

Ušteda energije i toplinska ugodnost (sa primjerima formiranja grijaćih zona)

Kako treba štedjeti s grijanjem?

Prema našim iskustvima, većina graditelja i onih koji obnavljaju svoj stan, u nedoumici su kada treba izabrati uređaje za tehniku grijanja, a i kada se radi o funkcioniranju već postojeće mreže grijanja.

Na žalost, u specijaliziranim trgovinama nema uvijek mogućnosti da se dobiju detaljne informacije.

Voljeli bismo da smanjimo i da otklonimo nedoumice i nesigurnost, smatramo važnim da Vam predstavimo i upoznamo vas sa sljedećim terminima i uređajima iz oblasti tehnike grijanja.

Od čega ovisi toplinski gubitak jedne prostorije ili zgrade?

- Ovisi o veličini graničnih zidova [**A (m²)**],
- Od faktora propuštanja topline graničnih zidova [**K (W / m²K)**],
- Razlike između vanjske i unutarnje temperature [**AT (°K)**].

Toplinski gubitak je rezultat umnoška ovih vrijednosti, a jedinica mjere je **W (vat)**. Budući da se fizički parametri granične konstrukcije tijekom korištenja ne mijenjaju, trenutni toplinski gubitak (toplinsko-grijaće potrebe) neke prostorije ili zgrade ovisi o kretanju vanjske temperature i unutarnje temperature, koju je potrošač podesio.

Iz gore navedenog, jednostavno se može izračunati, da, ako uz istu vanjsku temperaturu neku prostoriju ili zgradu zagrijemo na temperaturu veću za **1°C**, tada će ona, u danom trenutku, povećati toplinski gubitak grijanja za **6%**. Dakle, kod toplinske potrebe ne igra nikakvu ulogu ni tip radijatora, ni tip kotla, ni termostat, već na to isključivo utječe konstrukcija zgrade i razlika između vanjske i unutarnje temperature. Ako je konstrukcija zgrade dana, tada toplinski gubitak možemo smanjiti grijanjem podešenim na nižu unutarnju prosječnu temperaturu.

Što utječe na potrošnju plina (energenata) neke prostorije ili zgrade?

Kod grijanja neke prostorije ili zgrade, na korištenje toplinske energije i potrošnju plina (energenata), osim grijaćih-toplinskih zahtjeva, utječe još nekoliko drugih faktora.

Od ovih najvažniji su:

Vrsta kotla, stupanj učinkovitosti i okolnosti rada kotla

Suvremeni kotlovi, pod idealnim radnim uvjetima, proizvode toplinsku energiju izgaranjem energenata s dobrim, stupnjem učinkovitosti od **90%**. Radi povećanja učinkovitosti, kondenzacijski kotlovi koriste čak i dio toplinske energije dimnog plina, te zbog toga u toplijim razdobljima sezone grijanja, rade s učinkovitošću većom za **10-15%** nego tradicionalni kotlovi.

Okolnosti rada kotla. Proizvođači kotlova obično navode koji su idealni uvjeti za rad kotla, ali općenito vrijedi ta konstatacija, da stupanj učinkovitosti kotlova je dobar uz duži

kontinuirani rad, dok česta uključenja i isključenja nepovoljno utječu na njegovu učinkovitost. Kondenzacijski kotlovi su tada najučinkovitiji, kada je temperatura proizvedene vode za grijanje niska, jer ona tada bolje hladi dimni plin. Ovaj isti princip se ne može primijeniti kod tradicionalnih kotlova, jer nisko temperaturna voda za grijanje u kotlu može dovesti do kondenzacije dimnog plina koji sadrži sumpornu kiselinu. Da bi se izbjegla kondenzacija, treba izbjeći česta uključenja kotla i treba održati minimalnu temperaturu koju je proizvođač naznačio, odnosno, da se temperatura vode za grijanje podesi vanjskoj temperaturi. Neki suvremeni kotlovi s regulatorom toka već su podešeni da prate vremenske prilike i u njih su ugrađeni vanjski senzori temperature, potrebna temperatura vode za grijanje se podešava elektronički ovisno o vanjskoj temperaturi.

Kod jednostavnijih, jeftinijih tipova to treba da urade sami korisnici shodno promjenama vanjske temperature, da bi osigurali dobar stupanj učinkovitosti i ugone.

Slučaju pada vanjske temperature - da vrijeme zagrijavanja ne bude suviše dugačko – prijenos topline s radijatora možemo povećati povećanjem temperature vode za grijanje, a kada je vrijeme toplije, temperaturu vode za grijanje treba smanjiti, kako bi se izbjeglo da suviše topla voda za grijanje uzrokuje pregrijavanje prostorija. Naime, grijača voda koja je toplija od potrebne učinit će sustav grijanja predimenzioniranim, a to vodi do čestog isključenja i uključenja kotla (a time upravlja termostat kotla) i može uzrokovati velike promjene. Da bi se to izbjeglo, kod tradicionalnih sustava grijanja sa **90 / 70°C**, u slučaju da je vanjska temperatura viša (oko **0 ° C**) najučinkovitije je, da se temperatura grijače vode podesi na **55-60°C** ili na **75-80°C** u slučaju da je vanjska temperatura niža (oko **-10°C**).

Tehnički podaci, postavke i potreban broj sobnih termostata unutar zgrade

Kolika će biti unutarnja temperatura u zgradi i njenim prostorijama određuje korisnik. Za podešavanje temperature i za održavanje podešene vrijednosti služi / e sobni termostat / i.

Budući da podešena vrijednost na termostatu i prosječna temperatura koja se stvara u prostorijama znatno utječu na toplinski gubitak i na količinu toplinske energije potrebne za nadoknadu toplinskog gubitka, prije ugradnje sustava grijanja valja dobro procijeniti koliko i kakve termostate je najbolje koristiti i kako je najbolje da se oni podešavaju. Ako su nam poznati faktori koji utječu na toplinske potrebe i uporabu goriva, lako ćemo uvidjeti da pored današnjih cijena energenata, isplati se grijati samo one prostorije i samo toliko dugo koliko su te prostorije u uporabi.

Jedan od određujućih čimbenika za količinu upotrijebljenog goriva je prosječna unutarnja temperatura, stvorena u zgradi (prostorijama) tijekom sezone grijanja. (Grijanje ni jedne zgrade sa lošom toplinskom izolacijom, nesuvremenim grijanjem ne košta puno, ako se ona grije na nisku temperaturu i samo rijetko).

Uz osiguranje termičke ugodnosti, grijanje neke zgrade će biti najjeftinije, ako mrežu grijanja podijelimo na **više zona** uzimajući u obzir značajke prostorija, pa svaku zonu grijemo samo kada je ona u uporabi i na onu temperaturu koja je potrebna.

To može osigurati montiranje termostata po zonama.

Pošto svaka prostorija ima svoj red korištenja, da bismo izbjegli ručno podešavamo za aktualnu temperaturu na termostatu, u većini slučajeva vrijedi izabrati programibilni termostat i na njemu podesiti grijače potrebe koje se stalno ponavljaju.

Uključujući/isključujući sobni termostati znaju samo da uključe i isključe kotao, ne može se reći ni za bilo koji tip, da jedan termostat ekonomičniji od drugog. Razlike se nalaze u pruženim uslugama i u stupnju komfora.

Štedjeti može korisnik sa pravilnim podešavanjem, a termostat će s odgovarajućom preciznošću i shodno svojim tehničkim parametrima, osigurati toplinsku ugodnost. Promjene temperature, manje od **0,5°C** (temperaturno odstupanje od $\pm 0,25^\circ\text{C}$ u usporedbi s podešenom temperaturom) obično ne utječu ili u maloj mjeri utječu na osjećaj ugone kod ljudi, te termostati s osjetljivošću regulacije od $\pm 0,25^\circ\text{C}$ ili blizu ovome obično ispunjavaju zahtjeve.

Ako osjetljivost uključenja termostata veća (recimo, da je $\pm 1^\circ\text{C}$ u usporedbi s podešenom vrijednošću), tada će kod postavke iste temperature, promjene temperature biti veće u stanu, smanjit se termička udobnost, jer se od toga u prostoriji ili zgradi ne mijenja prosječna temperatura, ne povećava se toplinski gubitak, a ni potrošnja goriva.

Neki proizvođači termostata su, u interesu povećanja toplinske ugodnosti razvili termostate sa samo-regulirajućim softverom.

Ovi softveri imaju zadatak da, uz softversku intervenciju, smanje prevelike promjene temperature nakon što kotao prestaje s radom nakon postignute temperature grijanja. U najvećem broju slučajeva, vrši se fazno grijanje unutar temperaturnog raspona koji je blizu podešene temperature. Kotao se uključuje isključuje, te tako se smanjuje opseg promjena temperature (prejako grijanje, previsoka temperatura). Na žalost, na temelju iskustava iz korištenja tog softvera, obično se ne postiže smanjenje u korištenju energenata, koje su obećali proizvođači ovih samo-učećih termostata. Česta uključivanja i isključivanja povećavaju gubitke kotla i pogoršavaju stupanj učinkovitosti.

Iskustva iz prakse potkrepljuju teoriju, po čemu potrošnju goriva u već postojećoj zgradi možemo smanjiti, na nju možemo značajnije utjecati tako da unutarnju temperaturu koja se stvara u prostoriji održavamo na niskim vrijednostima. Posebne usluge termostata povećavaju samo udobnost, ali to dijelom znači i rast potrošnje goriva. Kratkotrajne temperaturne promjene poslije zaustavljanja kotla (npr. 0,5-1 C) nekoliko puta dnevno samo u minimalnoj mjeri utječu na godišnju potrošnju goriva.

Formiranje sustava grijanja

Budući da korištenu toplinsku energiju u nekoj zgradi ili prostoriji (prostorijama) možemo ograničiti samo sa vrijednošću prosječne temperature tijekom sezone grijanja, najefikasnije je da se posebno reguliraju unutarnje temperature u nekoj prostoriji ili skupini prostorija.

Svaku prostoriju treba zagrijati samo u onim vremenskim razdobljima na unutarnju temperaturu koja pruža toplinsku ugodnost, kada su te prostorije u uporabi. Kada se te prostorije ne koriste, učinkovito je da se temperatura u njima održava na rezervnoj vrijednosti (od **17-18°C**), zbog prevelike termalne inercije (dugo vrijeme zagrijavanja), da vrijeme do zagrijavanja ne bude suviše dugo.

U žargonu tehnike grijanja, skupinu zajedno reguliranih prostorija nazivamo "**grijaćim zonama**".

U interesu štednje i ugodnosti, te prostorije treba grupirati u jednu grijaću zonu i regulirati ih jednim sobnim termostatom, koje se na temelju njihovih funkcija zajedno koriste (unutar jednog stana npr. dnevna soba i kuhinja mogu biti jedna zona, a spavaće sobe druga).

Sustav grijanja, opremljen s programibilnim sobnim termostatom i podijeljen na više grijaćih zona, uz istu toplinsku ugodnost, može rezultirati uštedu u gorivu od čak **20-25%** u usporedbi s tradicionalno izrađenim sustavom grijanja.

Jože Dobo

diplomirani strojarski inženjer
inženjer-projektant
građevinskog strojarstva



Nekoliko primjera za formiranje grijaćih zona

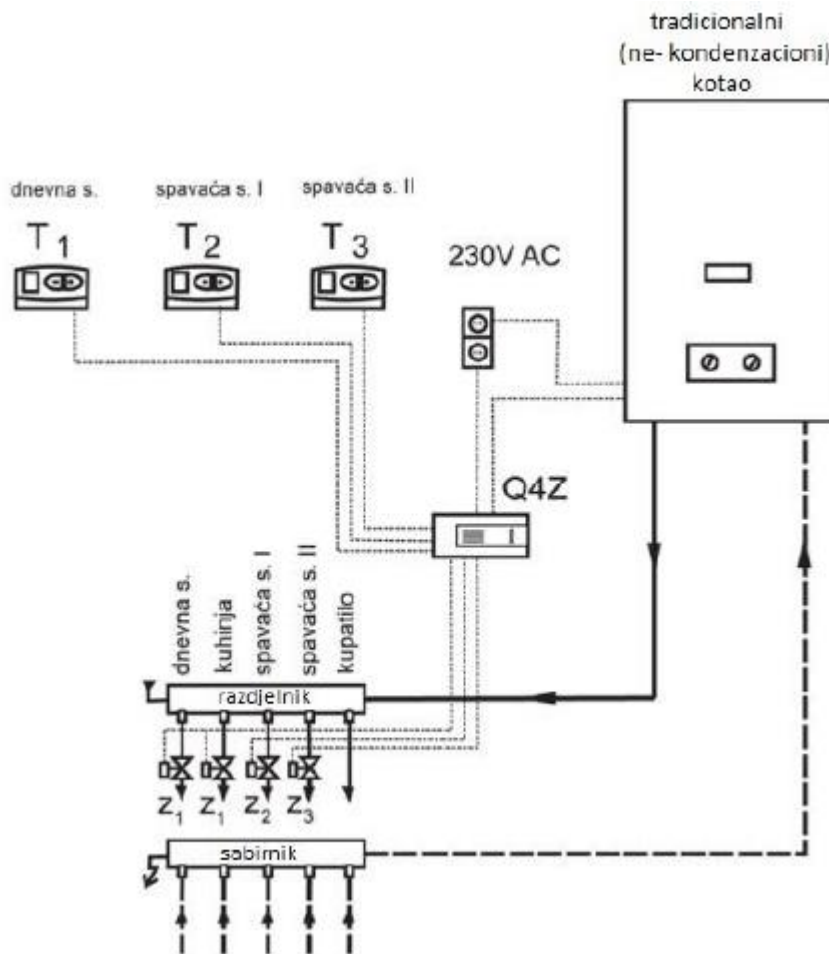
Podjelu sustava grijanja na zone, uz navođenje najčešćih potreba, prikazujemo uz korištenje COMPUTHERM Q4Z zonskog upravljača i COMPUTHERM Q7 programibilnog sobnog termostata.

Stan u višekatnica sa radijatorskim grijanjem podijeljenim na tri grijaće zone

Grijaće zone rade posebno ili istovremeno, a kupaonica je uvijek uključena, ako se neka zona zagrijava. Grijanjem svake zone upravlja po jedan sobni termostat.

- 1. zona:** krug grijanja radijatora dnevne sobe i kuhinje + krug grijanja radijatora kupatila
- 2. zona:** krug grijanja radijatora spavaće sobe I + krug grijanja radijatora kupatila
- 3. zona:** krug grijanja radijatora spavaće sobe II + krug grijanja radijatora kupatila

Primjer:



Napomena:

- zonski ventili koji pripadaju istoj zoni (dnevna soba, kuhinja) paralelno se priključuju na serijski priključak zonskog upravljača Z1,
- zonski ventili su u stanju mirovanja zatvoreni, otvaraju se na komandu sobnog termostata za uključenje,
- jedan termostat je u dnevnoj sobi (T1) a druga dva (T2 i T3) su u spavaćim sobama,
- grijaći krug radijatora kupatila je uvijek otvoren, zato nema potrebe za odloženo uključivanje kotla.

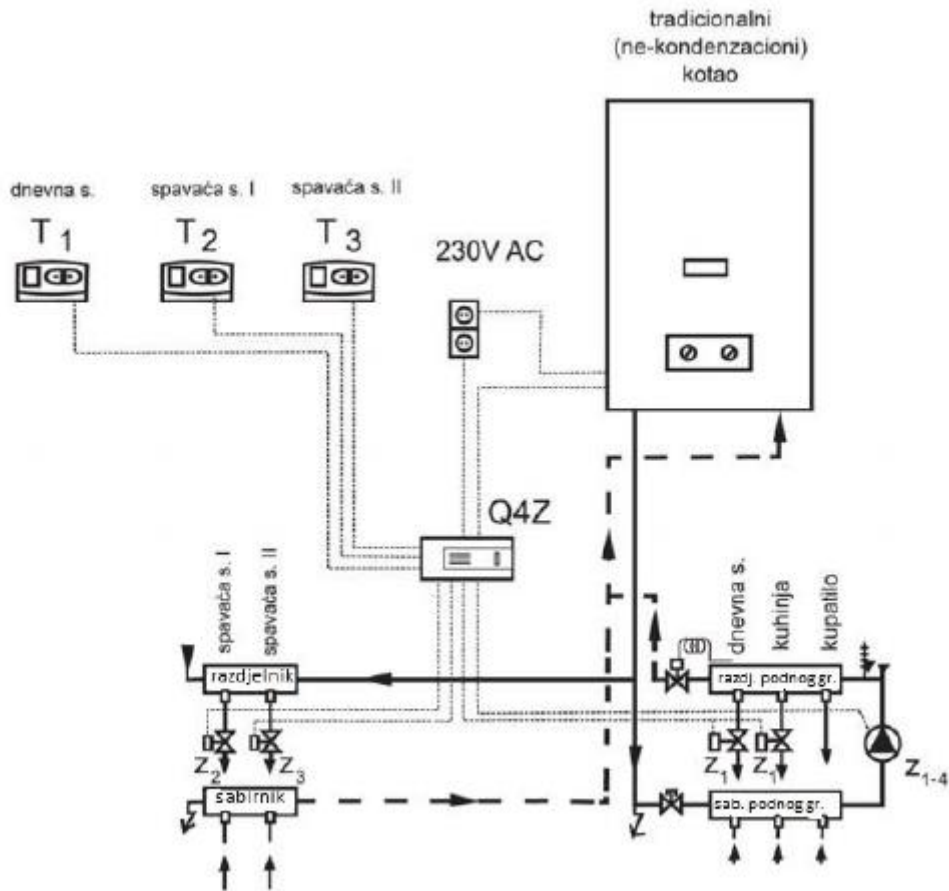
Stan u višekatnici s radijatorskim i podnim grijanjem podijeljenim na tri grijaće zone

Grijaće zone rade posebno ili istovremeno, a krug grijanja podnog grijanja kupatila je uvijek uključen, ako se neka zona zagrijava. Grijanjem svake zone upravlja po jedan sobni termostat.

- 1. zona:** krug grijanja podnog grijanja dnevne sobe i kuhinje (+ krug grijanja podnog grijanja kupatila)
- 2. zona:** krug grijanja radijatora spavaće sobe I (+ krug grijanja podnog grijanja kupatila)

3. zona: krug grijanja radijatora spavaće sobe II (+ krug grijanja podnog grijanja kupatila)

Primjer:



Napomena:

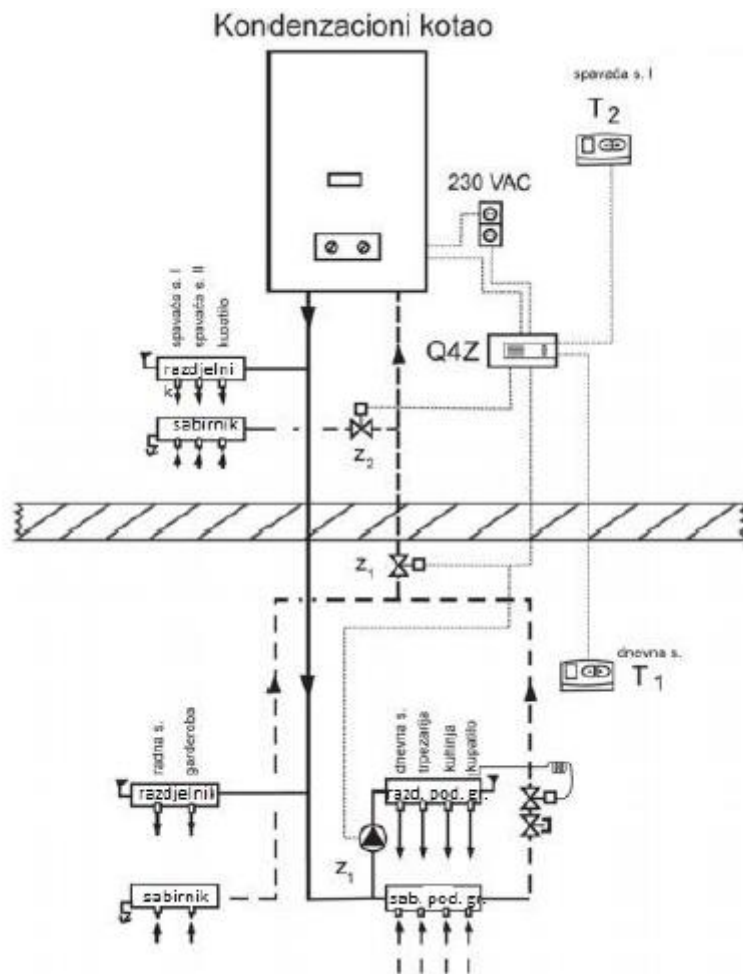
- Zonski ventili koji pripadaju istoj zoni (dnevna soba, kuhinja) paralelno se priključuju na serijski priključak zonskog upravljača Z1,
- Zonski ventili se miruju zatvoreni, otvaraju se na naredbu sobnog termostata za uključenje,
- Pumpa podnog grijanja se priključuje na serijski kontakt označen sa Z1-4 na zonskom upravljaču, koji uključuje pumpu na komandu bilo kojeg termostata,
- Jedan termostats je u dnevnoj sobi (T1) a druga dva (T2 i T3) su u spavaćim sobama,
- Ako se koriste elektro-termički zonski ventili, zbog dugog vremena otvaranja (oko 3 minuta), kotao se uključuje prije otvaranja zonskih ventila, te zbog toga treba aktivirati odgođeno uključenje kotla (DELAY gumb na ON položaj).

Obiteljska kuća na kat, na prizemlju sa radijatorskim i podnim grijanjem, na katu samo sa radijatorskim grijanjem, podijeljenim na dvije zone. Grijanje svake zone vrši po jedan sobni termostats.

1. zona: radijatorski grijaći krugovi prizemnih prostorija i kruga podnog grijanja

2. zona: radijatorski grijaći krugovi katnih prostorija

Primjer:



Napomena:

- u stanju mirovanja zonski ventili su zatvoreni, otvaraju se na komandu sobnog termostata za uključenje,
- jedan termostat (T1) se nalazi u dnevnoj sobi na prizemlju, a drugi (T2) u spavaćoj sobi na katu,
- pumpu podnog grijanja treba priključiti na serijski priključak oznake Z1 zonskog upravljača, koji na komandu termostata na prizemlju zajedno sa otvaranjem zonskog ventila Z1 uključuje pumpu podnog grijanja,
- ako se koriste elektro-termički zonski ventili, zbog dugog vremena otvaranja (oko 3 minute), kotao se uključuje prije otvaranja zonskih ventila, te zbog toga treba aktivirati odloženo uključenje kotla (DELAY dugme na ON položaj).

Obiteljska kuća na kat, na prizemlju s radijatorskim i podnim grijanjem, na katu samo sa radijatorskim grijanjem, podijeljena na četiri grijaće zone.

Zone grijanja rade posebno ili istovremeno. Krug grijanja podnog grijanja prizemne kupaonice uvijek grije ako je neka zona na prizemlju uključena. Krug grijanja radijatora

kupatila na katu uvijek grije ako je neka zona na katu uključena. Grijanje svake zone vrši po jedan sobni termostat.

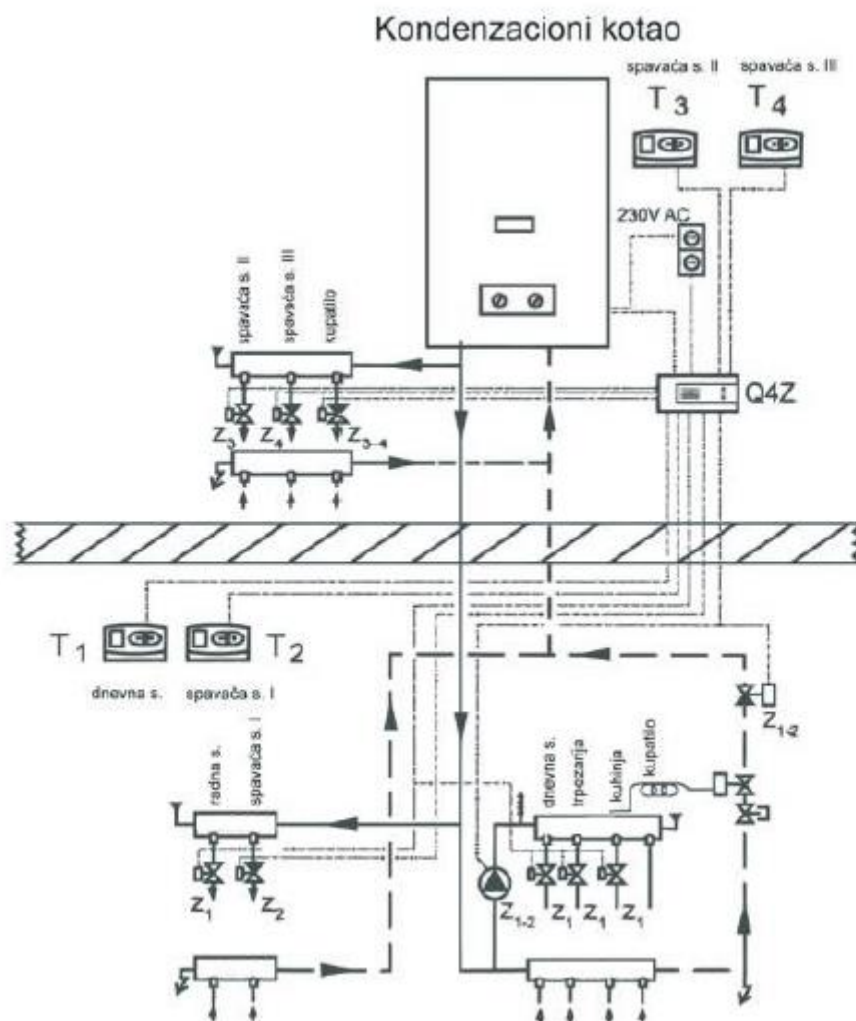
1. zona: krug grijanja radijatora radne sobe na prizemlju, krug podnog grijanja dnevne sobe, blagovaonice i kuhinje (+ krug grijanja podnog grijanja kupatila)

2. zona: krug grijanja prizemne spavaće sobe I (+ krug grijanja podnog grijanja kupatila)

3. zona: krug grijanja radijatora katne spavaće sobe II (+ krug grijanja radijatora kupatila na katu)

4. zona: krug grijanja radijatora katne spavaće sobe III (+ krug grijanja radijatora kupatila na katu)

Primjer:



Napomena:

-U mirovanju zonski ventili su zatvoreni, otvaraju se na naredbu sobnog termostata za uključenje,

- Zonske ventile, koji pripadaju istoj zoni grijanja (radna soba, dnevna soba, blagovaonica, kuhinja) potrebno je paralelno priključiti na serijski priključak zonskog upravljača Z1,

- Od termostata u prizemlju, jedan (T1) se nalazi u dnevnoj, drugi (T2) u prizemnoj spavaćoj sobi, a termostati na katu (T3; T4) se nalaze u spavaćim sobama na katu,
- Pumpa podnog grijanja i zonski ventil ugrađen u krug grijanja podnog grijanja treba priključiti na serijski priključak zonskog upravljača obilježenog sa Z1-2 koji na naredbu oba termostata na prizemlju uključuje pumpu podnog grijanja i otvara zonski ventil,
- Zonski ventil kupatila na katu se priključuje na serijski priključak (Z2-3) zonskog upravljača, koji na naredbu oba termostata na katu za uključenje otvara zonski ventil kupatila na katu,
- Ako se koriste elektro-termički zonski ventili, zbog dugog vremena otvaranja (oko 3 minute), kotao se uključuje prije otvaranja zonskih ventila, te zbog toga treba aktivirati odgođeno uključenje kotla (DELAY gumb na ON položaj).