača „Rehau“ Rautherm S 17 *2,0. Krajnji pad tlaka ograničen je na 22 kPa dok je duljina cijevne petlje na 120m . Također važno je naglasiti kako se kod većih površina zbog velikih toplinskih naprezanja cementnog estriha postavljaju dilatacijske trake odnosno vrši podjela na zone. U ovom radu to će biti potrebno u dnevnom boravku te u podrumskoj prostoriji gdje se stavljaju dvije petlje dok će u ostalim prostorijama biti samo jedna petlja. Za hlađenje proračun je također proveden u IntegriCad te su rezultati prikazani u Prilogu. U režimu hlađenja se koriste iste cijevi kao i za režim grijanja što je velika prednost panelnih sustava te je upravo to iskorišteno u ovom projektu. Temperaturni režim rashladne vode iznosi $16/19^\circ\text{C}$.



Slika 3.1 Rehau sustav rešetkaste mreže

3.2. Zidno grijanje i hlađenje

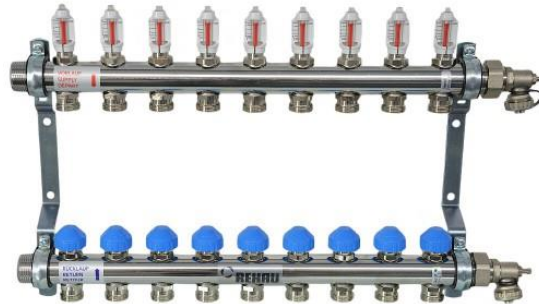
Budući da nam podno hlađenje neće zadovoljiti potrebna toplinska opterećenja odlučeno je da se u pojedinim prostorijama instaliraju zidni paneli odnosno zidne petlje. Ponovno je korišten softver IntegraCad te je odabran isti proizvođač opreme „Rehau“. Zidne petlje će raditi samo u režimu hlađenja budući da se gubici u režimu grijanja pokrivaju s podnim petljama.



Slika 3.2 Zidno hlađenje

3.3. Razdjelnici kruga grijanja i hlađenja

U programu je izabran razdjelnik proizvođača „Rehau HKV-D“. Razdjelnik je element na koji se spajaju cjevne petlje ogrjevnih odnosno rashladnih tijela te putem kojeg se vrši balansiranje protoka pojedinih petlji. Razdjelnik se stavlja u razvodni ormar koji se postavlja u zid.



Slika 3.3 Razdjelnik HKV-D

3.4. Električno podno grijanje

Kao što je već rečeno u kupaonicama je korišteno električno podno grijanje proizvođača „Danfoss“. Električni sustavi koriste manje komponenata i jednostavniji su za instalaciju od hidroničkih sustava. Odabrana je Danfoss EFTM-10 električna grijaća mreža s toplinskim učinkom od 100 W/m^2



Slika 3.4 Danfoss električna grijaća mreža

4. DIMENZIONIRANJE DIZALICE TOPLINE

Kao izvor topline za ovaj projekt odabrana je dizalica topline zrak-voda. Dizalica se odabire prema instaliranom toplinskom učinku površinskih grijača u prostorijama. Ukupna snaga površinskih grijača iznosi 6,42 kW te se prema tome odabire dizalica topline proizvođača „Daikin“ EHSX-D ERGA tip 08P30-06DV. Tehničke specifikacije su dane u tablici.

Tablica 4.1 Tehničke specifikacije dizalice topline

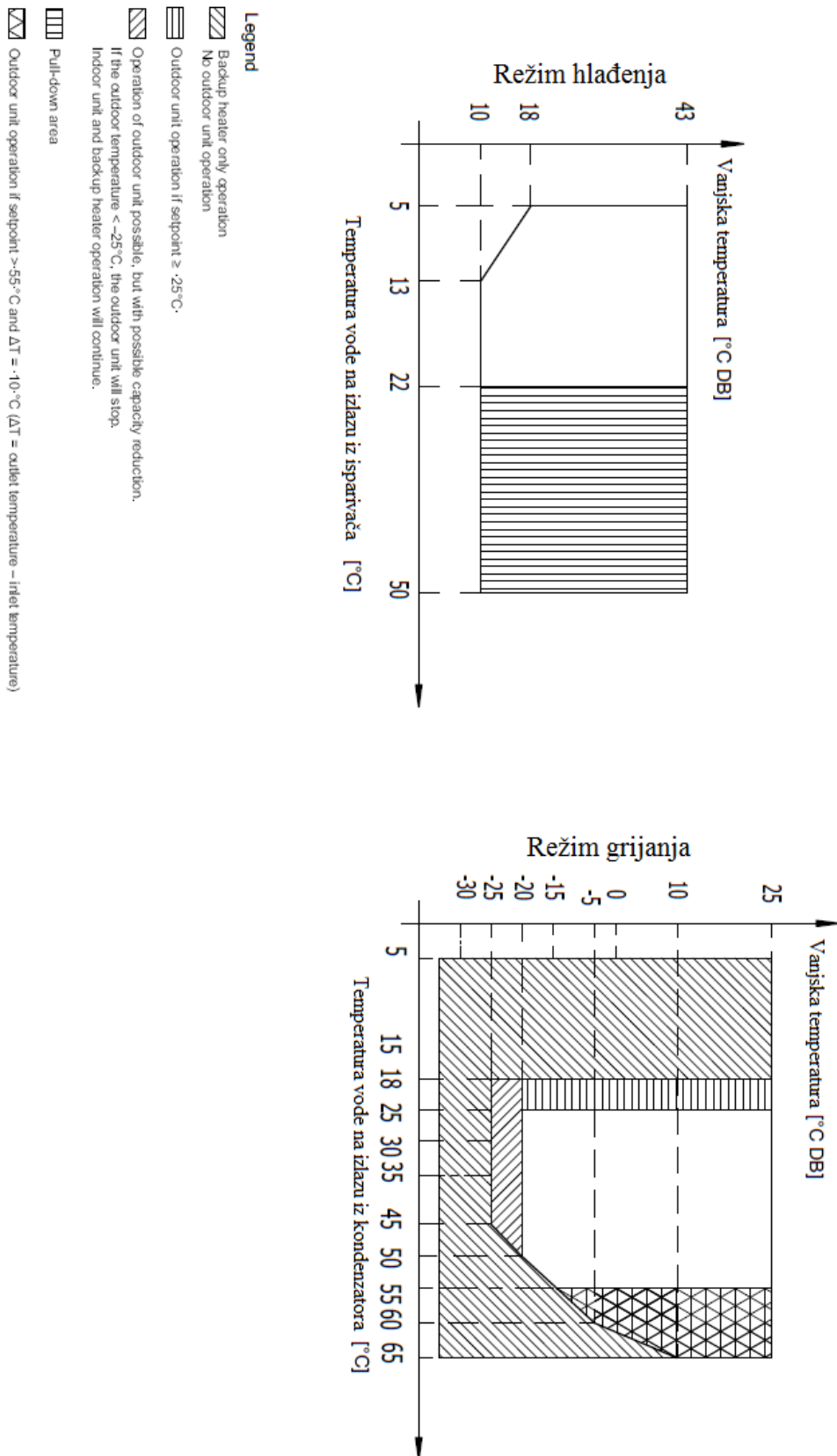
Veličin	Vrijednost	Jedinica
Ogrijevni učin	6,57	kW
Rashladni učin	7,62	kW
Električna primjenjiva snaga	1,904	kW
COP	4,47	-
Minimalna temperatura okoline za grijanje	-25	°C
Maksimalna temperatura okoline za hlađenje	43	°C
Radna tvar	R-32	-
Punjenje	1,5	kg
Kompresor	Hermetički zatvoreni	-
Volumen integriranog spremnika	294	l
Maksimalna temperatura vode u spremniku	85	°C
Duljina	1891	mm
Širina	595	mm
Visina	615	mm

Dizalica topline u sebi ima integrirani akumulacijski spremnik volumena 294 l za potrošnu toplu vodu koji se može spojiti na solarne kolektore. Dizalica također ima integriranu pumpu za cirkulaciju ogrijevne odnosno rashladne vode proizvođača „Grundfos“ UPM3K 25-75 CHBL koja dobavlja medij iz dizalice u međuspremnik.



Slika 4.1 Integrirana Grundfos pumpa

ERGA04-08DV



Slika 4.2 Temperatura vode na izlazu isparivača odnosno kondenzatora

5. ODABIR I DIMENZIONIRANJE OSTALE OPREME

5.1. Odabir međuspremnika „buffera“

Međuspremnici se koriste kako bi se smanjila česta paljenja dizalice topline te zbog pokrivanja vršnih opterećenja. Za volumen buffera preporučuje se 20-30 l/kW toplinskog učina dizalice topline. Prema izračunatom volumenu izabran je spremnik proizvođača „Daikin“ EKHWS-B3Z2 volumena 200 l.

Tablica 5.1 Tehničke specifikacije Dakin EKHWS-B3Z2

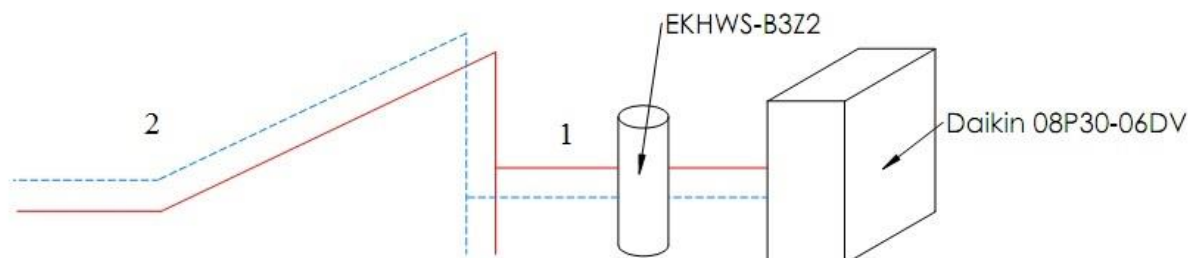
Veličina	Vrijednost	Jedinica
Volumen	200	l
Visina	1150	mm
Širina	580	mm
Dubina	580	mm
Materijal	Nehrđajući čelik DIN 1.4521	-
Maksimalna temperatura vode	85	°C
Razred energetske učinkovitosti	C	-



Slika 5.1 Daikin EKHWS-B3Z2

5.2. Dimenzioniranje cijevi glavnog razvoda i odabir cirkulacijske pumpe

U ovom radu glavni cijevni razvod nije velik budući da je riječ o manjoj obiteljskoj kući. Kako bi odredili pumpu potrebnu za cirkulaciju vode potrebno je proračunati kritičnu dionicu što je prikazano u sljedećoj tablici.



Slika 5.2 Kritična dionica cijevnog razvoda

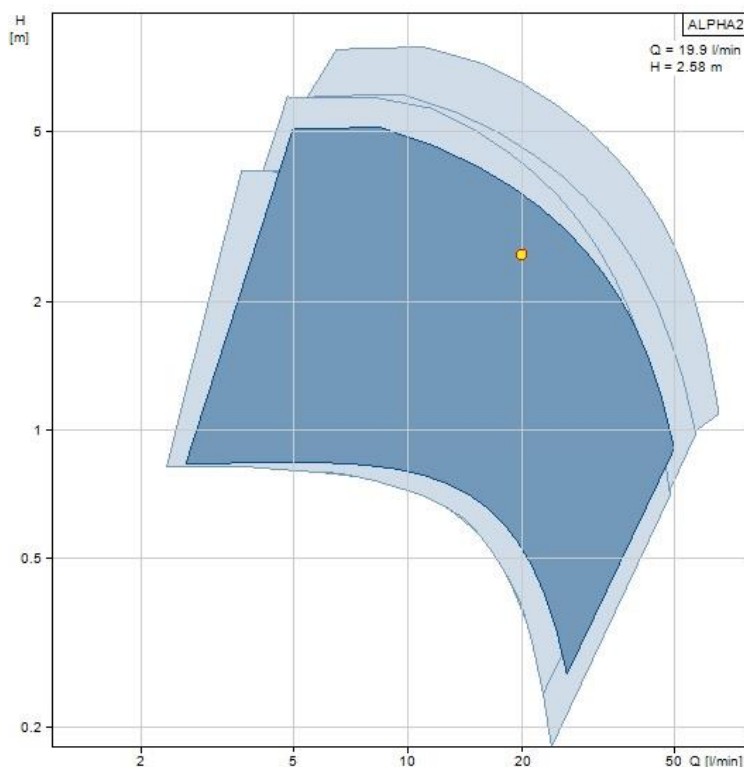
Tablica 5.2 Dimenzioniranje glavnog cijevnog razvoda

Dionica	Duljina	Toplina	Vodena vrijednost	Protok	Nazivni promjer	Unutarnji promjer	Brzina	R	R*L	$\Sigma\zeta$	Z	R*L+Z
-	m	W		kg/s	DN	mm	m/s	Pa/m	PA	-	Pa	Pa
1	2,25	6414	1282,8	0,391	25	27	0,55	150	337,5	5	755,69	1093,19
2	9,62	5170	1034	0,298	25	27	0,44	100	962	6	580,37	1542,37
								Pad tlaka u razdjelniku				22620,00
								Ukupan pad tlaka				25255,56

Pomoću ukupnog pada tlaka možemo izračunati visinu dobave pumpe koja za ovaj cijevni razvod iznosi 2,58 m. S obzirom na protok vode i izračunatu visinu dobave preko aplikacije proizvođača „Grundfos“ odabiremo pumpu ALPHA2 15-50 130.



Slika 5.3 Grundfos ALPHA 15-50 130



Slika 5.4 Prikaz radne točke pumpe

5.3. Dimenzioniranje ekspanzijske posude

Ekspanzijska posuda u sustavu grijanja se koristi za:

- Održavanje tlaka u sustavu unutar zadanih granica, što uključuje podešenje minimalnog tlaka i sprječavanje prokraćenja najvećeg dozvoljenog radnog pretlaka
- Kompenzaciju promjene volumena ogrijevnog medija kao posljedice promjene temperature
- Sprječavanje manjka ogrijevnog medija tijekom pogona sustava preko dodatnog volumena vode

Dvije su osnovne izvedbe, otvorena i zatvorena. U ovom radu je odabrana zatvorena ekspanzijska posuda. Minimalni potrebni volumen posude se računa prema:

$$V_{n,min} = (V_e + V_V) \frac{p_e + 1}{p_e - p_0}; [l]$$

$$V_e = \frac{n * V_A}{100}; [l]$$

V_e - volumen širenja vode u litrama izazvan povišenjem temperature vode od 10 °C do maksimalne temperature polaznog voda [l]

V_V – dodatni volumen odnosno zaliha – oko 0,5 % volumena vode u instalaciji, minimalno 3 litra [l]

p_e – projektni krajnji tlak, kod sustava koji prade pri tlakovima manjim od 5 bar procjenjuje se na 0,5 bar ispod tlaka sigurnosnog ventila [bar]

p_0 – primarni tlak ekspanzijske posude [bar]

n – postotak širenja

V_A – ukupni volumen vode u instalaciji [l]

Tablica 5.3 Volumen vode u instalaciji

Element	Volumen, l
Cijevne petlje	136,08
Buffer	200
Cijevni razvod i razdjelnici	13,1
Dizalica topline	6,4
Ukupno	355,58

$$V_{n,min} = \left(\frac{n * V_A}{100} + V_V \right) \frac{p_e + 1}{p_e - p_0} = \left(\frac{0.545 * 355,58}{100} + 3 \right) \frac{2.5 + 1}{2.5 - 1} = 11,52 [l]$$

Odabrana je je membranska ekspanzijska posuda proizvođača „Imera“ R12 volumena 12 l.



Slika 5.5 Ekspanzijska membranska posuda R12

5.4. Odabir termostata i ostale opreme za automatiku

Glavna upravljačka jedinica cijelog sustava je regulator proizvođača „Daikin“ BRC1HHDW koji održava temperaturu polaza ogrijevne vode u režimu grijanja, odnosno temperaturu rashladne vode u režimu hlađenja. Glavni regulator je spojen sa upravljačkom jedinicom podnih petlji Rehau Basic, koja regulatoru šalje informacije o trenutnim toplinskim zahtjevima u prostoriji.



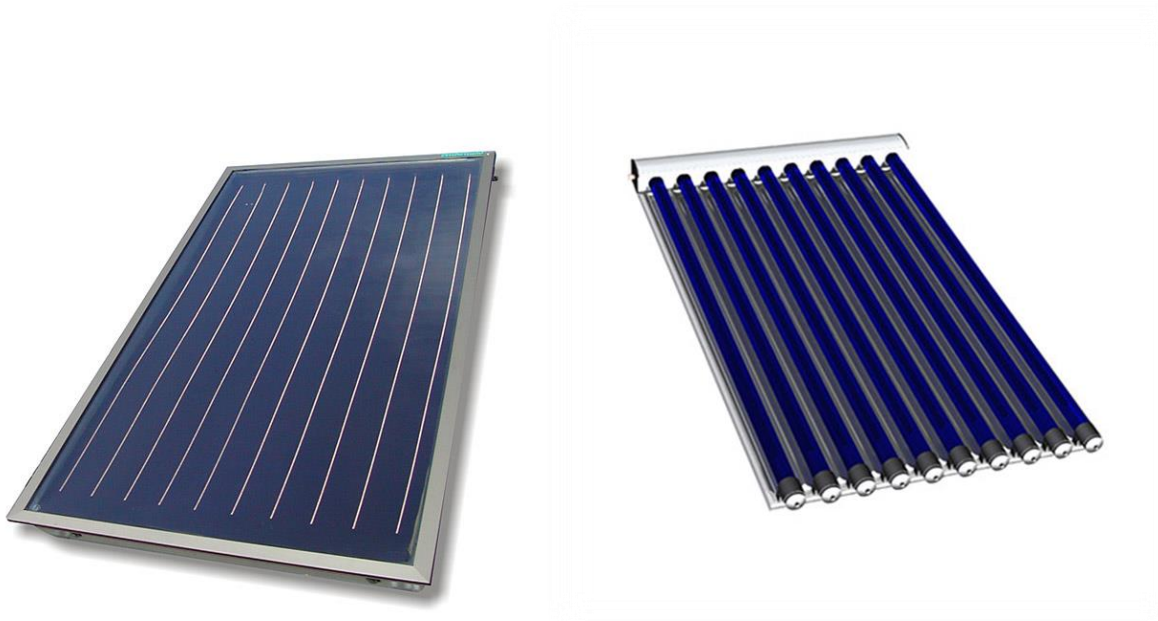
Slika 5.6 Daikin regulator BRC1HHDW

6. SOLARNI KOLEKTOR

6.1. Općenito

Solarni kolektori za toplu vodu mogu se najlakše opisati kao krovni skupljači sunčeve energije koja prolazi kroz staklenu površinu kolektora na apsorber te pritom zagrijevaju vodu ili radni mediji. Sustavi za solarno grijanje mogu biti otvoreni, u kojima voda koja se zagrijava prolazi direktno kroz kolektor na krovu ili zatvoreni u kojima su kolektori popunjeni tekućinom koja se ne smrzava kao što su glikol, antifriz i slično. Tijekom sunčanog dana voda može biti grijana samo u kolektorima, a ukoliko nema sunca priprema tople vode se vrši pomoću dizalice topline. Razlikujemo nekoliko vrsta solarnih kolektora među kojima su:

- Pločasti kolektor
- Vakuum cijevni kolektor
- Apsorber za bazene
- Kolektor s integriranim spremnikom



Slika 6.1 Pločasti kolektor (lijevo) i vakuum cijevni kolektor (desno)

6.2. Dimenzioniranje solarnih kolektora

Dimenzioniranje solarnih kolektora se provodi prema normi HRN EN 15316-4-3. Odabran je pločasti solarni kolektor EKSV26P proizvođača „Daikin“. Podaci o kolektoru su dani u tablici ispod.

Tablica 6.1 Tehničke specifikacije Daikin EKSV26P

Veličina	Vrijednost	Jedinica
Visina	2000	mm
Duljina	1300	mm
Širina	85	mm
Volumen	1,7	l
Radni tlak	6	bar
Površina Apsorbera	2,35	m ²

Proračun za solarne kolektore proveden je u programu „Microsoft Excel“ za meteorološke podatke za Imotski prema tablicama meteoroloških postaja za Republiku Hrvatsku budući da ne postoje podaci za Grude. Prvo je potrebno izračunati dnevnu količinu topline za zagrijavanje potrošne vode koja se računa iz norme prema formuli:

$$Q_W = \rho_W * c_W * (\theta_S - \theta_{CW}) * n * V, [kWh/dan]$$

Članovi u jednadžbi predstavljaju:

ρ_W – gustoća vode, [kg/m³]

c_W – specifični toplinski kapacitet vode, [kJ/kgK]

θ_S – temperatura tople vode u spremniku, [°C]

θ_{CW} – temperatura hladne vode, [°C]

n – broj osoba u kućanstvu

V – dnevna potrošnja vode po glavi, [l/osoba po danu]

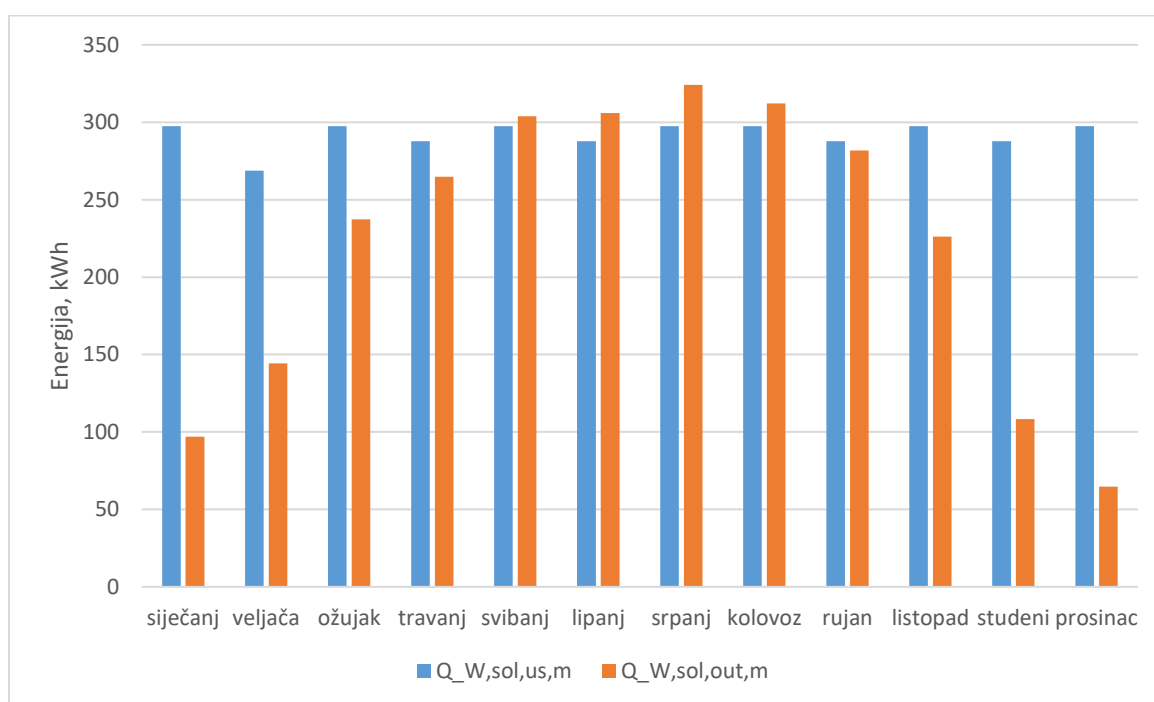
Za točan izračun potrebno je uračunati i toplinske gubitke koji se, prema preporuci norme procjenjuju na oko 10 % pa prema tome potrebna toplina iznosi:

$$Q_W = 1.1 * 1000 * 4.187 * (60 - 10) * 5 * \frac{30}{1000} * \frac{1}{3600} = 9,595 \text{ kW/dan}$$

Zatim se dalje računa mjesečno toplinsko opterećenje sunčevog sustava koji se odnosi na energiju potrebnu za pripremu PTV-a. Tablični proračun je dan u tablici.

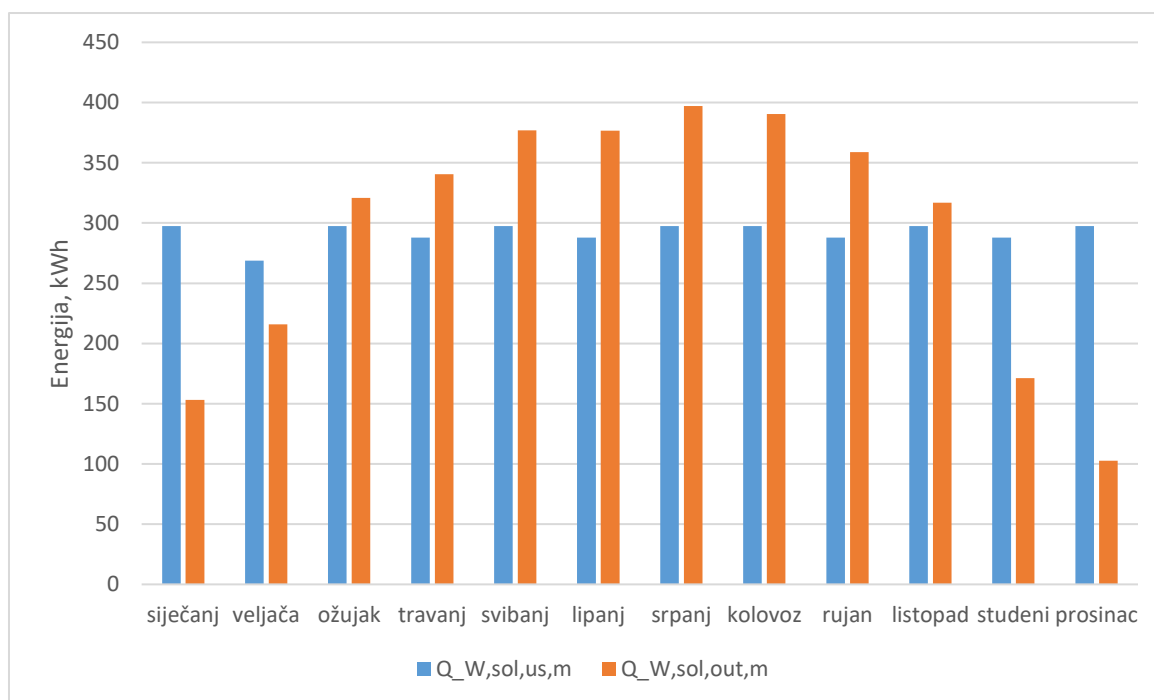
Tablica 6.2 Proračun isporučene sunčeve energije za zagrijavanje PTV-a za površinu kolektora 4,7 m²

Mjesec	Broj dana	Broj sati	mesечna te	$W_{sol,us}$	Θ_{ref}	ΔT	X_W	I_m	Y_W	$Q_{W,sol,out,m}$
-	dan	h	$^{\circ}C$	kWh	$^{\circ}C$	K	-	W/m ²	-	kWh
sijećanj	31	744	5,1	297,45	114,268	109,168	5,43	63,8	1,02	153,15
veljaća	28	672	5,5	268,67	113,74	108,24	5,38	99,6	1,58	215,84
oćujak	31	744	8,6	297,45	109,648	101,048	5,02	152	2,42	320,85
travanj	30	720	12,3	287,86	104,764	92,464	4,60	180,6	2,87	340,61
svibanj	31	744	17,6	297,45	97,768	80,168	3,99	206	3,28	376,95
lipanj	30	720	21,6	287,86	92,488	70,888	3,52	215,7	3,43	376,57
srpanj	31	744	24,3	297,45	88,924	64,624	3,21	222,2	3,54	397,25
kolovoz	31	744	24,4	297,45	88,792	64,392	3,20	208,7	3,32	390,56
rujan	30	720	18,8	287,86	96,184	77,384	3,85	192,1	3,06	358,91
listopad	31	744	14,6	297,45	101,728	87,128	4,33	139,7	2,22	316,83
studeni	30	720	9,5	287,86	108,46	98,96	4,92	69,9	1,11	171,21
prosinac	31	744	5,7	297,45	113,476	107,776	5,36	47	0,75	102,60

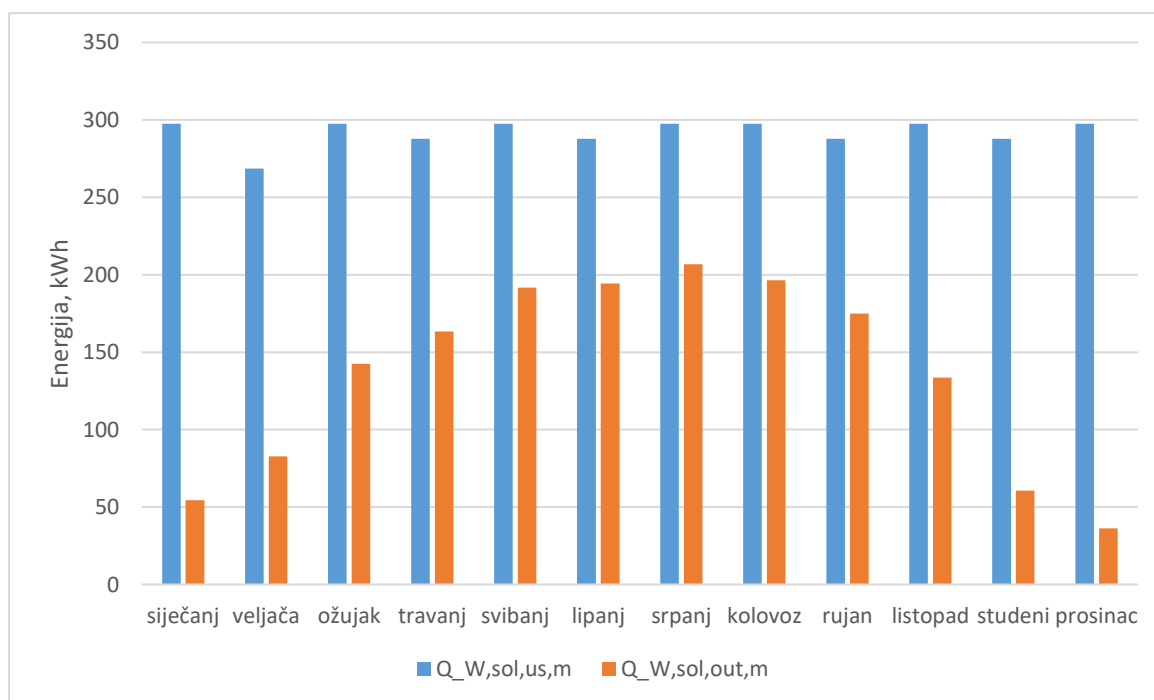


Slika 6.2 Isporućena (naranćasto) i potrebna (plavo) energija za zagrijavanje PTV-a za površinu kolektora 4,7 m²

U dijagramu se može vidjeti kako će nam potrebe za zagrijavanjem potrošne vode biti zadovoljene od svibnja do rujna, dok u ostalim mjesecima solarni kolektori pridonose zagrijavanju vode te na taj način smanjuju rad dizalice topline.



Slika 6.3 Isporučena (narančasto) i potrebna (plavo) energija za zagrijavanje PTV-a za površinu kolektora 9,4 m²



Slika 6.4 Isporučena (narančasto) i potrebna (plavo) energija za zagrijavanje PTV-a za površinu kolektora 2,35 m²

Iz dijagrama na slici 18. vidljivo je ukoliko povećamo površinu kolektora na $9,7 \text{ m}^2$ doći će do pregrijavanja vode zbog prevelike apsorberske moći dok je na slici 19. prikazan učinak jednog solarnog kolektora površine $2,35 \text{ m}^2$.

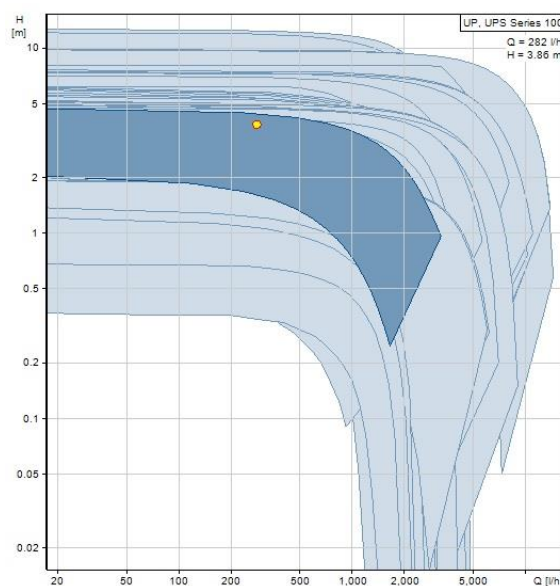
6.3. Dimenzioniranje cijevnog razvoda solarnog kruga i odabir cirkulacijske pumpe

Za dimenzioniranje cijevnog razvoda solarnog kruga primijenjen je isti postupak kao i kod proračuna cijevnog razvoda za podnog grijanje uz razliku da se solarnom krugu kao mediji koristi smjesa propilen glikola i vode. Cjevovod ide od apsorbera na krovu do izmjenjivača unutar dizalice topline, a minimalan protok koji se mora osigurati kroz solarni izmjenjivač je 282 l/h . Postupak je dan u tablici.

Tablica 6.3 Dimenzioniranje cijevnog razvoda solarnog kruga

Dionica	Duljina	Protok	Nazivni promjer	Unutarnji promjer	Brzina	R	R*L	Σ	Z	R*L+Z
-	m	l/h	DN	mm	m/s	Pa/m	Pa	-	Pa	Pa
1	0,5	350	DN25	27,2	0,17	32,9	10	3	39,399948	49,4
2	28,46	282	DN20	21,25	0,25	90	2561,4	7,5	213,01875	2774,4
									Pad tlaka u apsorberu	36000
									Ukupno	38823,8

Prema ukupnom padu tlaka izračunata je visina dobave $3,86 \text{ m}$. Uz definiran protok i visinu dobave odabire se pumpa „Grundfos“ UPS 15-50 130.



Slika 6.5 Radna točka UPS 15-50 130

6.4. Dimenzioniranje membranske ekspanzijske posude solarnog kruga

Volumen ekspanzijske posude solarnog kruga se izračunava prema sljedećoj formuli:

$$V_{n,min} = (\Delta V + V_D + V_V) \frac{p_e + 1}{p_e - p_o}, [l]$$

Gdje je:

ΔV – promjena volumena vode zbog promjene temperature, [l]

V_D – preuzimanje sadržaja pare iz kolektora (jednako volumenu u apsorberima), [l]

V_V – volumen zalihe, [l]

$$\Delta V = V_{UK} * \frac{n}{100}$$

Tablica 6.4 Volumen smjese u instalaciji

Element	Volumen, [l]
Dizalica topline	7,4
Cijevi	10,38
Apsorberi	3,4
Ukupno	21,35

$$\Delta V = 21.35 * \frac{5.15}{100} = 1.0995 \text{ l}$$

Za sustave gdje je ΔV manji od 15 l za volumen zalihe se uzima veća vrijednost između 2 l i 20 % volumena smjese u instalaciji.

$$V_V = 0.2 * V_{UK} = 0.2 * 21,35 = 4.27 \text{ l} > V_{v,min} = 2 \text{ l}$$

$$V_{n,min} = (1.0995 + 3.7 + 4.27) * \frac{9.5 + 1}{9.5 - 1} = 11,2 \text{ l}$$

Odabrana je ekspanzijska posuda R12 proizvođača „Imera“ volumena 12 l.

7. DIMENZIONIRANJE ZRAČNOG SUSTAVA

7.1. Ventilacijski zahtjev

U ovom radu predviđen je sustav prisilne ventilacije s povratom topline iz istrošenog zraka prema ventilacijskom zahtjevu. Ventilacijske zahtjeve čine:

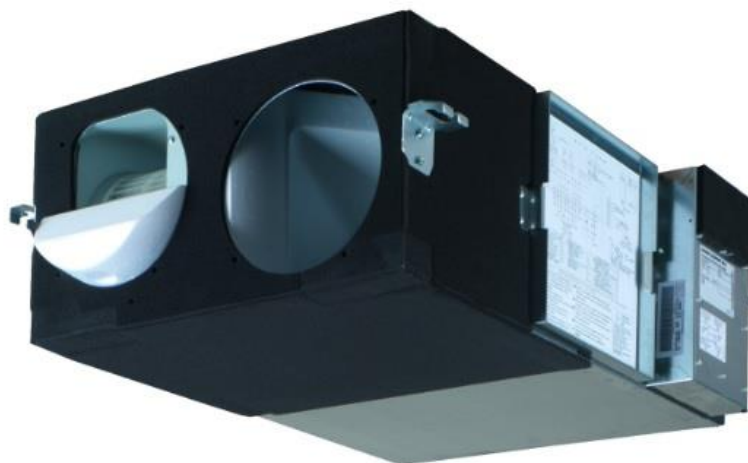
- Dobava vanjskog zraka (kisika) za disanje ljudi
- Kontrola koncentracije zagađivača u zraku prostorije
- Pokrivanje toplinskih opterećenja zgrade
- Održavanje jednolikog stanja zraka u zoni boravka

Količina dobavnog i odsisnog zraka uzeta je prema preporuci iz literature te su podaci za cijeli sustav prikazani u tablici.

Tablica 7.1 Potrebna količina dovodnog i odsisnog zraka

Prostorija	Dovod, m ³ /h	Odvod, m ³ /h
ulazni prostor	0	28,8
Wc	0	36
dnevni boravak	68,4	0
Kuhinja	0	68,2
spavaća soba	28,8	0
spavaća soba	28,8	0
kupaonica	0	54
garderoba	0	18
spavaća soba	28,8	0
spavaća soba	50	0
Σ	205	205

Na temelju odabranih podataka za ventilacijsku jedinicu odabran je uređaj VAM 250FCVE proizvođača „Daikin“ koji se koristi za protoke do 250 m³/h, a u sebi ima integrirana dva ventilatora za usis i odsis, rekuperativni sustav povrata topline te osjetnik za CO₂.



Slika 7.1 Daikin VAM 250 FCVE

Tablica 7.2 Tehničke specifikacije Daikin VAM 250FCVE

Veličina	Vrijednost	Jedinica
Protok	250	m ³ /h
Visina	285	mm
Širina	776	mm
Dubina	525	mm
Stupanj povrata topline	73,6%	
Filter	F7	

7.2. Dimenzioniranje ventilacijskih kanala

Proračun je jako sličan postupku za dimenzioniranje cijevnog razvoda za vodu. Osim lokalnih otpora i trenja kanalskog razvoda, za dimenzioniranje je bitno odabrati usisne i odsisne otvore. Ti otvori se odabiru prema protoku te su u skladu s tim odabrani otvori proizvođača „Alnor“. Distributeri u prostorijama su tip KNI. Usisni otvor u kupaonici i kuhinji su tipa KW. Usisna rešetka u vanjskom okolišu je tipa USAV, dok će se za ispuh istrošenog zraka koristiti otvor sa rotirajućom kapom.

Tablica 7.3 Dimenzioniranje ventilacijskih kanala

Dionica	Duljina	Protok	Promjer kanala	Unutarnji promjer	Brzina	R	R*L	$\sum \zeta$	Z	R*L+Z
-	m	m ³ /h	mm	mm	m/s	Pa/m	Pa	-	Pa	Pa
1	3,00	205,00	160,00	159,00	2,87	0,75	2,25	1,80	8,90	11,15
2	1,40	205,00	160,00	159,00	2,87	0,75	1,05	4,62	22,84	23,89
4	7,23	136,80	140,00	139,10	2,50	0,70	5,06	3,38	12,68	17,74
6	0,09	86,40	120,00	99,10	3,11	1,70	0,15	5,48	31,83	31,99
8	1,25	57,60	100,00	99,10	2,07	1,20	1,50	2,41	6,22	7,72
10	4,33	28,80	80,00	79,10	1,63	0,90	3,90	0,21	0,33	4,23
									Σ	96,73

Pad tlaka na usisnom otvoru je 50, a na istrujnom 18,5 Pa stoga je pad tlaka kritične dionice do sobe P9 iznosi 165,23 Pa. Maksimalni dopušteni vanjski pad tlaka jedinice je ograničen na 180 Pa pri čemu je zadovoljen uvjet.

Budući da je kupaonica dosta udaljena od odsisnog voda odlučeno je da se u nju stavi električni ventilator za kupaonicu proizvođača „Dospel“ tip POLO 4 100 AŽ kapaciteta 100 m³/h.



Slika 7.2 Dospel ventilator za kupaonicu POLO 4 100 AŽ

8. TEHNIČKI OPIS SUSTAVA

Kao rješenje sustava projektiran je sustav grijanja, hlađenja i pripreme potrošne tople vode s dizalicom topline uz potporu solarnih kolektora. Za dizalicu topline odabrana je EHSX-D ERGA tip 08P30-06DV proizvođača „Daikin“ koja se koristi kao toplinski izvor, odnosno ponor. Kao ogrijevni medij koristi se voda, temperaturni režim za grijanje je 35/30 °C, a za hlađenje 16/19 °C. Dizalica ima ogrijevni učin 6,57 kW, a rashladni 7,62 kW. Kao radnu tvar koristi R-32, u sebi ima integrirani spremnik volumena 294 l te integriranu pumpu koja dobavlja medij iz dizalice u međuspremnik. Za međuspremnik je odabran spremnik proizvođača „Daikin“ volumena 200 l koji služi za pokrivanje vršnih opterećenja te za smanjenje paljenja dizalice topline. S obzirom na pad tlaka izračunata je visina dobave pumpe za glavni cijevni razvod te prema toj visini i protoku odabrana je pumpa proizvođača „Grundfos“ tip ALPHA 15-50 130. U povratnu cijev se postavlja membranska ekspanzijska posuda vodenog dijela sustava, odabrana je ekspanzijska posuda proizvođača „Imera“ tip R12 volumena 12 l. Kao ogrijevna i rashladna tijela se koriste podne petlje dok se zidne petlje koriste samo u režimu hlađenja. Odabran je sustav rešetkaste podloge proizvođača „Rehau“, cijevi istog proizvođača tip Rautherm S 18 * 2,0, a odlučeno je da izvedba podnog grijanja bude mokra i serpentina. Petlje se razdvajaju pomoću razdjelnika HKV-D. Budući da je na katu instalirano 15 petlji stavljena su dva razdjelnika, postavljeni u razvodne kutije monitrane u zidu. Ukupni instalirani učin grijanja iznosi 6,42 kW, a hlađenja 5,11 kW. Odlučeno je da se u kupaonice stavi električna grijana mreža proizvođača „Danfos“ s toplinskim učinkom od 100 W/m². Kao potpora pripremi potrošne tople vode koristi se sustav solarnih kolektora. Odabrana su dva kolektora proizvođača „Daikin“ tip EKS V26P s ukupnom površinom apsorbera 4,70 m² postavljena pod nagibom od 32,5 ° koji je ujedno i nagib krova. Kao radni medij koristi se 20 % smjesa propilen glikola i vode, a za cirkulacijsku pumpu odabrana je pumpa tvrtke „Grundfos“ UPS 15-50. Na sustav solarnog kruga je spojena membranska ekspanzijska posuda tip R12 proizvođača „Imera“ volumena 12 l. Za ventilacijsku jedinicu je odabran sustav VAM 250 FCVE proizvođača „Daikin“ s volumnim protokom do 250 m³/h. Jedinica u sebi ima integrirane ventilatore za usis i odsis, rekuperativni sustav povrata topline, filter F7 te osjetnik za CO₂. Zrak se dovodi u dnevni boravak i spavaće sobe dok se odvodi iz kuhinje, kupaonica i predsoblja.

9. ZAKLJUČAK

Unatoč visokoj investiciji sustavi s dizalicom topline pokazuju se kao odlično rješenje budući da koeficijent učinkovitosti COP novih generacija dizalica topline prelazi preko 5, iskorištavanjem topline iz vanjskog zraka sustav troši manje energije, a da korisnik i dalje uživa u stabilnoj i ugodnoj razini komfora. Osim toga, zahtjevi za održavanje su minimalni zbog čega su operativni troškovi niski. Odabirom podnih i zidnih panela za ogrijevno tijelo postignut je odličan temperaturni profil po visini prostorije što osigurava visoki komfort stanovanja. Solarni sustav značajno pridonosi pripremi potrošne tople vode budući da Grude imaju velik broj sunčanih sati. Sustav ventilacije također pridonosi poboljšanju komforta stanovanja, a ujedno i zbog svog rekuperativnog svojstva smanjuje rad dizalice.

LITERATURA

- [1] I. Balen: Podloge za predavanje iz kolegija Termotehnika KGH, FSB Zagreb
- [2] HRN EN 12831
- [3] Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, Narodne novine broj 153/2013
- [4] Skupina autora: Algoritam za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade prema HRN EN ISO 13790
- [5] VDI 2078
- [6] A. Galović: Termodinamika II, FSB Zagreb HRN EN 15316-4-3
- [7] I. Balen: Podloge za predavanja iz kolegija Klimatizacija, FSB Zagreb
- [8] Skupina autora: Residential Heat Recovery Ventilation, Tampere 2018.
- [9] Tehnička dokumentacija „Daikin“
- [10] Tehnička dokumentacija „Rehau“
- [11] Tehnička dokumentacija „Grundfos“
- [12] Tehnička dokumentacija „Imera“
- [13] Tehnička dokumentacija "Alnor"
- [14] Danfos grijaća mreža, <https://www.fero-term.hr/mrezica-za-elektricno-podno-grijanje/prid/2542>, 16.1.2019.
- [15] Ekspanzijska posuda Imera, <https://termometal.hr/ekspanzijske-posude-imera-grupa-424/>, 16.1.2019.

Prilog 1. Proračun iz sofvera IntegraCad

Projekt: Obiteljska kuća

Toplinska bilanca

K1 Kat 1												
P	Prostorija	A (m²)	tu (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)	Phi RH (W) (W)	Qi(pod) (W)	Qi(zid) (W)	Qinst (W)	Qost (W)	Qinst/m² (W)
P1	Vodospremnik	12	10	499	408	91	0	0	0	0	- 499	0
P2	Ostava	7	7	199	150	49	0	0	0	0	- 199	0
P3	Kotlovnica	5	15	340	283	57	0	0	0	0	- 340	0
P4	Podrumski prostorija	43	15	1052	615	437	0	1244	0	1244	961	46
P5	Ostava	7	7	202	153	49	0	0	0	0	- 202	0
P6	Garaža	57	4	527	253	274	0	0	0	0	- 527	0
P7	Garaža	56	4	504	235	269	0	0	0	0	- 504	0
Ukupno: Kat 1				3323	2097	1226	0	1244	0	1244	-	1310
K2 Kat 2												
P	Prostorija	A (m²)	tu (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)	Phi RH (W) (W)	Qi(pod) (W)	Qi(zid) (W)	Qinst (W)	Qost (W)	Qinst/m² (W)
P1	Dječja soba	11	20	301	217	84	0	496	0	815	514	68
P2	Spavaća soba	12	20	407	285	122	0	423	0	742	335	60
P3	Hodnik	5	18	226	164	62	0	513	0	513	287	94
P4	WC	2	24	276	235	41	0	0	0	0	- 276	0
P5	Ostava	3	20	80	43	37	0	0	0	0	- 80	0
P6	Hodnik	8	20	319	216	103	0	403	0	403	84	48
P7	Kuhinja	10	20	615	238	377	0	632	0	1140	525	112
P8	Dnevni boravak	38	20	1214	924	290	0	1296	0	1885	671	48
P9	Spavaća soba	8	20	359	285	74	0	419	0	927	568	111
P10	Garderoba	4	20	169	113	56	0	491	0	491	322	107
P11	Kupaona	5	24	501	278	223	0	0	0	0	- 501	0
P12	Dječja soba	11	20	357	273	84	0	497	0	1005	648	84
Ukupno: Kat 2				4824	3271	1553	0	5170	0	5170	3097	
Ukupno:				8147	5368	2779	0	6414	0	6414	1787	

Projekt: Obiteljska kuća

Bilanca hlađenja

K1 Kat 1									
P	Prostorija	Qn (W)	Datum	Qinst (W)	Qost (W)	Qi(pod) (W)	Qi(zid) (W)	Qi(vk) (W)	(%)
P1	Vodospremnik	122		0	122	0	0	0	0
P2	Ostava	25		0	25	0	0	0	0
P3	Kotlovnica	751		0	751	0	0	0	0
P4	Podrumaska prostorija	1029		715	314	426	289	0	69
P5	Ostava	8		0	8	0	0	0	0
P6	Garaža	214		0	214	0	0	0	0
P7	Garaža	214		0	214	0	0	0	0
Ukupno: Kat 1		2363		715	1648	426	289	0	

K2 Kat 2									
P	Prostorija	Qn (W)	Datum	Qinst (W)	Qost (W)	Qi(pod) (W)	Qi(zid) (W)	Qi(vk) (W)	(%)
P1	Dječja soba	344		505	- 161	287	218	0	146
P2	Spavaća soba	334		472	- 138	254	218	0	141
P3	Hodnik	105		234	- 129	234	0	0	222
P4	WC	111		0	111	0	0	0	0
P5	Ostava	10		0	10	0	0	0	0
P6	Hodnik	107		234	- 127	234	0	0	218
P7	Kuhinja	850		589	261	343	246	0	69
P8	Dnevni boravak	1071		1059	12	774	285	0	98
P9	Spavaća soba	331		495	- 164	249	246	0	149
P10	Garderoba	580		271	309	271	0	0	46
P11	Kupaona	116		0	116	0	0	0	0
P12	Dječja soba	386		534	- 148	288	246	0	138
Ukupno: Kat 2		4345		4393	- 48	2934	1459	0	

Ukupno:		6708		5108	1600	3360	1748	0	
----------------	--	-------------	--	-------------	-------------	-------------	-------------	----------	--

Rezultati proračuna

Phi V,inf (W)	0	Phi T,i (W)	408
Phi V,min (W)	17	Phi V,i (W)	91
Phi V,mech,inf	0	Phi V,mech (W)	0
Phi V,su (W)	0	Phi (W)	499
Phi RH (W)	0	Phi/A (W/m²)	41
Phi/V (W/m³)	14		

Kat 1			Prostorija:										P2 Ostava											
Duljina (m)				7,90																		T (m)	10,00	
Širina (m)				1,00																			Gw	1,00
Površina (m²)				7,90																			f g1	1,45
Visina (m)				2,80																			Broj otvora	0
Volumen (m³)				22,12																			e i	0,00
Oplošje (m²)				65,64																			f vi	1,00
Visina iznad tla (m)				0,00																			V ex (m³/h)	0,00
Theta int, i (°C)				7																			V su (m³/h)	0,00
Theta e (°C)				- 6																			V su,i (m³/h)	0,00
f RH				0,00																			n min (1/h)	0,50
Korekcijski faktor - fh,i				1,00																				
OZ	Stijena prema	SS	Br	Duž. (m)	V/Š (m)	A (m²)	O	A' (m²)	P	B'	Z	U	Ueq	Theta u/as (°C)	ek	bu	fij	fg2	TM	H T,i (W/K)	Phi T,i (W)			
VRD	negrijanoj prostoriji	hor.	1	0,80	2,40	1,92	-	1,92	0,00	0,00	0,00	2,000	0,00	4	1,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,886	11			
ZU2	negrijanoj prostoriji	hor.	1	3,36	3,00	10,08	+	8,16	0,00	0,00	0,00	1,920	0,00	4	1,00	0,23	0,00	0,00	0,00	3,616	47			
ZU2	negrijanoj prostoriji	hor.	1	2,82	3,00	8,46	+	8,46	0,00	0,00	0,00	1,920	0,00	4	1,00	0,23	0,00	0,00	0,00	3,748	48			
ZV1	okolici	hor.	1	3,23	3,00	9,70	+	9,70	0,00	0,00	0,00	0,340	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,298	42			
ZU3	grijanoj prostoriji	hor.	1	0,14	3,00	0,41	+	0,41	0,00	0,00	0,00	3,760	0,00	15	1,00	0,00	-	0,00	0,00	- 0,949	0			
ZU3	grijanoj prostoriji	hor.	1	0,16	3,00	0,49	+	0,49	0,00	0,00	0,00	3,760	0,00	15	1,00	0,00	-	0,00	0,00	- 1,134	0			
ZU3	grijanoj prostoriji	hor.	1	2,65	3,00	7,96	+	7,96	0,00	0,00	0,00	3,760	0,00	15	1,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0			
P(-1)1	zemlji (pod)	hor.	1	7,90	1,00	7,90		7,90	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	-	0,00	18,418	0			
																		0,46		0,000				

P04	grijanoj prostoriji	hor.	1	7,90	1,00	7,90	7,90	0,00	0,00	0,00	0,610	0,00	20	1,00	0,00	-	0,00	0,00	- 4,819	0
																1,00				

Rezultati proračuna

Phi V,inf (W)	0	Phi T,i (W)	150
Phi V,min (W)	11	Phi V,i (W)	49
Phi V,mech,inf	0	Phi V,mech (W)	0
Phi V,su (W)	0	Phi (W)	199
Phi RH (W)	0	Phi/A (W/m²)	25
Phi/V (W/m³)	9		

Kat 1			Prostorija:										P3 Kotlovnica								
Duljina (m)			5,70											T (m)							10,00
Širina (m)			1,00											Gw							1,00
Površina (m²)			5,70											f g1							1,45
Visina (m)			2,80											Broj otvora							0
Volumen (m³)			15,96											e i							0,00
Oplošje (m²)			48,92											f vi							1,00
Visina iznad tla (m)			0,00											V ex (m³/h)							0,00
Theta int, i (°C)			15											V su (m³/h)							0,00
Theta e (°C)			- 6											V su,i (m³/h)							0,00
f RH			0,00											n min (1/h)							0,50
Korekcijski faktor - fh,i			1,00																		
OZ	Stijena prema	SS	Br	Duž. (m)	V/Š (m)	A (m²)	O	A' (m²)	P	B'	Z	U	Ueq	Theta u/as (°C)	ek	bu	fij	fg2	TM	H T,i (W/K)	Phi T,i (W)
VRD	grijanoj prostoriji	hor.	1	0,80	2,40	1,92	-	1,92	0,00	0,00	0,00	2,000	0,00	15	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
ZU2	grijanoj prostoriji	hor.	1	2,19	3,00	6,58	+	4,66	0,00	0,00	0,00	1,920	0,00	15	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
ZU3	negrijanoj prostoriji	hor.	1	2,65	3,00	7,96	+	7,96	0,00	0,00	0,00	3,760	0,00	7	1,00	0,38	0,00	0,00	0,00	11,402	239
ZU3	negrijanoj prostoriji	hor.	1	0,35	3,00	1,06	+	1,06	0,00	0,00	0,00	3,760	0,00	4	1,00	0,52	0,00	0,00	0,00	2,088	43
ZU2	grijanoj prostoriji	hor.	1	2,19	3,00	6,58	+	6,58	0,00	0,00	0,00	1,920	0,00	15	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
ZU2	grijanoj prostoriji	hor.	1	3,01	3,00	9,03	+	9,03	0,00	0,00	0,00	1,920	0,00	15	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0

P(-1)1	zemlji (pod)	hor.	1	5,70	1,00	5,70	5,70	0,00	0,00	0,00	0,910	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,000	0
P04	grijanoj prostoriji	hor.	1	5,70	1,00	5,70	5,70	0,00	0,00	0,00	0,610	0,00	20	1,00	0,00	- 0,24	0,00	0,00	- 0,828	0

Rezultati proračuna

Phi V,inf (W)	0	Phi T,i (W)	283
Phi V,min (W)	8	Phi V,i (W)	57
Phi V,mech,inf	0	Phi V,mech (W)	0
Phi V,su (W)	0	Phi (W)	340
Phi RH (W)	0	Phi/A (W/m²)	59
Phi/V (W/m³)	21		

Kat 1			Prostorija:										P4 Podrumska prostorija																			
Duljina (m)			43,75										T (m)										10,00									
Širina (m)			1,00										Gw										1,00									
Površina (m²)			43,75										f g1										1,45									
Visina (m)			2,80										Broj otvora										3									
Volumen (m³)			122,50										e i										0,03									
Oplošje (m²)			338,10										f vi										0,00									
Visina iznad tla (m)			0,00										V ex (m³/h)										0,00									
Theta int, i (°C)			15										V su (m³/h)										0,00									
Theta e (°C)			- 6										V su,i (m³/h)										0,00									
f RH			0,00										n min (1/h)										0,50									
Korekcijski faktor - fh,i			1,00																													
OZ	Stijena prema	SS	Br	Duž. (m)	V/Š (m)	A (m²)	O	A' (m²)	P	B'	Z	U	Ueq	Theta u/as (°C)	ek	bu	fij	fg2	TM	H T,i (W/K)	Phi T,i (W)											
ZU2	negrijanoj prostoriji	hor.	1	0,14	3,00	0,42	+	0,42	0,00	0,00	0,00	1,920	0,00	7	1,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,307	6											
ZU5	negrijanoj prostoriji	hor.	1	0,54	3,00	1,63	+	1,63	0,00	0,00	0,00	3,100	0,00	10	1,00	0,24	0,00	0,00	0,00	1,203	25											
ZV4	negrijanoj prostoriji	hor.	1	4,53	3,00	13,58	+	13,58	0,00	0,00	0,00	0,220	0,00	10	1,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,711	14											
ZV3	okolici	hor.	1	0,00	3,00	0,00	+	0,00	0,00	0,00	0,00	0,870	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0											
ZV2	okolici	hor.	1	0,00	3,00	0,00	+	0,00	0,00	0,00	0,00	0,870	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0											
PR9	okolici	hor.	1	1,20	0,50	0,60	-	0,60	0,00	0,00	0,00	1,860	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,116	23											

PR9	okolici	hor.	1	1,20	0,50	0,60	-	0,60	0,00	0,00	0,00	1,860	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,116	23	
ZV4	okolici	hor.	1	12,12	3,00	36,37	+	35,17	0,00	0,00	0,00	0,220	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,737	162	
ZV4	okolici	hor.	1	4,80	3,00	14,40	+	14,40	0,00	0,00	0,00	0,220	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,168	66	
VR8	okolici	hor.	1	1,10	2,62	2,88	-	2,88	0,00	0,00	0,00	2,000	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,760	121	
ZV1	okolici	hor.	1	1,45	3,00	4,35	+	1,47	0,00	0,00	0,00	0,340	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,500	10	
ZU6	negrijanoj prostoriji	hor.	1	0,14	3,00	0,41	+	0,41	0,00	0,00	0,00	0,450	0,00	7	1,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,070	1	
ZU6	negrijanoj prostoriji	hor.	1	0,16	3,00	0,49	+	0,49	0,00	0,00	0,00	0,450	0,00	7	1,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,084	1	
VRD	grijanoj prostoriji	hor.	1	0,80	2,40	1,92	-	1,92	0,00	0,00	0,00	2,000	0,00	15	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0	
ZU2	grijanoj prostoriji	hor.	1	2,19	3,00	6,58	+	4,66	0,00	0,00	0,00	1,920	0,00	15	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0	
ZU2	grijanoj prostoriji	hor.	1	3,01	3,00	9,03	+	9,03	0,00	0,00	0,00	1,920	0,00	15	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0	
ZU2	grijanoj prostoriji	hor.	1	2,19	3,00	6,58	+	6,58	0,00	0,00	0,00	1,920	0,00	15	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0	
ZU6	negrijanoj prostoriji	hor.	1	3,54	3,00	10,62	+	10,62	0,00	0,00	0,00	0,450	0,00	7	1,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	1,821	38	
ZU1	negrijanoj prostoriji	hor.	1	0,01	3,00	0,04	+	0,04	0,00	0,00	0,00	0,550	0,00	4	1,00	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,012	0	
ZU6	negrijanoj prostoriji	hor.	1	4,50	3,00	13,49	+	13,49	0,00	0,00	0,00	0,450	0,00	4	1,00	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	3,180	66	
P(-1)1	zemlji (pod)	hor.	1	43,75	1,00	43,75		43,75	18,38	4,76	0,00	0,910	0,42	- 6	1,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	2,537	53	
P04	grijanoj prostoriji	hor.	1	43,75	1,00	43,75		43,75	0,00	0,00	0,00	0,610	0,00	20	1,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	- 6,354	0	
																	0,24						

Rezultati proračuna

Phi V,inf (W)	22	Phi T,i (W)	615
Phi V,min (W)	61	Phi V,i (W)	437
Phi V,mech,inf	0	Phi V,mech (W)	157
Phi V,su (W)	0	Phi (W)	1052
Phi RH (W)	0	Phi/A (W/m²)	24
Phi/V (W/m³)	8		

Kat 1	Prostorija:	P5 Ostava	
Duljina (m)	7,90	T (m)	10,00
Širina (m)	1,00	Gw	1,00

Površina (m ²)	7,90	f g1	1,45
Visina (m)	2,80	Broj otvora	0
Volumen (m ³)	22,12	e i	0,00
Oplošje (m ²)	65,64	f vi	1,00
Visina iznad tla (m)	0,00	V ex (m ³ /h)	0,00
Theta int, i (°C)	7	V su (m ³ /h)	0,00
Theta e (°C)	- 6	V su,i (m ³ /h)	0,00
f RH	0,00	n min (1/h)	0,50
Korekcijski faktor - fh,i	1,00		

OZ	Stijena prema	SS	Br	Duž. (m)	V/Š (m)	A (m ²)	O	A' (m ²)	P	B'	Z	U	Ueq	Theta u/as (°C)	ek	bu	fij	fg2	TM	H T,i (W/K)	Phi T,i (W)
ZU2	negrijanoj prostoriji	hor.	1	2,83	3,00	8,48	+	8,48	0,00	0,00	0,00	1,920	0,00	4	1,00	0,23	0,00	0,00	0,00	3,757	48
ZV1	okolici	hor.	1	3,50	3,00	10,50	+	10,50	0,00	0,00	0,00	0,340	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,570	46
ZU5	negrijanoj prostoriji	hor.	1	2,82	3,00	8,47	+	8,47	0,00	0,00	0,00	3,100	0,00	10	1,00	- 0,23	0,00	0,00	0,00	- 6,059	0
ZU5	negrijanoj prostoriji	hor.	1	0,00	3,00	0,00	+	0,00	0,00	0,00	0,00	3,100	0,00	10	1,00	- 0,23	0,00	0,00	0,00	0,000	0
ZU2	grijanoj prostoriji	hor.	1	0,14	3,00	0,42	+	0,42	0,00	0,00	0,00	1,920	0,00	15	1,00	0,00	- 0,62	0,00	0,00	- 0,496	0
VRD	negrijanoj prostoriji	hor.	1	0,80	2,40	1,92	-	1,92	0,00	0,00	0,00	2,000	0,00	4	1,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,886	11
ZU2	negrijanoj prostoriji	hor.	1	3,36	3,00	10,07	+	8,15	0,00	0,00	0,00	1,920	0,00	4	1,00	0,23	0,00	0,00	0,00	3,611	46
P(-1)1	zemlji (pod)	hor.	1	7,90	1,00	7,90		7,90	3,50	4,51	0,00	0,910	0,43	- 6	1,00	0,00	0,00	- 0,46	0,00	- 2,273	0
P04	grijanoj prostoriji	hor.	1	7,90	1,00	7,90		7,90	0,00	0,00	0,00	0,610	0,00	20	1,00	0,00	- 1,00	0,00	0,00	- 4,819	0

Rezultati proračuna

Phi V,inf (W)	0	Phi T,i (W)	153
Phi V,min (W)	11	Phi V,i (W)	49
Phi V,mech,inf	0	Phi V,mech (W)	0
Phi V,su (W)	0	Phi (W)	202
Phi RH (W)	0	Phi/A (W/m ²)	25
Phi/V (W/m ³)	9		

Kat 1 Prostorija: P6 Garaža

Duljina (m)	57,60	T (m)	10,00
Širina (m)	1,00	Gw	1,00
Površina (m²)	57,60	f g1	1,45
Visina (m)	2,80	Broj otvora	1
Volumen (m³)	161,28	e i	0,02
Oplošje (m²)	443,36	f vi	1,00
Visina iznad tla (m)	0,00	V ex (m³/h)	0,00
Theta int, i (°C)	4	V su (m³/h)	0,00
Theta e (°C)	- 6	V su,i (m³/h)	0,00
f RH	0,00	n min (1/h)	0,50
Korekcijski faktor - fh,i	1,00		

OZ	Stijena prema	SS	Br	Duž. (m)	V/Š (m)	A (m²)	O	A' (m²)	P	B'	Z	U	Ueq	Theta u/as (°C)	ek	bu	fij	fg2	TM	H T,i (W/K)	Phi T,i (W)
ZU1	negrijanoj prostoriji	hor.	1	9,78	3,00	29,35	+	29,35	0,00	0,00	0,00	0,550	0,00	4	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
VR10	okolici	hor.	1	5,95	2,62	15,59	-	15,59	0,00	0,00	0,00	0,950	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,811	148
ZV1	okolici	hor.	1	7,93	3,00	23,78	+	8,19	0,00	0,00	0,00	0,340	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,785	27
ZV1	okolici	hor.	1	6,15	3,00	18,44	+	18,44	0,00	0,00	0,00	0,340	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,270	62
ZV1	okolici	hor.	1	1,20	3,00	3,60	+	3,60	0,00	0,00	0,00	0,340	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,224	12
ZV1	okolici	hor.	1	0,27	3,00	0,80	+	0,80	0,00	0,00	0,00	0,340	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,272	2
ZU2	negrijanoj prostoriji	hor.	1	2,82	3,00	8,46	+	8,46	0,00	0,00	0,00	1,920	0,00	7	1,00	- 0,30	0,00	0,00	0,00	- 4,873	0
VRD	negrijanoj prostoriji	hor.	1	0,80	2,40	1,92	-	1,92	0,00	0,00	0,00	2,000	0,00	7	1,00	- 0,30	0,00	0,00	0,00	- 1,152	0
ZU2	negrijanoj prostoriji	hor.	1	3,36	3,00	10,08	+	8,16	0,00	0,00	0,00	1,920	0,00	7	1,00	- 0,30	0,00	0,00	0,00	- 4,700	0
ZU3	grijanoj prostoriji	hor.	1	0,35	3,00	1,06	+	1,06	0,00	0,00	0,00	3,760	0,00	15	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	- 4,384	0
ZU3	grijanoj prostoriji	hor.	1	3,54	3,00	10,62	+	10,62	0,00	0,00	0,00	3,760	0,00	15	1,00	0,00	1,10	0,00	0,00	-	0
ZU3	grijanoj prostoriji	hor.	1	0,01	3,00	0,04	+	0,04	0,00	0,00	0,00	3,760	0,00	15	1,00	0,00	1,10	0,00	0,00	- 0,165	0
P(-1)1	zemlji (pod)	hor.	1	57,60	1,00	57,60		57,60	15,54	7,41	0,00	0,910	0,34	- 6	1,00	0,00	0,00	-	0,00	-	0
P04	grijanoj prostoriji	hor.	1	57,60	1,00	57,60		57,60	0,00	0,00	0,00	0,610	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,90	0,00	25,557	0
																1,60				56,218	0

Rezultati proračuna

Phi V,inf (W)	19	Phi T,i (W)	253
---------------	----	-------------	-----

Phi V,min (W)	81	Phi V,i (W)	274
Phi V,mech,inf	0	Phi V,mech (W)	66
Phi V,su (W)	0	Phi (W)	527
Phi RH (W)	0	Phi/A (W/m²)	9
Phi/V (W/m³)	3		

Kat 1		Prostorija:		P7 Garaža																					
Duljina (m)	56,60	T (m)	10,00																						
Širina (m)	1,00	Gw	1,00																						
Površina (m²)	56,60	f g1	1,45																						
Visina (m)	2,80	Broj otvora	1																						
Volumen (m³)	158,48	e i	0,02																						
Oplošje (m²)	435,76	f vi	1,00																						
Visina iznad tla (m)	0,00	V ex (m³/h)	0,00																						
Theta int, i (°C)	4	V su (m³/h)	0,00																						
Theta e (°C)	- 6	V su,i (m³/h)	0,00																						
f RH	0,00	n min (1/h)	0,50																						
Korekcijski faktor - fh,i	1,00																								
OZ	Stijena prema	SS	Br	Duž. (m)	V/Š (m)	A (m²)	O	A' (m²)	P	B'	Z	U	Ueq	Theta u/as (°C)	ek	bu	fij	fg2	TM	H T,i (W/K)	Phi T,i (W)				
ZU1	negrijanoj prostoriji	hor.	1	9,78	3,00	29,35	+	29,35	0,00	0,00	0,00	0,550	0,00	4	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0			
VR10	okolici	hor.	1	5,95	2,62	15,59	-	15,59	0,00	0,00	0,00	0,950	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,811	148			
ZV1	okolici	hor.	1	7,33	3,00	21,98	+	6,39	0,00	0,00	0,00	0,340	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,173	21			
ZV1	okolici	hor.	1	6,42	3,00	19,27	+	19,27	0,00	0,00	0,00	0,340	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,552	65			
ZU2	negrijanoj prostoriji	hor.	1	2,83	3,00	8,48	+	8,48	0,00	0,00	0,00	1,920	0,00	7	1,00	- 0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	- 4,884	0			
VRD	negrijanoj prostoriji	hor.	1	0,80	2,40	1,92	-	1,92	0,00	0,00	0,00	2,000	0,00	7	1,00	- 0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	- 1,152	0			
ZU2	negrijanoj prostoriji	hor.	1	3,36	3,00	10,07	+	8,15	0,00	0,00	0,00	1,920	0,00	7	1,00	- 0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	- 4,694	0			
ZU3	grijanoj prostoriji	hor.	1	4,50	3,00	13,49	+	13,49	0,00	0,00	0,00	3,760	0,00	15	1,00	0,00	- 1,10	0,00	0,00	0,00	-	0			
P(-1)1	zemlji (pod)	hor.	1	56,60	1,00	56,60		56,60	13,75	8,23	0,00	0,910	0,33	- 6	1,00	0,00	0,00	- 0,90	0,00	0,00	-	0			
P04	grijanoj prostoriji	hor.	1	56,60	1,00	56,60		56,60	0,00	0,00	0,00	0,610	0,00	20	1,00	0,00	- 1,60	0,00	0,00	0,00	-	0			

prostoriji																					
P04	grijanoj prostoriji	hor.	1	11,90	1,00	11,90	11,90	0,00	0,00	0,00	0,610	0,00	15	1,00	0,00	0,19	0,00	0,00	1,396	36	
S(1)1	negrijanoj prostoriji	hor.	1	11,90	1,00	11,90	11,90	0,00	0,00	0,00	0,340	0,00	5	1,00	0,58	0,00	0,00	0,00	2,334	60	

Rezultati proračuna

Phi V,inf (W)	4	Phi T,i (W)	217
Phi V,min (W)	17	Phi V,i (W)	84
Phi V,mech,inf	0	Phi V,mech (W)	84
Phi V,su (W)	49	Phi (W)	301
Phi RH (W)	0	Phi/A (W/m²)	25
Phi/V (W/m³)	9		

Kat 2		Prostorija:											P2 Spavaća soba																			
Duljina (m)		12,25											T (m)										10,00									
Širina (m)		1,00											Gw										1,00									
Površina (m²)		12,25											f g1										1,45									
Visina (m)		2,80											Broj otvora										1									
Volumen (m³)		34,30											e i										0,02									
Oplošje (m²)		98,70											f vi										0,19									
Visina iznad tla (m)		3,00											V ex (m³/h)										0,00									
Theta int, i (°C)		20											V su (m³/h)										0,00									
Theta e (°C)		- 6											V su,i (m³/h)										50,40									
f RH		0,00											n min (1/h)										0,50									
Korekcijski faktor - fh,i		1,00																														
OZ	Stijena prema	SS	Br	Duž. (m)	V/Š (m)	A (m²)	O	A' (m²)	P	B'	Z	U	Ueq	Theta u/as (°C)	ek	bu	fij	fg2	TM	H T,i (W/K)	Phi T,i (W)											
ZU6	grijanoj prostoriji	Z	1	0,12	3,00	0,35	+	0,35	0,00	0,00	0,00	0,450	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0											
ZV4	okolici	J	1	1,25	3,00	3,76	+	3,76	0,00	0,00	0,00	0,220	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,827	21											
PR6	okolici	Z	1	1,40	1,50	2,10	-	2,10	0,00	0,00	0,00	1,100	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,310	60											
ZV4	okolici	Z	1	3,72	3,00	11,17	+	9,07	0,00	0,00	0,00	0,220	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,995	51											
ZU7	grijanoj prostoriji	S	1	3,07	3,00	9,21	+	9,21	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0											

ZU7	grijanoj prostoriji	J	1	0,85	3,00	2,56	+	2,56	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
ZU6	grijanoj prostoriji	S	1	2,67	3,00	8,01	+	8,01	0,00	0,00	0,00	0,450	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
ZU7	grijanoj prostoriji	Z	1	0,80	3,00	2,41	+	2,41	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
VRA	grijanoj prostoriji	Z	1	0,90	2,40	2,16	-	2,16	0,00	0,00	0,00	2,000	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
ZU7	grijanoj prostoriji	Z	1	2,80	3,00	8,40	+	6,24	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
P04	negrijanoj prostoriji	hor.	1	12,25	1,00	12,25		12,25	0,00	0,00	0,00	0,610	0,00	8	1,00	0,46	0,00	0,00	0,00	3,449	89
S(1)1	negrijanoj prostoriji	hor.	1	12,25	1,00	12,25		12,25	0,00	0,00	0,00	0,340	0,00	5	1,00	0,58	0,00	0,00	0,00	2,403	62

Rezultati proračuna

Phi V,inf (W)	4	Phi T,i (W)	285
Phi V,min (W)	17	Phi V,i (W)	122
Phi V,mech,inf	0	Phi V,mech (W)	122
Phi V,su (W)	86	Phi (W)	407
Phi RH (W)	0	Phi/A (W/m²)	33
Phi/V (W/m³)	11		

Kat 2		Prostorija:		P3 Hodnik																	
Duljina (m)		5,45		T (m)	10,00																
Širina (m)		1,00		Gw	1,00																
Površina (m²)		5,45		f g1	1,45																
Visina (m)		2,80		Broj otvora	1																
Volumen (m³)		15,26		e i	0,02																
Oplošje (m²)		47,02		f vi	1,00																
Visina iznad tla (m)		3,00		V ex (m³/h)	0,00																
Theta int, i (°C)		18		V su (m³/h)	0,00																
Theta e (°C)		- 6		V su,i (m³/h)	0,00																
f RH		0,00		n min (1/h)	0,50																
Korekcijski faktor - fh,i		1,00																			
OZ	Stijena prema	SS	Br	Duž. (m)	V/Š (m)	A (m²)	O	A' (m²)	P	B'	Z	U	Ueq	Theta u/as (°C)	ek	bu	fij	fg2	TM	H T,i (W/K)	Phi T,i (W)

ZU6	grijanoj prostoriji	I	1	1,75	3,00	5,26	+	5,26	0,00	0,00	0,00	0,450	0,00	20	1,00	0,00	-	0,00	0,00	- 0,197	0	
ZU6	grijanoj prostoriji	I	1	0,00	3,00	0,00	+	0,00	0,00	0,00	0,00	0,450	0,00	20	1,00	0,00	0,08	-	0,00	0,00	0,000	0
ZU6	grijanoj prostoriji	S	1	3,88	3,00	11,65	+	11,65	0,00	0,00	0,00	0,450	0,00	20	1,00	0,00	0,08	-	0,00	0,00	- 0,437	0
VR1	okolici	I	1	1,00	2,40	2,40	-	2,40	0,00	0,00	0,00	2,000	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,800	115
ZV4	okolici	I	1	1,74	3,00	5,23	+	2,83	0,00	0,00	0,00	0,220	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,623	14
VRC	grijanoj prostoriji	S	1	0,80	2,40	1,92	-	1,92	0,00	0,00	0,00	2,000	0,00	24	1,00	0,00	-	0,00	0,00	- 0,960	0	
ZU7	grijanoj prostoriji	S	1	1,98	3,00	5,93	+	4,01	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	24	1,00	0,00	0,25	-	0,00	0,00	- 1,644	0
ZU7	negrijanoj prostoriji	S	1	1,91	3,00	5,72	+	5,72	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	20	1,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	- 0,782	0
P02	grijanoj prostoriji	hor.	1	5,45	1,00	5,45		5,45	0,00	0,00	0,00	0,650	0,00	15	1,00	0,00	0,08	0,13	0,00	0,00	0,443	10
S(1)1	negrijanoj prostoriji	hor.	1	5,45	1,00	5,45		5,45	0,00	0,00	0,00	0,340	0,00	5	1,00	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	1,004	24

Rezultati proračuna

Phi V,inf (W)	2	Phi T,i (W)	164
Phi V,min (W)	8	Phi V,i (W)	62
Phi V,mech,inf	0	Phi V,mech (W)	15
Phi V,su (W)	0	Phi (W)	226
Phi RH (W)	0	Phi/A (W/m²)	41
Phi/V (W/m³)	14		

Kat 2	Prostorija:	P4 WC	
Duljina (m)	2,90	T (m)	10,00
Širina (m)	1,00	Gw	1,00
Površina (m²)	2,90	f g1	1,45
Visina (m)	2,80	Broj otvora	1
Volumen (m³)	8,12	e i	0,02
Oplošje (m²)	27,64	f vi	1,00
Visina iznad tla (m)	3,00	V ex (m³/h)	0,00
Theta int, i (°C)	24	V su (m³/h)	0,00
Theta e (°C)	- 6	V su,i (m³/h)	0,00
f RH	0,00	n min (1/h)	0,50

Korekcijski faktor - fh,i																					
OZ	Stijena prema	SS	Br	Duž. (m)	V/Š (m)	A (m ²)	O	A' (m ²)	P	B'	Z	U	Ueq	Theta u/as (°C)	ek	bu	fij	fg2	TM	H T,i (W/K)	Phi T,i (W)
ZU7	negrijanoj prostoriji	I	1	1,90	3,00	5,70	+	5,70	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	20	1,00	0,13	0,00	0,00	0,00	1,246	37
ZU7	grijanoj prostoriji	S	1	1,98	3,00	5,94	+	5,94	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	20	1,00	0,00	0,13	0,00	0,00	1,299	39
PR2	okolici	I	1	0,80	1,50	1,20	-	1,20	0,00	0,00	0,00	0,860	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,032	31
ZV4	okolici	I	1	1,90	3,00	5,71	+	4,51	0,00	0,00	0,00	0,220	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,992	29
VRC	grijanoj prostoriji	S	1	0,80	2,40	1,92	-	1,92	0,00	0,00	0,00	2,000	0,00	18	1,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,768	23
ZU7	grijanoj prostoriji	S	1	1,98	3,00	5,93	+	4,01	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	18	1,00	0,00	0,20	0,00	0,00	1,315	39
P03	grijanoj prostoriji	hor.	1	2,90	1,00	2,90		2,90	0,00	0,00	0,00	0,660	0,00	15	1,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,574	17
S(1)1	negrijanoj prostoriji	hor.	1	2,90	1,00	2,90		2,90	0,00	0,00	0,00	0,340	0,00	5	1,00	0,63	0,00	0,00	0,00	0,624	18

Rezultati proračuna

Phi V,inf (W)	1	Phi T,i (W)	235
Phi V,min (W)	4	Phi V,i (W)	41
Phi V,mech,inf	0	Phi V,mech (W)	10
Phi V,su (W)	0	Phi (W)	276
Phi RH (W)	0	Phi/A (W/m ²)	95
Phi/V (W/m ³)	34		

Kat 2	Prostorija:	P5 Ostava	
Duljina (m)	3,00	T (m)	10,00
Širina (m)	1,00	Gw	1,00
Površina (m ²)	3,00	f g1	1,45
Visina (m)	2,80	Broj otvora	0
Volumen (m ³)	8,40	e i	0,00
Oplošje (m ²)	28,40	f vi	1,00
Visina iznad tla (m)	3,00	V ex (m ³ /h)	0,00
Theta int, i (°C)	20	V su (m ³ /h)	0,00
Theta e (°C)	- 6	V su,i (m ³ /h)	0,00

f RH 0,00 n min (1/h) 0,50
 Korekcijski faktor - fh,i 1,00

OZ	Stijena prema	SS	Br	Duž. (m)	V/Š (m)	A (m ²)	O	A' (m ²)	P	B'	Z	U	Ueq	Theta u/as (°C)	ek	bu	fij	fg2	TM	H T,i (W/K)	Phi T,i (W)
ZU7	grijanoj prostoriji	I	1	1,90	3,00	5,70	+	5,70	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	24	1,00	0,00	-	0,00	0,00	- 1,438	0
VRC	grijanoj prostoriji	S	1	0,80	2,40	1,92	-	1,92	0,00	0,00	0,00	2,000	0,00	20	1,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,000	0
ZU7	grijanoj prostoriji	S	1	1,90	3,00	5,70	+	3,78	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
ZU6	grijanoj prostoriji	I	1	1,89	3,00	5,68	+	5,68	0,00	0,00	0,00	0,450	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
ZU7	grijanoj prostoriji	S	1	1,91	3,00	5,72	+	5,72	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	18	1,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,722	18
P02	grijanoj prostoriji	hor.	1	3,00	1,00	3,00		3,00	0,00	0,00	0,00	0,650	0,00	15	1,00	0,00	0,19	0,00	0,00	0,375	9
S(1)1	negrijanoj prostoriji	hor.	1	3,00	1,00	3,00		3,00	0,00	0,00	0,00	0,340	0,00	5	1,00	0,58	0,00	0,00	0,00	0,588	15

Rezultati proračuna

Phi V,inf (W)	0	Phi T,i (W)	43
Phi V,min (W)	4	Phi V,i (W)	37
Phi V,mech,inf	0	Phi V,mech (W)	0
Phi V,su (W)	0	Phi (W)	80
Phi RH (W)	0	Phi/A (W/m ²)	26
Phi/V (W/m ³)	9		

Kat 2	Prostorija:	P6 Hodnik	
Duljina (m)	8,35	T (m)	10,00
Širina (m)	1,00	Gw	1,00
Površina (m ²)	8,35	f g1	1,45
Visina (m)	2,80	Broj otvora	0
Volumen (m ³)	23,38	e i	0,00
Oplošje (m ²)	69,06	f vi	1,00
Visina iznad tla (m)	3,00	V ex (m ³ /h)	0,00
Theta int, i (°C)	20	V su (m ³ /h)	0,00
Theta e (°C)	- 6	V su,i (m ³ /h)	0,00

f RH		0,00		n min (1/h)		0,50																
Korekcijski faktor - fh,i		1,00																				
OZ	Stijena prema	SS	Br	Duž. (m)	V/Š (m)	A (m ²)	O	A' (m ²)	P	B'	Z	U	Ueq	Theta u/as (°C)	ek	bu	fij	fg2	TM	H T,i (W/K)	Phi T,i (W)	
VRA	grijanoj prostoriji	S	1	0,90	2,40	2,16	-	2,16	0,00	0,00	0,00	2,000	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0	
ZU7	grijanoj prostoriji	S	1	2,09	3,00	6,28	+	4,12	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0	
VRA	grijanoj prostoriji	Z	1	0,90	2,40	2,16	-	2,16	0,00	0,00	0,00	2,000	0,00	- 6	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	4,320	112	
ZU7	grijanoj prostoriji	Z	1	2,80	3,00	8,40	+	6,24	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0	
ZU7	grijanoj prostoriji	J	1	0,85	3,00	2,56	+	2,56	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0	
VRA	grijanoj prostoriji	Z	1	0,90	2,40	2,16	-	2,16	0,00	0,00	0,00	2,000	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0	
ZU7	grijanoj prostoriji	Z	1	1,25	3,00	3,74	+	1,58	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0	
VRC	grijanoj prostoriji	S	1	0,80	2,40	1,92	-	1,92	0,00	0,00	0,00	2,000	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0	
ZU7	grijanoj prostoriji	S	1	1,13	3,00	3,38	+	1,46	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0	
VRA	grijanoj prostoriji	I	1	0,90	2,40	2,16	-	2,16	0,00	0,00	0,00	2,000	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0	
ZU6	grijanoj prostoriji	I	1	1,24	3,00	3,73	+	1,57	0,00	0,00	0,00	0,450	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0	
VRA	grijanoj prostoriji	I	1	0,90	2,40	2,16	-	2,16	0,00	0,00	0,00	2,000	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0	
ZU6	grijanoj prostoriji	I	1	2,81	3,00	8,42	+	6,26	0,00	0,00	0,00	0,450	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0	
ZU7	grijanoj prostoriji	hor.	1	1,82	3,00	5,47	+	5,47	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	24	1,00	0,00	-	0,00	0,00	- 1,380	0	
ZU7	grijanoj prostoriji	hor.	1	0,00	3,00	0,00	+	0,00	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	20	1,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,000	0	
P04	negrijanoj prostoriji	hor.	1	8,35	1,00	8,35		8,35	0,00	0,00	0,00	0,610	0,00	8	1,00	0,46	0,00	0,00	0,00	2,351	61	
S(1)1	negrijanoj prostoriji	hor.	1	8,35	1,00	8,35		8,35	0,00	0,00	0,00	0,340	0,00	5	1,00	0,58	0,00	0,00	0,00	1,638	42	

Rezultati proračuna

Phi V,inf (W)	0	Phi T,i (W)	216
Phi V,min (W)	12	Phi V,i (W)	103
Phi V,mech,inf	0	Phi V,mech (W)	0
Phi V,su (W)	0	Phi (W)	319

Phi RH (W)	0	Phi/A (W/m ²)	38
Phi/V (W/m ³)	13		

Kat 2			Prostorija:				P7 Kuhinja																
Duljina (m)			10,15			T (m)			10,00														
Širina (m)			1,00			Gw			1,00														
Površina (m ²)			10,15			f g1			1,45														
Visina (m)			2,80			Broj otvora			1														
Volumen (m ³)			28,42			e i			0,02														
Oplošje (m ²)			82,74			f vi			1,00														
Visina iznad tla (m)			3,00			V ex (m ³ /h)			0,00														
Theta int, i (°C)			20			V su (m ³ /h)			0,00														
Theta e (°C)			- 6			V su,i (m ³ /h)			0,00														
f RH			0,00			n min (1/h)			1,50														
Korekcijski faktor - fh,i			1,00																				
OZ	Stijena prema	SS	Br	Duž. (m)	V/Š (m)	A (m ²)	O	A' (m ²)	P	B'	Z	U	Ueq	Theta u/as (°C)	ek	bu	fij	fg2	TM	H T,i (W/K)	Phi T,i (W)		
prolaz	grijanoj prostoriji	S	1	0,13	3,00	0,39	+	0,39	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0		
ZV4	okolici	J	1	3,75	3,00	11,24	+	11,24	0,00	0,00	0,00	0,220	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,473	64		
VR3	okolici	I	1	1,00	2,40	2,40	-	2,40	0,00	0,00	0,00	0,800	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,920	49		
ZV4	okolici	I	1	3,08	3,00	9,23	+	6,83	0,00	0,00	0,00	0,220	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,503	39		
ZU7	grijanoj prostoriji	S	1	1,98	3,00	5,94	+	5,94	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	24	1,00	0,00	- 0,15	0,00	0,00	- 1,499	0		
VRC	negrijanoj prostoriji	S	1	0,80	2,40	1,92	-	1,92	0,00	0,00	0,00	2,000	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0		
ZU7	negrijanoj prostoriji	S	1	1,90	3,00	5,70	+	3,78	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0		
ZU6	grijanoj prostoriji	I	1	0,08	3,00	0,24	+	0,24	0,00	0,00	0,00	0,450	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0		
prolaz	grijanoj prostoriji	I	1	3,00	3,00	9,00	+	9,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0		
P02	grijanoj prostoriji	hor.	1	10,15	1,00	10,15		10,15	0,00	0,00	0,00	0,650	0,00	15	1,00	0,00	0,19	0,00	0,00	1,269	33		
S(1)1	negrijanoj prostoriji	hor.	1	10,15	1,00	10,15		10,15	0,00	0,00	0,00	0,340	0,00	5	1,00	0,58	0,00	0,00	0,00	1,991	51		

Rezultati proračuna

Phi V,inf (W)	3	Phi T,i (W)	238
Phi V,min (W)	43	Phi V,i (W)	377
Phi V,mech,inf	0	Phi V,mech (W)	30
Phi V,su (W)	0	Phi (W)	615
Phi RH (W)	0	Phi/A (W/m ²)	60
Phi/V (W/m ³)	21		

Kat 2		Prostorija:		P8 Dnevni boravak																		
Duljina (m)		38,90		T (m)	10,00																	
Širina (m)		1,00		Gw	1,00																	
Površina (m ²)		38,90		f g1	1,45																	
Visina (m)		2,80		Broj otvora	3																	
Volumen (m ³)		108,92		e i	0,03																	
Oplošje (m ²)		301,24		f vi	0,19																	
Visina iznad tla (m)		3,00		V ex (m ³ /h)	0,00																	
Theta int, i (°C)		20		V su (m ³ /h)	0,00																	
Theta e (°C)		- 6		V su,i (m ³ /h)	68,40																	
f RH		0,00		n min (1/h)	0,50																	
Korekcijski faktor - fh,i		1,00																				
OZ	Stijena prema	SS	Br	Duž. (m)	V/Š (m)	A (m ²)	O	A' (m ²)	P	B'	Z	U	Ueq	Theta u/as (°C)	ek	bu	fij	fg2	TM	H T,i (W/K)	Phi T,i (W)	
prolaz	grijanoj prostoriji	S	1	0,13	3,00	0,39	+	0,39	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0	
ZV4	okolici	S	1	0,00	3,00	0,01	+	0,01	0,00	0,00	0,00	0,220	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,002	0	
ZV4	okolici	I	1	1,20	3,00	3,60	+	3,60	0,00	0,00	0,00	0,220	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,792	20	
PR4	okolici	J	1	2,00	1,50	3,00	-	3,00	0,00	0,00	0,00	1,000	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,000	78	
ZV4	okolici	J	1	6,15	3,00	18,45	+	15,45	0,00	0,00	0,00	0,220	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,399	88	
ZV4	okolici	Z	1	3,85	3,00	11,55	+	11,55	0,00	0,00	0,00	0,220	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,541	66	
VR5	okolici	S	1	0,90	2,40	2,16	-	2,16	0,00	0,00	0,00	0,810	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,750	45	
ZV4	okolici	S	1	1,25	3,00	3,75	+	1,59	0,00	0,00	0,00	0,220	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,350	9	
PR4	okolici	Z	1	2,00	1,50	3,00	-	3,00	0,00	0,00	0,00	1,000	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,000	78	
ZV4	okolici	Z	1	3,95	3,00	11,85	+	8,85	0,00	0,00	0,00	0,220	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,947	50	

ZU6	grijanoj prostoriji	Z	1	0,12	3,00	0,35	+	0,35	0,00	0,00	0,00	0,450	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
ZU6	grijanoj prostoriji	S	1	2,67	3,00	8,01	+	8,01	0,00	0,00	0,00	0,450	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
ZU7	grijanoj prostoriji	Z	1	0,80	3,00	2,41	+	2,41	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
VRA	grijanoj prostoriji	S	1	0,90	2,40	2,16	-	2,16	0,00	0,00	0,00	2,000	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
ZU7	grijanoj prostoriji	S	1	2,09	3,00	6,28	+	4,12	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
ZU6	grijanoj prostoriji	I	1	0,80	3,00	2,39	+	2,39	0,00	0,00	0,00	0,450	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
ZU6	grijanoj prostoriji	I	1	1,75	3,00	5,26	+	5,26	0,00	0,00	0,00	0,450	0,00	18	1,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,182	4
ZU6	negrijanoj prostoriji	I	1	1,89	3,00	5,68	+	5,68	0,00	0,00	0,00	0,450	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
ZU6	grijanoj prostoriji	I	1	0,08	3,00	0,24	+	0,24	0,00	0,00	0,00	0,450	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
prolaz	grijanoj prostoriji	I	1	3,00	3,00	9,00	+	9,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
P04	negrijanoj prostoriji	hor.	1	38,90	1,00	38,90		38,90	0,00	0,00	0,00	0,610	0,00	8	1,00	0,46	0,00	0,00	0,00	10,952	284
S(1)1	negrijanoj prostoriji	hor.	1	38,90	1,00	38,90		38,90	0,00	0,00	0,00	0,340	0,00	5	1,00	0,58	0,00	0,00	0,00	7,630	198

Rezultati proračuna

Phi V,inf (W)	20	Phi T,i (W)	924
Phi V,min (W)	54	Phi V,i (W)	290
Phi V,mech,inf	0	Phi V,mech (W)	290
Phi V,su (W)	116	Phi (W)	1214
Phi RH (W)	0	Phi/A (W/m ²)	31
Phi/V (W/m ³)	11		

Kat 2	Prostorija:	P9 Spavaća soba	
Duljina (m)	8,30	T (m)	10,00
Širina (m)	1,00	Gw	1,00
Površina (m ²)	8,30	f g1	1,45
Visina (m)	2,80	Broj otvora	1
Volumen (m ³)	23,24	e i	0,02
Oplošje (m ²)	68,68	f vi	0,19
Visina iznad tla (m)	3,00	V ex (m ³ /h)	0,00

Theta int, i (°C)	20	V su (m³/h)	0,00
Theta e (°C)	- 6	V su,i (m³/h)	28,80
f RH	0,00	n min (1/h)	0,50
Korekcijski faktor - fh,i	1,00		

OZ	Stijena prema	SS	Br	Duž. (m)	V/Š (m)	A (m²)	O	A' (m²)	P	B'	Z	U	Ueq	Theta u/as (°C)	ek	bu	fij	fg2	TM	H T,i (W/K)	Phi T,i (W)
ZU7	grijanoj prostoriji	hor.	1	0,18	3,00	0,53	+	0,53	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
ZV4	okolici	S	1	2,45	3,00	7,34	+	7,34	0,00	0,00	0,00	0,220	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,615	42
PR6	okolici	Z	1	1,40	1,50	2,10	-	2,10	0,00	0,00	0,00	1,100	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,310	60
ZV4	okolici	Z	1	3,73	3,00	11,18	+	9,08	0,00	0,00	0,00	0,220	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,998	51
ZU7	grijanoj prostoriji	S	1	3,07	3,00	9,21	+	9,21	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
VRA	grijanoj prostoriji	Z	1	0,90	2,40	2,16	-	2,16	0,00	0,00	0,00	2,000	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
ZU7	grijanoj prostoriji	Z	1	1,25	3,00	3,74	+	1,58	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
ZU7	grijanoj prostoriji	Z	1	0,00	3,00	0,01	+	0,01	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
ZU7	grijanoj prostoriji	J	1	0,45	3,00	1,34	+	1,34	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
ZU7	grijanoj prostoriji	Z	1	2,46	3,00	7,37	+	7,37	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
ZU7	grijanoj prostoriji	Z	1	0,00	3,00	0,01	+	0,01	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
ZU7	grijanoj prostoriji	hor.	1	0,01	3,00	0,03	+	0,03	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
P04	negrijanoj prostoriji	hor.	1	8,30	1,00	8,30		8,30	0,00	0,00	0,00	0,610	0,00	4	1,00	0,62	0,00	0,00	0,00	3,116	81
S(1)1	negrijanoj prostoriji	hor.	1	8,30	1,00	8,30		8,30	0,00	0,00	0,00	0,340	0,00	2	1,00	0,69	0,00	0,00	0,00	1,954	50

Rezultati proračuna

Phi V,inf (W)	3	Phi T,i (W)	285
Phi V,min (W)	12	Phi V,i (W)	74
Phi V,mech,inf	0	Phi V,mech (W)	74
Phi V,su (W)	49	Phi (W)	359
Phi RH (W)	0	Phi/A (W/m²)	43
Phi/V (W/m³)	15		

	prostori																					
S(1)1	negrijanoj prostori	hor.	1	4,55	1,00	4,55		4,55	0,00	0,00	0,00	0,340	0,00	5	1,00	0,58	0,00	0,00	0,00	0,892	23	

Rezultati proračuna

Phi V,inf (W)	2	Phi T,i (W)	113
Phi V,min (W)	6	Phi V,i (W)	56
Phi V,mech,inf	0	Phi V,mech (W)	14
Phi V,su (W)	0	Phi (W)	169
Phi RH (W)	0	Phi/A (W/m²)	37
Phi/V (W/m³)	13		

Kat 2		Prostorija:											P11 Kupaona										
Duljina (m)		5,20												T (m)	10,00								
Širina (m)		1,00												Gw	1,00								
Površina (m²)		5,20												f g1	1,45								
Visina (m)		2,80												Broj otvora	1								
Volumen (m³)		14,56												e i	0,02								
Oplošje (m²)		45,12												f vi	1,00								
Visina iznad tla (m)		3,00												V ex (m³/h)	0,00								
Theta int, i (°C)		24												V su (m³/h)	0,00								
Theta e (°C)		- 6												V su,i (m³/h)	0,00								
f RH		0,00												n min (1/h)	1,50								
Korekcijski faktor - fh,i		1,00																					
OZ	Stijena prema	SS	Br	Duž. (m)	V/Š (m)	A (m²)	O	A' (m²)	P	B'	Z	U	Ueq	Theta u/as (°C)	ek	bu	fij	fg2	TM	H T,i (W/K)	Phi T,i (W)		
ZU6	grijanoj prostori	hor.	1	0,00	3,00	0,01	+	0,01	0,00	0,00	0,00	0,450	0,00	20	1,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,001	0		
ZU6	grijanoj prostori	hor.	1	2,47	3,00	7,42	+	7,42	0,00	0,00	0,00	0,450	0,00	20	1,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,445	13		
ZU7	grijanoj prostori	hor.	1	1,82	3,00	5,47	+	5,47	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	20	1,00	0,00	0,13	0,00	0,00	1,196	35		
ZU8	grijanoj prostori	l	1	3,48	3,00	10,43	+	10,43	0,00	0,00	0,00	1,750	0,00	20	1,00	0,00	0,13	0,00	0,00	2,434	73		
PR7	okolici	S	1	0,75	1,50	1,13	-	1,13	0,00	0,00	0,00	0,870	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,983	29		
ZV4	okolici	S	1	1,82	3,00	5,47	+	4,34	0,00	0,00	0,00	0,220	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,955	28		

ZV4	okolici	S	1	0,13	3,00	0,38	+	0,38	0,00	0,00	0,00	0,220	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,084	2
ZV4	okolici	hor.	1	1,00	3,00	3,00	+	3,00	0,00	0,00	0,00	0,220	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,660	19
ZV4	okolici	hor.	1	0,00	3,00	0,00	+	0,00	0,00	0,00	0,00	0,220	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
ZU6	grijanoj prostoriji	hor.	1	0,13	3,00	0,38	+	0,38	0,00	0,00	0,00	0,450	0,00	20	1,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,023	0
P03	negrijanoj prostoriji	hor.	1	5,20	1,00	5,20		5,20	0,00	0,00	0,00	0,660	0,00	12	1,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	1,373	41
S(1)1	negrijanoj prostoriji	hor.	1	5,20	1,00	5,20		5,20	0,00	0,00	0,00	0,340	0,00	5	1,00	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	1,120	33

Rezultati proračuna

Phi V,inf (W)	2	Phi T,i (W)	278
Phi V,min (W)	22	Phi V,i (W)	223
Phi V,mech,inf	0	Phi V,mech (W)	18
Phi V,su (W)	0	Phi (W)	501
Phi RH (W)	0	Phi/A (W/m²)	96
Phi/V (W/m³)	34		

Kat 2		Prostorija:		P12 Dječja soba																		
Duljina (m)		11,90		T (m)	10,00																	
Širina (m)		1,00		Gw	1,00																	
Površina (m²)		11,90		f g1	1,45																	
Visina (m)		2,80		Broj otvora	1																	
Volumen (m³)		33,32		e i	0,02																	
Oplošje (m²)		96,04		f vi	0,19																	
Visina iznad tla (m)		3,00		V ex (m³/h)	0,00																	
Theta int, i (°C)		20		V su (m³/h)	0,00																	
Theta e (°C)		- 6		V su,i (m³/h)	28,80																	
f RH		0,00		n min (1/h)	0,50																	
Korekcijski faktor - fh,i		1,00																				
OZ	Stijena prema	SS	Br	Duž. (m)	V/Š (m)	A (m²)	O	A' (m²)	P	B'	Z	U	Ueq	Theta u/as (°C)	ek	bu	fij	fg2	TM	H T,i (W/K)	Phi T,i (W)	
ZU6	grijanoj prostoriji	hor.	1	0,00	3,00	0,01	+	0,01	0,00	0,00	0,00	0,450	0,00	24	1,00	0,00	- 0,15	0,00	0,00	- 0,001	0	
ZU6	grijanoj prostoriji	hor.	1	2,47	3,00	7,42	+	7,42	0,00	0,00	0,00	0,450	0,00	24	1,00	0,00	- 0,15	0,00	0,00	- 0,514	0	

ZU7	grijanoj prostoriji	hor.	1	0,00	3,00	0,00	+	0,00	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
VRA	grijanoj prostoriji	I	1	0,90	2,40	2,16	-	2,16	0,00	0,00	0,00	2,000	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
ZU6	grijanoj prostoriji	I	1	1,24	3,00	3,73	+	1,57	0,00	0,00	0,00	0,450	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
ZU7	grijanoj prostoriji	J	1	3,88	3,00	11,63	+	11,63	0,00	0,00	0,00	1,640	0,00	20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
PR6	okolici	I	1	1,40	1,50	2,10	-	2,10	0,00	0,00	0,00	1,100	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,310	60
ZV4	okolici	I	1	3,72	3,00	11,16	+	9,06	0,00	0,00	0,00	0,220	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,993	51
ZV4	okolici	S	1	3,75	3,00	11,24	+	11,24	0,00	0,00	0,00	0,220	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,473	64
ZV4	okolici	hor.	1	0,00	3,00	0,00	+	0,00	0,00	0,00	0,00	0,220	0,00	- 6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0
ZU6	grijanoj prostoriji	hor.	1	0,13	3,00	0,38	+	0,38	0,00	0,00	0,00	0,450	0,00	24	1,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	- 0,026	0
P04	grijanoj prostoriji	hor.	1	11,90	1,00	11,90		11,90	0,00	0,00	0,00	0,610	0,00	15	1,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	1,396	36
S(1)1	negrijanoj prostoriji	hor.	1	11,90	1,00	11,90		11,90	0,00	0,00	0,00	0,340	0,00	5	1,00	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00	2,334	60

Rezultati proračuna

Phi V,inf (W)	4	Phi T,i (W)	273
Phi V,min (W)	17	Phi V,i (W)	84
Phi V,mech,inf	0	Phi V,mech (W)	84
Phi V,su (W)	49	Phi (W)	357
Phi RH (W)	0	Phi/A (W/m²)	30
Phi/V (W/m³)	10		

Projekt: Obiteljska kuća

Koeficijenti prolaza topline

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
P04	Pod prema tlu	0,04	0,17	0,609

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
ZV4	Vanjski zid	0,04	0,13	0,216

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
ZU6	Unutarnji zid	0,13	0,13	0,450

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
ZU7	Unutarnji zid	0,13	0,13	1,639

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
ZU8	Unutarnji zid	0,13	0,13	1,754

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
PZ1	Vanjski zid	0,04	0,13	0,142

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
P01	Pod prema tlu	0,04	0,17	1,034

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
P02	Pod prema tlu	0,04	0,17	0,654

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
P03	Pod prema tlu	0,04	0,17	0,659

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
P07	Pod prema tlu	0,04	0,17	0,237

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
ZU3	Unutarnji zid	0,13	0,13	3,757

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
ZU4	Unutarnji zid	0,13	0,13	3,757

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
ZU2	Unutarnji zid	0,13	0,13	1,923

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
ZV2	Vanjski zid	0,04	0,13	0,871

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
P(-1)1	Pod prema tlu	0,04	0,17	0,912

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
PR2	Prozor	0,00	0,00	0,860

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
PR4	Prozor	0,00	0,00	1,000

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
PR6	Prozor	0,00	0,00	1,100

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
PR7	Prozor	0,00	0,00	0,870

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
VR5	Vrata	0,00	0,00	0,810

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
VR1	Vrata	0,00	0,00	2,000

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
VR3	Vrata	0,00	0,00	0,800

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
VRA	Vrata	0,00	0,00	2,000

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
VRC	Vrata	0,00	0,00	2,000

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
ZV1	Vanjski zid	0,04	0,13	0,337

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
ZV3	Vanjski zid	0,04	0,13	0,871

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
ZU1	Unutarnji zid	0,13	0,13	0,554

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
ZU5	Unutarnji zid	0,13	0,13	3,103

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
P(-1)2	Pod prema tlu	0,04	0,17	3,163

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
S(1)1	Strop	0,13	0,13	0,343

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
prolaz	Unutarnji zid	0,00	0,00	0,000

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
VR8	Vrata	0,00	0,00	2,000

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
VRD	Vrata	0,00	0,00	2,000

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
VR10	Vrata	0,00	0,00	0,950

Oznaka	Vrsta	Ra (m ² K/W)	Ri (m ² K/W)	k (W/m ² K)
PR9	Prozor	0,00	0,00	1,860

Projekt: Obiteljska kuća

Toplinski dobici

K1 Kat 1		P1 Vodospremnik		
Tip prostora	M - srednje	a (m)		12,00
Orijentacija	nor. - normalno	b (m)		1,00
Tip zračenja	ukupno	c (m)		2,80
Datum	23. Srpanj	V (m ³)		33,60
T		4,30	O (m ²)	96,80

	Ap (m) 12,00											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Unutr. temp. (°C)	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Vanj. temp. (°C)	18,30	17,60	16,90	16,30	16,20	17,50	20,10	22,80	25,60	27,70	29,20	30,60
Osobe (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rasvjeta (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Strojevi i uređaji (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sus. prostorije (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostalo (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transmisija (W)	206	192	178	164	150	138	129	119	115	113	115	124
Zračenje (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Infiltracija (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupno (W)	206	192	178	164	150	138	129	119	115	113	115	124
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Unutr. temp. (°C)	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Vanj. temp. (°C)	31,60	32,40	32,90	33,00	32,40	31,50	30,00	27,50	24,90	23,20	22,00	20,90
Osobe (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rasvjeta (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Strojevi i uređaji (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sus. prostorije (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostalo (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transmisija (W)	136	155	175	200	218	237	243	250	246	241	231	218
Zračenje (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Infiltracija (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupno (W)	136	155	175	200	218	237	243	250	246	241	231	218

Dnevni maksimum za 23. Srpanj iznosi 250 (W) u 20 sati.

K1 Kat 1

P2 Ostava

Tip prostora	M - srednje	a (m)	7,90
Orijentacija	nor. - normalno	b (m)	1,00
Tip zračenja	ukupno	c (m)	2,80
Datum	23. Srpanj	V (m³)	22,12
T		4,30 O (m²)	65,64
		Ap (m)	7,90

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Unutr. temp. (°C)	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Vanj. temp. (°C)	18,30	17,60	16,90	16,30	16,20	17,50	20,10	22,80	25,60	27,70	29,20	30,60
Osobe (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rasvjeta (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8	8	8
Strojevi i uređaji (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sus. prostorije (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostalo (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transmisija (W)	16	15	14	12	11	11	11	13	14	15	17	17
Zračenje (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Infiltracija (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ukupno (W)	16	15	14	12	11	11	11	13	21	23	25	25
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Unutr. temp. (°C)	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Vanj. temp. (°C)	31,60	32,40	32,90	33,00	32,40	31,50	30,00	27,50	24,90	23,20	22,00	20,90
Osobe (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rasvjeta (W)	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0
Strojevi i uređaji (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sus. prostorije (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostalo (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transmisija (W)	18	19	20	20	21	21	21	21	20	19	19	17
Zračenje (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Infiltracija (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupno (W)	27	28	29	29	21	21	21	21	20	19	19	17

Dnevni maksimum za 23. Srpanj iznosi 29 (W) u 15 sati.

K1 Kat 1		P3 Kotlovnica												
Tip prostora	M - srednje											a (m)	5,70	
Orijentacija	nor. - normalno											b (m)	1,00	
Tip zračenja	ukupno											c (m)	2,80	
Datum	23. Srpanj											V (m³)	15,96	
T												4,30	O (m²)	48,92
													Ap (m)	5,70
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Unutr. temp. (°C)		26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	
Vanj. temp. (°C)		18,30	17,60	16,90	16,30	16,20	17,50	20,10	22,80	25,60	27,70	29,20	30,60	
Osobe (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Rasvjeta (W)		0	0	0	0	0	0	0	1	9	10	10	11	
Strojevi i uređaji (W)		0	0	0	0	0	0	0	70	649	680	709	740	
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sus. prostorije (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ostalo (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Transmisija (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Zračenje (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Infiltracija (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ukupno (W)		0	0	0	0	0	0	0	71	658	690	719	751	
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Unutr. temp. (°C)		26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	
Vanj. temp. (°C)		31,60	32,40	32,90	33,00	32,40	31,50	30,00	27,50	24,90	23,20	22,00	20,90	
Osobe (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Rasvjeta (W)		11	11	11	12	0	0	0	0	0	0	0	0	
Strojevi i uređaji (W)		759	779	790	810	0	0	0	0	0	0	0	0	
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sus. prostorije (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ostalo (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Transmisija (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Zračenje (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Infiltracija (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Ukupno (W) 770 790 801 822 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 Dnevni maksimum za 23. Srpanj iznosi 822 (W) u 16 sati.

K1 Kat 1		P4 Podrumska prostorija											
Tip prostora	M - srednje											a (m)	43,75
Orijentacija	nor. - normalno											b (m)	1,00
Tip zračenja	ukupno											c (m)	2,80
Datum	23. Srpanj											V (m³)	122,50
T												4,30 O (m²)	338,10
												Ap (m)	43,75
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Unutr. temp. (°C)		26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Vanj. temp. (°C)		18,30	17,60	16,90	16,30	16,20	17,50	20,10	22,80	25,60	27,70	29,20	30,60
Osobe (W)		0	0	0	0	0	0	0	9	141	145	149	153
Rasvjeta (W)		0	0	0	0	0	0	0	7	64	68	70	74
Strojevi i uređaji (W)		0	0	0	0	0	0	0	49	454	476	496	518
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sus. prostorije (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostalo (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transmisija (W)		313	286	261	233	211	185	177	166	164	169	177	193
Zračenje (W)		0	0	0	0	6	24	44	60	72	80	86	92
Infiltracija (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupno (W)		313	286	261	233	217	209	221	291	895	938	978	1030
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Unutr. temp. (°C)		26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Vanj. temp. (°C)		31,60	32,40	32,90	33,00	32,40	31,50	30,00	27,50	24,90	23,20	22,00	20,90
Osobe (W)		157	159	161	163	0	0	0	0	0	0	0	0
Rasvjeta (W)		75	77	79	81	0	0	0	0	0	0	0	0
Strojevi i uređaji (W)		531	545	553	567	0	0	0	0	0	0	0	0
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sus. prostorije (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostalo (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transmisija (W)		214	241	270	304	338	369	386	402	394	387	367	344
Zračenje (W)		92	92	88	80	62	40	12	0	0	0	0	0
Infiltracija (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupno (W)		1069	1114	1151	1195	400	409	398	402	394	387	367	344

Dnevni maksimum za 23. Srpanj iznosi 1195 (W) u 16 sati.

K1 Kat 1		P5 Ostava											
Tip prostora	M - srednje											a (m)	7,90
Orijentacija	nor. - normalno											b (m)	1,00
Tip zračenja	ukupno											c (m)	2,80
Datum	23. Srpanj											V (m³)	22,12
T												4,30 O (m²)	65,64

	Ap (m) 7,90											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Unutr. temp. (°C)	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Vanj. temp. (°C)	18,30	17,60	16,90	16,30	16,20	17,50	20,10	22,80	25,60	27,70	29,20	30,60
Osobe (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rasvjeta (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8	8	8
Strojevi i uređaji (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sus. prostorije (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostalo (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transmisija (W)	13	11	9	7	5	3	1	0	0	-1	0	0
Zračenje (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Infiltracija (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupno (W)	13	11	9	7	5	3	1	0	7	7	8	8
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Unutr. temp. (°C)	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Vanj. temp. (°C)	31,60	32,40	32,90	33,00	32,40	31,50	30,00	27,50	24,90	23,20	22,00	20,90
Osobe (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rasvjeta (W)	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0
Strojevi i uređaji (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sus. prostorije (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostalo (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transmisija (W)	2	5	8	11	14	17	18	19	18	18	16	15
Zračenje (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Infiltracija (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupno (W)	11	14	17	20	14	17	18	19	18	18	16	15

Dnevni maksimum za 23. Srpanj iznosi 20 (W) u 16 sati.

K1 Kat 1

P6 Garaža

Tip prostora	M - srednje	a (m)	57,60
Orijentacija	nor. - normalno	b (m)	1,00
Tip zračenja	ukupno	c (m)	2,80
Datum	23. Srpanj	V (m³)	161,28
T		4,30 O (m²)	443,36
		Ap (m)	57,60

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Unutr. temp. (°C)	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Vanj. temp. (°C)	18,30	17,60	16,90	16,30	16,20	17,50	20,10	22,80	25,60	27,70	29,20	30,60
Osobe (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rasvjeta (W)	0	0	0	0	0	0	0	2	19	20	21	22
Strojevi i uređaji (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sus. prostorije (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostalo (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transmisija (W)	217	203	190	175	164	152	144	143	148	159	175	197
Zračenje (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Infiltracija (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ukupno (W)	217	203	190	175	164	152	144	145	167	179	196	219
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Unutr. temp. (°C)	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Vanj. temp. (°C)	31,60	32,40	32,90	33,00	32,40	31,50	30,00	27,50	24,90	23,20	22,00	20,90
Osobe (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rasvjeta (W)	22	23	23	24	0	0	0	0	0	0	0	0
Strojevi i uređaji (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sus. prostorije (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostalo (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transmisija (W)	220	239	253	265	270	273	270	269	261	253	242	229
Zračenje (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Infiltracija (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupno (W)	242	262	276	289	270	273	270	269	261	253	242	229

Dnevni maksimum za 23. Srpanj iznosi 289 (W) u 16 sati.

K1 Kat 1		P7 Garaža												
Tip prostora	M - srednje											a (m)	56,60	
Orijentacija	nor. - normalno											b (m)	1,00	
Tip zračenja	ukupno											c (m)	2,80	
Datum	23. Srpanj											V (m³)	158,48	
T												4,30	O (m²)	435,76
													Ap (m)	56,60
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Unutr. temp. (°C)		26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	
Vanj. temp. (°C)		18,30	17,60	16,90	16,30	16,20	17,50	20,10	22,80	25,60	27,70	29,20	30,60	
Osobe (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Rasvjeta (W)		0	0	0	0	0	0	0	2	19	20	21	22	
Strojevi i uređaji (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sus. prostorije (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ostalo (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Transmisija (W)		217	203	190	175	164	152	144	143	148	159	175	197	
Zračenje (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Infiltracija (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ukupno (W)		217	203	190	175	164	152	144	145	167	179	196	219	
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Unutr. temp. (°C)		26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	
Vanj. temp. (°C)		31,60	32,40	32,90	33,00	32,40	31,50	30,00	27,50	24,90	23,20	22,00	20,90	
Osobe (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Rasvjeta (W)		22	23	23	24	0	0	0	0	0	0	0	0	
Strojevi i uređaji (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sus. prostorije (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ostalo (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Transmisija (W)		220	239	253	265	270	273	270	269	261	253	242	229	
Zračenje (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Infiltracija (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Ukupno (W) 242 262 276 289 270 273 270 269 261 253 242 229
Dnevni maksimum za 23. Srpanj iznosi 289 (W) u 16 sati.

K2 Kat 2		P1 Dječja soba											
Tip prostora	M - srednje											a (m)	11,90
Orijentacija	nor. - normalno											b (m)	1,00
Tip zračenja	ukupno											c (m)	2,80
Datum	23. Srpanj											V (m³)	33,32
T												4,30 O (m²)	96,04
												Ap (m)	11,90
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Unutr. temp. (°C)		26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Vanj. temp. (°C)		18,30	17,60	16,90	16,30	16,20	17,50	20,10	22,80	25,60	27,70	29,20	30,60
Osobe (W)		0	0	0	0	0	0	0	18	179	184	187	192
Rasvjeta (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	7	8	8	8
Strojevi i uređaji (W)		0	0	0	0	0	0	0	10	97	102	106	111
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sus. prostorije (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostalo (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transmisija (W)		- 6	- 9	- 11	- 13	- 14	- 12	- 6	- 1	7	11	15	20
Zračenje (W)		0	0	0	0	5	20	28	22	10	4	4	4
Infiltracija (W)		- 16	- 18	- 19	- 21	- 21	- 18	- 12	- 6	0	3	6	9
Ukupno (W)		- 22	- 27	- 30	- 34	- 30	- 10	10	43	300	312	326	344
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Unutr. temp. (°C)		26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Vanj. temp. (°C)		31,60	32,40	32,90	33,00	32,40	31,50	30,00	27,50	24,90	23,20	22,00	20,90
Osobe (W)		195	197	199	202	204	205	208	210	0	0	0	0
Rasvjeta (W)		9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0
Strojevi i uređaji (W)		113	116	118	121	0	0	0	0	0	0	0	0
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sus. prostorije (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostalo (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transmisija (W)		23	25	27	27	26	25	21	15	10	6	3	0
Zračenje (W)		4	3	3	2	2	1	0	0	0	0	0	0
Infiltracija (W)		12	13	14	15	13	11	8	3	- 2	- 6	- 8	- 11
Ukupno (W)		356	363	370	376	245	242	237	228	8	0	- 5	- 11

Dnevni maksimum za 23. Srpanj iznosi 376 (W) u 16 sati.

K2 Kat 2		P2 Spavaća soba											
Tip prostora	M - srednje											a (m)	12,25
Orijentacija	nor. - normalno											b (m)	1,00
Tip zračenja	ukupno											c (m)	2,80

Datum	23. Srpanj				V (m ³)				34,30				
T					4,30	O (m ²)				98,70			
									Ap (m)				12,25
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Unutr. temp. (°C)	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	
Vanj. temp. (°C)	18,30	17,60	16,90	16,30	16,20	17,50	20,10	22,80	25,60	27,70	29,20	30,60	
Osobe (W)	0	0	0	0	0	0	0	18	179	184	187	192	
Rasvjeta (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8	8	8	
Strojevi i uređaji (W)	0	0	0	0	0	0	0	8	77	81	85	88	
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sus. prostorije (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ostalo (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Transmisija (W)	13	9	6	3	1	2	7	11	18	21	23	28	
Zračenje (W)	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	4	13	
Infiltracija (W)	- 8	- 9	- 10	- 10	- 10	- 9	- 6	- 3	0	1	3	5	
Ukupno (W)	5	0	- 4	- 7	- 9	- 6	2	35	283	297	310	334	
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Unutr. temp. (°C)	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	
Vanj. temp. (°C)	31,60	32,40	32,90	33,00	32,40	31,50	30,00	27,50	24,90	23,20	22,00	20,90	
Osobe (W)	195	197	199	202	204	205	208	210	0	0	0	0	
Rasvjeta (W)	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	
Strojevi i uređaji (W)	91	93	94	97	0	0	0	0	0	0	0	0	
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sus. prostorije (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ostalo (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Transmisija (W)	31	35	37	40	41	41	39	35	31	27	23	20	
Zračenje (W)	26	38	43	38	26	11	2	0	0	0	0	0	
Infiltracija (W)	6	7	7	7	7	6	4	1	- 1	- 3	- 4	- 5	
Ukupno (W)	358	379	389	393	278	263	253	246	30	24	19	15	

Dnevni maksimum za 23. Srpanj iznosi 393 (W) u 16 sati.

K2 Kat 2		P3 Hodnik										
Tip prostora	M - srednje	a (m)	5,45									
Orijentacija	nor. - normalno	b (m)	1,00									
Tip zračenja	ukupno	c (m)	2,80									
Datum	23. Srpanj	V (m ³)	15,26									
T			4,30									
			O (m ²)	47,02								
		Ap (m)		5,45								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Unutr. temp. (°C)	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Vanj. temp. (°C)	18,30	17,60	16,90	16,30	16,20	17,50	20,10	22,80	25,60	27,70	29,20	30,60
Osobe (W)	0	0	0	0	0	0	0	5	85	87	90	92
Rasvjeta (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8	8	8
Strojevi i uređaji (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sus. prostorije (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostalo (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Transmisija (W)	7	6	6	5	5	4	4	4	4	4	5	5
Zračenje (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Infiltracija (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupno (W)	7	6	6	5	5	4	4	9	96	99	103	105
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Unutr. temp. (°C)	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Vanj. temp. (°C)	31,60	32,40	32,90	33,00	32,40	31,50	30,00	27,50	24,90	23,20	22,00	20,90
Osobe (W)	95	95	97	98	0	0	0	0	0	0	0	0
Rasvjeta (W)	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0
Strojevi i uređaji (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sus. prostorije (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostalo (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transmisija (W)	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Zračenje (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Infiltracija (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupno (W)	110	110	112	114	7	7	7	7	7	7	7	7

Dnevni maksimum za 23. Srpanj iznosi 114 (W) u 16 sati.

K2 Kat 2		P4 WC												
Tip prostora	M - srednje											a (m)	2,90	
Orijentacija	nor. - normalno											b (m)	1,00	
Tip zračenja	ukupno											c (m)	2,80	
Datum	23. Srpanj											V (m³)	8,12	
T												4,30	O (m²)	27,64
													Ap (m)	2,90
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Unutr. temp. (°C)		26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	
Vanj. temp. (°C)		18,30	17,60	16,90	16,30	16,20	17,50	20,10	22,80	25,60	27,70	29,20	30,60	
Osobe (W)		0	0	0	0	0	0	0	5	85	87	90	92	
Rasvjeta (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	7	8	8	8	
Strojevi i uređaji (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sus. prostorije (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ostalo (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Transmisija (W)		- 7	- 8	- 9	- 10	- 10	- 9	- 7	- 4	- 1	1	2	5	
Zračenje (W)		0	0	0	0	6	23	32	25	12	5	5	4	
Infiltracija (W)		- 4	- 4	- 4	- 5	- 5	- 4	- 3	- 1	0	0	1	2	
Ukupno (W)		- 11	- 12	- 13	- 15	- 9	10	22	25	103	101	106	111	
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Unutr. temp. (°C)		26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	
Vanj. temp. (°C)		31,60	32,40	32,90	33,00	32,40	31,50	30,00	27,50	24,90	23,20	22,00	20,90	
Osobe (W)		95	95	97	98	0	0	0	0	0	0	0	0	
Rasvjeta (W)		9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	
Strojevi i uređaji (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sus. prostorije (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ostalo (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Transmisija (W)	6	7	7	7	7	6	5	3	0	-1	-3	-5
Zračenje (W)	4	4	3	3	2	1	1	0	0	0	0	0
Infiltracija (W)	2	3	3	3	3	2	2	0	0	-1	-2	-2
Ukupno (W)	116	118	119	120	12	9	8	3	0	-2	-5	-7

Dnevni maksimum za 23. Srpanj iznosi 120 (W) u 16 sati.

K2 Kat 2		P5 Ostava											
Tip prostora	M - srednje	a (m)										3,00	
Orijentacija	nor. - normalno	b (m)										1,00	
Tip zračenja	ukupno	c (m)										2,80	
Datum	23. Srpanj	V (m³)										8,40	
T		4,30 O (m²)										28,40	
		Ap (m)										3,00	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Unutr. temp. (°C)		26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Vanj. temp. (°C)		18,30	17,60	16,90	16,30	16,20	17,50	20,10	22,80	25,60	27,70	29,20	30,60
Osobe (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rasvjeta (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	7	8	8	8
Strojevi i uređaji (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sus. prostorije (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostalo (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transmisija (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zračenje (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Infiltracija (W)		-4	-4	-4	-5	-5	-4	-3	-1	0	0	1	2
Ukupno (W)		-4	-4	-4	-5	-5	-4	-3	-1	7	8	9	10
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Unutr. temp. (°C)		26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Vanj. temp. (°C)		31,60	32,40	32,90	33,00	32,40	31,50	30,00	27,50	24,90	23,20	22,00	20,90
Osobe (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rasvjeta (W)		9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0
Strojevi i uređaji (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sus. prostorije (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostalo (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transmisija (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zračenje (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Infiltracija (W)		3	3	3	3	3	3	2	0	0	-1	-2	-2
Ukupno (W)		12	12	12	12	3	3	2	0	0	-1	-2	-2

Dnevni maksimum za 23. Srpanj iznosi 12 (W) u 13 sati.

K2 Kat 2		P6 Hodnik											
Tip prostora	M - srednje	a (m)										8,35	
Orijentacija	nor. - normalno	b (m)										1,00	
Tip zračenja	ukupno	c (m)										2,80	

Datum	23. Srpanj				V (m ³)				23,38							
T					4,30				O (m ²)				69,06			
									Ap (m)				8,35			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Unutr. temp. (°C)	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26				
Vanj. temp. (°C)	18,30	17,60	16,90	16,30	16,20	17,50	20,10	22,80	25,60	27,70	29,20	30,60				
Osobe (W)	0	0	0	0	0	0	0	5	85	87	90	92				
Rasvjeta (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8	8	8				
Strojevi i uređaji (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Sus. prostorije (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Ostalo (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Transmisija (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Zračenje (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Infiltracija (W)	- 11	- 12	- 13	- 14	- 14	- 12	- 8	- 4	0	2	4	7				
Ukupno (W)	- 11	- 12	- 13	- 14	- 14	- 12	- 8	1	92	97	102	107				
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
Unutr. temp. (°C)	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26				
Vanj. temp. (°C)	31,60	32,40	32,90	33,00	32,40	31,50	30,00	27,50	24,90	23,20	22,00	20,90				
Osobe (W)	95	95	97	98	0	0	0	0	0	0	0	0				
Rasvjeta (W)	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0				
Strojevi i uređaji (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Sus. prostorije (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Ostalo (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Transmisija (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Zračenje (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Infiltracija (W)	8	9	10	10	9	8	6	2	- 1	- 4	- 6	- 7				
Ukupno (W)	112	113	116	117	9	8	6	2	- 1	- 4	- 6	- 7				

Dnevni maksimum za 23. Srpanj iznosi 117 (W) u 16 sati.

K2 Kat 2		P7 Kuhinja										
Tip prostora	M - srednje	a (m)	10,15									
Orijentacija	nor. - normalno	b (m)	1,00									
Tip zračenja	ukupno	c (m)	2,80									
Datum	23. Srpanj	V (m ³)	28,42									
T			4,30		O (m ²)		82,74					
					Ap (m)		10,15					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Unutr. temp. (°C)	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Vanj. temp. (°C)	18,30	17,60	16,90	16,30	16,20	17,50	20,10	22,80	25,60	27,70	29,20	30,60
Osobe (W)	0	0	0	0	0	0	0	5	85	87	90	92
Rasvjeta (W)	0	0	0	0	0	0	0	2	23	24	25	26
Strojevi i uređaji (W)	0	0	0	0	0	0	0	64	610	638	666	694
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sus. prostorije (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostalo (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Transmisija (W)	9	6	3	0	-1	-2	2	6	12	16	21	26
Zračenje (W)	0	0	0	0	6	23	32	25	12	5	5	4
Infiltracija (W)	-14	-15	-16	-17	-18	-15	-10	-5	0	3	5	8
Ukupno (W)	-5	-9	-13	-17	-13	6	24	97	742	773	812	850
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Unutr. temp. (°C)	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Vanj. temp. (°C)	31,60	32,40	32,90	33,00	32,40	31,50	30,00	27,50	24,90	23,20	22,00	20,90
Osobe (W)	95	95	97	98	0	0	0	0	0	0	0	0
Rasvjeta (W)	27	28	28	29	0	0	0	0	0	0	0	0
Strojevi i uređaji (W)	714	732	742	760	0	0	0	0	0	0	0	0
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sus. prostorije (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostalo (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transmisija (W)	32	35	37	39	39	39	36	31	26	22	19	16
Zračenje (W)	4	4	3	3	2	1	1	0	0	0	0	0
Infiltracija (W)	10	11	12	12	11	10	7	2	-2	-5	-7	-9
Ukupno (W)	882	905	919	941	52	50	44	33	24	17	12	7

Dnevni maksimum za 23. Srpanj iznosi 941 (W) u 16 sati.

K2 Kat 2		P8 Dnevni boravak											
Tip prostora	M - srednje	a (m)										38,90	
Orijentacija	nor. - normalno	b (m)										1,00	
Tip zračenja	ukupno	c (m)										2,80	
Datum	23. Srpanj	V (m³)										108,92	
T		4,30 O (m²)										301,24	
		Ap (m)										38,90	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Unutr. temp. (°C)		26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Vanj. temp. (°C)		18,30	17,60	16,90	16,30	16,20	17,50	20,10	22,80	25,60	27,70	29,20	30,60
Osobe (W)		0	0	0	0	0	0	0	28	430	442	453	465
Rasvjeta (W)		0	0	0	0	0	0	0	5	75	76	79	81
Strojevi i uređaji (W)		0	0	0	0	0	0	0	33	310	326	339	355
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sus. prostorije (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostalo (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transmisija (W)		31	20	9	0	-7	-1	15	31	50	64	77	91
Zračenje (W)		0	0	0	0	1	11	27	49	63	64	55	47
Infiltracija (W)		-54	-59	-64	-68	-69	-60	-41	-22	-2	12	22	32
Ukupno (W)		-23	-39	-55	-68	-75	-50	1	124	926	984	1025	1071
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Unutr. temp. (°C)		26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Vanj. temp. (°C)		31,60	32,40	32,90	33,00	32,40	31,50	30,00	27,50	24,90	23,20	22,00	20,90
Osobe (W)		476	481	488	494	0	0	0	0	0	0	0	0
Rasvjeta (W)		82	83	85	86	0	0	0	0	0	0	0	0
Strojevi i uređaji (W)		363	373	379	388	0	0	0	0	0	0	0	0
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sus. prostorije (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostalo (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Transmisija (W)	102	112	123	130	132	133	124	109	90	79	66	56
Zračenje (W)	51	64	75	80	71	45	13	0	0	0	0	0
Infiltracija (W)	39	45	49	49	45	39	28	10	-7	-19	-28	-36
Ukupno (W)	1113	1158	1199	1227	248	217	165	119	83	60	38	20

Dnevni maksimum za 23. Srpanj iznosi 1227 (W) u 16 sati.

K2 Kat 2		P9 Spavaća soba											
Tip prostora	M - srednje	a (m)										8,30	
Orijentacija	nor. - normalno	b (m)										1,00	
Tip zračenja	ukupno	c (m)										2,80	
Datum	23. Srpanj	V (m³)										23,24	
T		4,30 O (m²)										68,68	
		Ap (m)										8,30	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Unutr. temp. (°C)		26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Vanj. temp. (°C)		18,30	17,60	16,90	16,30	16,20	17,50	20,10	22,80	25,60	27,70	29,20	30,60
Osobe (W)		0	0	0	0	0	0	0	5	85	87	90	92
Rasvjeta (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	7	8	8	8
Strojevi i uređaji (W)		0	0	0	0	0	0	0	17	162	170	177	185
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sus. prostorije (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostalo (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transmisija (W)		17	13	9	7	4	5	9	12	19	21	23	27
Zračenje (W)		0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	4	13
Infiltracija (W)		-11	-12	-13	-14	-14	-12	-8	-4	0	2	4	6
Ukupno (W)		6	1	-4	-7	-10	-6	2	31	275	290	306	331
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Unutr. temp. (°C)		26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Vanj. temp. (°C)		31,60	32,40	32,90	33,00	32,40	31,50	30,00	27,50	24,90	23,20	22,00	20,90
Osobe (W)		95	95	97	98	0	0	0	0	0	0	0	0
Rasvjeta (W)		9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0
Strojevi i uređaji (W)		189	194	197	202	0	0	0	0	0	0	0	0
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sus. prostorije (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostalo (W)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transmisija (W)		29	32	35	37	39	40	39	36	33	30	27	24
Zračenje (W)		26	38	43	38	26	11	2	0	0	0	0	0
Infiltracija (W)		8	9	10	10	9	8	6	2	-1	-4	-6	-7
Ukupno (W)		356	377	391	394	74	59	47	38	32	26	21	17

Dnevni maksimum za 23. Srpanj iznosi 394 (W) u 16 sati.

K2 Kat 2		P10 Garderoba											
Tip prostora	M - srednje	a (m)										4,55	
Orijentacija	nor. - normalno	b (m)										1,00	
Tip zračenja	ukupno	c (m)										2,80	

Datum	23. Srpanj				V (m ³)				12,74							
T					4,30				O (m ²)				40,18			
									Ap (m)				4,55			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Unutr. temp. (°C)	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26				
Vanj. temp. (°C)	18,30	17,60	16,90	16,30	16,20	17,50	20,10	22,80	25,60	27,70	29,20	30,60				
Osobe (W)	0	0	0	0	0	0	0	9	141	145	149	153				
Rasvjeta (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8	8	8				
Strojevi i uređaji (W)	0	0	0	0	0	0	0	38	357	374	390	407				
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Sus. prostorije (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Ostalo (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Transmisija (W)	0	-2	-2	-3	-4	-3	0	0	3	5	5	7				
Zračenje (W)	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2				
Infiltracija (W)	-6	-6	-7	-8	-8	-7	-4	-2	0	1	2	3				
Ukupno (W)	-6	-8	-9	-11	-12	-10	-3	46	509	534	555	580				
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
Unutr. temp. (°C)	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26				
Vanj. temp. (°C)	31,60	32,40	32,90	33,00	32,40	31,50	30,00	27,50	24,90	23,20	22,00	20,90				
Osobe (W)	157	159	161	163	0	0	0	0	0	0	0	0				
Rasvjeta (W)	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0				
Strojevi i uređaji (W)	417	428	434	445	0	0	0	0	0	0	0	0				
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Sus. prostorije (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Ostalo (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Transmisija (W)	7	9	10	10	9	10	10	7	6	5	4	3				
Zračenje (W)	2	2	4	11	16	14	5	0	0	0	0	0				
Infiltracija (W)	4	5	5	5	5	4	3	1	0	-2	-3	-4				
Ukupno (W)	596	612	623	643	30	28	18	8	6	3	1	-1				

Dnevni maksimum za 23. Srpanj iznosi 643 (W) u 16 sati.

K2 Kat 2		P11 Kupaona										
Tip prostora	M - srednje	a (m)	5,20									
Orijentacija	nor. - normalno	b (m)	1,00									
Tip zračenja	ukupno	c (m)	2,80									
Datum	23. Srpanj	V (m ³)	14,56									
T			4,30		O (m ²)		45,12					
					Ap (m)		5,20					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Unutr. temp. (°C)	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Vanj. temp. (°C)	18,30	17,60	16,90	16,30	16,20	17,50	20,10	22,80	25,60	27,70	29,20	30,60
Osobe (W)	0	0	0	0	0	0	0	5	85	87	90	92
Rasvjeta (W)	0	0	0	0	0	0	0	1	9	10	10	11
Strojevi i uređaji (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sus. prostorije (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostalo (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Transmisija (W)	6	5	3	1	0	0	2	4	5	7	8	10
Zračenje (W)	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	3	3
Infiltracija (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupno (W)	6	5	3	1	0	1	3	12	101	106	111	116
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Unutr. temp. (°C)	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Vanj. temp. (°C)	31,60	32,40	32,90	33,00	32,40	31,50	30,00	27,50	24,90	23,20	22,00	20,90
Osobe (W)	95	95	97	98	0	0	0	0	0	0	0	0
Rasvjeta (W)	11	11	11	12	0	0	0	0	0	0	0	0
Strojevi i uređaji (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sus. prostorije (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostalo (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transmisija (W)	10	11	12	14	13	13	13	12	12	11	10	9
Zračenje (W)	3	4	9	22	33	28	10	0	0	0	0	0
Infiltracija (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupno (W)	119	121	129	146	46	41	23	12	12	11	10	9

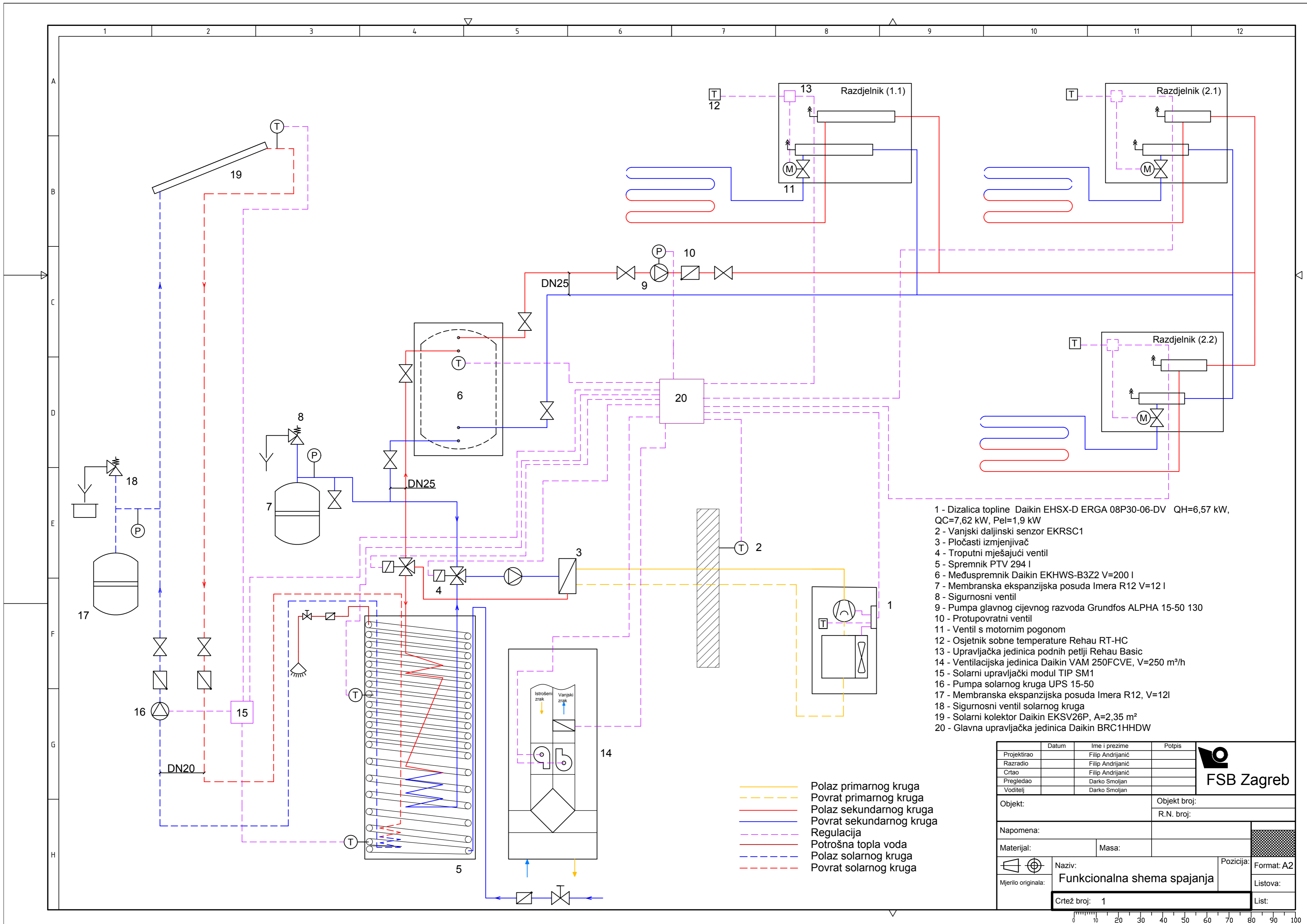
Dnevni maksimum za 23. Srpanj iznosi 146 (W) u 16 sati.

K2 Kat 2		P12 Dječja soba											
Tip prostora	M - srednje	a (m)										11,90	
Orijentacija	nor. - normalno	b (m)										1,00	
Tip zračenja	ukupno	c (m)										2,80	
Datum	23. Srpanj	V (m³)										33,32	
T		4,30 O (m²)										96,04	
		Ap (m)										11,90	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Unutr. temp. (°C)	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Vanj. temp. (°C)	18,30	17,60	16,90	16,30	16,20	17,50	20,10	22,80	25,60	27,70	29,20	30,60	
Osobe (W)	0	0	0	0	0	0	0	11	172	176	181	185	
Rasvjeta (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8	8	8	
Strojevi i uređaji (W)	0	0	0	0	0	0	0	15	142	149	156	162	
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sus. prostorije (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ostalo (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Transmisija (W)	12	9	5	2	0	0	5	10	16	20	22	27	
Zračenje (W)	0	0	0	0	5	20	28	22	10	4	4	4	
Infiltracija (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ukupno (W)	12	9	5	2	5	20	33	58	347	357	371	386	
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Unutr. temp. (°C)	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	
Vanj. temp. (°C)	31,60	32,40	32,90	33,00	32,40	31,50	30,00	27,50	24,90	23,20	22,00	20,90	
Osobe (W)	190	192	195	197	0	0	0	0	0	0	0	0	
Rasvjeta (W)	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	
Strojevi i uređaji (W)	167	171	173	178	0	0	0	0	0	0	0	0	
Prolaz materijala kroz prostoriju (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sus. prostorije (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ostalo (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Transmisija (W)	30	34	36	38	38	37	36	32	28	26	22	20
Zračenje (W)	4	3	3	2	2	1	0	0	0	0	0	0
Infiltracija (W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupno (W)	400	409	416	424	40	38	36	32	28	26	22	20

Dnevni maksimum za 23. Srpanj iznosi 424 (W) u 16 sati.

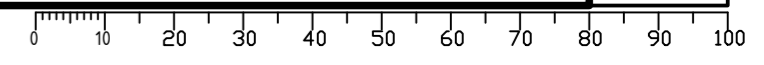
Prilog 2. Crteži

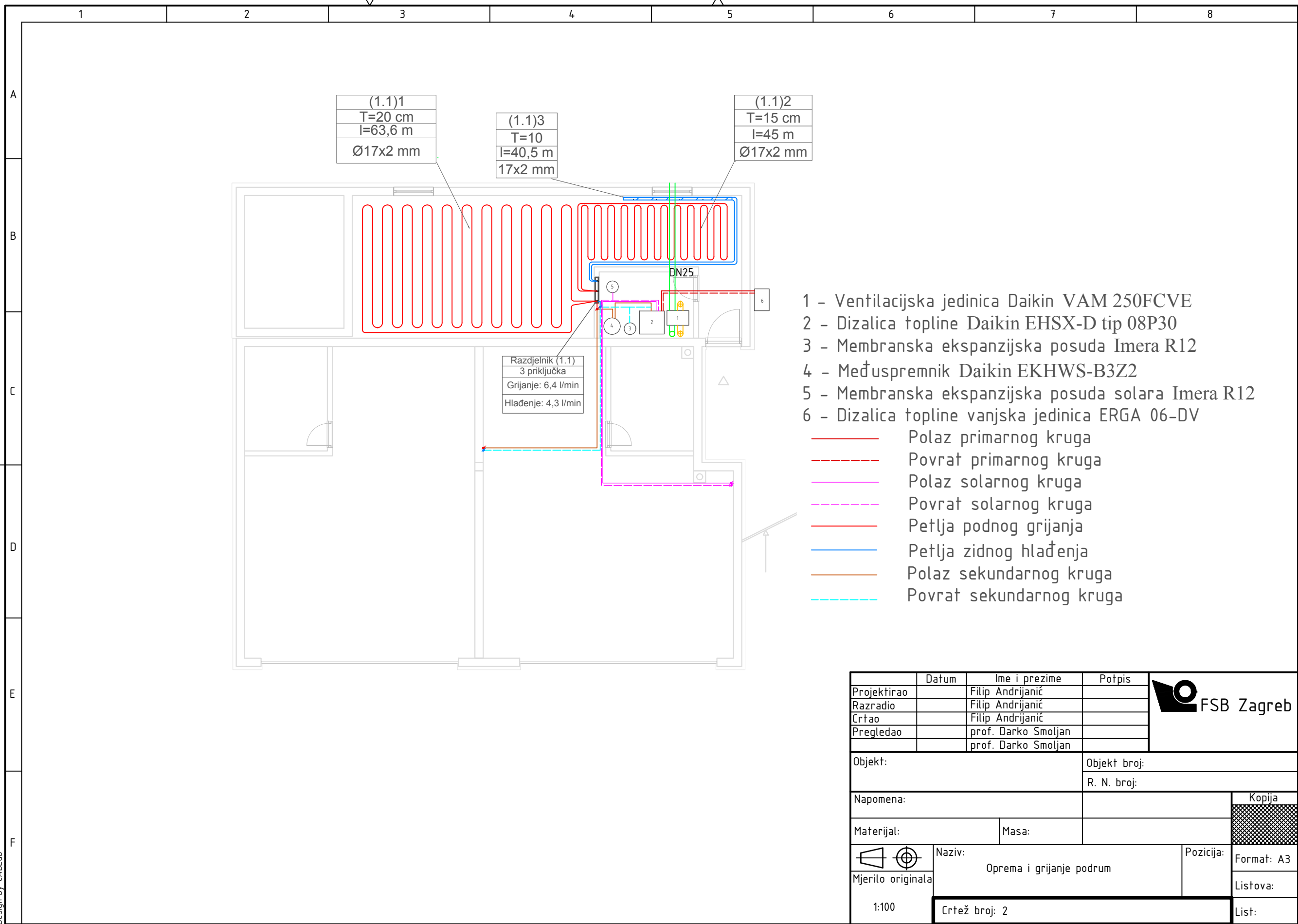


- 1 - Dizalica topline Daikin EHSX-D ERGA 08P30-06-DV QH=6,57 kW, QC=7,62 kW, Pel=1,9 kW
- 2 - Vanjski daljinski senzor EKRSC1
- 3 - Pločasti izmjenjivač
- 4 - Troputni mješajući ventil
- 5 - Spremnik PTV 294 I
- 6 - Međuspremnik Daikin EKHS-B3Z2 V=200 l
- 7 - Membranska ekspanzijska posuda Imera R12 V=12 l
- 8 - Sigurnosni ventil
- 9 - Pumpa glavnog cijevnog razvoda Grundfos ALPHA 15-50 130
- 10 - Protupovratni ventil
- 11 - Ventil s motornim pogonom
- 12 - Osjetnik sobne temperature Rehau RT-HC
- 13 - Upravljačka jedinica podnih petlji Rehau Basic
- 14 - Ventilacijska jedinica Daikin VAM 250FCVE, V=250 m³/h
- 15 - Solarni upravljački modul TIP SM1
- 16 - Pumpa solarnog kruga UPS 15-50
- 17 - Membranska ekspanzijska posuda Imera R12, V=12 l
- 18 - Sigurnosni ventil solarnog kruga
- 19 - Solarni kolektor Daikin EKSV26P, A=2,35 m²
- 20 - Glavna upravljačka jedinica Daikin BRC1HHDW

- Polaz primarnog kruga
- - - Povrat primarnog kruga
- Polaz sekundarnog kruga
- - - Povrat sekundarnog kruga
- Regulacija
- Potrošna topla voda
- - - Polaz solarnog kruga
- - - Povrat solarnog kruga

Projektirao	Datum	Ime i prezime	Potpis
Razradio		Filip Andrijačić	
Crtao		Filip Andrijačić	
Pregledao		Darko Smoljan	
Voditelj		Darko Smoljan	
Objekt:		Objekt broj:	
		R.N. broj:	
Napomena:			
Materijal:		Masa:	
Mjerilo originala:		Naziv:	
		Funkcionalna shema spajanja	
Crtež broj:		1	
		Pozicija: Format: A2	
		Listova:	
		List:	





(1.1)1
T=20 cm
l=63,6 m
Ø17x2 mm

(1.1)3
T=10
l=40,5 m
17x2 mm

(1.1)2
T=15 cm
l=45 m
Ø17x2 mm

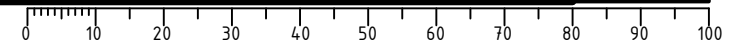
Razdjelnik (1.1)
3 priključka
Grijanje: 6,4 l/min
Hlađenje: 4,3 l/min

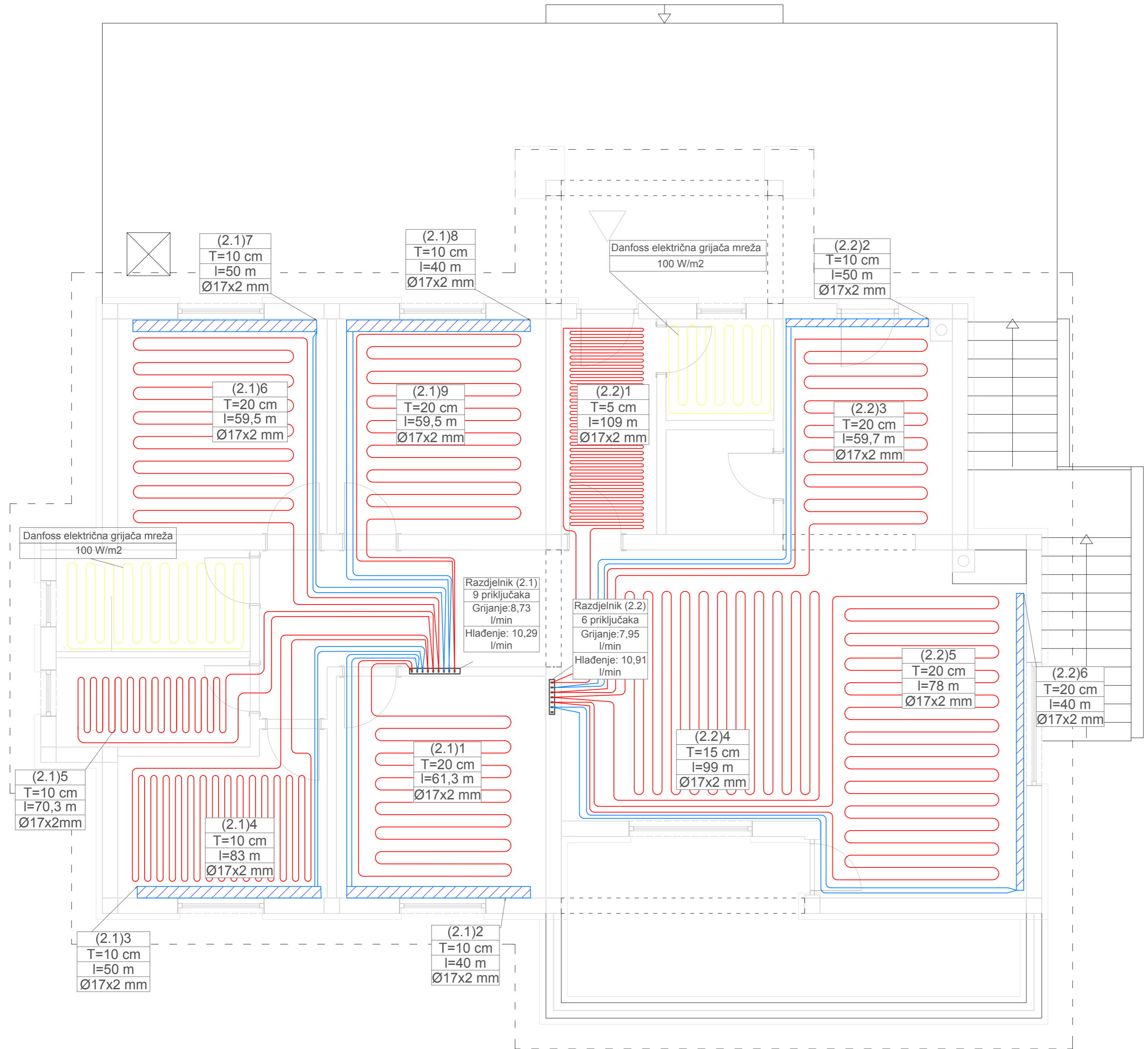
- 1 - Ventilacijska jedinica Daikin VAM 250FCVE
- 2 - Dizalica topline Daikin EHSX-D tip 08P30
- 3 - Membranska ekspanzijska posuda Imera R12
- 4 - Međuspremnik Daikin EKHWS-B3Z2
- 5 - Membranska ekspanzijska posuda solara Imera R12
- 6 - Dizalica topline vanjska jedinica ERGA 06-DV

- Polaz primarnog kruga
- - - Povrat primarnog kruga
- Polaz solarnog kruga
- - - Povrat solarnog kruga
- Petlja podnog grijanja
- Petlja zidnog hlađenja
- Polaz sekundarnog kruga
- - - Povrat sekundarnog kruga

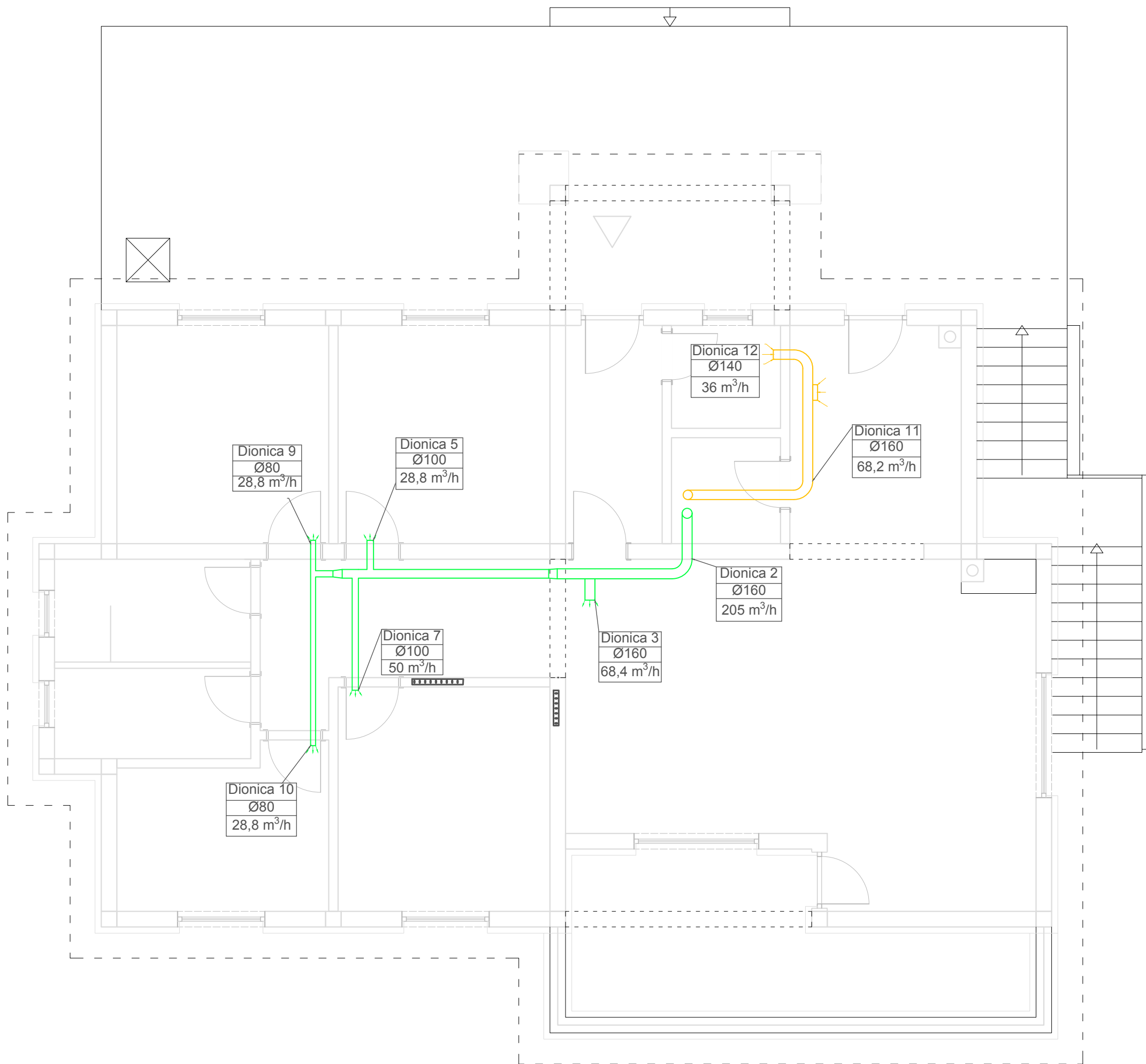
Projektirao	Datum	Ime i prezime	Potpis	
Razradio		Filip Andrijanić		
Crtao		Filip Andrijanić		
Pregledao		prof. Darko Smoljan		
		prof. Darko Smoljan		
Objekt:		Objekt broj:		
Napomena:		R. N. broj:		
Materijal:		Masa:	Kopija	
		Naziv: Oprema i grijanje podrum		Pozicija: Format: A3
Mjerilo originala				Listova:
1:100		Crtež broj: 2		List:

Design by CADLab





Projektirao	Datum	Ime i prezime	Potpis	
Razradio		Filip Andrijić		
Crtao		Filip Andrijić		
Pregledao		Darko Smoljan		
Objekt:		Objekt broj:		
		R.N. Broj		
Napomena:				Kopija
Materijal:		Masa:		
Mjerilo originala		Naziv: Raspored opreme kat		Pozicija: Format: A3
		Crtež broj: 3		List:
				Listova:



Dionica 9
Ø80
28,8 m³/h

Dionica 5
Ø100
28,8 m³/h

Dionica 12
Ø140
36 m³/h

Dionica 11
Ø160
68,2 m³/h

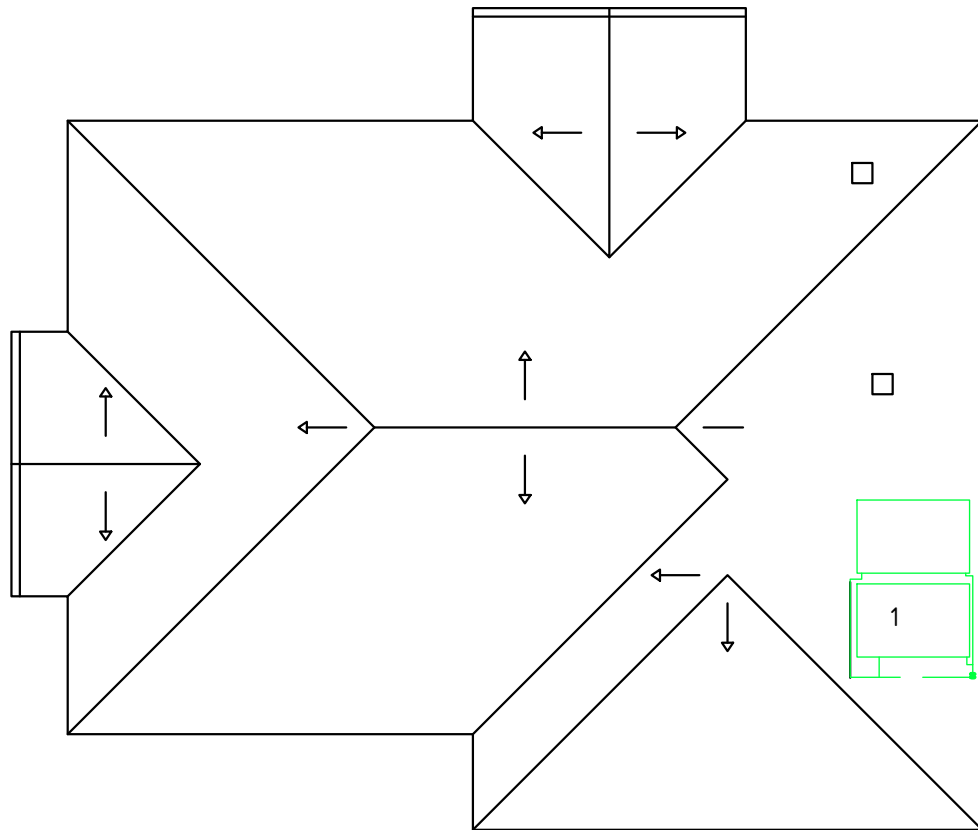
Dionica 2
Ø160
205 m³/h

Dionica 7
Ø100
50 m³/h

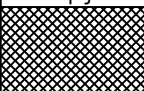
Dionica 3
Ø160
68,4 m³/h

Dionica 10
Ø80
28,8 m³/h

Projektirao	Datum	Ime i prezime	Potpis	
Razradio		Filip Andrijačić		
Crtao		Filip Andrijačić		
Pregledao		prof. Darko Smoljan		
Objekt:		Objekt broj: R.N. Broj		
Napomena:				Kopija
Materijal:		Masa:		
Mjerilo originala	Naziv: Ventilacija na prvom katu		Pozicija:	Format: A3
Crtež broj: 4				List:
				Listova:



1 - Daikin EKS26P, A= 2,35 m²

	Datum	Ime i prezime	Potpis	 FSB Zagreb
Projektirao		Filip Andrijanić		
Razradio		Filip Andrijanić		
Crtao		Filip Andrijanić		
Pregledao		prof. Darko Smoljan		
		prof. Darko Smoljan		
Objekt:		Objekt broj:		
		R. N. broj:		
Napomena:				Kopija
Materijal:		Masa:		
 	Naziv:		Pozicija:	Format:
Mjerilo originala	Solarni kolektori			Listova:
1:100	Crtež broj: 5			List: