



## **Ministarstvo ekonomije / Sektor za enegetsku efikasnost**

Radionica “Informacioni sistem za energetska efikasnost / Planiranje, implementacija i izvještavanje iz oblasti energetske efikasnosti”  
Bar, 23-24.11. 2011. god.

# **Smjernice za implementaciju mjera energetske efikasnosti u sistemima za hlađenje, ventilaciju i klimatizaciju (HVAC)**

Izrađeno pod okriljem projekta

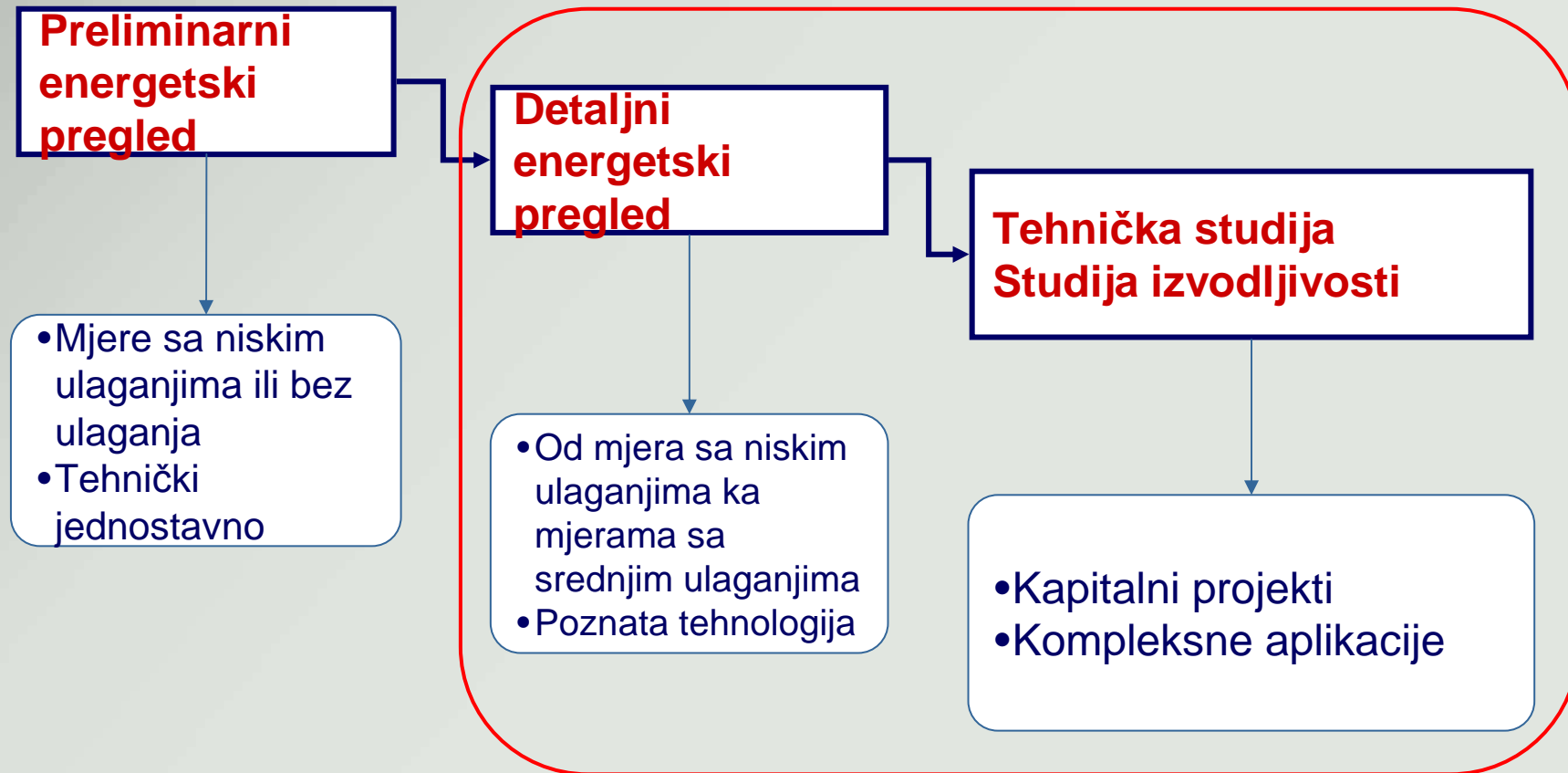
“Tehnička pomoć na implementaciji Sporazuma o energetska zajednici”

Projekat je finansiran od strane Evropske unije, a projektom upravlja

**Delegacija Evropske unije u Crnoj Gori**

*TA-EnCT Projekat je implementiran od strane sljedećih kompanija: EXERGIA (Lider),  
Mercados, Kantor*

# Identifikovanje mjera energetske efikasnosti



## EE mjere u oblasti energetske efikasnosti sistema za grijanje, hlađenje, ventilaciju i klimatizaciju

### Poboljšanje postojećih sistema:

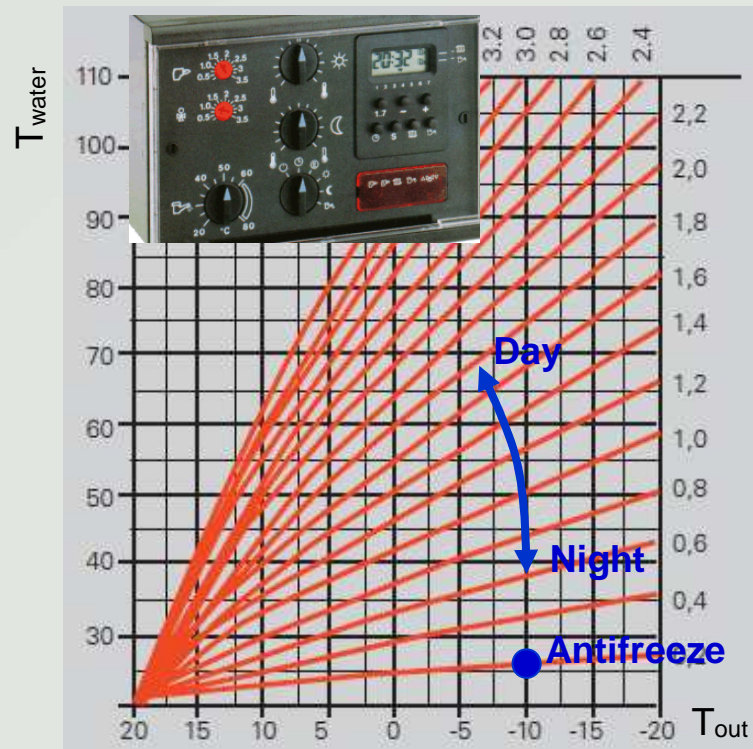
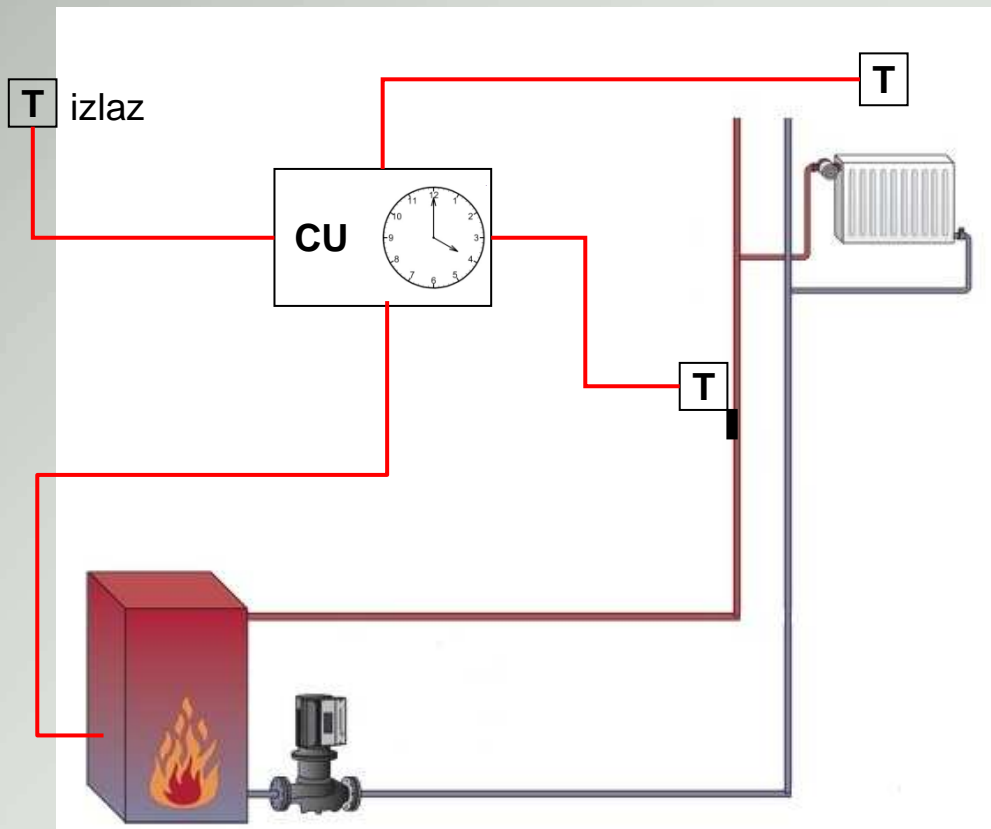
- EE mjere sa niskim ulaganjima / dobro održavanje / poboljšana toplotna izolacija cijevi
- Čišćenje i regulacija kotla / zamjena dizne i gorionika, ukoliko je to potrebno
- Kompenzacija vremenskih uslova i vremensko programiranje
- Lokalna termostatska kontrola, itd.

### Kompletna zamjena / ponovno opremanje sistema:

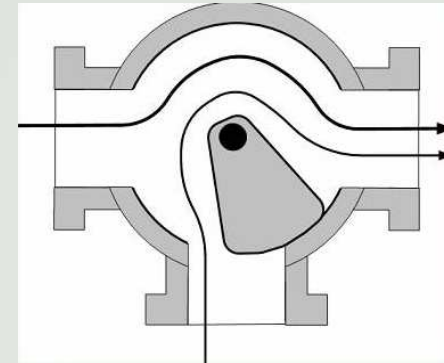
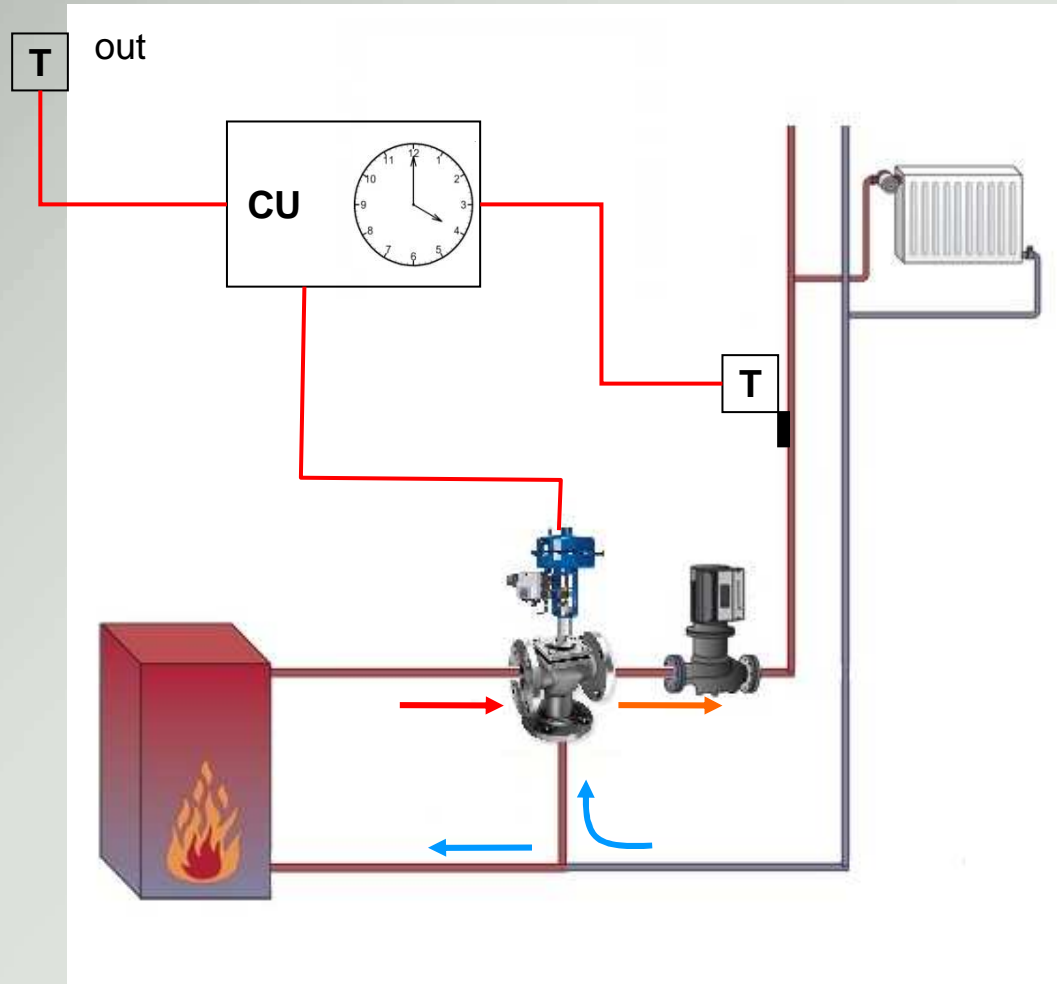
- Izbor ekonomičnog i funkcionalnog rješenja
- Izbor sistema koji omogućuje više vidova kontrole (centralnu, zonsku, lokalnu (sobnu) i sl.)
- Uzeti u obzir primjenu sistema za upravljanje energijom u zgradama, solarne termalne sisteme, rekuperaciju toplote, CHP i dr.



# Kompenzacija vremenskih uslova i vremensko programiranje



# Centralno upravljanje – Konstantni protok / promjenljiva temperatura



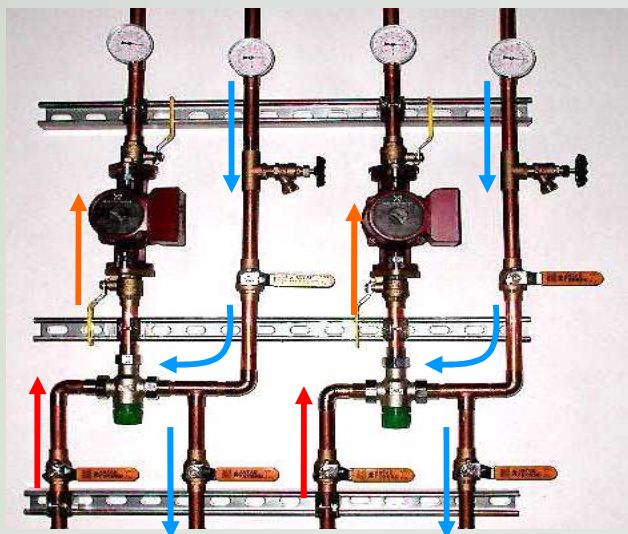
## Podjela sistema na zone i upravljanje zonama



Djelovi zgrade mogu da imaju različite potrebe za grijanjem (i hlađenjem): različita orijentacija, raspored aktivnosti i uslova u pogledu temperaturnog nivoa.

- **Rješenje:** podijelite sistem za grijanje (i hlađenje) na zone i kontrolišite svaku zonu pojedinačno, na osnovu istih principa koji su prethodno opisani.

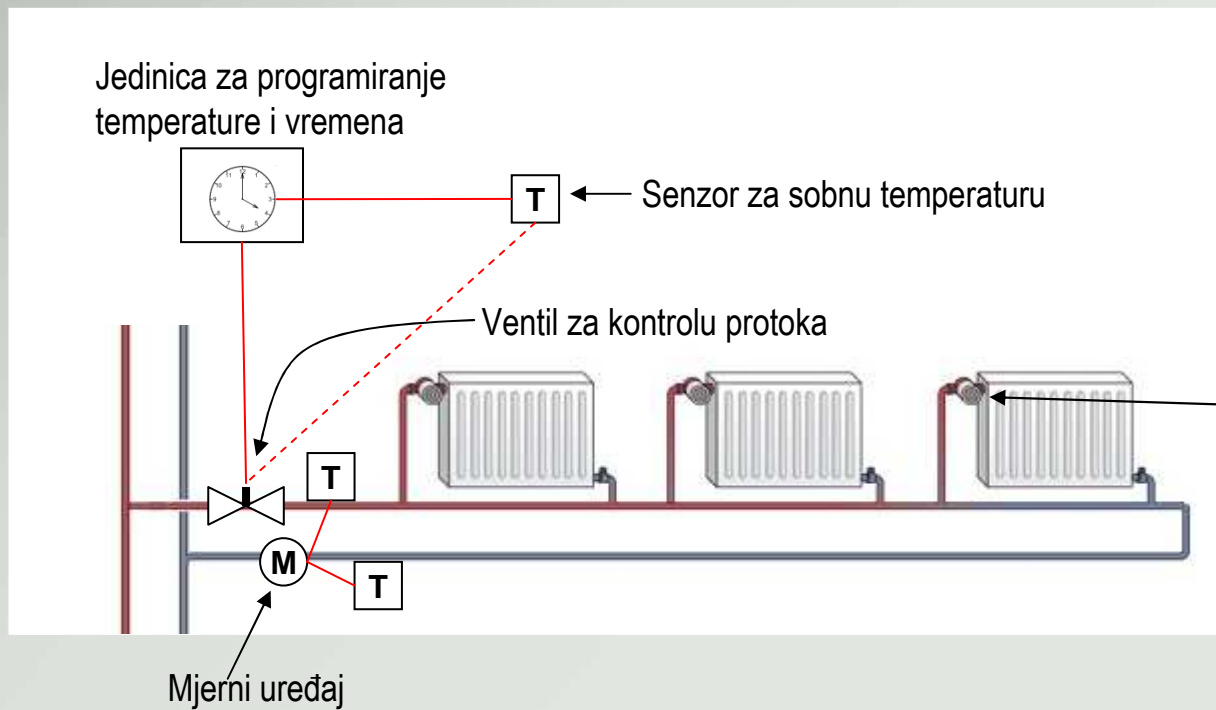
Uzimanje u obzir podjele sistema na zone je **neophodno** pri projektovanju svake nove zgrade .



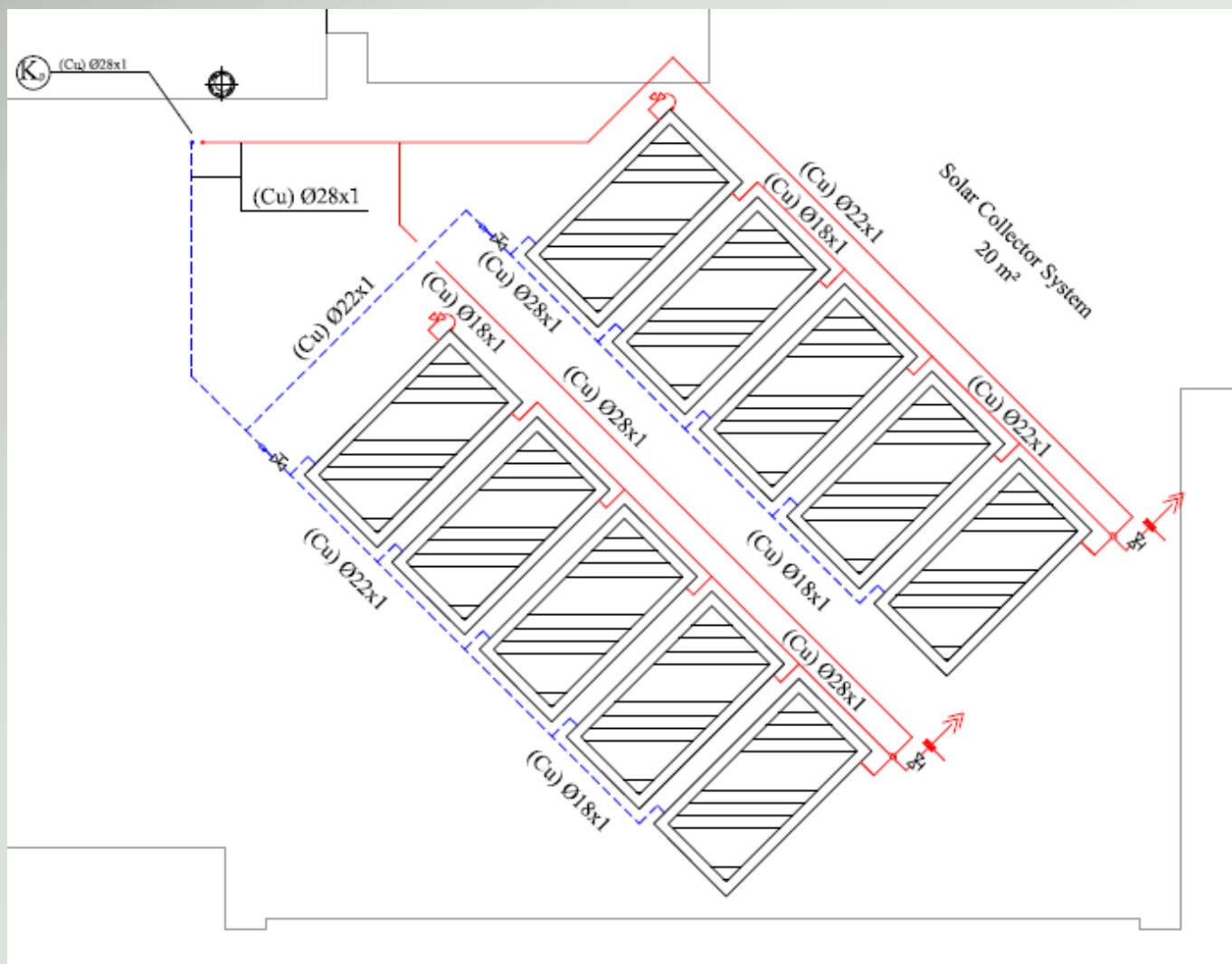
Sistem od dvije zone sa trokrakim povezanim ventilima, koji se ručno podešavaju



# Kontrolni uređaji



## Detalj: Raspored solarnih kolektora



Solarni kolektori su raspoređeni u grupe od maksimalno 10, kako bi se postigao optimalan hidraulični režim .

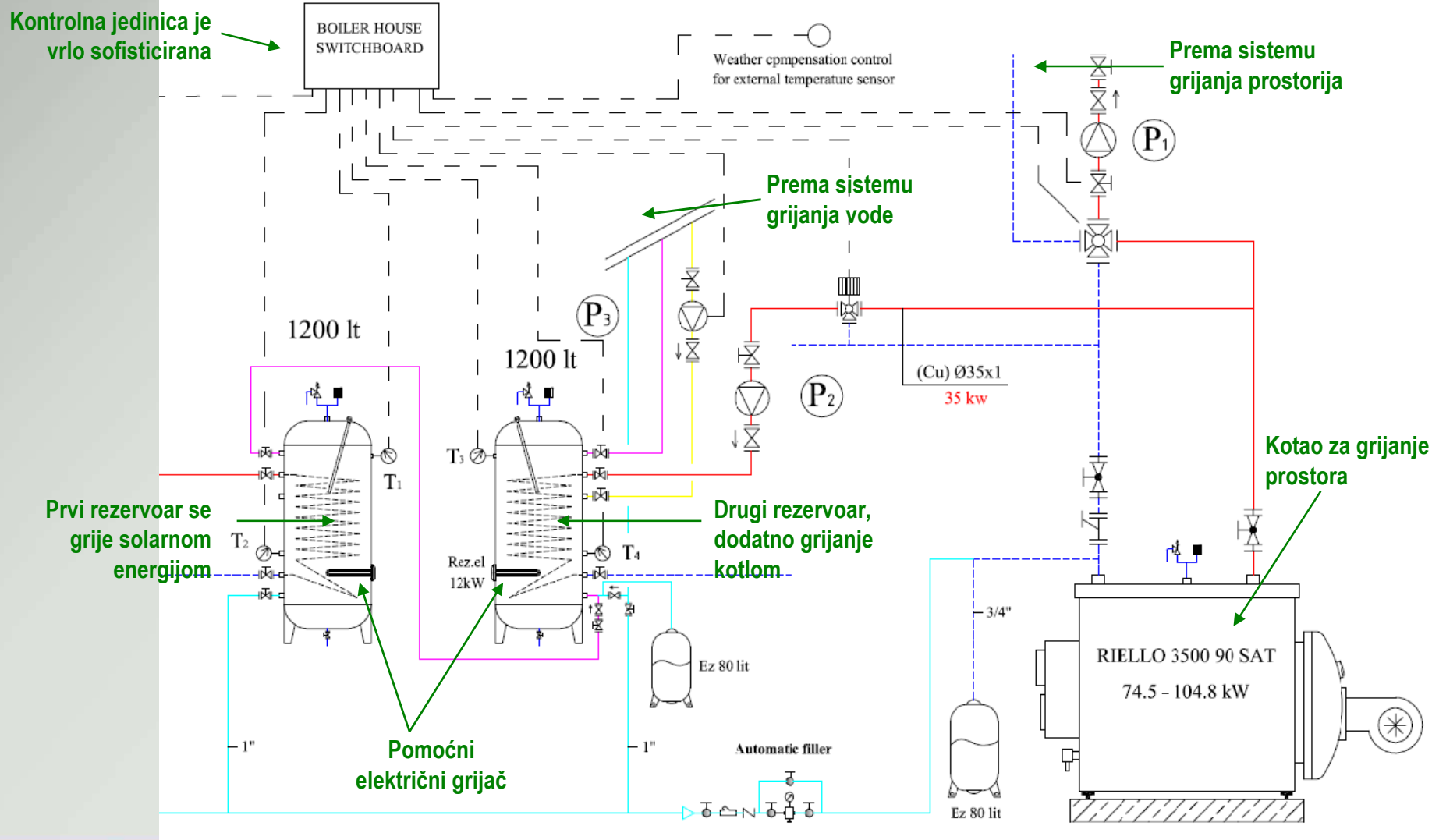
Ova aplikacija ima dvije grupe od po 5 kolektora, povezanih sa dva sistema cijevi.

Obratiti pažnju na balansne ventile u dovodu za hladnu vodu u svakoj grupi i razlike u promjerima cijevi duž svake grupe.

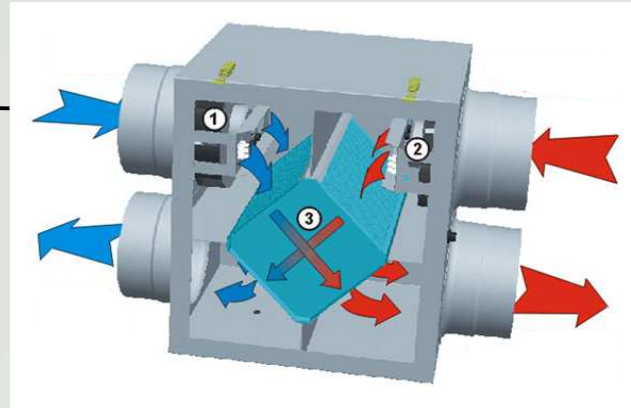
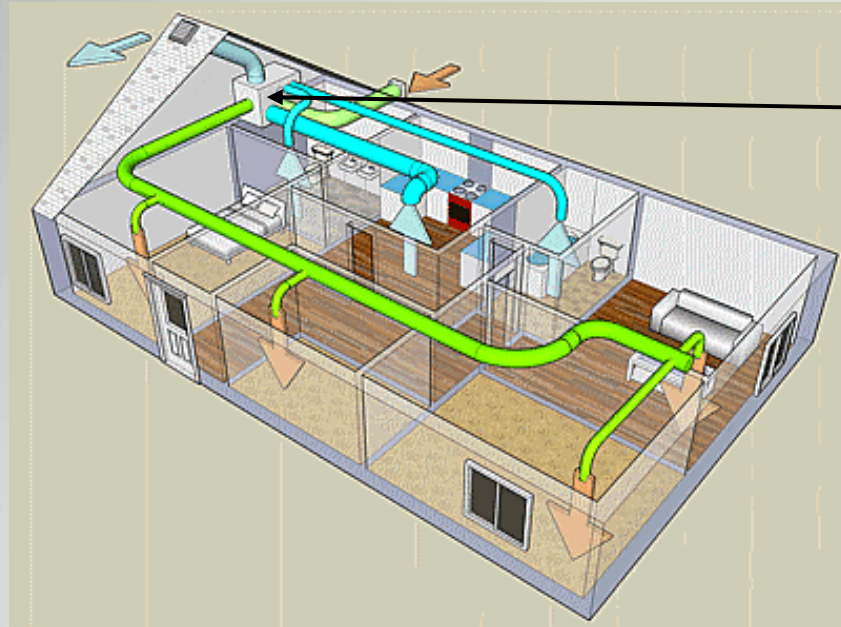




# Detalj: Povezanost rezervoara za skladištenje tople vode



# Rekuperacija toplote



Mehanička (kontrolisana) ventilacija

Dio unutrašnjeg vazduha ponovo cirkuliše

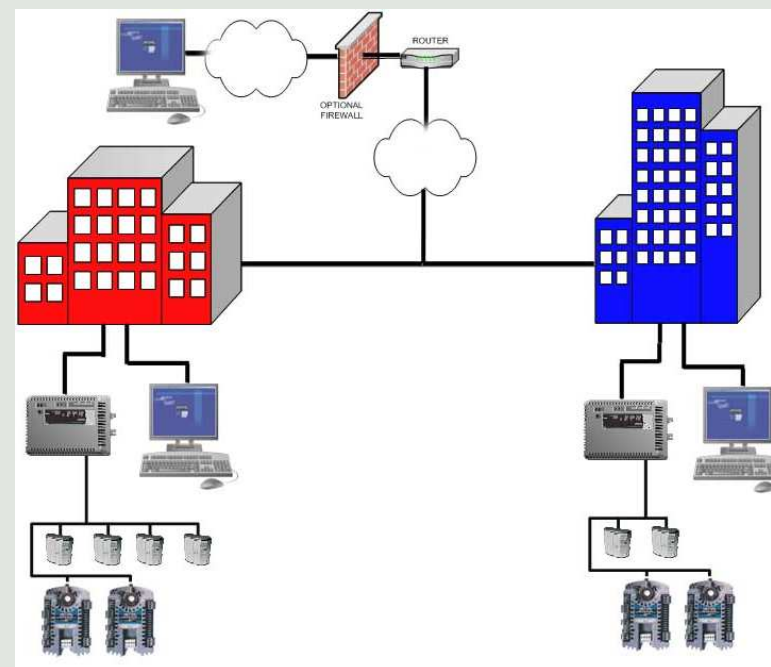
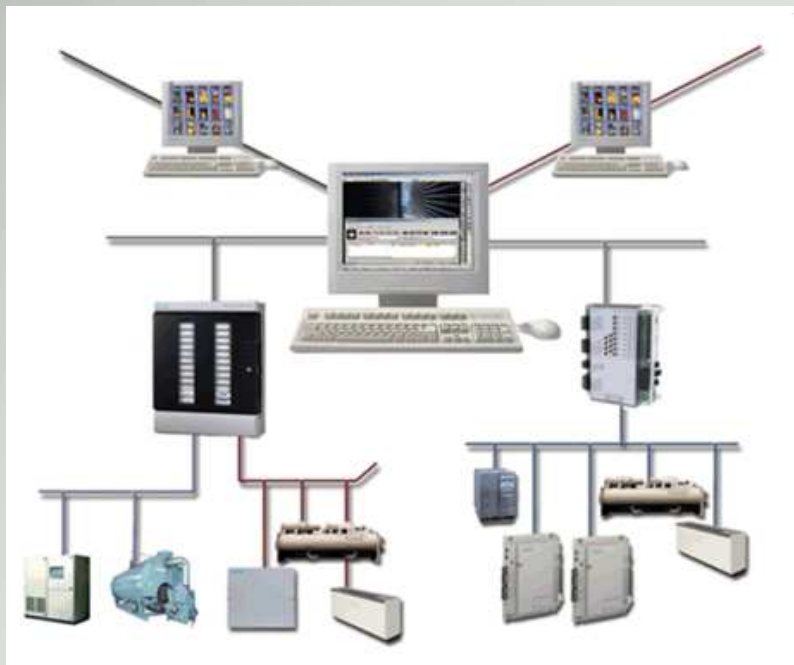
Ulazni vazduh je:

- Unaprijed zagrijan iz vazduha koji je izbačen van (zimi)
- Unaprijed ohlađen iz hladnog vazduha koji je izbačen van (ljeti)

Ovo dovodi do rekuperacije energije



# Sistemi za upravljanje energijom u zgradama



## SMJERNICE ZA TEHNIČKE SPECIFIKACIJE I NADMETANJE

### Isporuka sistema koji je u potpunosti funkcionalan (koncept „ključ u ruke”)

- Bez obzira na vrstu tendera, **izvođač treba da bude obavezan da isporuči sistem, koji je u potpunosti funkcionalan, u saglasnosti sa tehničkim specifikacijama i tehničkim zahtjevima.** Kako bi se ovo obezbjedilo:
  - o Funkcionalni zahtjevi treba da budu opisani u tenderskoj dokumentaciji (uključujući zahtjeve u pogledu upravljačkog sistema)
  - o Izvođaču, ukoliko nije uključen u fazu projektovanja, treba tražiti da predloži opravdane izmjene u projektu, prije nego što počne sa radovima (ili da se saglasi da će implementacija projekta obezbjediti ispunjavanje funkcionalnih zahtjeva).



## Garancije i usluge nakon prodaje

- ❑ Servise nakon prodaje ne treba miješati sa garancijom, koju nudi izvođač.
- ❑ **Servis nakon prodaje** uključuju dostupnost rezervnih dijelova na lokalnom tržištu, servisa, dostupnost usluga u pogledu opravke i održavanja za period od najmanje pet godina. Cijena servisa nakon prodaje obično nije obuhvaćena snabdjevačkim ugovorom, ali od izvođača se traži da u svojoj tehničkoj ponudi obezbjedi kompletan opis, koji se odnosi na način na koji će usluge posle prodaje biti obezbjeđene.

*Napomena: Ugovor može da uključi odredbu o redovnom održavanju za preiod od xx godina*

- ❑ **Komercijalna garancija**, koja se odnosi na čitavu opremu i instalacije, je uključena u ugovoru i važi za period od 2 godine, od datum prihvatanja (za kotlove može da bude do 5 godina)



## Tehnička dokumentacija sa ponudom

### Sa ponudom:

- ❑ Obezbeđivanje adekvatnog tehničkog opisa / brošura / sertifikata, koji se odnose na glavne elemente sistema za grijanje (solarnih sistema i klimatizacije), kao i njihovih dijelova (uključujući kotao, gorionik, pumpe, radijatore, rezervoar, ekspanzionu posudu, trokrake i četvorokrake ventile, solarne kolektore, sisteme upravljanja i ostalo)



## Uputstva, obuka i održavanje

### UPUTSTVA

Obezbjeđivanje (2 primjerka) kopija kompletnih uputstava za glavnu opremu i dijelove sistema na crnogorskom jeziku, ili treba makar obezbjediti prevod uputstava na crnogorskom jeziku, koja se odnose na rad i bezbjednost.

### OBUKA

Obezbjeđivanje obuke za kadrove (xx osoba) , koja se odnosi na funkcionisanje i osnovnu brigu o cjelokupnoj opremi i sistemu upravljanja sistema grijanja (uključujući solarne sisteme), kao i sistema za klimatizaciju (klima uređaja).

### ODRŽAVANJE(nije obavezno):

Obezbjeđivanje redovnog, godišnjeg čišćenja i održavanja kotla i svih ostalih dijelova sistema za grijanje (uključujući solarne sisteme) u skladu sa uputstvima proizvođača o održavanju za period od (3) sezone grijanja, počevši od.Održavanje se vrši prije sezone grijanja. Održavanje će obuhvatiti, ali neće biti ograničeno na, čišćenje i podešavanje gorionika/kotla, koristeći analizator gasova.



## Zahtjevi u pogledu energetske efikasnosti – Usaglašenost sa standardima

- Minimalna energetska efikasnost kotla pri svim opterećenjima (nisko, srednje, visoko)
- Minimalna klasa efikasnosti sistema za klimatizaciju
- Minimalna klasa efikasnosti motora - pumpi
- Obezbeđivanje 'Izvještaja sa testiranja' za model solarnog kolektora, koji se odnosi na toplotne karakteristike, dugotrajnost i pouzdanost solarnog kolektora, prema standardima EN 12975-2 ili ISO 9806-1, ISO 9806-2, itd.
- Drugi standardi koji se odnose na dugotrajnost i kvalitet opreme i dijelova





## Podsjetnik na ostale poslove koje je potrebno opisati

- Demontiranje i uklanjanje svih kotlova, cijevi i druge opreme sa gradilišta, koji će biti zamijenjeni
- Zaštita od požara i bezbjednosni sistemi
- Zaštita na termostatskim ventilima na mjestima, u kojima borave djeca (tako da nisu u mogućnosti da se igraju sa njima)
- Radovi u cilju povezivanja sa gradskim vodovodom, sistemom otpadnih voda i električnim sistemom, u skladu sa državnim propisima
- Završni hidroizolacioni radovi, nakon instalacije solarnih kolektora, ukoliko je to potrebno
- Popravka bilo kakve štete, nastale tokom ugradnje cijevi, radijatora, dimnjaka, kablova, itd. – čišćenje i farbanje
- Radovi u kotlarnici, čišćenje i farbanje itd.



## Testiranja za prihvatanje sistema

Test na curenja, pod pritiskom do 10 atm, u toku tri uzastopna sata, kada je završena instalacija čitavog sistema cijevi i prije instalacije radijatora za grijanje, koji služe za grijanje prostorija.

Test pod pritiskom od 4 atm, izmjerenog na slobodnim krajevima cijevi rezervoara pod pritiskom, u toku dva sata.

Završni test funkcionalnosti sistema grijanja: provjeravanje curenja, protok tople vode do radijatora, normalno funkcionisanje cirkulacionih pumpu pri uključivanju i isključivanju, itd.

Test energetske karakteristike, korišćenjem kalibrisanog analizatora dimnih gasova za najmanje tri različita opterećenja u pogledu grijanja – osnovno, srednje, puno.

*Preporuka: Test dimnih gasova treba da sprovede nezavisna strana. Ugovarač je obavezan da obezbjedi dovoljnu količinu goriva za završni test sistema za grijanje.*



# Diskusija

Pitanja?

