

10020 Zagreb, Sv. Roka 10,
tel.: 385-01-66-25-720
fax.: 385-01-66-78-148
ibr-zg@zg.t-com.hr
OIB: 65951145612

INVESTITOR: GRAD VRGORAC
Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
OIB: 81573770233

GRAĐEVINA: DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“

LOKACIJA: k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 51/17

GLAVNI PROJEKT

MAPA 2

STROJARSKI PROJEKT

B.P. 172241/S

Glavni projektant:

Jurica Jagar, dipl.ing.arh.

Projektant:

Tomislav Puškarić, dipl.inž.stroj.
ovlašteni inženjer strojarstva

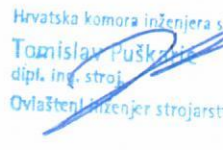
Direktor:

Zdravko Cirković, dipl.inž.stroj.

Zagreb, prosinac 2016.



JURICA JAGAR
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3969



Hrvatska komora inženjera strojarstva
Tomislav Puškarić
dipl.ing.stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1206

I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ
d.o.o.
10020 ZAGREB, Sv. Roka 10

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA REKONSTRUKCIJE

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA (ZOP): 51/17

MAPA 01 ARHITEKTONSKI PROJEKT

Tvrtka/ured: SOLAR ARHITEKTURA d.o.o., Gajšćak 2, 10000 Zagreb

Glavni projektant i

Projektant arhitekture: Jurica Jagarovič.arh.

TD: 51/17

MAPA 02 PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA

Tvrtka/ured: I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o., Zagreb, Sv. Roka 10

Projektant: Tomislav Puškarić d.i.s.

TD: B.P. 172241/S

MAPA 03 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Tvrtka/ured: ELARH PROJEKT d.o.o., Šoljanova 1A, Zagreb

Projektant: Milan Hršak dipl.ing.el.

TD: 2/1/2017

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

SADRŽAJ

OPĆI DIO

Sadržaj glavnog projekta	str. 2
Sadržaj projekta strojarskih instalacija	str. 3
Registracija firme	str. 4÷7
Izjava projektanta o usklađenosti glavnog projekta	str. 8
Isprava o primjeni pravila o zaštiti od požara	str. 9

TEKSTUALNI DIO

1. Program kontrole i osiguranja kakvoće	str. 10÷17
2. Posebni uvjeti	str. 18
3. Projektni zadatak	str. 19÷20
4. Tehnički opis	str. 21÷27
5. Tehnički proračun	str. 28÷42
6. Troškovnik	str. 43
7. Procjena troškova gradnje	str. 44÷45

GRAFIČKI DIO:

0. Izvod iz katastra	1:500
1. Tlocrt prizemlja - radijatorsko grijanje	1:100
2. Tlocrt kata - radijatorsko grijanje	1:100
3. Tlocrt prizemlja - grijanje i rashlađivanje ventilokonvektorima	1:100
4. Tlocrt kata - grijanje i rashlađivanje ventilokonvektorima	1:100
5. Situacija - dispozicija strojarske opreme	1:200
6. Shema pripreme ogrjevnog i rashladnog medija - sustav DT1	
7. Shema pripreme ogrjevnog medija i PTV-a - sustav DT2	

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

REPUBLIKA HRVATSKA
 JAVNI BILJEŽNIK
 Parlov Ivan
 Zagreb, Ozaljska 21

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080085098

OIB:

65951145612

TVRTKA:

- 1 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ društvo s ograničenom odgovornošću za građenje, projektiranje i nadzor
- 1 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 2 Zagreb (Grad Zagreb)
Sv. Roka 10

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|---|-------|---|
| 1 | 60.24 | - Prijevoz robe (tereta) cestom |
| 1 | 70 | - Poslovanje nekretninama |
| 1 | 71 | - Iznajm. strojeva i opreme, bez rukovatelja |
| 1 | 72 | - Računalne i srodne aktivnosti |
| 1 | 74.13 | - Istraživanje tržišta i ispit. javnog mnijenja |
| 1 | 74.40 | - Promidžba (reklama i propaganda) |
| 1 | * | - Građenje, projektiranje i nadzor |
| 1 | * | - Završni i instalacijski radovi u građevinarstvu |
| 1 | * | - Izvođenje investicijskih radova u inozemstvu i ustupanje |
| 1 | * | - Izvođenje investicijskih radova u inozemstvu i ustupanje investicijskih radova stranoj osobi u RH |
| 2 | * | - kupnja i prodaja robe |
| 2 | * | - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu |
| 2 | * | - pružanje usluga u nautičkom, seljačkom, zdravstvenom, kongresnom, športskom, lovnom i drugim oblicima turizma |
| 2 | * | - pružanje ostalih turističkih usluga |
| 2 | * | - športska rekreacija |
| 2 | * | - pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane, pripremanje i usluživanje pića i napitaka, pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu i catering i pružanje usluga smještaja |

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 1 Zdravko Cirković, OIB: 65893137040
Zagreb, Bernarda Vukasa 27
- 1 - jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

Otisnuto: 2016-10-13 10:24:56
 Podaci od: 2016-10-13 02:21:00

D004
 Stranica: 1 od 3

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I



REPUBLIKA HRVATSKA
 JAVNI BILJEŽNIK
 Parlov Ivan
 Zagreb, Ozaljska 21

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Zdravko Cirković, OIB: 65893137040
 Zagreb, Bernarda Vukasa 27
- 1 - direktor
- 1 - zastupa pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

- 2 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Ugovor o osnivanju društva od 2.prosinca 1990.g., usklađen sa ZTD-om 16.prosinca 1995.g. i sastavljen u novom obliku kao Izjava.
- 2 Odlukom jedinog osnivača od 03. svibnja 2005. godine izmijenjena je Izjava o usklađenju od 16. prosinca 1995. godine, i to čl. 5. odredbe o sjedištu, čl. 6. odredbe o predmetu poslovanja i čl. 2. odredbe o temeljnom kapitalu, a cijela Izjava je stavljena izvan snage i zamijenjena novim tekstom Izjave o usklađenju od 03. svibnja 2005. godine koja je dostavljena sudu i uložena u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- 1 Odlukom o povećanju temeljnog kapitala društva od 16.12.1995.g., osnivač je povećao temeljni kapital sa iznosa od 1.023,00 kn za iznos od 17.977,00 kn na iznos od 19.000,00 kn.
- 2 Odlukom jedinog osnivača od 03. svibnja 2005. godine povećan je temeljni kapital sa iznosa od 19.000,00 kn za iznos od 1.000,00 kn povećanjem postojećeg temeljnog uloga uplatom u novcu, na iznos od 20.000,00 kn, tako da sada temeljni kapital društva iznosi 20.000,00 kn a predstavlja jedan temeljni ulog. Uprava izjavljuje da je ulog u dosadašnjem temeljnom kapitalu uplaćen u cijelosti.

OSTALI PODACI:

- 1 Subjekt je bio upisan u Trgovačkom sudu u Zagrebu pod registarskim brojem 1-10587.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano God. Za razdoblje Vrsta izvještaja
 eu 24.03.16 2015 01.01.15 - 31.12.15 GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/20050-2	18.02.1998	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-05/4201-2	10.05.2005	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	02.07.2009	elektronički upis
eu /	14.06.2010	elektronički upis
eu /	23.03.2011	elektronički upis
eu /	22.03.2012	elektronički upis
eu /	19.03.2013	elektronički upis

Otisnuto: 2016-10-13 10:24:56
 Podaci od: 2016-10-13 02:21:00

D004
 Stranica: 2 od 3

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I



REPUBLIKA HRVATSKA
 JAVNI BILJEŽNIK
 Parlov Ivan
 Zagreb, Ozaljska 21

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
eu /	27.03.2014	elektronički upis
eu /	27.03.2015	elektronički upis
eu /	24.03.2016	elektronički upis

Pristojba: _____

Nagrada: _____

JAVNI BILJEŽNIK
 Parlov Ivan
 Zagreb, Ozaljska 21

Otisnuto: 2016-10-13 10:24:56
 Podaci od: 2016-10-13 02:21:00

D004
 Stranica: 3 od 3

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

Ja, Javni bilježnik **IVAN PARLOV** iz Zagreba, Ozaljska 21,

temeljem čl.5. ZSR (N.N br.1/95, 57/96, 45/99, 54/05, 40/07, 91/10, 148/13, 93/14, 11/15) po uvidu u sudski registar kojeg sam današnjeg dana izvršio elektroničkim putem,

i z d a j e m

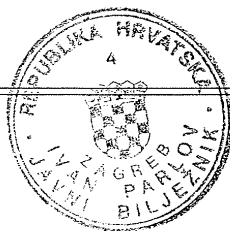
**Izvadak iz Sudskog registra za trgovačko društvo: I.B.R. INŽENJERING
CIRKOVIĆ d.o.o.
MBS: 080085098**

Izvadak se sastoji od 3(tri) stranice.

Javnobilježnička pristojba za ovjeru po Tar.br.11 st.1 ZJP naplaćena u iznosu od 10,00 kn. Biljezi naljepljeni i poništeni na ispravi koja ostaje u arhivi.

Javnobilježnička nagrada po čl.31a PPJT zaračunata u iznosu od 15,00 kn. Zaračunat PDV u iznosu od 3,75 kn.

BROJ: OV-9948/16
U Zagrebu, 13.10.2016



JAVNI BILJEŽNIK
IVAN PARLOV

INŽENJERING
CIRKOVIĆ
PRISTOJBA
IVAN PARLOV

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

INVESTITOR: GRAD VRGORAC
 Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
 OIB: 81573770233

GRAĐEVINA: DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“

LOKACIJA: k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 51/17

Na temelju Zakona o prostornom uređenju i Zakona o gradnji (NN br. 153/13) i Pravilnika o sadržaju izjave o usklađenosti glavnog, odnosno idejnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa (NN br. 98/99) daje se

IZJAVA PROJEKTANTA STROJARSKIH INSTALACIJA o usklađenosti glavnog projekta - strojariski projekt

Ovaj projekt je cjelovit i međusobno usklađen, te usklađen s odredbama posebnih Zakona i drugim propisima glede mjera zaštite i tehničkih rješenja u skladu s važećim prostornim planom za predmetno područje, odnosno Prostornim planom uređenja Grada Vrgorca (Izmjena i dopuna Prostornog plana uređenja Grada Vrgorca, rujn 2010. Klasa: 021-05/10-01/35, Ur.broj:2195/01-01/01-10-10-1, Vrgorac.).

Projektant strojarskih instalacija: Tomislav Puškarić, dipl.inž.stroj.

Strukovni naziv: ovlaštteni inženjer strojarstva

oznaka rješenja: br. upisa S 1206

tvrtka: I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.

I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ
 1 d.o.o.
 10020 ZAGREB, Sv. Roka 10

Hrvatska komora inženjera strojarstva
 Tomislav Puškarić
 dipl. ing. stroj.
 Ovlaštteni inženjer strojarstva
 S 1206

Zagreb, prosinac 2016.

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

Na temelju Zakona o zaštiti od požara (NN RH 92/10) i internih akata poduzeća I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o. u svezi provjere glavnog projekta glede primjene mjera zaštite od požara izdaje se

I S P R A V A br. 172241/S

kojom se potvrđuje da projekt B.P. 172241/S za:

INVESTITOR: GRAD VRGORAC
 Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
 OIB: 81573770233

GRADEVINA: DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“

LOKACIJA: k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 51/17

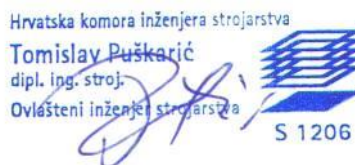
sadrži tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite od požara kojima projektirana instalacija ili objekt mora udovoljavati u toku izrade i kada bude u uporabi.

Glavni projektant:

Jurica Jagar, dipl.inž.arh.

Projektant:

Tomislav Puškarić, dipl.inž.stroj.
 ovlaštenu inženjer strojarstva



Direktor:

Zdravko Cirković, dipl.inž.stroj.

Zagreb, prosinac 2016.



 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

INVESTITOR: GRAD VRGORAC
 Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
 OIB: 81573770233

GRAĐEVINA: DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“

LOKACIJA: k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 51/17

GLAVNI PROJEKT

MAPA 2

B.P. 172241/S

1. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

Zagreb, prosinac 2016.

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

OPĆI UVJETI ZA INSTALACIJU CENTRALNOG GRIJANJA, RASHLAĐIVANJA I VENTILACIJE

1. MATERIJALI I UREĐAJI

Ugrađeni materijali moraju biti ispravni i kvalitetni. Kvaliteta ugrađenih materijala dokazuje se odgovarajućim potvrdama o sukladnosti. Svi elementi, dijelovi i oprema cjevovoda moraju odgovarati zahtjevima navedenim u specifikaciji materijala:

- metalni elementi, dijelovi i oprema cjevovoda moraju odgovarati zahtjevima navedenim u specifikaciji materijala

Bakrene cijevi moraju odgovarati prema normi DIN EN 1057, a čistoća bakra upotrebljenog u proizvodnji cijevi mora biti 99,9 %.

Čelične cijevi moraju odgovarati prema DIN 2448 materijal St 35-8/I, odnosno odgovarajuće kvalitete.

PP-R cijevi moraju odgovarati prema DIN 8077-8078 i DIN 16962 za spojne elemente

Ukoliko se ugrađuje postojeća oprema ona se mora ispitati po ovlaštenoj organizaciji koja je registrirana za ispitivanje kontrolu i kvalitete uz priloženi ispitni protokol.

Bakrene cijevi međusobno se spajaju tvrdim lemljenjem na temperaturama iznad 450 °C.

PEX-Al-PEX troslojne cijevi se spajaju "press" spojnica prema normama i pravilima struke.

PP-R kompozitne cijevi se spajaju elektrofuzijskim zavarivanjem prema normama i pravilima struke.

Čelične cijevi međusobno se spajaju zavarivanjem elektrolučnim ili autogenim postupkom u skladu s normama i pravilima struke. Cijevi i fazonski komadi koji se ugrađuju zavarivanjem moraju biti od materijala s garantiranim mehaničkim osobinama, kao i garantiranim svojstvima za elektrolučno i autogeno zavarivanje.

Pri utvrđivanju metode spajanja treba se pridržavati uputa proizvođača.

Maksimalni razmak oslonaca za čelične cijevi

DN (mm)	15÷20	25÷32	40÷50	65	80	100÷125	150	200
L (m)	1,5	2,4	2,7	3,0	3,6	4,2	5,2	6,0

Maksimalni razmak oslonaca za bakrene cijevi

Ø (mm)	15	18	22	28	35	42	54	64	76,1	88,9	108
L (m)	1,25	1,5	2,0	2,25	2,75	3,0	3,5	4,0	4,25	4,75	5,0

Maksimalni razmak oslonaca za PEX-Al-PEX cijevi

Ø (mm)	16	20	25÷32	40÷50
L (m)	1,0	1,2	1,5	1,8

Maksimalni razmak oslonaca za PP-R cijevi

Ø (mm)	16	20	25	32	40÷50	63	75	90	110
L (m)	0,5	0,6	0,7	0,85	0,9	1,05	1,15	1,25	1,4

Antikorozivna zaštita čeličnih cjevovoda rješava se sukladno Pravilniku o tehničkim mjerama i uvjetima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije Sl. list 32/70.

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

Cjevovod i oprema prije nanošenja zaštitnog sredstva trebaju biti odmašćeni i mehanički očišćeni od korozije s potpunim uklanjanjem rđe do stupnja čistoće St 3 i otprašeni. Antikorozivna zaštita vrši se prije polaganja cjevovoda, a bojanje nakon uspješno izvršene tople i hladne tlačne probe.

Ventilacijski kanali niskotlačne ventilacije (do 500 Pa) izvode se iz pocinčanog lima debljine prema tlačnom opterećenju prema DIN 24190.

Ventilacijski kanali međusobno se spajaju putem fazonskih komada prirubničkim spojem ili putem C i S letvica.

Debljina pravokutnih pocinčanih ventilacijskih kanala prema tlačnom opterećenju do 500 Pa:

dužina stranice (mm)	100÷500	501÷1000	1001÷2000
debljina (mm)	0,6	0,8	1,0

Debljina okruglih pocinčanih ventilacijskih kanala prema tlačnom opterećenju do 500 Pa:

Ø (mm)	50÷224	225÷450	500÷800	900÷1250	1400÷1600	1800÷2000
debljina (mm)	0,5	0,6	0,75	1,0	1,13	1,25

2. IZVODITELJ

Izvoditelj instalacije i montažer trebaju biti registrirani za takvu djelatnost te imati dozvolu distributera plina kao podoban izvoditelj za slučaj da isti izvodi i plinsku instalaciju, odnosno biti kvalificiran za obavljanje predviđene djelatnosti.

Graditi ili izvoditi pojedine radove na građenju, može pravna ili fizička osoba registrirana za obavljanje te djelatnosti (Izvoditelj) koja je upoznata sa pravilima struke navedenim u prikazu primijenjenih propisa i nepisanim pravilima struke, odnosno biti kvalificiran za obavljanje predviđene djelatnosti.

Izvršitelj treba predložiti Nadzoru potvrde zavarivača koji rade na instalaciji.

Izvoditelj imenuje voditelja građenja. Voditelj građenja dužan je surađivati sa nadzornim inženjerom.

Izvoditelj je dužan:

- ugrađivati materijale i opremu zahtijevane kvalitete sukladno projektu;
- za vrijeme građenja na gradilištu imati svu atestnu dokumentaciju materijala i opreme koji se ugrađuju;
- osiguravati dokaze o kvaliteti radova i ugrađene opreme prema zahtjevima iz projekta;
- redovito voditi dnevnik građenja i u njega upisivati sve podatke sukladno propisima te isti redovito davati na uvid Nadzornom inženjeru.

Obavijest o završetku radova izvoditelj dostavlja Investitoru pismenim putem.

Za kvalitetu izvedenih radova Izvoditelj jamči dvije godine od datuma tehničkog pregleda ili pismene primopredaje predmetne građevine Investitoru i puštanja u rad. Minimalni garantni rok za ugrađenu opremu mora biti 6 mjeseci od dana primopredaje.

U garantnom roku Izvoditelj je dužan o svom trošku otkloniti sve nedostatke izazvane nesolidnom izvedbom ili upotrebom nekvalitetnog materijala.

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

3. NARUČITELJ

Građenje i nadzor nad građenjem investitor mora povjeriti osobama registriranim za obavljanje tih djelatnosti koje poznaju propise i pravila struke.

Investitor je dužan prije početka radova dostaviti Izvoditelju imena Nadzornih inženjera zaduženih za nadzor izvođenja radova.

Naručitelj treba osigurati nadzornu službu za nadzor na izvedbom u pogledu kvalitete i kvantitete radova. Nadzorni inženjer može biti samo osoba koja odgovara uvjetima iz Zakona o prostornom uređenju i Zakona o gradnji.

Investitor će prema potrebi osigurati projektantski nadzor, a za sve bitne promjene tijekom izvođenja radova od Projektanta zatražiti pismenu suglasnost.

Po završetku ugovorenih radova, a prije početka korištenja predmetne građevine, odnosno stavljanja u pogon, Investitor je dužan zatražiti tehnički pregled izvedenih radova u svrhu utvrđivanja tehničke ispravnosti.

U slučaju prekida radova investitor je dužan poduzeti mjere radi osiguranja građevine i susjednih površina.

Naručitelj treba odrediti osobu kojoj će se izvedeni radovi predati na uporabu. Osoba mora biti dovoljno stručna da prihvati izvedene radove.

4. NADZORNI INŽENJER

Nadzorni inženjer dužan je:

- voditi račun da se gradi u skladu s projektnim rješenjem i Zakonom o gradnji i Zakonom o prostornom uređenju;
- voditi računa o tome da je kvaliteta radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa zahtjevima projekta te da je ta kvaliteta dokazana propisanim ispitivanjima i dokumentima;
- redovito pratiti izvođenje radova i sve eventualne primjedbe upisivati u dnevnik građenja.

5. ISPITIVANJA IZVEDENIH RADOVA

Nakon izvedbe radova po ovom projektu treba:

OBVEZE INVESTITORA

1. Izdati rješenje osobi koja će primiti izvedene radove s obvezom obuke prilikom primanja

OBVEZE IZVRŠITELJA

1. Izvršiti obuku osobe koja će upravljati uređajem
2. Izvršiti funkcionalnu probu svih instalacija te obaviti puštanje u rad svih uređaja u prisustvu stručnih i ovlaštenih serviser
3. Izvršiti hladnu tlačnu probu cjevovoda vodom na 6 bar u trajanju 24 sata.
4. Izvršiti toplu tlačnu probu cjevovoda vodom na $1,5 \times$ radnog tlaka = 3 bar u trajanju 2 sata.
5. Ispitivanje učina ventilacije od strane ovlaštene ustanove.
6. Sva ispitivanja potkrijepiti potvrdama o sukladnosti za opremu i radove, te izdati garantne listove.

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

OBVEZE NADZORNOG INŽENJERA

1. Izvršiti vizualan pregled sve instalacije i ustanoviti da li su svi dijelovi izvedeni po projektu
2. Izvršiti pregled ugrađene opreme i konstatirati da su svi ugrađeni dijelovi novi i atestirani te da posjeduju proizvođačke potvrde o sukladnosti.
3. Prisustvovati tlačnim i funkcionalnim probama do njenih uspješnosti.
4. Izvršiti količinski obračun.
5. Konačnim izvješćem o gotovosti radova potvrditi gore navedeno.

6. DOKUMENTACIJA NA GRADILIŠTU

Izvoditelj na gradilištu mora imati:

- rješenje o upisu u registar djelatnosti;
- akt o postavljenju voditelja građenja;
- izvedbene projekte sa svim izmjenama i dopunama;
- građevinski dnevnik;
- dokumentaciju o ispitivanju ugrađenog materijala, proizvoda i opreme prema programu ispitivanja iz projekta.

7. UREĐENJE GRADILIŠTA

Izvoditelj radova dužan je prije početka radova na privremenom radilištu urediti to radilište i osigurati da se radovi obavljaju u skladu s pravilima zaštite na radu na temelju plana o uređenju radilišta.

Izgrađene privremene građevine i postavljena oprema gradilišta moraju biti stabilni i odgovarati propisanim uvjetima zaštite od požara i eksplozije, zaštite na radu i svim drugim mjerama zaštite radi sprečavanja ugrožavanja života i zdravlja ljudi.

Za privremeno zauzimanje javno-prometnih površina za potrebe gradilišta Izvoditelj je dužan ishoditi odobrenje nadležnog tijela, odnosno poduzeća.

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

POPIS PRIMJENJENIH PROPISA

1. Zakon o zaštiti na radu NN RH 71/14, 118/14, 154/14.
2. Zakon o zaštiti od buke NN RH 30/09., 55/13., 153/13., 41/16.
3. Zakon o prostornom uređenju NN RH 153/13
4. Zakon o gradnji NN RH 153/13
5. Zakon o zaštiti od požara NN RH 92/10.
6. Zakon o zaštiti okoliša NN RH 80/13., 78/15.
7. Zakon o normizaciji NN RH 80/13.
8. Zakon o komunalnom gospodarstvu NN RH 26/03.
9. Izmjene i dopune zakona o komunalnom gospodarstvu
NN RH 82/04., 110/04., 178/04., 38/09., 79/09., 49/11., 144/12., 147/12.
10. Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima NN RH 108/95., 56/10.
11. Pravilnik o zapaljivim tekućinama NN RH 54/99.
12. Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske ili klimatizacijske sustave
NN RH 53/91, 69/97.
13. Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i
klimatizacije zgrada NN RH 03/07.
14. Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama
NN RH 128/15.
15. HRN.Z.B0.001 Zaštita na radu, maksimalno dopuštena koncentracija
škodljivih plinova i aerosola u atmosferi radnih prostora i gradilišta
16. HRN U.J5.600 Toplinska tehnika u građevinarstvu. Tehnički uvjeti
za projektiranje i građenje zgrada.
17. Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za
zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije Sl. list 32/70.
18. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada NN br. 29/13.
19. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj
ljudi rade i borave NN RH 145/04.
20. Propisi HR C.T.3.020, 40, 42, 48, 51 i HR Z.B.0.001 - 302 za zavarivanje i
ispitivanje zavarenih spojeva
21. Propisi DIN i HRN za ventilaciju, grijanje i klimatizaciju
22. Recknagel i Sprenger
23. Podaci proizvođača opreme i uređaja

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

OPIS PRIMJENJENIH MJERA ZA PRIMJENU PROPISA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA

Od strojarskih instalacija na ovom objektu mogu nastati slijedeće po zdravlje i život opasne situacije za rad i boravak ljudi:

- lomovi i ozljede udarom zbog nepažljivog rukovanja uređajima koji rotiraju ili se kreću
- opekline od vruće vode uslijed puknuća cjevovoda ili armatura tople ili vrele vode
- strujni udari uslijed polijeivanja instalacija kod prsnuća cjevovoda ili uređaja

Da bi se ove situacije izbjegle rukovatelji se moraju upoznati sa instalacijom, i njezinom funkcijom, a instalacija je izvedena u skladu sa propisima i od materijala i uređaja koji su atestirani. U toku projektiranja radi sprečavanja opasnih situacija po zdravlje i život ljudi usvojena su slijedeća rješenja:

INSTALACIJA CENTRALNOG GRIJANJA, RASHLAĐIVANJA I VENTILACIJE

- Priprema ogrjevnog medija za grijanje i rashlađivanje vrši se dizalicama topline smještenima pored objekta. Sustav je podijeljen na dvije podcjeline.
- Za pripremu ogrjevnog i rashladnog medija za dvocijevni sustav ventilokonvektora predviđena je dizalica topline DT1 zrak/voda kapaciteta grijanja 43,7 kW (pri -6°C vanjske temperature), i kapaciteta hlađenja 58,1 kW (pri +35°C vanjske temperature). Dizalicom topline u zimi se priprema ogrjevna voda režima 45/40 °C, a ljeti rashladna voda režima 7/12 °C, te proizvodi buku od 48 dB(A) na 10,0 m. Dizalica topline radi sa radnim medijem R410A koji je ekološki najprihvatljiviji od svih rashladnih medija u upotrebi.
- Dizalica topline služi samo za grijanje i hlađenje građevine. Dizalica topline kompaktne je izvedbe u kompletu sa hidrauličkim modulom koji se sastoji od cirkulacijske pumpe, kompenzacijskog spremnika, zatvorene ekspanzijske posude i sigurnosnog ventila, te osigurača od nestanka vode.
- Priprema ogrjevnog medija za zagrijavanje sanitarne tople vode (PTV) i dvocijevni sustav radijatorskog grijanja vrši se dizalicom topline DT2 zrak/voda kapaciteta grijanja 21,3 kW (pri -6°C vanjske temperature). Dizalicom topline cjelogodišnje se priprema ogrjevna voda režima 60/55 °C, te proizvodi buku 39 dB(A) na 10,0 m. Dizalica topline koristi radni medij R10A.
- Dizalica topline kompaktne je izvedbe u kompletu sa hidrauličkim modulom koji se sastoji od cirkulacijske pumpe, zatvorene ekspanzijske posude i sigurnosnog ventila, te osigurača od nestanka vode.
- Rotirajući dijelovi na uređajima su zaštićeni od slučajnog dodira (kompresori, ventilatori, pumpe)
- Prostorije namjenjene boravku djece, komunikacijski koridori i uredi u sklopu dječjeg vrtića ljeti se rashlađuju dvocijevnim sustavom ventilokonvektoria na temp. 27 °C, a zimi griju na temp. 20 °C. Prostor dvorane i praonice zimi se grije na 18°C.
- Prostor WC-a, ulazi i općenito sporedne prostorije u sklopu dječjeg vrtića u kojima nije predviđeno rashlađivanje zimi se griju na temp. 20 °C dok se spremišta oznake 02, 07, 09 i 17 griju na temperaturu 15 °C

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

- Temperatura ogrjevnih tijela (radijatori, ventilokonvektori) ne prelazi 55 °C što je osigurano pripremom ogrjevne vode automatskom regulacijom na samim dizalicama topline.
- Ekspanzija vode u sustavima ogrjevne/rashladne vode je riješena zatvorenim membranskim ekspanzijskim posudama u sklopu dizalica topline sa integriranim hidrauličkim modulom. Tamo gdje integrirana ekspanzijska posuda ne zadovoljava, na povrat vode u dizalicu topline ugradit će se dodatna ekspanzijska posuda
- Cjevovodi grijanja i hlađenja su vođeni tako da se naprezanja poništavaju u vidu "L", "Z" i "U" kompenzatora.
- Svi topli i hladni cjevovodi vođeni pod stropom su izolirani gotovom izolacijom klase B1 sa parnom branom (Armstrong AC) debljine 13 mm.
- Cjevovodi za grijanje i hlađenje (radijatori, ventilokonvektori) izvode se iz bakrenih cijevi sa pojem na fazonske komade tvrdim lemom. Cijevi se polažu vidljivo pod stropom pojedine etaže, a iz horizontalnog razvoda dižu se i spuštaju priključci na pojedini uređaj.
- Prolaz svih cijevi kroz zidove i stropove na granicama požarnog sektora, brtvi se protupožarnim kitom kao PROMASEAL vatrootpornosti EI90.
- Svi radovi na održavanju i čišćenju uređaja grijanja i hlađenja moraju biti u stanju mirovanja uređaja, odnosno sistem mora biti hladan.
- Instalacija je antikorozivno zaštićena i uzemljena prema propisima, te udaljena na dovoljnoj udaljenosti od elektro ormara.
- Odzračivanje mreže vrši se na najvišem mjestu instalacije grijanja i hlađenja preko odzračnih lončića te odzračnim pipcima na ogrjevnim tijelima.
- Sanitarna topla voda priprema se u centralnom spremniku volumena 1000 lit. u sklopu pripreme ogrjevnog medija. U spremniku se primarno priprema PTV putem solarnih kolektora smještenih na krovu građevine, te se po potrebi vrši dogrijavanje putem dizalice topline ili elektro grijača u sklopu spremnika.
- Na predmetnoj građevini ugrađuje se solarni sustav sa pločastim kolektorima postavljenim pod 40° prema jugoistoku na krovu građevine. Energija sunca se koristi cjelogodišnje za zagrijavanje PTV-a.
- Prostori sanitarija su prirodno ventilirani putem vanjskih prozora.
- Svi radovi na instalacijama trebaju se izvoditi u stanju mirovanja uređaja, a od strane radnika održavanja koji imaju odgovarajuću stručnu spremu i položen ispit zaštite na radu.

Od strojarskih instalacija na objektu ne postoji opasnost od izbijanja požara, jer svi ti mediji i materijali od kojih se sastoje instalacije ne gore i vatrootporni su. Mogućnost izbijanja požara postoji na električnim dijelovima uređaja, no ti proizvodi su ispitani i atestirani za siguran rad.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
 Tomislav Puškarić
 dipl. ing. stroj.
 Ovlašteni inženjer strojarstva

 S 1206

Projektant:

Tomislav Puškarić, dipl.inž.stroj.
 ovlašteni inženjer strojarstva

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

INVESTITOR: GRAD VRGORAC
 Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
 OIB: 81573770233

GRAĐEVINA: DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“

LOKACIJA: k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 51/17

GLAVNI PROJEKT

MAPA 2

B.P. 172241/S

2. POSEBNI UVJETI

Zagreb, prosinac 2016.

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

INVESTITOR: GRAD VRGORAC
 Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
 OIB: 81573770233

GRAĐEVINA: DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“

LOKACIJA: k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 51/17

GLAVNI PROJEKT

MAPA 2

B.P. 172241/S

3. PROJEKTNI ZADATAK

Zagreb, prosinac 2016.

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

Za građevinu DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“, k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I, Investitora GRAD VRGORAC, Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac potrebno je izraditi projekt sljedećih strojarskih instalacija:

- ventilokonvektorsko grijanje i hlađenje
- radijatorsko grijanje
- priprema PTV-a solarnim kolektorima

Podloge projekta čine arhitektonsko građevinske podloge te projekt fizike zgrade izrađeni u firmi „SOLAR ARHITEKTURA“ d.o.o., 10 000 Zagreb, ovlaštenog arhitekta Jurica Jagar dipl.ing.arh.

Prilikom projektiranja potrebno se pridržavati važećih propisa i zakona kao i dogovora sa investitorom kao i projektantom arhitekture.

ZA INVESTITORA

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

INVESTITOR: GRAD VRGORAC
 Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
 OIB: 81573770233

GRAĐEVINA: DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“

LOKACIJA: k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 51/17

GLAVNI PROJEKT

MAPA 2

B.P. 172241/S

4. TEHNIČKI OPIS

Zagreb, prosinac 2016.

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

OPĆENITO

Za predmetnu dječji vrtić „Pčelica“ - predviđa se ugradnja slijedećih strojarskih instalacija:

- ventilokonvektorsko grijanje i hlađenje
- radijatorsko grijanje
- priprema PTV-a

A) ELABORAT ALTERNATIVNIH SUSTAVA OPSKRBE ENERGIJOM

ZGRADA NAMJENE STAMBENE

Klimatska zona : primorska
 Lokacija zgrade: Vrgorac
 Vanjska projektna temperatura: - 6 °C
 Stupanj dana grijanja): 2168
 Broj dana grijanja: 163

Predviđeni sustavi: grijanje
 hlađenje

Energenti: el. energija

Primijenjeni alternativni sustavi: dizalica topline korištenjem topline okoliša

Alternativni sustavi:

- decentralizirani sustav opskrbe energijom na temelju energije iz obnovljivih izvora
- kogeneracija
- daljinsko grijanje ili hlađenje u cijelosti ili djelomično temeljeno a energiji iz obnovljivih izvora
- dizalice topline

Vrste alternativnih sustava u energetske opskrbi zgrada dati su tabelarno zajedno sa karakterističnim obilježjima pojedine vrste

Od strojarskih sustava ugrađuju se dizalice topline za grijanje, rashlađivanje i pripremu PTV-a. Dizalice topline koriste energiju iz okoline (zraka) koju posredstvom mehaničkog rada (elektičnih kompresora) transferiraju na energetski nivo prikladan za potrebe grijanja odnosno rashlađivanja.

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17 GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
		DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

Pregled karakteristika alternativnih rješenja u energetskej opskrbi zgrada (prema The Illustrated Guide to Renewable Technologies, BSRIA 2008)

Vrsta	Svojstva	Funkcionalnost	Cijena	Pouzdanost	Održavanje	Redukcija CO2*	Ocjena
Biomasa	Koristi organski materijal. Dobiva se toplina ili bioplin.	Visoka. Zahtjeva veliko spremište.	Srednja. Viša od konvencionalnog kotla.	Visoka u ogrjevnom radu. Anaerobno vrenje i rasplinjavanje izaziva poteškoće.	Lako	Visoka	++++
Sunčani sustav za grijanje i PTV	Korištenje Sunčevog zračenja za grijanje PTV i/ili prostorija.	Srednja. Pouzdani uređaji. Velik izbor kolektora.	Srednja	Visoka. Malo pokretnih dijelova. Pumpe i ventili pouzdani.	Lako	Visoka. Pumpe mogu biti goniene fotonaponskim sustavom.	++
Fotonaponski modul	Pretvara Sučevo zračenje u istosmjernu el. energiju.	Srednja. Široke mogućnosti ugradnje. Za izmjeničnu struju potreban pretvarač.	Visoka. Očekuje se pad nabavnih cijena.	Srednja. Pretvarači mogu izazvati poteškoće.	Lako. Potrebni specijalisti.	Visoka	++
Vjetar	Pretvorba energije vjetra u el. energiju.	Srednja. Bolja u otvorenim prostorima.	Niska. Ovisi o raspoloživosti vjetra. Snaga obično mnogo niža od instalirane.	Srednja. Promjenjiva snaga vjetra smanjuje vijek.	Srednje. Potrebno redovito održavanje.	/	+++
Kogeneracija (Trigeneracija)	Proizvodnja električne i ogrijevne (i rashladne) energije iz fosilnih ili obnovljivih izvora.	Visoka. Učinkovita pri konstantnom opterećenju.	Srednja. Potrebno potpuno iskorištenje otpadne topline.	Srednja. Pouzdana tehnologija.	Srednje. Potrebno planirano i redovito.	Srednja. Bolja pri uporabi biomase.	++++
Dizalica topline	Podiže temperaturu topline iz okoline. Koristi se za grijanje i PTV.	Visoka. Može ostvariti i rashladni učinak.	Srednja. Pogonska energija ovisna o razlici temperatura okoline i grijanja.	Visoka. Pouzdani uređaji.	Nisko	Srednja. Ovisna o vrsti pogona i razlici temperatura.	+++
Apsorpcijsko hlađenje	Bez mehaničkog kompresora. Koristi vanjski izvor topline.	Visoka. Raspoloživa toplina služi hlađenju u klimatizaciji.	Srednja. Veća nego za konvenc. dizalicu topline, ali koristi otpadnu toplinu.	Visoka. Malo pokretnih dijelova.	Lako	Srednja do visoka	++++
Gorivne ćelije	Elektrokemijska pretvorba goriva u el. energiju i toplinu.	Visoka. Kao kod kogeneracije.	Visoka. Mali izbor komercijalnih uređaja. Skupi uređaji.	Srednja. Vijek trajanja još nepoznat iako se očekuje pouzdanost.	Srednja. Malo pokretnih dijelova. Čelija ima ograničenu trajnost.	Srednja. Ovisi o gorivu i iskorištenju otpadne topline. Čelija	
Površinske vode	Voda iz jezera i mora za hlađenje.	Niska. Malo zgrada blizu odgovarajućeg izvora.	Niska do srednja. Ovisno o potrebnoj duljini cjevovoda.	Srednja do visoka. Potrebno filtriranje.	Lako	Srednja. Ovisno o snazi pumpe.	++++
Izravno korištenje topline okoline	Geotermalna energija, voda iz jezera i mora za hlađenje, toplina plićih slojeva zemlje.	Niska. Malo zgrada blizu odgovarajućeg izvora.	Niska do srednja kod zahvata vode i geotermalne energije, visoka kod polja nadzemnih kolektora	Srednja do visoka. Potrebno filtriranje.	Lako	Srednja do visoka, ovisno o dodatnoj opremi.	++++

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

B) PRIPREMA OGRJEVNOG/RASHLADNOG MEDIJA

Za pripremu ogrjevnog/rashladnog medija instalirati će se 2 podsustava s dizalicom topline voda/zrak kompaktne izvedbe sa integriranim hidrauličkim modulom, kao proizvod "Bluebox".

Dizalice topline (DT) su grupirane u podsustave:

DT1 - dizalica topline namjenjena je za proizvodnju ogrjevnog/rashladnog vode režima $45/40 \div 7/12$ °C za sustav grijanja/hlađenja ventilokonvektorima. Instalirani kapacitet predviđene DT je 43,7/58,1 kW pri vanjskoj temperaturi -6/35 °C, a koristi freon R410A. Potrošači rashladne energije, ventilokonvektori, odabrani su za zimski period da rade na temperaturnom režimu 45/40 °C.

DT2- dizalica topline namjenjena je za proizvodnju ogrjevnog vode režima 60/55 °C za sustav grijanja radijatorima i pripreme PTV-a. Instalirani kapacitet predviđene DT je 21,3 kW pri vanjskoj temperaturi -6 °C, a koristi freon R410C.

Dizalice topline su smještene u otvorenom prostoru pored građevine, a vanjska instalacija od unutarnje je odvojena zapornim ventilima kojima omogućujemo da se isprazni po potrebi.

Dizalice topline su opskrbljene kompenzacijskim spremnikom, cirkulacijskom pumpom, ekspanzijskom posudom te osiguračem od nestanka vode te sigurnosnim ventilom i opremom, te komandno upravljačkom jedinicom.

Dizalica topline proizvodi buku kojom se osigurava da unutar prostora gdje borave ljudi buka ne prijeđe 45 dB(A).

Za potrošače (ventilokonvektori) spojene na DT1 u postojećoj kotlovnici postavlja se razdjelnik i sabirnik ogrjevnog/rashladnog medija putem kojeg se distribuira ogrjevna/rashladna voda prema potrošačima.

Na svakom krugu pojedinih potrošača u povratu se ugrađuje hidraulički balans ventil.

Postojeća oprema u kotlovnici (kotao, spremnik PTV-a, cijevi itd.) se demontira, a demontirana oprema adekvatno zbrinjava i odvozi na deponiju.

Od pojedine dizalice topline do pripadnog razdjelnika/sabirnika odnosno do pripadnog spremnika PTV-a i sustava radijatorskog grijanja vodi se bakreni cjevovod.

Cjevovodi su vođeni tako da se naprezanja poništavaju u vidu "L", "Z" i "U" kompenzatora.

Kompletna razvodna ogrjevna/rashladna voda izolira se gotovom izolacijom za hladne pogone kao proizvod "Armstrong" tip AC 13 mm sa parnom branom, a izvan građevine i dodatno mineralnom vunom 5,0 cm u oblozi Al lima 0,5 mm.

Prolaz svih cijevi kroz zidove i stropove na granicama požarnog sektora, brtvi se protupožarnim kitom kao PROMASEAL vatrootpornosti EI90.

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

C) PRIPREMA PTV-a SOLARNIM SUSTAVOM

Spremnik PTV-a odabran je 1000 litara prema procjenjenom dnevnom broju obroka (djece). Solarni sustav dimenzioniran je na način da solarni faktor iznosi cca 0,6 (solarni udio u ukupno potrebnoj energiji za zagrijavanje PTV-a).

Broj kolektora i sami kolektori su definirani kako ne bi u ljetnom periodu došlo do pregrijavanja solarnog sustava, te se na taj način štiti oprema i uređaji od previsokih temperatura i tlakova.

Solarni kolektori postavljaju se na ravni krov orijentiran prema jugoistoku na aluminijsku podkonstrukciju kojom se osigurava nagib kolektora od 40° od horizontale. Solarni kolektori su pločasti spojeni međusobno paralelno, sa ulaznim i izlaznim priključkom solarnog medija dijagonalno postavljenim. Na vrhu solarnih kolektora postavljeni su automatski i ručni odzračni ventili.

U tehničkoj prostoriji nalazi se i solarni sustav pripreme PTV-a koji se sastoji od ravnih pločastih kolektora na krovu, cirkulacijske pumpe solarne tekućine, sigurnosnog ventila 0÷6,0 bara, zatvorene ekspanzijske posude 10 bara.

Solarni medij je mješavina vode i propilenglikola za vanjsku temperaturu -28 °C.

Cjevovod solarnog kruga je bakreni, toplinski izoliran gotovom izolacijom sa parnom branom kao proizvod "Armstrong" tip HT 20 mm, a odzračuje se na čeličnoj konstrukciji panela na najvišem dijelu brzim odzračnikom.

Dogrijavanje PTV-a vrši se putem dizalice topline, a prema temperaturnom osjetniku u spremniku. Dogrijačem se osigurava temperatura sanitarne vode 50 °C ukoliko se solarnim sustavom ne postigne ta temperatura. U spremniku PTV-a je ugrađen i elektro grijač 3,0 kW za periodičko pregrijavanje spremnika iznad 65 °C kojim se sprječava pojava legionele.

D) GRIJANJE I RASHLAĐIVANJE DVOCIJEVNIM VENTILOKONVEKTORIMA

Prostorije namjenjene boravku djece, komunikacijski koridori i uredi u sklopu dječjeg vrtića ljeti se rashlađuju dvocijevnim sustavom ventilokonvektora na temp. 27 °C, a zimi griju na temp. 20 °C. Prostor dvorane i praonice zimi se grije na 18°C.

Prostori WC-a, ulazi i općenito sporedne prostorije u sklopu dječjeg vrtića u kojima nije predviđeno rashlađivanje zimi se griju na temp. 20 °C dok se spremišta oznake 02, 07, 09 i 17 griju na temperaturu 15 °C

U prostorima namjenjenim boravku djece, komunikacijskim prolazima, uredima, praonici, kuhinji i dvorani, ugrađuju se podstropni dvocijevni ventilokonvektori sa troputnim ON/OFF ventilom kojim se osigurava grijanje zimi, a hlađenje ljeti.

Ventilokonvektori su kao proizvod "BINI", a izvode se dvije grupe, svaka za pojedinu etažu. Svaka grupa opremljena je zapornim ventilom za odvajanje od mreže na polazu i povratu, nepovratnim ventilom na polazu i balans ventilom ugrađenim na povrat u sabirnik.

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

Grijanje ili hlađenje se regulira automatskom regulacijom na proizvođaču ogrjevnog/rashladnog voda (DT1), a koja osigurava režim 45/40 °C zimi, odnosno režim 7/12 °C ljeti. Distribucija ogrjevnog/rashladnog voda riješena je cirkulacijskom pumpom u sklopu DT1.

Ventilokonvektori se spajaju na razvod ogrjevnog/ rashladnog medija vođenog pod stropom etaža građevine.

Ventilokonvektori se postavljaju vidljivo pod stropom ili na zid. Upravljanje radom ventilokonvektora se vrši preko automatike na zidu po željenoj postavnoj vrijednosti temperature u prostoru, kojim se upravlja radom ventilatora, te troputnim ON/OFF ventilom. Ventilokonvektori su birani na način da rade isključivo na najnižim brzinama i kod najviših opterećenja.

Razvod ogrjevnog/ rashladnog medija izvodi se iz bakrenih cijevi sa spojem na fazonske komade tvrdim lemom, koje se izoliraju gotovom izolacijom za hladne pogone kao "Armstrong" AC 13 mm, a izvan građevine i dodatno mineralnom vunom 5,0 cm u oblozi Al lima 0,5 mm.

Cijevni razvod vodi se vidljivo pod stropom u prizemlju odnosno po tavanu za jedinice na katu, već prema mogućnosti interijera. Cjevovodi grijanja i hlađenja su vođeni tako da se naprezanja poništavaju u vidu "L", "Z" i "U" kompenzatora.

Oslonci hladnog cjevovoda trebaju imati prekinut toplinski most pa se predviđaju originalni nosači kao tip "Armstrong" FX - PH-H. Svaki ventilokonvektor može se od mreže odvojiti preko kuglaste slavine. Svaki ventilokonvektor u sastavu treba imati motorni troputni ventil za automatsku regulaciju putem termostata, filter, tavicu kondenzata te odzračni pipac.

Dodatno, ventilokonvektori na nacrtu označeni oznakom PK, su opremljeni pumpicom kondenzata.

Odvod kondenzata izvodi se iz bakrenih cijevi sa spojem na fazonske komade tvrdim lemom, koji se vodi u padu do kućne/oborinske kanalizacije gdje se spaja preko sifona na istu. Cjevovod kondenzata izolira se TUBOLIT SG gotovom izolacijom i vodi u zidnim usjecima.

Toplinski gubici izračunati su u skladu sa propisima pri čemu su koeficijenti prolaza topline uzeti iz projekta fizike zgrade, a vanjska projektna temperatura za Vrgorac usvojena je -6 °C za zimu, odnosno 35 °C za ljeto.

Odabrane temperature po prostorijama:

	zima	ljeto
- dječji boravci, uredi, hodnici	20°C	27°C
- kuhinja, dvorana	18°C	27°C
- spremišta	15°C	

pri čemu razlika temperature između unutarnje i vanjske ne smije prijeći 6÷8°C u ljetnom periodu.

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

E) RADIJATORSKO GRIJANJE

U spremištima, ulazima i sanitarijama za potrebe zagrijavanja u zimskom periodu ugrađuju se radijatori. Kao ogrjevnja tijela odabrani su aluminijski člankasti radijatori "Lipovica" tip SOLAR 600/80.

Radijatori se postavljaju na parapetne zidove i na ostale zidove prema mogućnostima u prostoru. Svaki radijator se od mreže može odvajati radijatorskim ventilom sa termostatskom glavom i prigušnicom, a opskrbljeni su i odzračnim pipcem i ispusnom slavinom. Razvod ogrjevnog medija izvodi se iz bakrenih cijevi sa spojem na fazonske komade tvrdim lemom. Temeljni cijevni razvod ispod stropa prizemlja se izolira gotovom izolacijom kao "Armstrong" AC 13 mm. Iz osnovnog horizontalnog razvoda spuštaju se vertikale na pojedini radijator.

Cjevovodi grijanja su vođeni tako da se naprezanja poništavaju u vidu "L", "Z" i "U" kompenzatora. Odzračivanje mreže se vrši preko odzračnih lončića na najvišim točkama instalacije i na radijatorima.

Sklop automatske regulacije, cirkulacijska pumpa, nalaze se u sklopu dizalice topline. Toplinski gubici izračunati su u skladu sa propisima pri čemu su koeficijenti prolaza topline uzeti iz projekta fizike zgrade, a vanjska projektna temperatura za Vrgorac usvojena je -6 °C.

Temperatura ogrjevnog vode se regulira automatskom regulacijom na proizvođaču ogrjevnog vode (DT2), a koja osigurava režim 60/55 °C zimi. Distribucija ogrjevnog vode riješena je cirkulacijskom pumpom u sklopu DT2.

Odzračivanje mreže se vrši preko odzračnih lončića na najvišim točkama instalacije i na radijatorima.

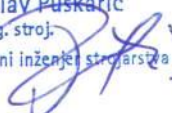
Toplinski gubici izračunati su u skladu sa propisima pri čemu su koeficijenti prolaza topline uzeti iz projekta fizike zgrade, a vanjska projektna temperatura za Vrgorac usvojena je -6 °C.

Odabrane temperature po prostorijama:

	zima
- dječji boravci, uredi, hodnici	20°C
- kuhinja, dvorana	18°C
- spremišta	15°C

Projektant:

Tomislav Puškarić, dipl.inž.stroj.
ovlaštenu inženjer strojarstva

Hrvatska komora inženjera strojarstva
 Tomislav Puškarić
 dipl. ing. stroj.
 Ovlašteni inženjer strojarstva

 S 1206

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

INVESTITOR: GRAD VRGORAC
 Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
 OIB: 81573770233

GRAĐEVINA: DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“

LOKACIJA: k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 51/17

GLAVNI PROJEKT

MAPA 2

B.P. 172241/S

5. TEHNIČKI PRORAČUN

Zagreb, prosinac 2016.

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

A) PRIJANJE I RASHLADIVANJE

Koeficijenti prolaza topline su predmet građevinskog dijela projekta:

- vanjski zid	$k = 0,22; 0,47 \text{ W/m}^2\text{K}$
- krov	$k = 0,17; 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
- pod na tlu	$k = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
- međukatna konstrukcija	$k = 0,59 \text{ W/m}^2\text{K}$
- unutarnji zid	$k = 3,14; 0,49; 0,21; 0,36 \text{ W/m}^2\text{K}$
- vanjski prozori	$k = 1,19; 1,31 \text{ W/m}^2\text{K}$
- vanjska vrata	$k = 4,00 \text{ W/m}^2\text{K}$
- unutarnja vrata	$k = 2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

-odabrane temperature prostorija 20°C

Vanjska proračunska temperatura zimi: Vrgorac -6°C

Vanjska proračunska temperatura ljeti: Vrgorac $+35^\circ\text{C}$

Odabrane temperature okolnog prostora:

podovi prema tlu 0°C

negrijani prostori 5°C

Proračun gubitaka topline izrađen računalnim programom te pohranjen u firmi "I.B.R. Inženjering Cirković" d.o.o.

U nastavku je tabelarno data rekapitulacija, te odabir radijatora i ventilokonvektora.

Rekapitulacija toplinskih gubitaka

K1 PRIZEMLJE												
P	Prostorija	A (m ²)	tu (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)	Phi RH (W)	Qi(dvo) (W)	Qi(vk) (W)	Qinst (W)	Qost (W)	Qinst/m ² (W)
P1	1-Boravak za djecu	38	20	3542	1447	2095	0	0	0	0	- 3542	0
P2	2-Spremište	5	15	230	166	64	0	282	0	282	52	48
P3	3-Predprostor	27	20	864	488	376	0	1014	0	1014	150	36
P4	4-Arhiv	10	20	277	132	145	0	312	0	312	35	29
P5	5-Hodnik	33	20	675	219	456	0	0	0	0	- 675	0
P6	6-WC	3	20	263	119	144	0	312	0	312	49	87
P7	7-Spremište	3	15	178	135	43	0	376	0	376	198	95
P8	8-Ulaz	7	20	527	428	99	0	624	0	624	97	85
P9	9-Spremište	4	15	93	44	49	0	282	0	282	189	62
P10	10-Boravak za djecu	40	20	3178	994	2184	0	0	0	0	- 3178	0
P11	11-Hodnik	44	20	1198	604	594	0	0	0	0	- 1198	0
P12	12-Ured	5	20	380	220	160	0	0	0	0	- 380	0
P13	13-Ulaz	3	20	375	330	45	0	468	0	468	93	140
P14	14-Ured	9	20	806	542	264	0	0	0	0	- 806	0
P15	15-WC	7	20	365	74	291	0	468	0	468	103	65
P16	16-Ured	16	20	869	430	439	0	0	0	0	- 869	0

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17 GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
		DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

P17	17-Spremište	7	15	98	14	84	0	376	0	376	278	48
P18	18-Praonica	22	18	650	367	283	0	0	0	0	- 650	0
Ukupno:				14568	6753	7815	4514	0	4514	- 10054		
PRIZEMLJE												

K2 KAT

P	Prostorija	A (m²)	tu (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)	Phi RH (W) (W)	Qi(dvo) (W)	Qi(vk) (W)	Qinst (W)	Qost (W)	Qinst/m² (W)
P1	101-Dvorana	55	18	3989	1353	2636	0	0	0	0	- 3989	0
P2	102-WC	7	20	465	176	289	0	624	0	624	159	83
P3	103-Ulaz	15	20	465	269	196	0	0	0	0	- 465	0
P4	104-Igraonica	24	20	2327	1068	1259	0	0	0	0	- 2327	0
P5	105-Degažman	6	20	123	43	80	0	0	0	0	- 123	0
P6	106-WC	8	20	524	200	324	0	624	0	624	100	74
P7	107-Garderoba	7	20	127	32	95	0	312	0	312	185	42
P8	108-Hodnik	24	20	490	169	321	0	0	0	0	- 490	0
P9	109-Ured	9	20	463	219	244	0	0	0	0	- 463	0
P10	110-Boravak za djecu	43	20	3394	1171	2223	0	0	0	0	- 3394	0
P11	111-Boravak za djecu	44	20	3473	1167	2306	0	0	0	0	- 3473	0
P12	112-Boravak za djecu	44	20	3399	1107	2292	0	0	0	0	- 3399	0
P13	113-Boravak za djecu	43	20	3394	1171	2223	0	0	0	0	- 3394	0
P14	114-Ured	9	20	463	219	244	0	0	0	0	- 463	0
P15	115-Hodnik	26	20	668	327	341	0	0	0	0	- 668	0
P16	116-WC	6	20	423	180	243	0	468	0	468	45	74
P17	117-WC	8	20	579	237	342	0	702	0	702	123	79
P18	118-Garderoba	7	20	128	32	96	0	312	0	312	184	41
P19	119-Hodnik	40	20	711	190	521	0	0	0	0	- 711	0
P20	120-Ulaz	3	20	189	148	41	0	234	0	234	45	72
P21	121-Predprostor	9	20	284	164	120	0	0	0	0	- 284	0
P22	122-Kuhinja	35	20	2055	699	1356	0	0	0	0	- 2055	0
P23	123-Ured	9	20	463	220	243	0	0	0	0	- 463	0
P24	124-WC	2	20	126	26	100	0	234	0	234	108	90
Ukupno: KAT				28722	10587	18135	3510	0	3510	- 25212		

Ukupno:	43290	17340	25950	8024	0	8024	- 35266
----------------	--------------	--------------	--------------	-------------	----------	-------------	----------------

Dvocjevni sustav

K1 PRIZEMLJE											
P	Prostorija	tu (°C)	Qn (W)	Qi (W)	R	Radijator	Br. čl.	Fa. (m)	Qi(rad) (W)		
P2	2-Spremište	15	230	282	44	Lipovica SOLAR	3	1,00	282	EN442	

Glavni projektant: Jurica Jagar, d.l.a.

Projektant: Tomislav Puškarić, d.l.s.

str. 30

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17 GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
		DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

600/80										
P3	3-Predprostor	20	864	1014	45	Lipovica SOLAR 600/80	13	1,00	1014	EN442
P4	4-Arhiv	20	277	312	47	Lipovica SOLAR 600/80	4	1,00	312	EN442
P6	6-WC	20	263	312	49	Lipovica SOLAR 600/80	4	1,00	312	EN442
P7	7-Spremište	15	178	376	50	Lipovica SOLAR 600/80	4	1,00	376	EN442
P8	8-Ulaz	20	527	624	51	Lipovica SOLAR 600/80	8	1,00	624	EN442
P9	9-Spremište	15	93	282	52	Lipovica SOLAR 600/80	3	1,00	282	EN442
P13	13-Ulaz	20	375	468	61	Lipovica SOLAR 600/80	6	1,00	468	EN442
P15	15-WC	20	365	468	64	Lipovica SOLAR 600/80	6	1,00	468	EN442
P17	17-Spremište	15	98	376	67	Lipovica SOLAR 600/80	4	1,00	376	EN442

K2	KAT									
P	Prostorija	tu (°C)	Qn (W)	Qi (W)	R	Radijator	Br. čl.	Fa. (m)	Qi(rad) (W)	
P2	102-WC	20	465	624	75	Lipovica SOLAR 600/80	8	1,00	624	EN442
P6	106-WC	20	524	624	82	Lipovica SOLAR 600/80	8	1,00	624	EN442
P7	107-Garderoba	20	127	312	83	Lipovica SOLAR 600/80	4	1,00	312	EN442
P16	116-WC	20	423	468	112	Lipovica SOLAR 600/80	6	1,00	468	EN442
P17	117-WC	20	579	702	113	Lipovica SOLAR 600/80	9	1,00	702	EN442
P18	118-Garderoba	20	128	312	114	Lipovica SOLAR 600/80	4	1,00	312	EN442
P20	120-Ulaz	20	189	234	117	Lipovica SOLAR 600/80	3	1,00	234	EN442
P24	124-WC	20	126	234	124	Lipovica SOLAR 600/80	3	1,00	234	EN442

Rekapitulacija dobitaka topline za objekt

Zona 1

	21. Lipanj	23. Srpanj	24. Kolovoz	22. Rujan
K1 PRIZEMLJE \ P1 1-Boravak za djecu	4061	4240	4453	4410
K1 PRIZEMLJE \ P2 2-Spremište	0	0	0	0
K1 PRIZEMLJE \ P3 3-Predprostor	0	0	0	0
K1 PRIZEMLJE \ P4 4-Arhiv	0	0	0	0
K1 PRIZEMLJE \ P5 5-Hodnik	867	867	867	867
K1 PRIZEMLJE \ P6 6-WC	0	0	0	0
K1 PRIZEMLJE \ P7 7-Spremište	0	0	0	0
K1 PRIZEMLJE \ P8 8-Ulaz	0	0	0	0
K1 PRIZEMLJE \ P9 9-Spremište	0	0	0	0
K1 PRIZEMLJE \ P10 10-Boravak za djecu	3787	3966	4179	4136
K1 PRIZEMLJE \ P11 11-Hodnik	282	282	282	282
K1 PRIZEMLJE \ P12 12-Ured	694	726	762	755
K1 PRIZEMLJE \ P13 13-Ulaz	0	0	0	0
K1 PRIZEMLJE \ P14 14-Ured	1782	1876	1986	1964
K1 PRIZEMLJE \ P15 15-WC	0	0	0	0
K1 PRIZEMLJE \ P16 16-Ured	770	768	754	742

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17 GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
		DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

K1 PRIZEMLJE \ P17 17-Spremište	0	0	0	0
K1 PRIZEMLJE \ P18 18-Praonica	2412	2456	2525	2529
K2 KAT \ P1 101-Dvorana	3335	3365	3276	3155
K2 KAT \ P2 102-WC	0	0	0	0
K2 KAT \ P3 103-Ulaz	390	390	370	352
K2 KAT \ P4 104-Igraonica	1958	2019	2036	1970
K2 KAT \ P5 105-Degažman	0	0	0	0
K2 KAT \ P6 106-WC	0	0	0	0
K2 KAT \ P7 107-Garderoba	0	0	0	0
K2 KAT \ P8 108-Hodnik	575	577	572	565
K2 KAT \ P9 109-Ured	727	756	802	804
K2 KAT \ P10 110-Boravak za djecu	4249	4453	4694	4645
K2 KAT \ P11 111-Boravak za djecu	4267	4471	4712	4663
K2 KAT \ P12 112-Boravak za djecu	4266	4470	4711	4662
K2 KAT \ P13 113-Boravak za djecu	4249	4453	4694	4645
K2 KAT \ P14 114-Ured	725	754	800	802
K2 KAT \ P15 115-Hodnik	662	660	631	606
K2 KAT \ P16 116-WC	0	0	0	0
K2 KAT \ P17 117-WC	0	0	0	0
K2 KAT \ P18 118-Garderoba	0	0	0	0
K2 KAT \ P19 119-Hodnik	700	700	700	700
K2 KAT \ P20 120-Ulaz	0	0	0	0
K2 KAT \ P21 121-Predprostor	119	123	116	109
K2 KAT \ P22 122-Kuhinja	3802	3820	3790	3761
K2 KAT \ P23 123-Ured	444	447	440	433
K2 KAT \ P24 124-WC	0	0	0	0
Sat	10	10	10	10
Ukupno (W)	45123	46639	48152	47557

Rekapitulacija po prostorijama

PRIZEMLJE				
	Qsuho (W)	Qvlažno (W)	Qukupno (W)	Datum i vrijeme
P1 1-Boravak za djecu	3913	540	4453	24. Kolovoz 10h
P2 2-Spremište	0	0	0	23. Srpanj 1h
P3 3-Predprostor	0	0	0	23. Srpanj 1h
P4 4-Arhiv	0	0	0	23. Srpanj 1h
P5 5-Hodnik	918	0	918	23. Srpanj 20h
P6 6-WC	0	0	0	23. Srpanj 1h
P7 7-Spremište	0	0	0	23. Srpanj 1h
P8 8-Ulaz	0	0	0	23. Srpanj 1h
P9 9-Spremište	0	0	0	23. Srpanj 1h
P10 10-Boravak za djecu	3639	540	4179	24. Kolovoz 10h
P11 11-Hodnik	349	0	349	23. Srpanj 20h
P12 12-Ured	726	36	762	24. Kolovoz 10h
P13 13-Ulaz	0	0	0	23. Srpanj 1h
P14 14-Ured	1914	72	1986	24. Kolovoz 10h

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
		DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	

P15 15-WC	0	0	0	23. Srpanj 1h
P16 16-Ured	801	80	881	23. Srpanj 17h
P17 17-Spremište	0	0	0	23. Srpanj 1h
P18 18-Praonica	2512	36	2548	22. Rujan 11h

KAT

	Qsuho (W)	Qvlažno (W)	Qukupno (W)	Datum i vrijeme
P1 101-Dvorana	3707	1174	4881	24. Kolovoz 15h
P2 102-WC	0	0	0	23. Srpanj 1h
P3 103-Ulaz	668	0	668	21. Lipanj 7h
P4 104-Igraonica	2486	391	2877	24. Kolovoz 15h
P5 105-Degažman	0	0	0	23. Srpanj 1h
P6 106-WC	0	0	0	23. Srpanj 1h
P7 107-Garderoba	0	0	0	23. Srpanj 1h
P8 108-Hodnik	761	0	761	24. Kolovoz 15h
P9 109-Ured	768	36	804	22. Rujan 10h
P10 110-Boravak za djecu	4154	540	4694	24. Kolovoz 10h
P11 111-Boravak za djecu	4172	540	4712	24. Kolovoz 10h
P12 112-Boravak za djecu	4171	540	4711	24. Kolovoz 10h
P13 113-Boravak za djecu	4154	540	4694	24. Kolovoz 10h
P14 114-Ured	766	36	802	22. Rujan 10h
P15 115-Hodnik	1074	0	1074	21. Lipanj 7h
P16 116-WC	0	0	0	23. Srpanj 1h
P17 117-WC	0	0	0	23. Srpanj 1h
P18 118-Garderoba	0	0	0	23. Srpanj 1h
P19 119-Hodnik	761	0	761	23. Srpanj 20h
P20 120-Ulaz	0	0	0	23. Srpanj 1h
P21 121-Predprostor	494	0	494	21. Lipanj 17h
P22 122-Kuhinja	6024	280	6304	21. Lipanj 17h
P23 123-Ured	825	40	865	21. Lipanj 17h
P24 124-WC	0	0	0	23. Srpanj 1h

Ventilokonvektori

PRIZEMLJE

Prostorija	Qg (W)	Qh (W)	Qig (W)	Qih (W)	Brzina	Model	Buka (db)	QinstG (W)	QinstH (W)
P1 1-Boravak za djecu	3542	4453	7100	7100	3	FMO 04-3R	32,6	3550	3550
P2 2-Spremište									
P3 3-Predprostor									
P4 4-Arhiv									
P5 5-Hodnik	675	918	1790	1580	3	FMO 02-3R	32,4	1790	1580
P6 6-WC									
P7 7-Spremište									
P8 8-Ulaz									
P9 9-Spremište									
P10 10-Boravak za djecu	3178	4179	7100	7100	3	FMO 04-3R	32,6	3550	3550

Glavni projektant: Jurica Jagar, d.i.a.

Projektant: Tomislav Puškarić, d.i.s.

str. 33

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17 GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
		DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

P11 11-Hodnik	1198	349	1790	1580	3	FMO 02-3R	32,4	1790	1580
P12 12-Ured	380	762	1790	1580	3	FM 02-3R	32,4	1790	1580
P13 13-Ulaz									
P14 14-Ured	806	1986	2220	2020	3	FM 03-3R	32,5	2220	2020
P15 15-WC									
P16 16-Ured	869	881	1790	1580	3	FM 02-3R	32,4	1790	1580
P17 17-Spremište									
P18 18-Praonica	650	2548	2220	2020	3	FM 03-3R	32,5	2220	2020

KAT										
Prostorija	Qg (W)	Qh (W)	Qig (W)	Qih (W)	Brzina	Model	Buka (db)	QinstG (W)	QinstH (W)	
P1 101-Dvorana	3989	4881	7100	7100	3	FMO 04-3R	32,6	3550	3550	
P2 102-WC										
P3 103-Ulaz	465	668	1790	1580	3	FMO 02-3R	32,4	1790	1580	
P4 104-Igraonica	2327	2877	3550	3550	3	FMO 04-3R	32,6	3550	3550	
P5 105-Degažman										
P6 106-WC										
P7 107-Garderoba										
P8 108-Hodnik	490	761	1790	1580	3	FMO 02-3R	32,4	1790	1580	
P9 109-Ured	463	804	1790	1580	3	FMO 02-3R	32,4	1790	1580	
P10 110-Boravak za djecu	3394	4694	7100	7100	3	FMO 04-3R	32,6	3550	3550	
P11 111-Boravak za djecu	3473	4712	7100	7100	3	FMO 04-3R	32,6	3550	3550	
P12 112-Boravak za djecu	3399	4711	7100	7100	3	FMO 04-3R	32,6	3550	3550	
P13 113-Boravak za djecu	3394	4694	7100	7100	3	FMO 04-3R	32,6	3550	3550	
P14 114-Ured	463	802	1790	1580	3	FM 02-3R	32,4	1790	1580	
P15 115-Hodnik	668	1074	1790	1580	3	FMO 02-3R	32,4	1790	1580	
P16 116-WC										
P17 117-WC										
P18 118- Garderoba										
P19 119-Hodnik	711	761	1790	1580	3	FMO 02-3R	32,4	1790	1580	
P20 120-Ulaz										
P21 121- Predprostor										
P22 122-Kuhinja	2055	6304	6290	6320	3	FM 08-3R	38,1	6290	6320	
P23 123-Ured	463	865	1790	1580	3	FM 02-3R	32,4	1790	1580	
P24 124-WC										

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

PODSUSTAV DIZALICA TOPLINE 1 - DT1

- grijanje/hlađenje ventilokonvektorima
 Ugrađeni ventilokonvektori: "BINI" tip FMO (podstropni) i tip FM (parapetni)
 Sistem grijanja: dvocijevni (45/40 °C) sa prisilnom cirkulacijom
 Sistem hlađenja: dvocijevni (7/12 °C) sa prisilnom cirkulacijom

1. Izbor dizalice topline

Ukupni gubici građevine - 45.971W

Ukupni toplinski gubici pokriveni ventilokonvektorima
 $Q_{TG} = 37.052 \text{ W}$

Ukupni toplinski dobici pokriveni ventilokonvektorima
 $Q_{TD} = 48.152 \text{ W}$

Mjerodavno za izbor
 $Q_u = 37.052 \text{ W}$

Prema ukupnoj potrebi za topline odabire se dizalica topline, kao proizvod "BLUEBOX" tip ZETA REV HE HP 5.2, nazivnog toplinskog učina 43,7 kW kod temperaturnog režima 45/40 °C, pri vanjskoj temperaturi od -6 °C (COP=3,30) i nazivnog rashladnog učina 58,1 kW kod temperaturnog režima 7/12 °C, pri vanjskoj temperaturi 35 °C (EER=3,16).

Priključna snaga $N = 26,3 \text{ kW}$; 400V/50Hz

Dizalica topline DT1 smještena je izvan građevine, a opremljena je hidromodulom koji se sastoji od cirkulacijske pumpe, kompenzacijskog spremnika 200 lit. i zatvorene ekspanzijske posude. Jedinica je opremljena DDC automatskom regulacijom za samostalan i funkcionalan rad. DT se postavlja na betonski podest.

2. Ekspanzijska posuda

Provjera integrirane ekspanzijske posude

$$V_e = \frac{e \cdot C}{\frac{P_{fa} - P_{ia}}{P_{fa}}} \text{ lit}$$

V_e - potreban volumen ekspanzijske posude
 $C = 707$ litara - ukupan volumen vode u sutavu
 $P_{fa} = 4$ bara - apsolutni tlak otvaranja sigurnosnog ventila
 $P_{ia} = 2$ bara - apsolutni tlak punjenja eks.posude
 $e = 0,0145$ - koeficijent temperaturne dilatacije

Temperature difference (°C)	e coefficient
0	0.00013
10	0.00027
20	0.00177
30	0.00435
40	0.01210
50	0.01450

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

55	0.01710
60	0.01980
65	0.02270
70	0.02580
75	0.02900
80	0.03240
85	0.03590
90	0.03960
100	0.04340
110	0.05150

$$V_e = \frac{0,0145 \cdot 707}{\frac{4-2}{4}} = 20,5 \text{ lit}$$

Integrirana posuda pokriva samo djelomično ekspanziju sustava te se odabire dodatna ekspanzijska posuda za ugradnju na povrat DT, proizvod kao: „Solarvarem“ 25

Hst. = 10 m

Vk = 25 lit

Sigurnosni ventil DN 20

Sigurnosni vodovi

za snagu 40 kW

Polazni vod $d_1 = 15 + 1,5 \cdot \sqrt{Q} = 15 + 1,5 \cdot \sqrt{40 \cdot 0,86} = 23,79 \text{ mm (DN25)}$

3. Izbor pumpi

Cirkulacijska pumpa integrirana u DT

Q = 58100 W ; 45/40 °C

$$G = \frac{Q}{\Delta t \cdot 1,16} = \frac{58,1}{5 \cdot 1,16} = 8,32 \text{ m}^3/\text{h}$$

U sklopu isporuke dizalice topline isporučuje se pumpa

G = 8,32 m³/h

H = 156 kPa

N = 0,8 kW

PODSUSTAV DIZALICA TOPLINE 2 - DT2

- grijanje radiatorima

Ugrađeni radijatori „LIPOVICA“ tip Solar 600

Sistem grijanja: dvocijevni (50/55 °C) sa prisilnom cirkulacijom

- priprema PTV-a za prizemlje

Sistem grijanja: dvocijevni (60/55 °C) sa prisilnom cirkulacijom

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

1. Odabir spremnika PTV

Priprema PTV-a bazirana je na broju obroka

Potreba za potrošnom toplom vodom:

- kuhinja:

- broj djece cca 160
- specifična potrošnja 6 litara po obroku
- ukupni potrebni volumen 960 litara

Odabire se spremnik PTV-a ukupnog kapaciteta 1000 litara, kao proizvod "Viessmann".

Dimenzije spremnika su - Ø1144×H=2160 mm.

Potrebna toplinska energija za zagrijavanje vode od 15 °C do 50 °C, u 2 sata prema izrazu je:

$$Q_{PTV} = \frac{V_s \cdot 35 \cdot 1,16}{2} = \frac{1000 \cdot 35 \cdot 1,16}{2} = 20.300 \text{ W}$$

Priprema PTV-a vrši se primarno dizalicom topline, sa potrebnim dogrijavanjem putem integriranog elektrogrijača.

1. Odabir prema instaliranom toplinskom učinku

Ukupni gubici građevine - 45.971W

Ukupni toplinski gubici pokriveni radijatorima

$$Q_{TG} = 8.024 \text{ W}$$

Mjerodavno za izbor

$$Q_u = 20.300 \text{ W}$$

2. Izbor dizalice topline

Potrebna toplina za pripremu PTV-a - 20.300 W

Prema ukupnoj potrebi za topline odabire se dizalica topline, kao proizvod "BLUEBOX" tip GEYSER 2 HT 26, nazivnog toplinskog učina 21,3 kW kod temperaturnog režima 60/55 °C, pri vanjskoj temperaturi od -6 °C (COP=3,39).

$$\text{Priključna snaga } N = 13,8 \text{ kW; } 400\text{V}/50\text{Hz}$$

Dizalica topline DT2 smještena je izvan građevine, a opremljena je hidromodulom koji se sastoji od cirkulacijske pumpe i zatvorene ekspanzijske posude. Jedinica je opremljena DDC automatskom regulacijom za samostalan i funkcionalan rad. DT se postavlja na betonski podest.

3. Ekspanzijska posuda

Provjera integrirane ekspanzijske posude

$$V_e = \frac{e \cdot C}{\frac{P_{fa} - P_{ia}}{P_{fa}}} \text{ lit}$$

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

V_e - potreban volumen ekspanzijske posude
 $C = 250$ litara - ukupan volumen vode u sutavu
 $P_{fa} = 4$ bara - apsolutni tlak otvaranja sigurnosnog ventila
 $P_{ia} = 2$ bara - apsolutni tlak punjenja eks.posude
 $e = 0,0171$ - koeficijent temperaturne dilatacije

$$V_e = \frac{0,0171 \cdot 250}{\frac{4-2}{4}} = 20,5 \text{ lit}$$

Integrirana posuda pokriva samo djelomično ekspanziju sustava te se odabire dodatna ekspanzijska posuda za ugradnju na povrat DT, proizvod kao: „Solarvarem“ 8

Hst. = 10 m

Vk = 8 lit

Sigurnosni ventil DN 20

Sigurnosni vodovi

za snagu 22 kW

Polazni vod $d_1 = 15 + 1,5 \cdot \sqrt{Q} = 15 + 1,5 \cdot \sqrt{22 \cdot 0,86} = 21,5 \text{ mm (DN20)}$

4. Izbor pumpi

Cirkulacijska pumpa integrirana u DT

$Q = 21,3 \text{ W ; } 60/55 \text{ } ^\circ\text{C}$

$$G = \frac{Q}{\Delta t \cdot 1,16} = \frac{21,3}{5 \cdot 1,16} = 3,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

U sklopu isporuke dizalice topline isporučuje se pumpa

$G = 3,6 \text{ m}^3/\text{h}$

$H = 118 \text{ kPa}$

$N = 0,3 \text{ kW}$

5. Proračun kolektora F-chart metodom

Mjesto:

ploče

Nagib:

40

Karakteristike solarnog sistema					
sol.kol.:	Vitosol 200 FM	kolektorsko polje		Spremnik PTV-a	
A_K	2,33	η_{loop}	0,9	V_n	1000
η_0	0,813	n	7	f_{aux}	0,5
IAM	0,94	A	16,31	V_s	500
a1	3,675	P_p	57,62	C_{cap}	1,251
a2	0,037			V_{load}	800
U_c	5,962				

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

$$Q_{out\ s} = (axY + bxX + cxY^2 + dxX^2 + exY^3) \times Q_{load\ s} \quad [\text{kWh}]$$

X, Y - bez dimenzijske značajke

$Q_{out,s}$ - dobivena energija iz solarnog sustava [kWh]

$$X = \frac{AxU_c \eta_{loop} x \Delta T x C_{cap} x t_{month}}{1000 \times Q_{load\ s}}$$

A- aperturna površina kolektora [m²]

U_c - koef. topl.gubitaka kolektorskog polja [W/m²K]

η_{loop} - efikasnost kolektorskog polja [/]

ΔT - referentna temperaturna razlika [K]

C_{cap} - koeficijent spremnika topline [/]

t_{month} - duljina mjeseca u satima [h]

$$U_c = a_1 + a_2 x 40 + UL/A$$

a_1 - koeficijent toplinskih gubitaka kolektora 1. reda [W/m²K]

a_2 - koeficijent toplinskih gubitaka kolektora 2. reda [W/m²K²]

UL- ukupni koeficijent toplinskih gubitaka kolektorskog polja [W/m²K]

$$UL = 5 + 0,5 \times A$$

$$C_{cap} = \left(\frac{V_{ref}}{V_s} \right)^{0,25}$$

V_{ref} - referentni volumen od 75 l/m² kolektora [l]

V_s - "solarni" volumen spremnika [l]

$$\Delta T = \vartheta_{ref} - \vartheta_0 \quad [\text{K}]$$

ϑ_{ref} - referentna temperatura

$$\vartheta_{ref} = 11.6 + 1.18 \times \vartheta_{hw} + 3,86 \times \vartheta_{cw} - 1.32 \times \vartheta_0$$

ϑ_{hw} - temperatura tople potrošne vode 50 [°C]

ϑ_{cw} - temperatura ulazne vode 15 [°C]

ϑ_0 - srednja vanjska mjesečna temperatura [°C]

$$Y = \frac{A \times IAM \times \eta_0 \times \eta_{loop} \times G_{month} \times t_{mo}}{Q_{load\ s} \times 1000}$$

IAM - modifikator upadnog kuta ($\tau\alpha$) [/]

η_0 - optički stupanj djelovanja kolektora [/]

G_{month} - prosječan top.tok sol.zračenja na kolektorsku ravninu [W/m²]

$Q_{load,s}$ - toplinsko opterećenje solarnog sustava [kWh]

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

$$Q_{load\ d} = V_{load} \times c_p \times (\vartheta_{hw} - \vartheta_{cw}) / 3600 \quad [\text{kWh/dan}]$$

$Q_{load,d}$ - dnevno toplinsko opterećenje solarnog sustava [kWh/dan]

V_{load} - dnevno potrebna količina potrošne tople vode [l]

$$Q_{gub} = p \times Q_{load\ d} \quad [\text{kWh/dan}]$$

Q_{gub} - gubici koje je potrebno savladati solarnim sustavom [kWh/dan]

p - procijenjeni postotak gore navedenih gubitaka 10,00%

$$Q_{load\ s} = (Q_{load\ d} + Q_{gub}) \times d \quad [\text{kWh}]$$

d - broj dana u mjesecu

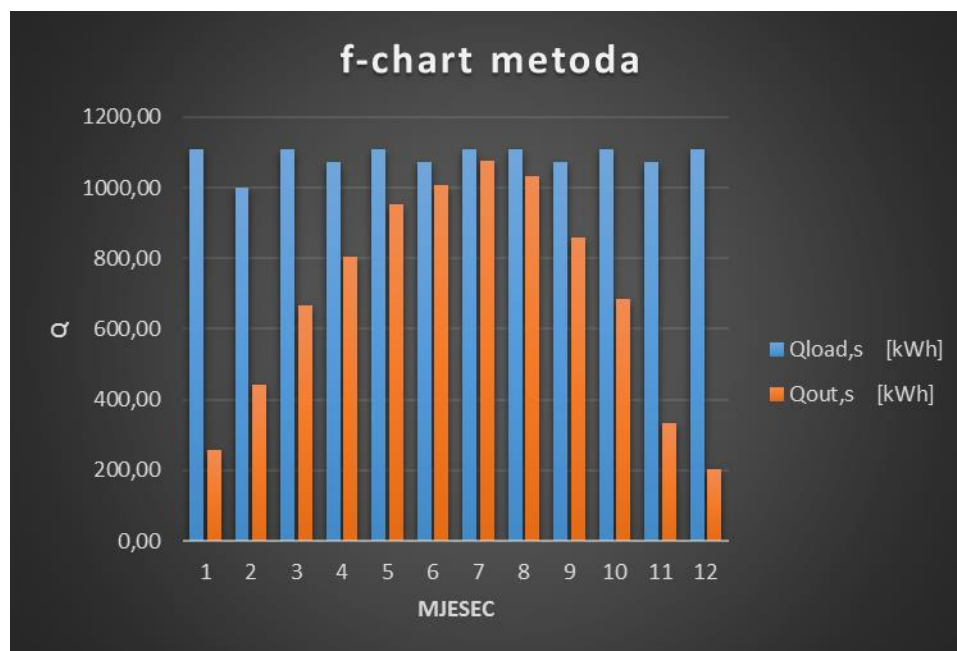
	$Q_{load,s}$ [kWh]	t_{month} [W/m ²]	ϑ_0 [°C]	ϑ_{ref} [°C]	G_{month} [W/m ²]	X [/]	Y [/]	$Q_{out,s}$ [kWh]
siječanj	1108,63	744	6,9	119,39	100,42	8,2623	0,7560	258,31
veljača	1001,34	672	8,1	117,81	142,50	8,0578	1,0728	442,19
ožujak	1108,63	744	10,6	114,51	178,75	7,6318	1,3457	667,64
travanj	1072,87	720	13,8	110,28	216,67	7,0865	1,6311	804,30
svibanj	1108,63	744	18,6	103,95	243,75	6,2686	1,8350	952,73
lipanj	1072,87	720	22,1	99,33	266,25	5,6722	2,0044	1009,11
srpanj	1108,63	744	24,9	95,63	269,58	5,1951	2,0295	1075,22
kolovoz	1108,63	744	24,4	96,29	255,00	5,2803	1,9197	1032,76
rujan	1072,87	720	20,8	101,04	216,67	5,8938	1,6311	857,58
listopad	1108,63	744	16	107,38	173,33	6,7117	1,3049	685,32
studen	1072,87	720	11,1	113,85	110,83	7,5466	0,8344	335,26
prosinac	1108,63	744	7,7	118,34	90,00	8,1260	0,6776	201,86

$\Sigma =$ 13053,21

$\Sigma =$ 8322,28

$$f = \frac{Q_{out,s}}{Q_{load,s}} = 0,64$$

f - solarni udio u energiji za pripremu PTV-a



6. Izbor ekspanzijske posude solarnog sustava

1.1. Određivanje volumena instalacije V_A

$$V_A = V_K \cdot n_K + V_{WT} + V_{KS} + V_R$$

V_K - sadržaj vode u kolektoru - **1,67** lit.
 n_K - broj kolektora - **7** kom

V_{WT} - sadržaj vode u izm.topline - **20** lit.

V_{KS} - sadržaj vode sol.stanici - **1** lit.

L - duljina solarnog cjevovoda - **30** m

V_S - specifični sadržaj cijevi - **0,314** lit./m

Dimenzija cijevi Φ x debljina stjenke	Specifični volumen cijevi
15 x 1,0	0,133
18 x 1,0	0,201
22 x 1,0	0,314
28 x 1,5	0,491
35 x 1,5	0,804
42 x 1,5	1,195

V_R - sadržaj vode u cjevovodu - **9,42** lit.

$$V_A = \underline{\underline{42,11 \text{ lit.}}}$$

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

1.2. Membranska ekspanzijska posuda za solarne instalacije sa pločastim kolektorima:

$$p_v = h_{stat} \cdot 0.1 + 0.4$$

p_v - predtlak u EP prije punjenja bar

h_{stat} - statička visina - **3** m

$$p_v = 0,7 \text{ bar}$$

$$p_0 = p_v + 1,3$$

p_0 - predtlak u EP nakon punjenja bar

$$p_0 = 2 \text{ bar}$$

$$p_e \leq p_{sv} - 0,2 \quad \text{za } p_{sv} \leq 3 \text{ bar}$$

$$p_e \leq 0.9 \times p_s \quad \text{za } p_{sv} > 3 \text{ bar}$$

p_{sv} - tlak reagiranja sigurnosnog ventila
- **6** bar

p_e - krajnji tlak instalacije- bar

$$p_e = 5,4 \text{ bar}$$

1.3. Svojstvena sigurnost solarne instalacije:

Solarna instalacija smatra se svojstveno sigurnom ako membranska ekspanzijska

posuda može preuzeti dodatni volumen solarne tekućine koji nastaje isparavanjem u solarnim kolektorima i priključnim cjevovodima.

Minimalni volumen membranske ekspanzijske posude $V_{n,min}$ računa se prema:

$$V_{n,min} = (V_A \cdot n + V_D) \cdot \frac{p_e + 1}{p_e - p_0}$$

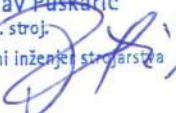
V_D - sadržaj vode koji isparava - lit.

$$V_D = n_K \cdot V_K$$

n - koeficijent toplinskog širenja - **0,073** kod $\Delta\theta = 100^\circ\text{C}$

$$V_{n,min} = 27,79 \text{ lit.}$$

Odabrana je membranska ekspanzijska posuda volumena 40 litara.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
 Tomislav Puškarić
 dipl. ing. stroj.
 Ovlašteni inženjer strojarstva

 S 1206

Projektant:

Tomislav Puškarić, dipl.inž.stroj.
 ovlašten inženjer strojarstva

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

INVESTITOR: GRAD VRGORAC
 Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
 OIB: 81573770233

GRAĐEVINA: DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“

LOKACIJA: k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 51/17

GLAVNI PROJEKT

MAPA 2

B.P. 172241/S

7. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

Zagreb, prosinac 2016.

 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.	B.P. 172241/S MAPA 02 ZOP: 51/17	INVESTITOR: GRAD VRGORAC Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
10020 Zagreb Sv. Roka 10 STROJARSKI PROJEKT	GLAVNI PROJEKT Zagreb, 12.2016.	DJEČJI VRTIĆ „PČELICA“ k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I

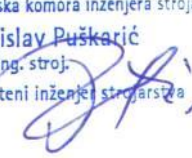
Na osnovi odredbi članka 17. stavka 2. točke 4. Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekta građevine (NN 64/14) i na temelju tehničko-tehnoloških elemenata ovim projektom predviđene izgradnje iskazuje se procjena troškova građenja po vrstama radova.

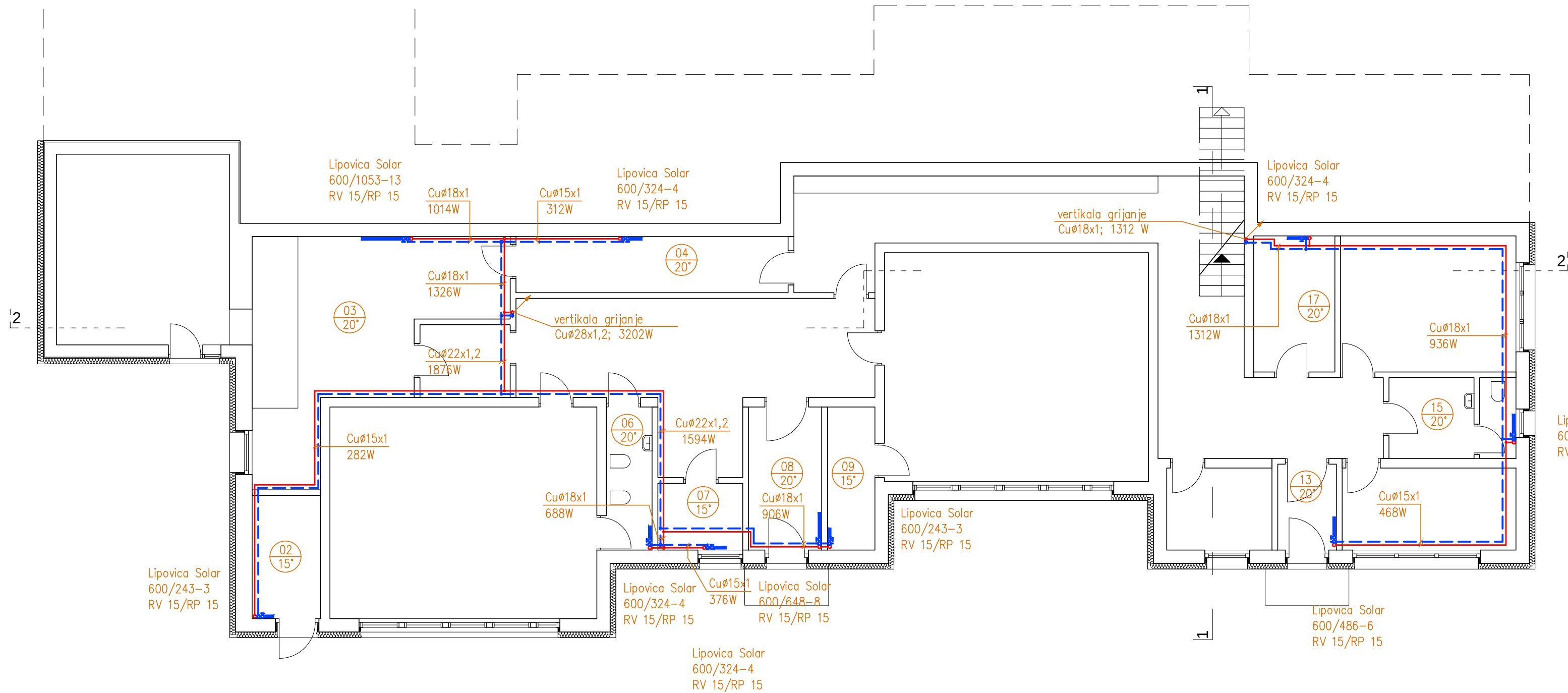
Procjena troškova građenja:

1. Oprema i radovi za strojarne instalacije	635.000,00 kn
=====	
Ukupno:	635.000,00 kn

Projektant:

Tomislav Puškarić, dipl.inž.stroj.
ovlašteni inženjer strojarstva

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Tomislav Puškarić
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva

S 1206



NAPOMENA:
RAZVOD RADIJATORA IZVESTI IZ BAKRENIH CIJEVI SA SPOJEM NA FAZONSKE
KOMADE TVRDIM LEMLJENJEM, TE VODITI VIDLJIVO POD STROPOM PRIZEMLJA
RADIJATORI OPSKRBLJENI TERMOSTATSKIM VENTILOM I PRIGUŠNICOM
TE ODZRAČNIM PIPCEM I ISPUSNOM SLAVINOM
RAZVOD IZ BAKRENIH CIJEVI IZOLIRA SE TOPLINSKOM IZOLACIJOM
SA PARNOM BRANOM ZA HLADNE CJEVOVODE KAO PROIZVOD
"ARMSTRONG" AC 13 mm

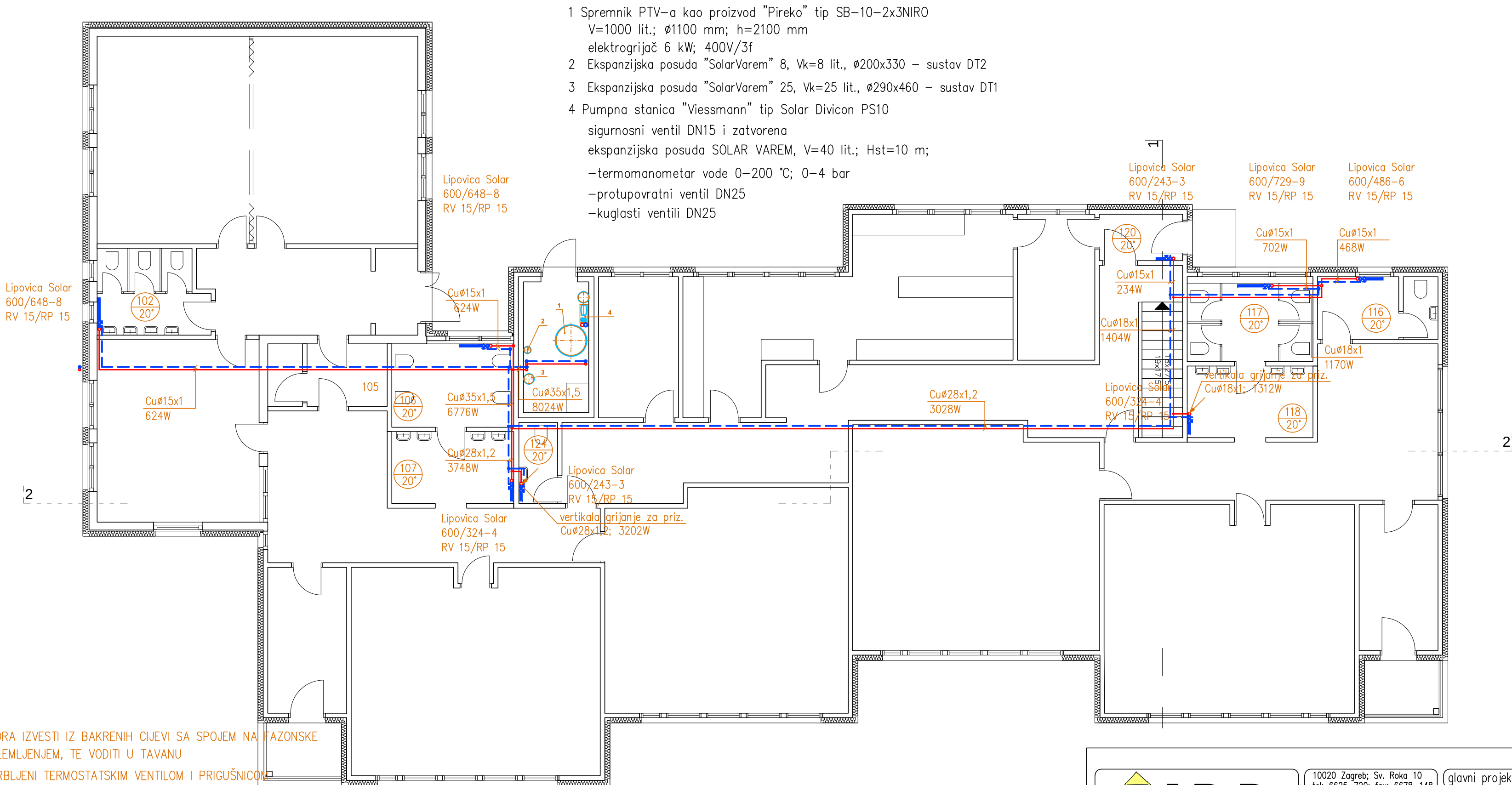
————— POLAZ 55°C
- - - - - POVRAT 50°C



10020 Zagreb; Sv. Roka 10
tel: 6625-720; fax: 6678-148
ibr-zg@zg.t-com.hr

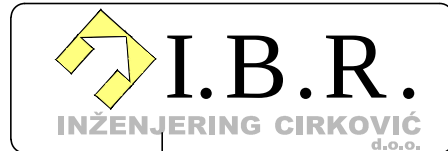
investitor	GRAD VRGORAC, Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
građevina	Dječji vrtić "Pčelica"
lokacija	k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I
projekt	GLAVNI PROJEKT STROJARSКИH INSTALACIJA
sadržaj	TLOCRT PRIZEMLJA – GRIJANJE
direktor	Zdravko Cirković, d.i.s. 

glavni projektant		Jurica Jagar, d.i.a.	
projektant		Hrvatska komora inženjera strojarstva Tomislav Puškarić dipl. ing. stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva	
Tomislav Puškarić, d.i.s.		 S 1206 	
suradnici		Dragomir Mimica, d.i.s.	
MAPA: 2		Z.O.P.: 51/17	
mjerilo	1:100	broj projekta	172241/S
datum	12.2016.	list	01



NAPOMENA:
RAZVOD RADIJATORA IZVESTI IZ BAKRENIH CIJEVI SA SPOJEM NA FAZONSKO
KOMADE TVRDIM LEMLJENJEM, TE VODITI U TAVANU
RADIJATORI OPSKRBLJENI TERMOSTATSKIM VENILOM I PRIGUŠNICOM
TE ODZRAČNIM PIPCEM I ISPUSNOM SLAVINOM
RAZVOD IZ BAKRENIH CIJEVI IZOLIRA SE TOPLINSKOM IZOLACIJOM
SA PARNOM BRANOM ZA HLADNE CJEVOVODE KAO PROIZVOD
"ARMSTRONG" AC 13 mm

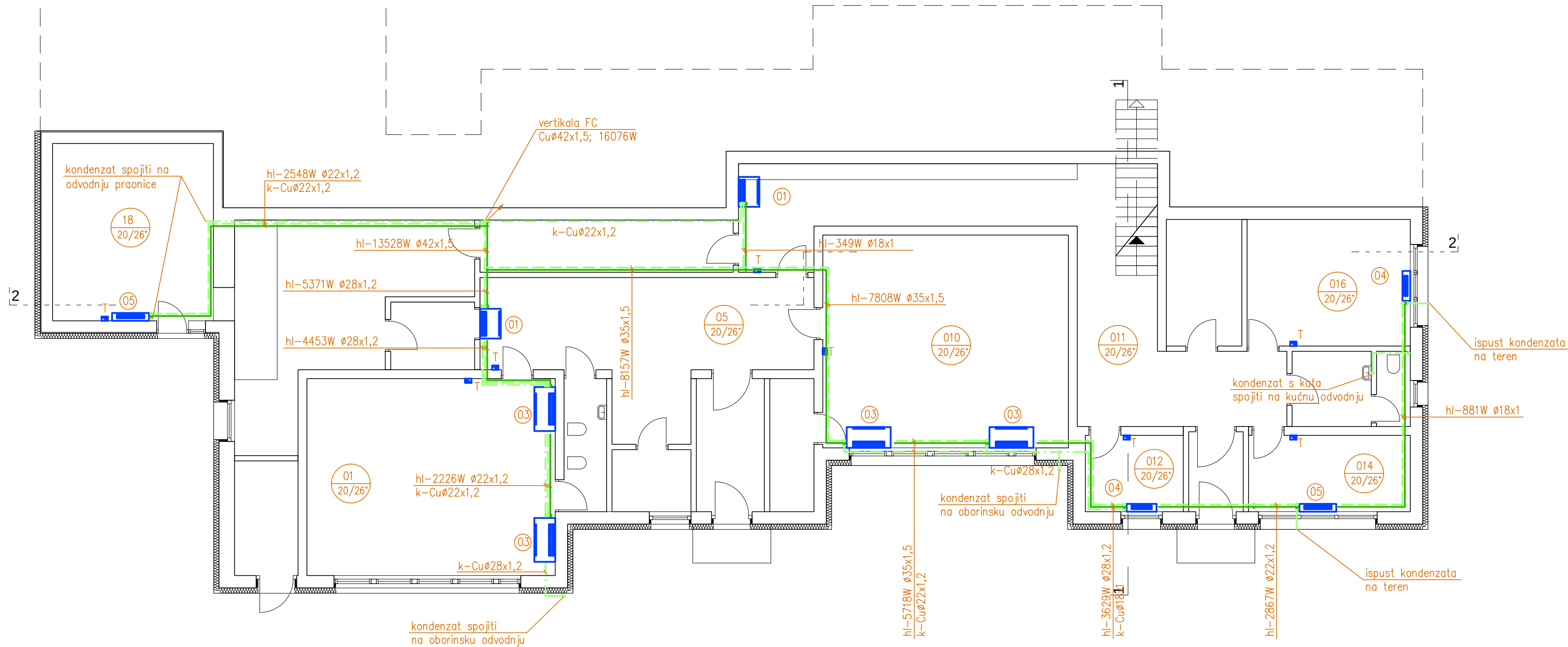
———— POLAZ 55°C
----- POVRAT 50°C



10020 Zagreb; Sv. Roka 10
tel: 6625–720; fax: 6678–148
ibr-zg@zg.t-com.hr

investitor	GRAD VRGORAC, Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
građevina	Dječji vrtić "Pčelica"
lokacija	k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I
projekt	GLAVNI PROJEKT STROJARSkih INSTALACIJA
sadržaj	TLOCRT KATA – GRIJANJE
direktor	Zdravko Cirković, d.i.s. 

glavni projektant		Jurica Jagar, d.i.a.	
projektant		Hrvatska komora inženjera strojarstva Tomislav Puškarić dipl. ing. stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva   S 1206	
Tomislav Puškarić, d.i.s.			
suradnici		Dragomir Mimica, d.i.s.	
MAPA: 2		Z.O.P.: 51/17	
mjerilo	1:100	broj projekta	172241/S
datum	12.2016.	list	02



NAPOMENA:

SVI HLADNI I TOPLI RAZVODI IZVODE SE IZ BAKRENIH CIJEVI
A CJEVOVOD SE VODI U VIDLJIVO POD STROPOM PRIZEMLJA

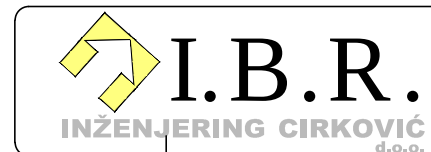
PRIKLJUČAK POJEDINOG VENTILOKONVEKTORA OPSKRBLJEN KUGLASTOM SLAVINOM
TE ODZRAČNIM PIPCEM, A SOBNI TERMOSTAT MONTIRAN NA ZIDU U PROSTORU

KOMPLETAN HLADNI I TOPLI RAZVOD IZOLIRA SE GOTOVOM IZOLACIJOM
SA PARNOM BRANOM ZA HLADNE CJEVOVODE KAO PROIZVOD
"ARMSTRONG" AC 13 mm

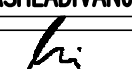
KOMPLETAN RAZVOD KONDENZATA IZOLIRA SE GOTOVOM IZOLACIJOM
KAO PROIZVOD "WAVIN" TUBOLIT SG

■ T SOBNI ZIDNI TERMOSTAT VENTILOKONVEKTORA

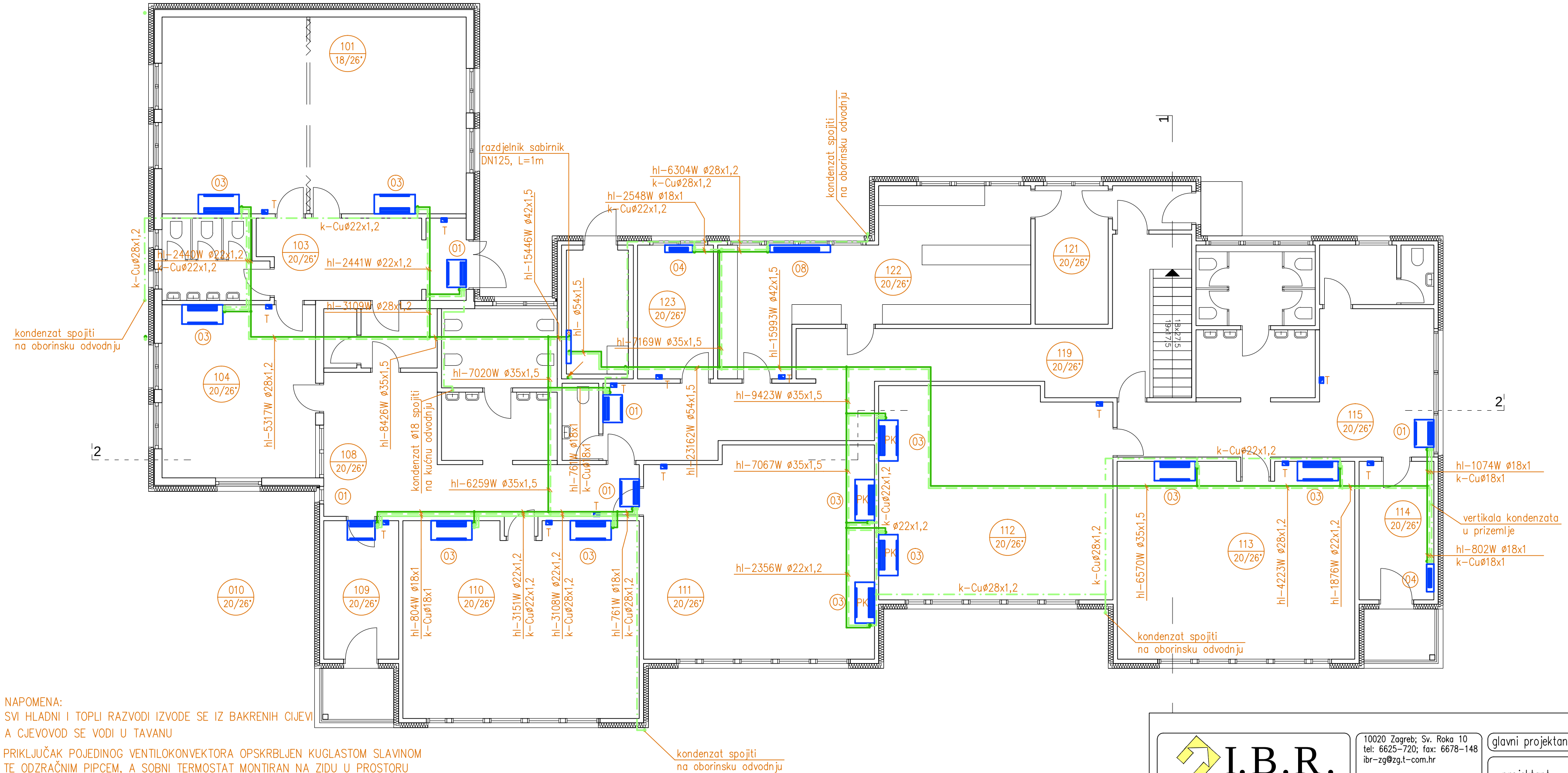
———— POLAZ 7/45°C
- - - - - POVRAT 12/40°C
· · · · · KONDENZAT



10020 Zagreb; Sv. Roka 10
tel: 6625-720; fax: 6678-148
ibr-zg@zg.t-com.hr

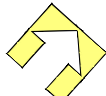
investitor	GRAD VRGORAC, Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
građevina	Dječji vrtić "Pčelica"
lokacija	k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I
projekt	GLAVNI PROJEKT STROJARSkih INSTALACIJA
sadržaj	TLOCRT PRIZEMLJA – GRIJANJE I RASHLADIVANJE
direktor	Zdravko Cirković, d.i.s. 

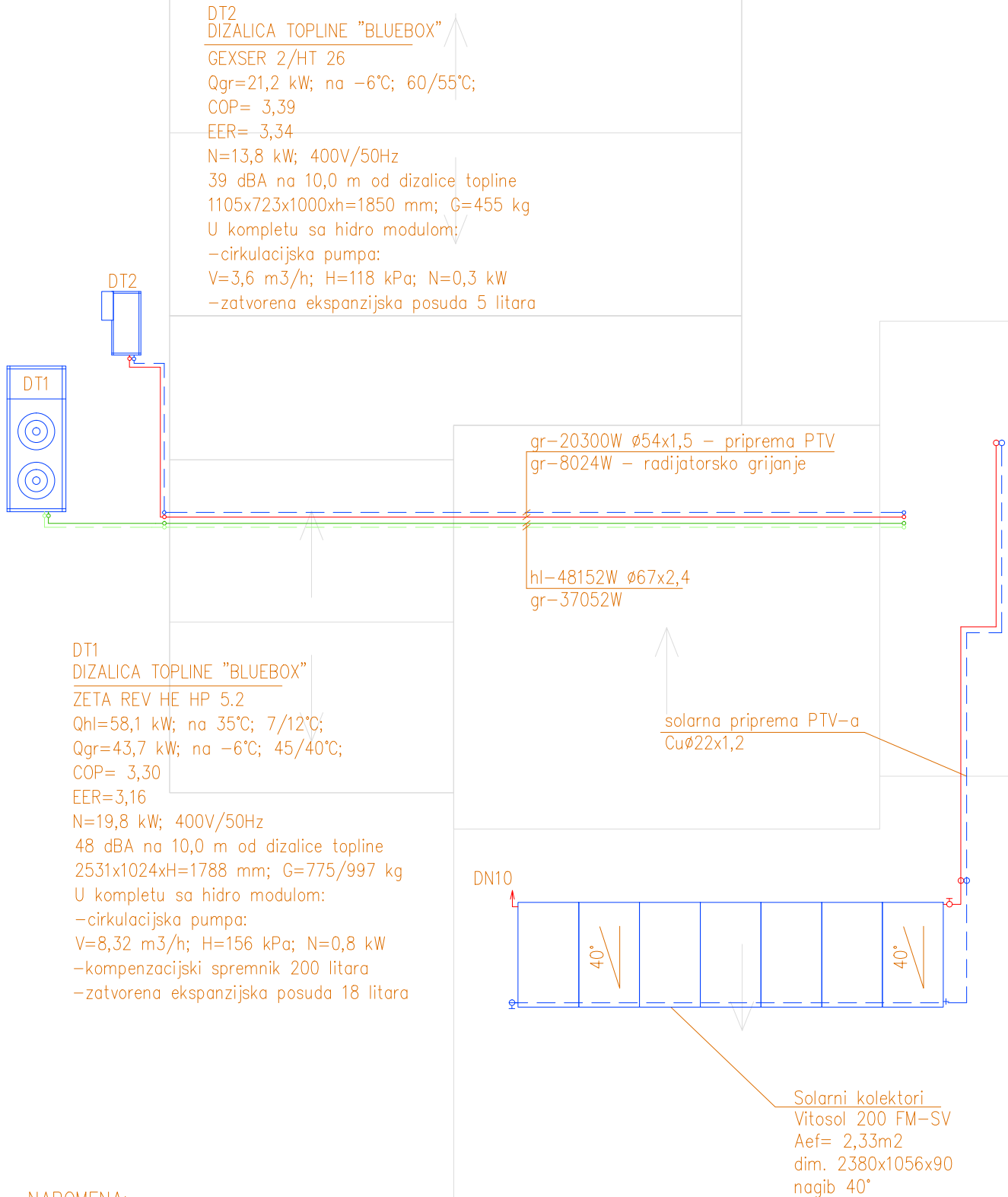
glavni projektant		Jurica Jagar, d.i.a.	
projektant		Hrvatska komora inženjera strojarstva Tomislav Puškarić dipl. ing. stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva  S 1206 	
Tomislav Puškarić, d.i.s.			
suradnici		Dragomir Mimica, d.i.s.	
MAPA: 2		Z.O.P.: 51/17	
mjerilo		1:100	
datum		12.2016.	
broj projekta		172241/S	
list		03	



NAPOMENA:
SVI HLADNI I TOPLI RAZVODI IZVODE SE IZ BAKRENIH CIJEVI
A CJEVOVOD SE VODI U TAVANU
PRIKLJUČAK POJEDINOG VENTILOKONVEKTORA OPSKRBLJEN KUGLASTOM SLAVINOM
TE ODZRAČNIM PIPCEM, A SOBNI TERMOSTAT MONTIRAN NA ZIDU U PROSTORU
KOMPLETAN HLADNI I TOPLI RAZVOD IZOLIRA SE GOTOVOM IZOLACIJOM
SA PARNOM BRANOM ZA HLADNE CJEVOVODE KAO PROIZVOD
"ARMSTRONG" AC 13 mm
KOMPLETAN RAZVOD KONDENZATA IZOLIRA SE GOTOVOM IZOLACIJOM
KAO PROIZVOD "WAVIN" TUBOLIT SG

- T SOBNI ZIDNI TERMOSTAT VENTILOKONVEKTORA
- POLAZ 7/45°C
----- POVRAT 12/40°C
- KONDENZAT

I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.		10020 Zagreb; Sv. Roka 10 tel: 6625-720; fax: 6678-148 ibr-zg@zg.t-com.hr	
investitor	GRAD VRGORAC, Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac		
građevina	Dječji vrtić "Pčelica"		
lokacija	k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I		
projekt	GLAVNI PROJEKT STROJARSКИH INSTALACIJA		
sadržaj	TLOCRT KATA – GRIJANJE I RASHLADIVANJE		
direktor	Zdravko Cirković,d.i.s. 		
glavni projektant		Jurica Jagar, d.i.a.	
projektant		Hrvatska komora inženjera strojarstva Tomislav Puškarić dipl. ing. stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva   S 1206	
Tomislav Puškarić,d.i.s.			
suradnici		Dragomir Mimica, d.i.s.	
MAPA: 2		Z.O.P.: 51/17	
mjerilo	1:100	broj projekta 172241/S	
datum	12.2016.	list	04



NAPOMENA:

KOMPLETAN RAZVOD SOLARNE INSTALCIJE ø22x1,2 IZOLIRA SE TOPLINSKOM IZOLACIJOM DEBLJINE 20 mm KAO PROIZVOD "ARMSTRONG" TIP HT I DODATNO IZVAN GRADEVINE MINERALNOM VUNOM 5 cm U PLAŠTU OD AI LIMA 0,5 mm

SVI HLADNI I TOPLI RAZVODI IZVODE SE IZ BAKRENIH CIJEVI A CJEVOVOD SE VODI U TAVANU

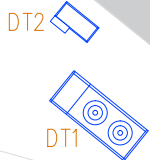
KOMPLETAN HLADNI I TOPLI RAZVOD IZOLIRA SE GOTOVOM IZOLACIJOM SA PARNOM BRANOM ZA HLADNE CJEVOVODE KAO PROIZVOD "ARMSTRONG" AC 13 mm I DODATNO IZVAN GRADEVINE MINERALNOM VUNOM 5 cm U PLAŠTU OD AI LIMA 0,5 mm

SOLAR:

— POLAZ
--- POVRAT

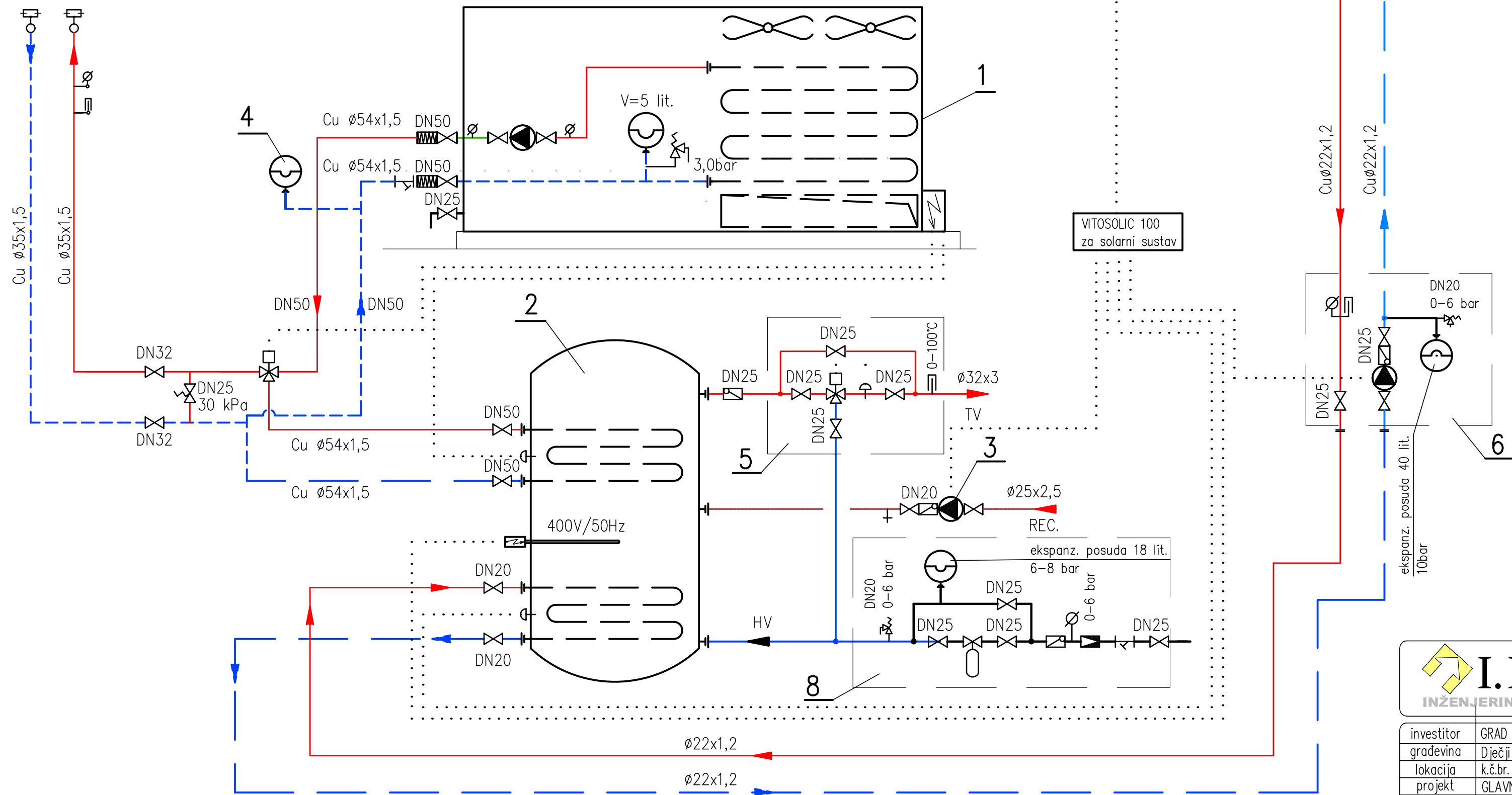
GRIJANJE/HLADENJE

— POLAZ 55°C
--- POVRAT 50°C
— POLAZ 7/45°C
--- POVRAT 12/40°C

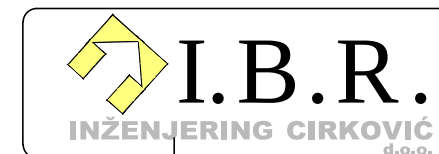


 I.B.R. INŽENJERING CIRKOVIĆ d.o.o.		10020 Zagreb; Sv. Roka 10 tel: 6625-720; fax: 6678-148 ibr-zg@zg.t-com.hr		glavni projektant Jurica Jagar, d.i.a.	
investitor GRAD VRGORAC, Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac		projektant Tomislav Puškarić, d.i.s.		suradnici Dragomir Mimica, d.i.s.	
građevina Dječji vrtić "Pčelica"		MAPA: 2		Z.O.P.: 51/17	
lokacija k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I		mjerilo 1:100		broj projekta 172241/S	
projekt GLAVNI PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA		datum 12.2016.		list 05	
sadržaj SITUACIJA – DISPOZICIJA STROJARSKE OPREME		direktor Zdravko Cirković, d.i.s.			

RADIATORSKO GRIJANJE
8024 W (55/50 °C)

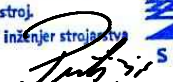


- 1 DIZALICA TOPLINE "BLUEBOX"
GEYSER 2/HT 26
Q_{gr}=21,2 kW; na -6°C; 60/55°C;
COP= 3,39 EER= 3,34
N=13,8 kW; 400V/50Hz
39 dBA na 10,0 m od dizalice topline
1105x723x1000xh=1850 mm; G=455 kg
U kompletu sa hidro modulom:
-cirkulacijska pumpa:
V=3,6 m³/h; H=118 kPa; N=0,3 kW
-zatvorena ekspanzijska posuda 5 litara
- 2 Spremnik PTV-a kao proizvod "Pireko" tip SB-10-2x3NIRO
V=1000 lit.; Ø1100 mm; h=2100 mm
elektrogrijač 6 kW; 400V/3f
- 3 Recirkulacijska pumpa PTV-a "GRUNDFOS"
UP 15-14 BUT
G=0,10 m³/h
H=10 kPa
N=25 W; 230V/50Hz
- 4 ekspanzijska posuda "Solarvarem" 8, V_k=8 lit., Ø200x330 mm
- 5 Set termostatsko reguliranog izlaza tople vode
-ESBE termostatski miješajući ventil 35-60 °C: DN25
-termometar sanitarne vode 0-100 °C
- 6 Pumpna stanica "Viessmann" tip Solar Divicon PS10
sigurnosni ventil DN15 i zatvorena
ekspanzijska posuda SOLAR VAREM, V=40 lit.; H_{st}=10 m;
-termomanometar vode 0-200 °C; 0-4 bar
-protupovratni ventil DN25
-kuglasti ventili DN25
- 7 Ravni pločasti solarni kolektor "Viessmann" tip Vitosol 200-FM SV
A_{ef} = 2,33 m²; 1056x2380x90 mm; 52 kg
- 8 Set ulaza hladne vode "HORVATIĆ" sastoji se od:
-redukcijski ventil hladne vode 0-6 bar; DN25
-omekšivač sanitarne vode DN25
-zatvorena ekspanzijska posuda sanitarne vode
18 lit.; 6-8 bar
-sigurnosni ventil sanitarne vode 0-6 bar; DN20
-manometar 0-6 bar
-protupovratni ventil DN25
-kuglasti ventili DN25



10020 Zagreb; Sv. Roka 10
tel: 6625-720; fax: 6678-148
ibr-zg@zg.t-com.hr

investitor	GRAD VRGORAC, Tina Ujevića 8, 21276 Vrgorac
građevina	Dječji vrtić "Pčelica"
lokacija	k.č.br. 506/1, k.o. Vrgorac I
projekt	GLAVNI PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA
sadržaj	HEMA PRIPREME OGRJ. MEDIJA I PTV-a - DT2
direktor	Zdravko Cirković, d.i.s.

glavni projektant		Jurica Jugar, d.i.a.	
projektant		Hrvatska komora inženjera strojarstva Tomislav Puškarić dipl. ing. stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva	
Tomislav Puškarić, d.i.s.		  S 1206	
suradnici		Dragomir Mimica, d.i.s.	
MAPA: 2		Z.O.P.: 49/16	
mjerilo		broj projekta 172241/S	
datum 12.2016.		list 07	