

# Uvod u Danfoss

# Naša povijest

- Osnovao ga je Mads Clausen 1933 u Nordborg-u, Danska
- Izrastao iz malog poduzeća u vodećeg svjetskog proizvođača
- Usmjerenost na razvoj inovativnih tehnologija i ranim stupanjem na tržišta u razvoju.

## Hlađenje

Prvi proizvod je bio ekspanzijski ventil za rashladnih sustava (1933)



Slijede hermetički kompresori za hladnjake i zamrzivače (1952)

## Grijanje

Danfoss je izumio jedan od prvih radijatorskih termostata na svijetu (1943)



## Power Solutions

Pokrenuo poslovanje s hidrauličkim orbitalnim motorima za poljoprivredne i građevinske strojeve (1964)



## Pretvarači

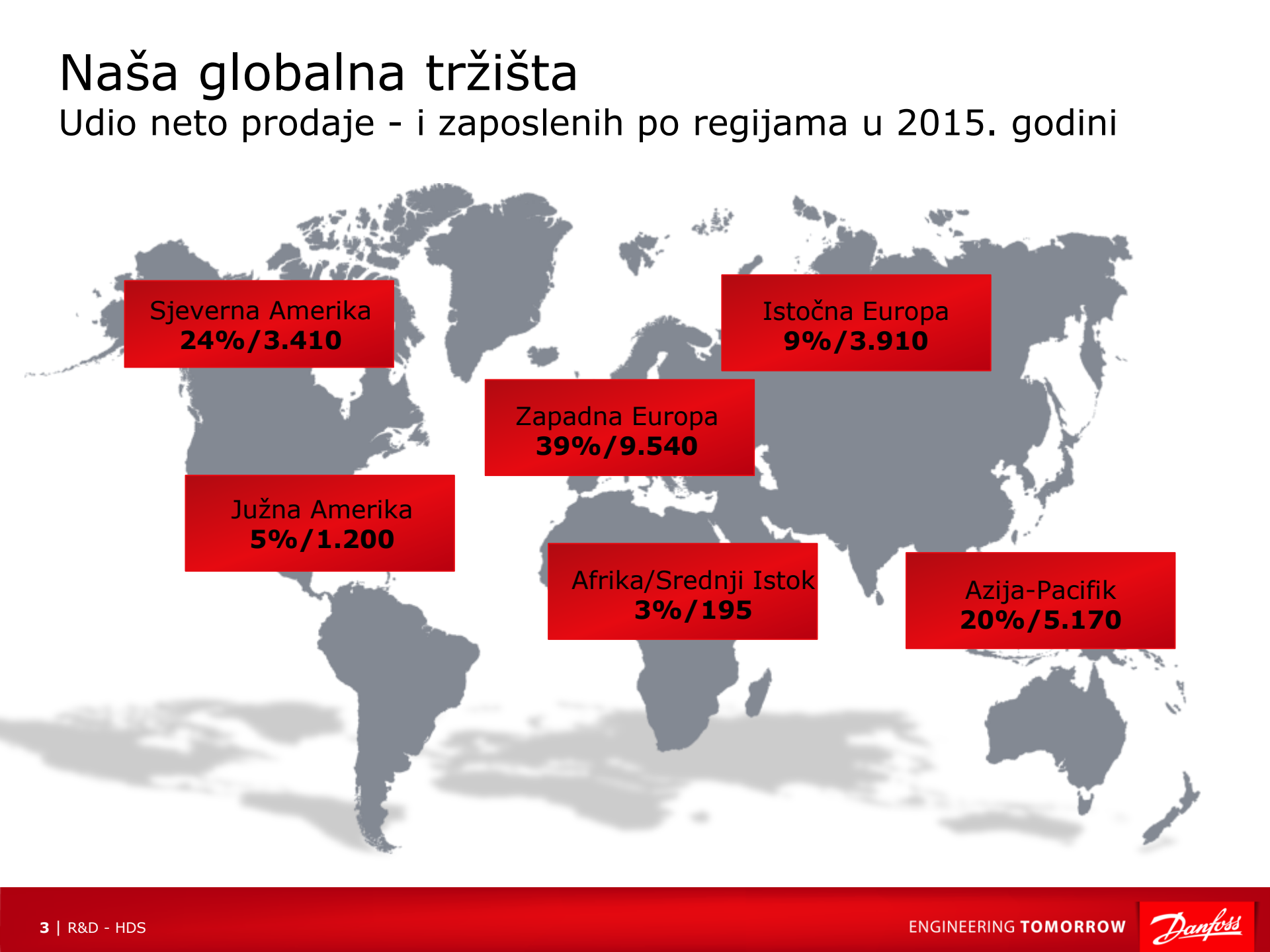
Prva tvrtka koja je pokrenula masovnu proizvodnju frekvencijskih pretvarača za regulaciju brzine elektro motora (1968)



**Danas smo jedan od vodećih svjetskih proizvođača ovih i mnogih drugih proizvoda**

# Naša globalna tržišta

Udio neto prodaje - i zaposlenih po regijama u 2015. godini



Sjeverna Amerika  
**24%/3.410**

Istočna Europa  
**9%/3.910**

Zapadna Europa  
**39%/9.540**

Južna Amerika  
**5%/1.200**

Afrika/Srednji Istok  
**3%/195**

Azija-Pacifik  
**20%/5.170**

# Danfoss Grijanje

Koncentriran na određena područja primjene

Daljinsko  
grijanje



Regulacija u  
zgradama



Stambeno  
grijanje



Električno  
grijanje



Toplinske  
pumpe



Podno grijanje



Ventilacija/  
rekuperacija



Mjerenje  
potrošnje  
energije



# Proizvodni program daljinskog grijanja

Mjerila potrošnje  
energije



JIPT™  
Kuglaste slavine



Elektronički regulatori  
ECL Comfort



SCADA vizualizacija i  
nadzorni sustavi



Regulatori temperature



Regulatori diferencijalnog  
tlaka i protoka



Elektromotorni  
regulacijski ventili



Pločasti izmjenjivači  
topline\*

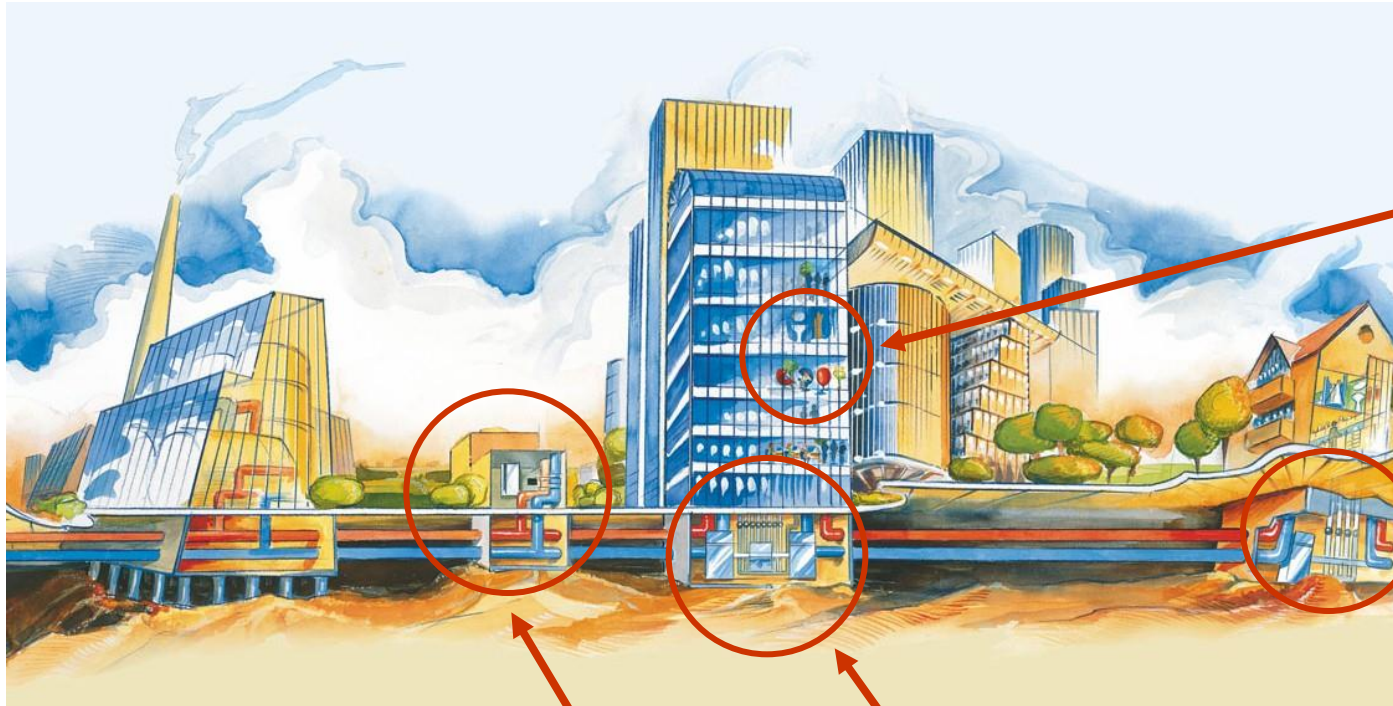


# Podstanice

# Pregled sadržaja

- 1. Kako se distribuira energija u sustavima daljinskog grijanja?**
- 2. Koji su tipični izazovi?**
- 3. Sheme rješenja**
- 4. Regulacija, komunikacija i mjerenje**
- 5. Hidraulički balans**
- 6. Primjeri podstanica**

# Kako se distribuira energija u centralnim sustavima?



Stambene podstanice



Podstanice za kućni priključak



Područje/  
Distribucijskih  
podstanica

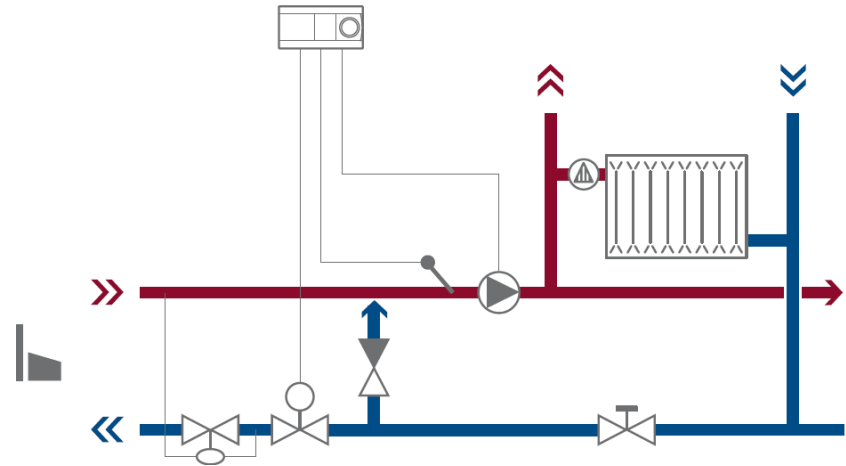
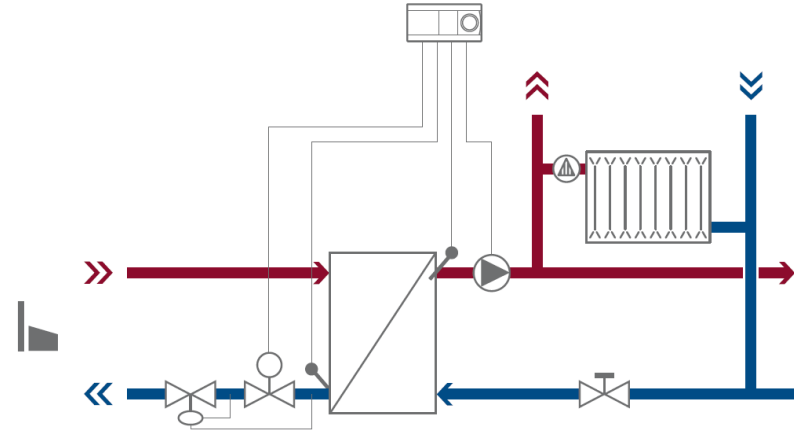
Podstanice za  
višestambene gređevine  
Komerrijalne podstanice





# Rješenja za sustave grijanja

- U osnovi postoje dva glavna rješenja
  - Indirektno spojene podstanice
  - Direktno spojene podstanice sa krugom miješanja



# Direktni - Indirektni spoj

## • Direktni

### Za

- Manje opreme na strani zgrade
- Manja cijena investicije
- Manja cijena troškova crpke
- Viša termička efikasnost

### Protiv

- Pucanje i curenje/ Rizik kontaminacije
- Nema hidrauličkog razgraničenja medija
- Zajednički proces projektiranja zbog utjecaja istovjetnih uvjeta tlaka i temperature

## • Indirektni

### Za

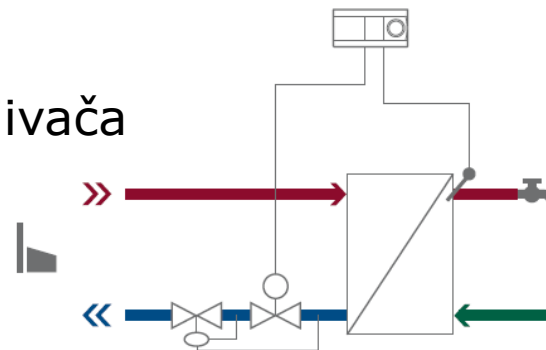
- Razdioba primar/sekundar
- Smanjen rizik od pucanja/propuštanja i kontaminacije
- Omogućuje lakše izvođenje popravaka

### Protiv

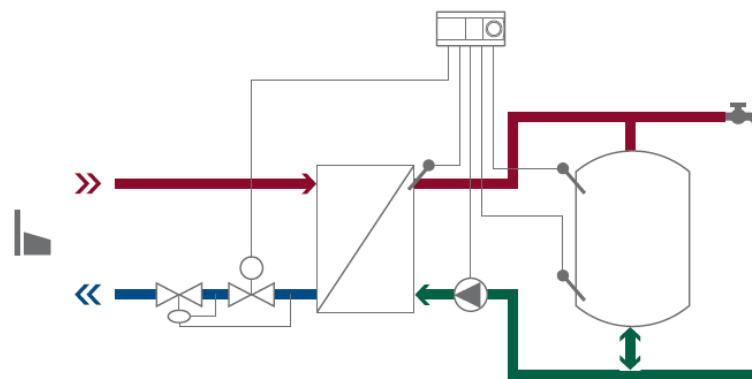
- Veći troškovi investicije
- Manja temperaturna efikasnost zbog gubitaka na izmjenjivaču
- Veća količina opreme za održavanje
- Više potrebnog prostora za ugradnju

# Priprema PTV-a

- Postoje dva osnovna rješenja
- Trenutačna priprema PTV-a preko izmjenjivača



- Punjenje spremnika PTV-a



# Usporedba u aplikacijama za PTV

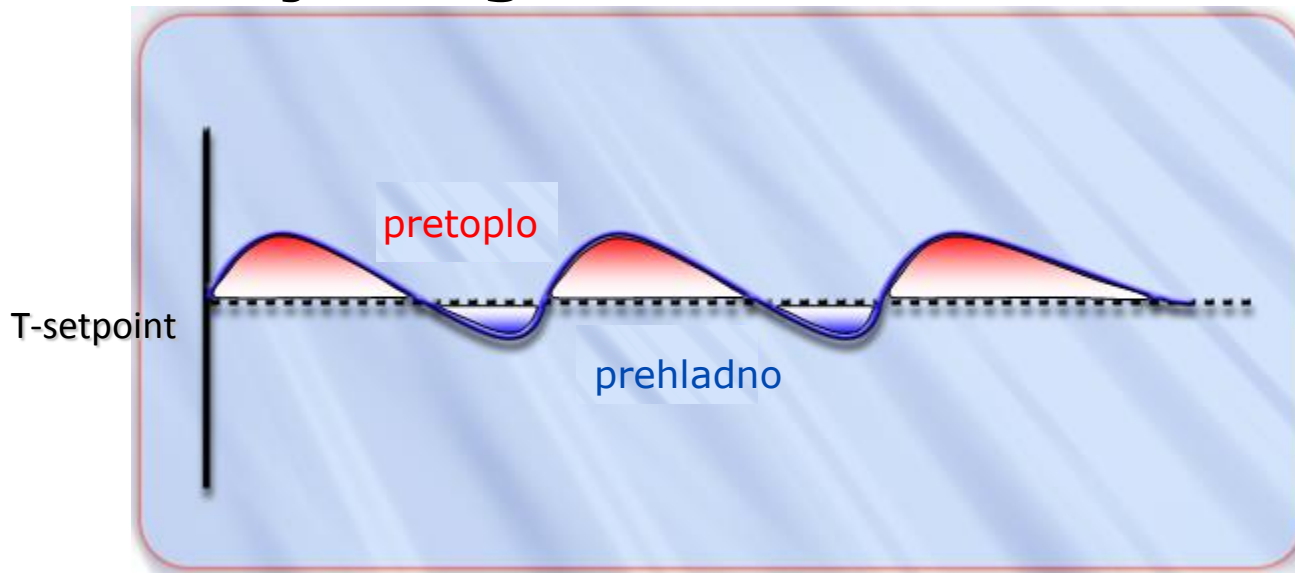
- Direktna trenutna priprema PTV-a
- Prednosti:
  - Količine PTV-a prema trenutnoj potrebi
  - Minimalni rizik od Legionelle
  - Manji investicijski trošak
  - Niže temperature povrata i niži toplinski gubici
  - Niže temperature polaza primara
  - Minimalni zahtjevi za prostorom
  - Manje potrebe za održavanjem
- Ograničenja
  - Viši protoci na strani primara
- Punjenje spremnika PTV-a
- Prednosti:
  - Niže toplinsko opterećenje
- Ograničenja
  - Veći toplinski gubici
  - Više temperature povrata primara
  - Viši investicijski trošak
  - Nije pogodan za nisko temperaturne sustave, zahtjev veće temperature zbog rizika od Legionele
  - Veća površina prostora
  - Veće potrebe za održavanjem

# Pregled sadržaja

1. Kako se distribuira energija u sustavima daljinskog grijanja?
2. Koji su tipični izazovi?
3. Sheme rješenja
4. Regulacija, komunikacija i mjerenje
5. Hidraulički balans
6. Primjeri podstanica

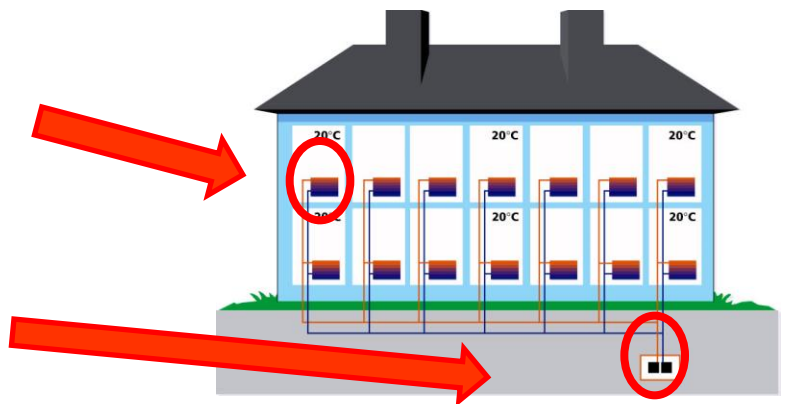
# Loša regulacija dovodi do gubitka komfora i finansijskih gubitaka

- Neprecizna regulacija povećava rizik od gubitka komfora.
- Gubitak komfora stvara prigovore korisnika i povećanu potrošnju
- Stabiliziranjem regulacije može se optimizirati željena temperatura
- Smanjenje od 1°C tražene sobne temperature u hlađenju: 10 do 16% niži troškovi godišnje (ASHRAE).
- Povećanje za 1°C sobne temperature : 6 do 11% viši troškovi godišnje (ASHRAE).



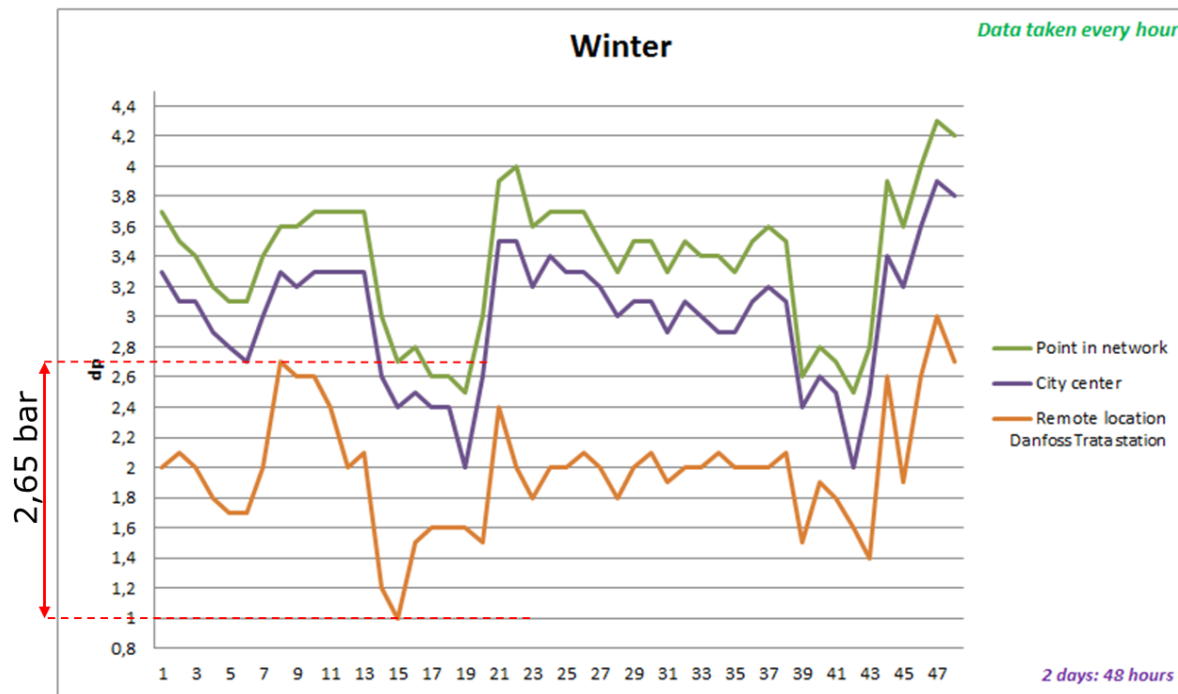
Oscilacija sobne temperature

$T_{22}$  temperaturna oscilacija na izmjenjivaču

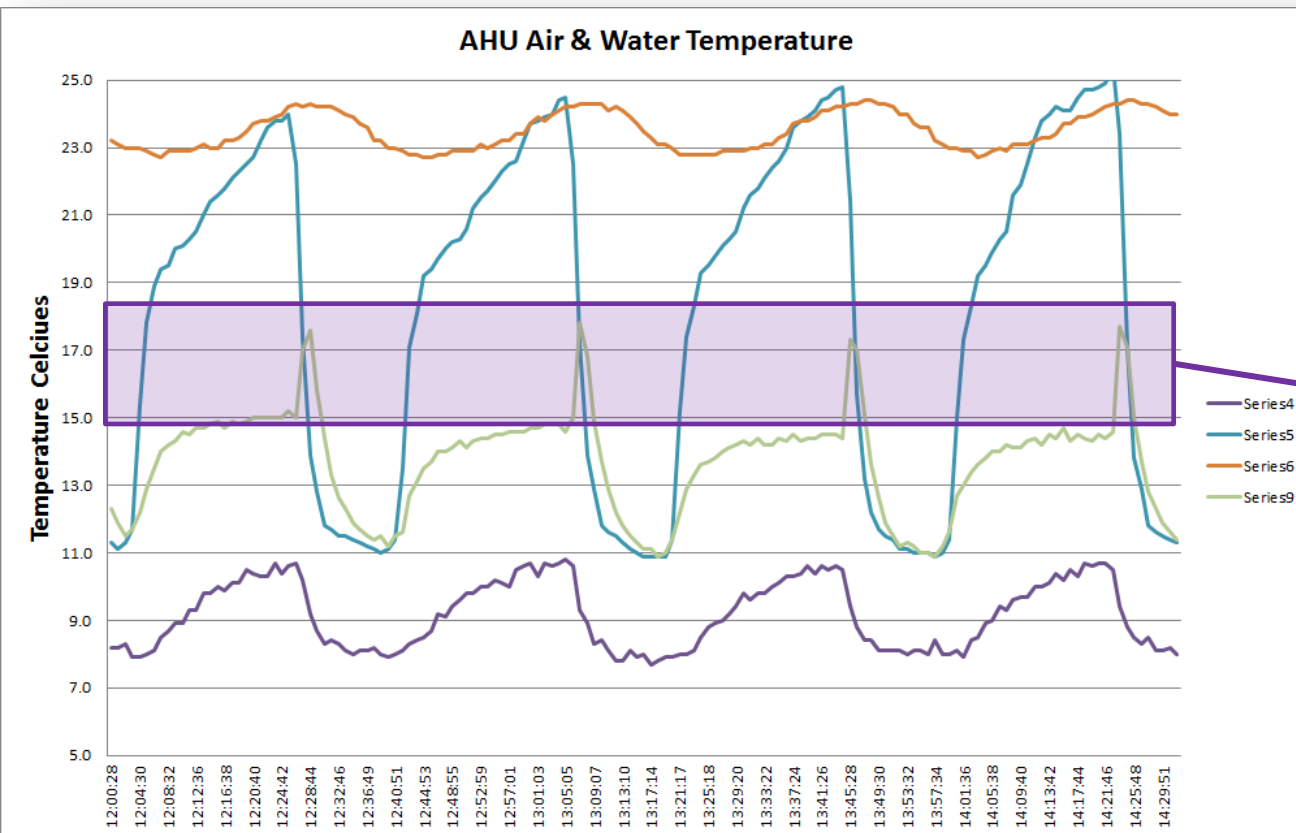


# Utjecaj varijacije tlaka u sustavima daljinskog grijanja?

- Ponekad sustavi daljinskog grijanja rade sa sustavom konstantnog diferencijalnog tlaka, primjer: Ljubljana, Slovenia.
  - U slučaju sustava sa konstantnim tlakom, da li je moguće? Zašto i zašto ne?
- **Mjerenja:** Ljubljana, Slovenia (3 lokacije u sustavu, mjerenje 2 dana)



# Da li je vjerojatno da vrijednost temperature polaza u sustavima daljinskog grijana ili hlađenja varira?



Polazna temperatura rashlada fluktuirala od 7.7°C do 10.7°C.

Maks. devijacija = 3°C

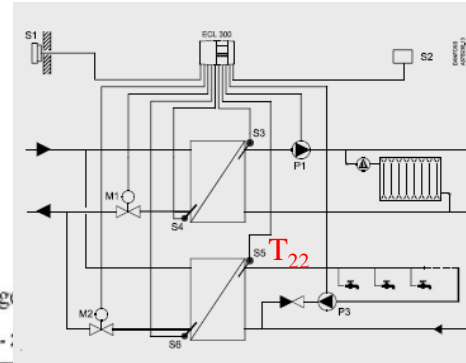
Ovo je uzrok nestabilnosti regulacije u zgradama.

Hidraulička neizbalansiranost rashladnih uređaja uzrok je devijaciji polazne temperature.



# Utjecaj regulatora diferencijalnog tlaka na PTV temperaturu ( $T_{22}$ )

- Primjer iz SWE



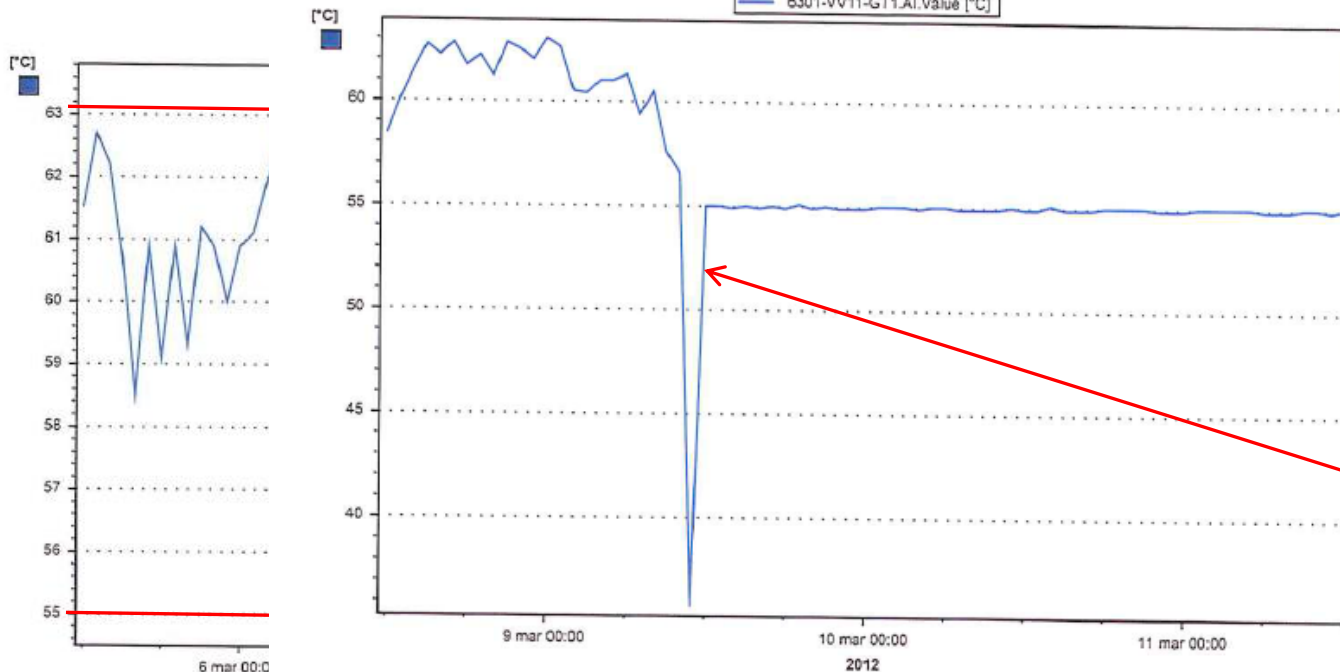
## Historik

Svenska Bostäder » SB Fastigheter » AO490 Innerstad » Stadshaga

Dygnsdigram (2012-03-08 -

## Historik

Svenska Bostäder » SB Fastig



Fluktuacija temp. u podstanici

~~8 °C !!~~

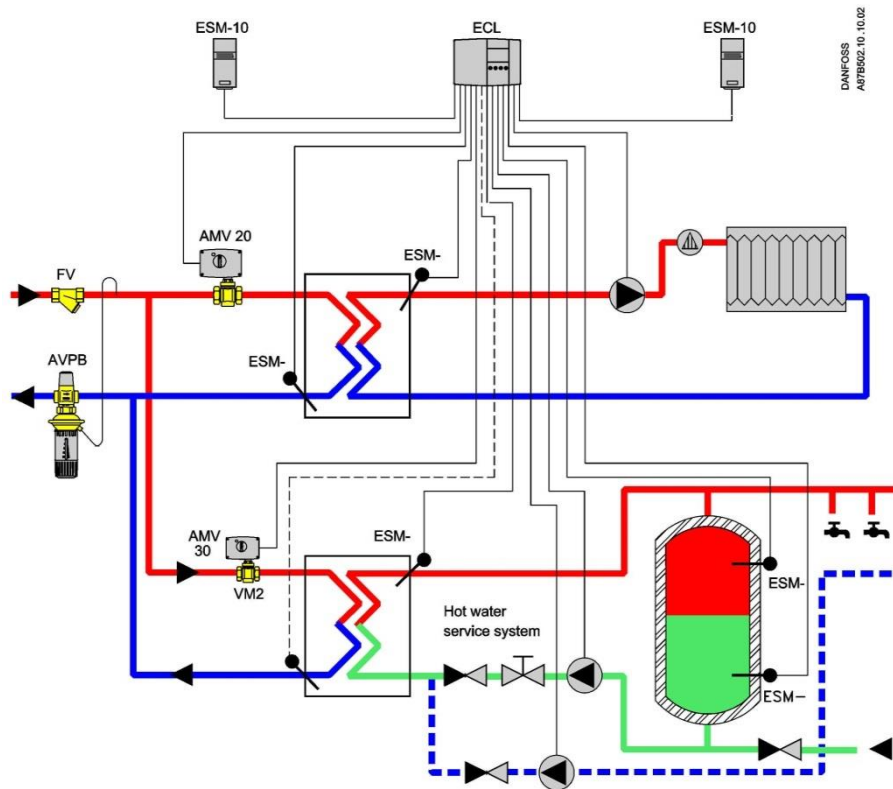
0 °C !!

... poslije ugradnje regulatora diferencijalnog tlaka

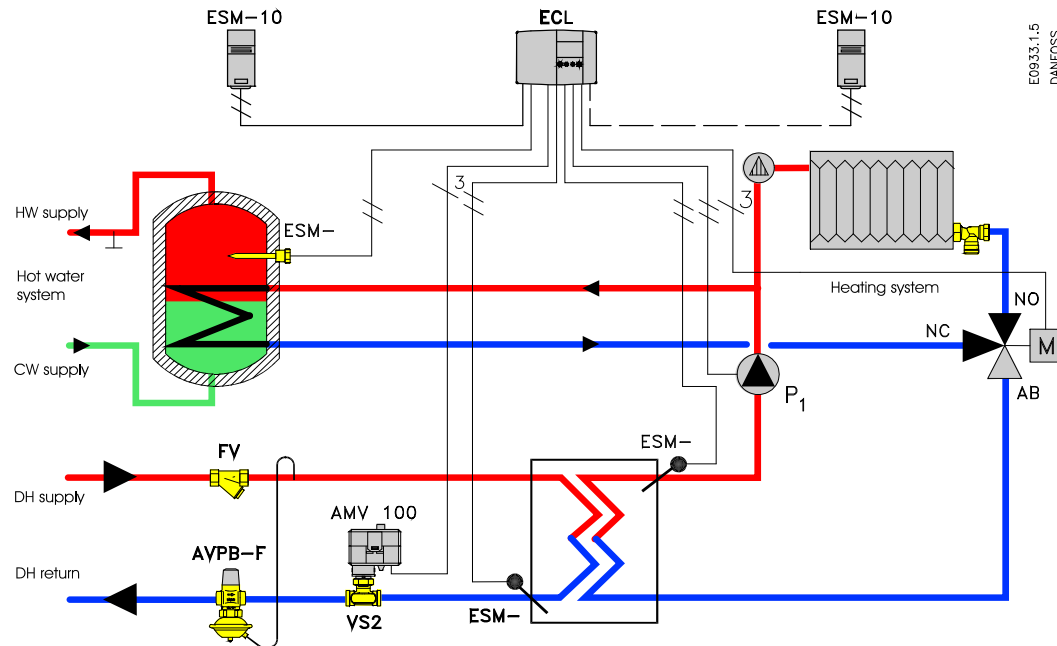
# Pregled sadržaja

1. Kako se distribuira energija u sustavima daljinskog grijanja?
2. Koji su tipični izazovi?
3. Sheme rješenja
4. Regulacija, komunikacija i mjerenje
5. Hidraulički balans
6. Primjeri podstanica

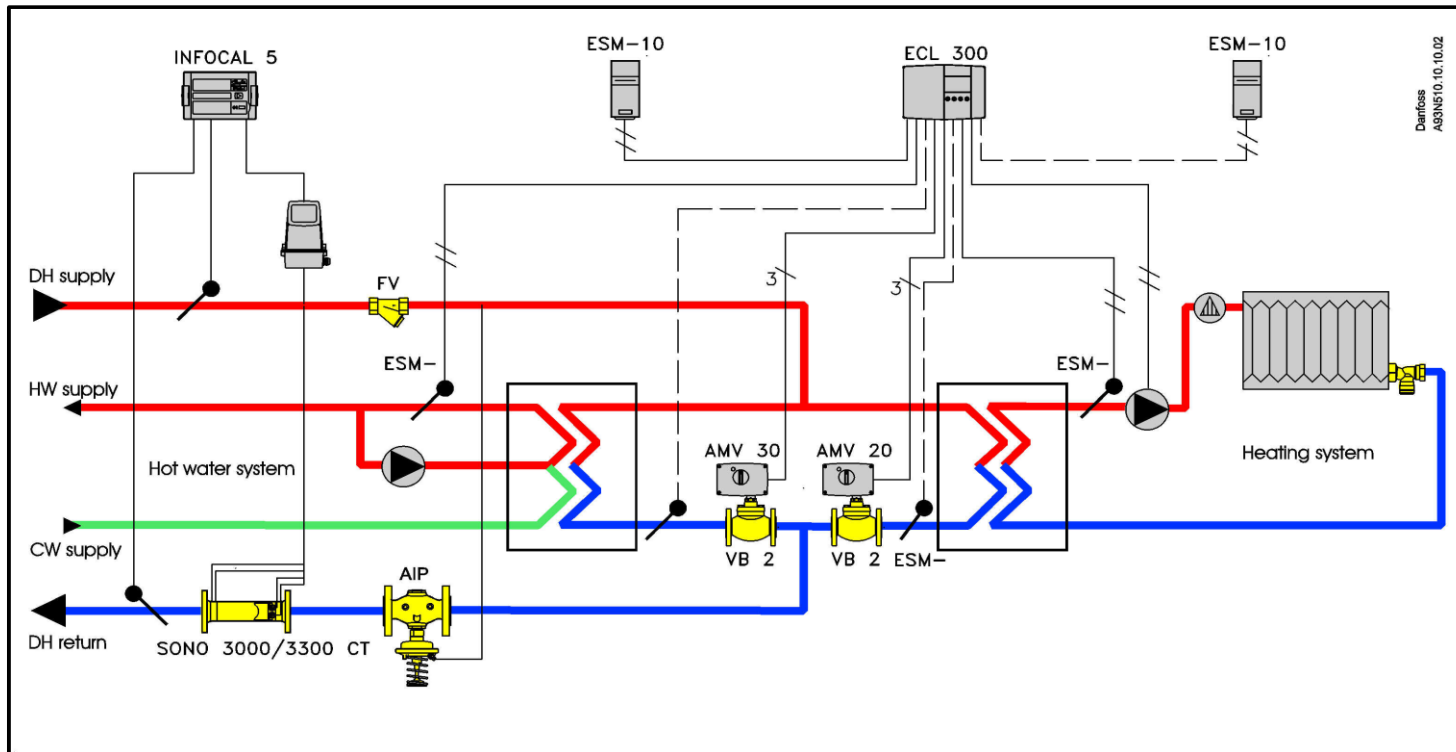
# Indirektno grijanje i punjenje spremnika PTV-a



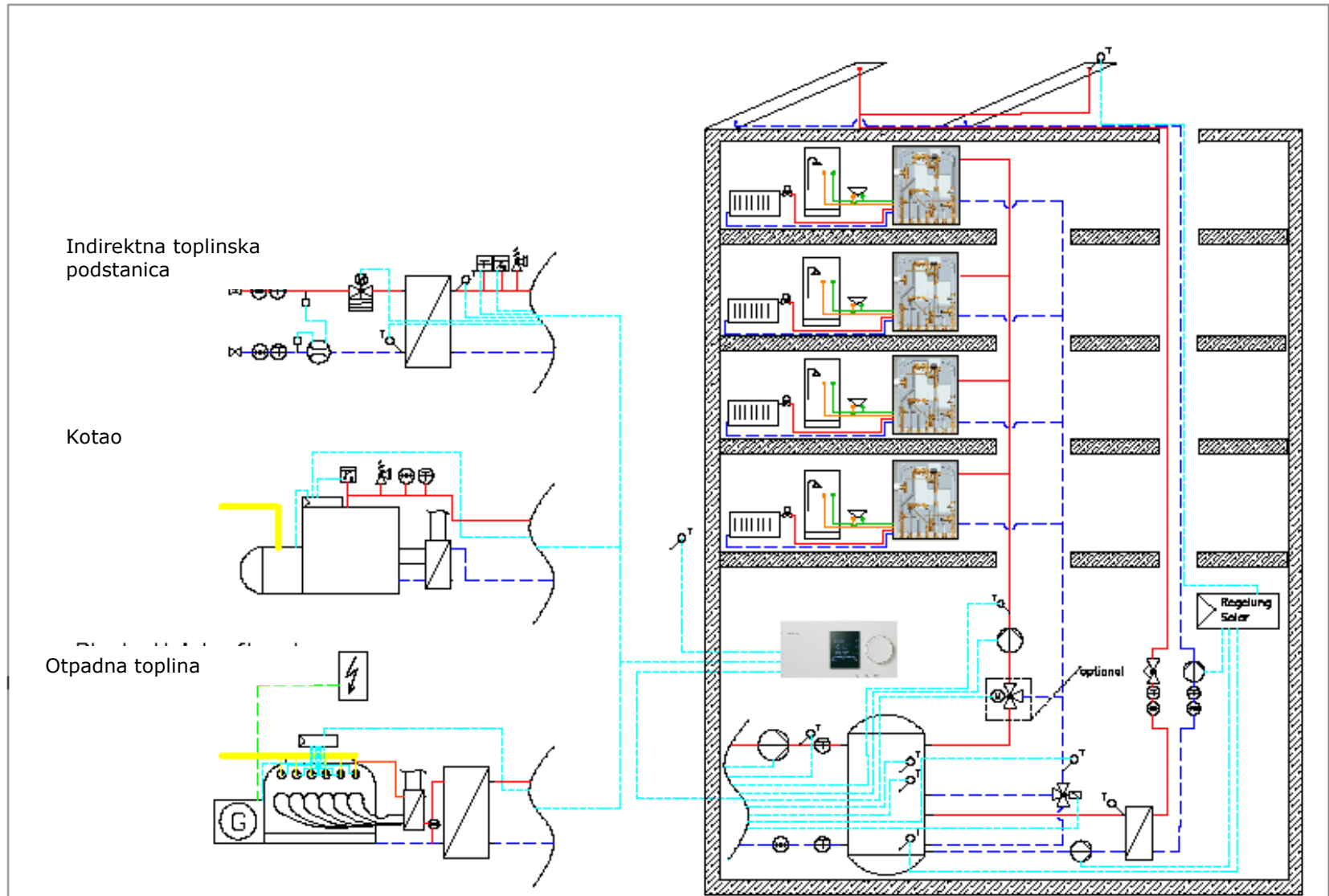
# Indirektno grijanje i priprema PTV-a sa cijevnim izmjenjivačem u spremniku



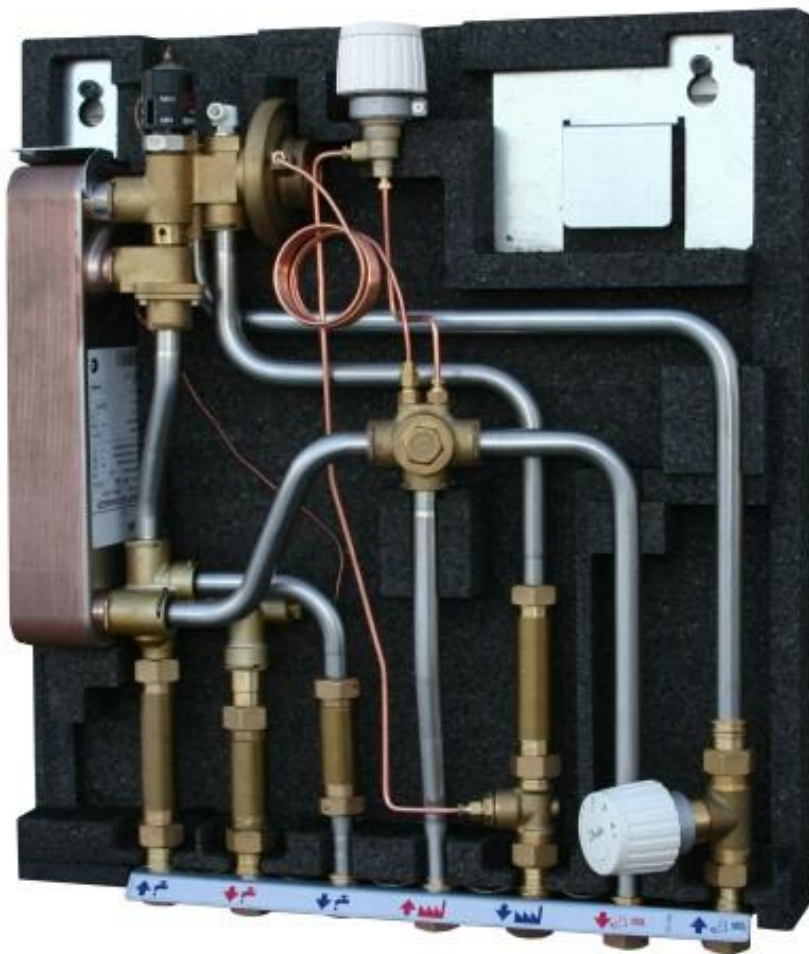
# Indirektno grijanje i trenutna direktna priprema PTV-a



# Individualne stambene podstanice



# Individualne stambene podstanice



## Svojstva

- Kompletna jedinica za izravno grijanje i toplu vodu
- Pripremljena za niske temperature polaznog voda do 50° i 35kW PTV
- Potpuno izolirana i s najnižim gubitkom topline na tržištu
- Inovativni, višenamjenski regulator TPC (M) u kombinaciji s izmjenjivačem visokih performansi za pripremu sanitarne vode na zahtjev, čime se eliminiraju gubici praznog hoda
- Cijevi i izmjenjivač topline od nehrđajućeg čelika AISI 316.
- Minimalni prostor potreban za ugradnju
- Podžbukna ili zidna varijanta
- Smanjena opasnost od stvaranja kamenca i bakterija

# Pregled sadržaja

1. Kako se distribuira energija u sustavima daljinskog grijanja?
2. Koji su tipični izazovi?
3. Sheme rješenja
4. Regulacija, komunikacija i mjerenje
5. Hidraulički balans
6. Primjeri podstanica
7. Back-up slides



# ECL Comfort 310

Regulator s komunikacijskim sučeljima za aplikacije s do 3 ½ krugova. Osim navedenih značajki ECL Comfort 310 vam daje:

- 3½ regulacijskih krugova+ termostatska funkcija
- Inteligentni ECL Aplikacijski ključevi, serije A2xx i A3xx
- Integrirano komunikacijsko sučelje:
  - USB priključak za servis
  - Modbus RS485 za veće udaljenosti
  - M-bus master za mjerila toplinske energije
  - Modbus TCP za sustave CNUS-a
- 10 input: 6 Pt 1000, 4 podesiva
- Tri 3-točkovna izlaza optimizirana za pogone ventila – opcija sa 0-10V izlazom
- 6 relejnih izlaza
- Data logging čitanje na zaslonu ili putem komunikacijskog sučelja



## ECL Comfort 310 sažetak:

Za visoke zahtjeve - s komunikacijom i mogućnošću proširenja, bez programiranja.

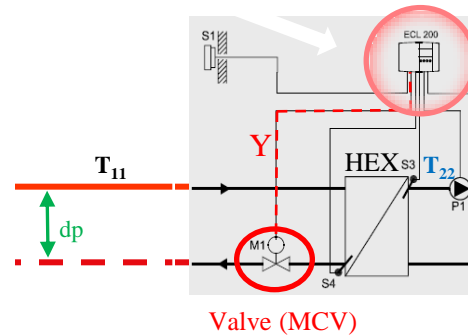
# Princip rada ECL-regulatora

PI regulacija (ugrađena u ECL regulatoru):

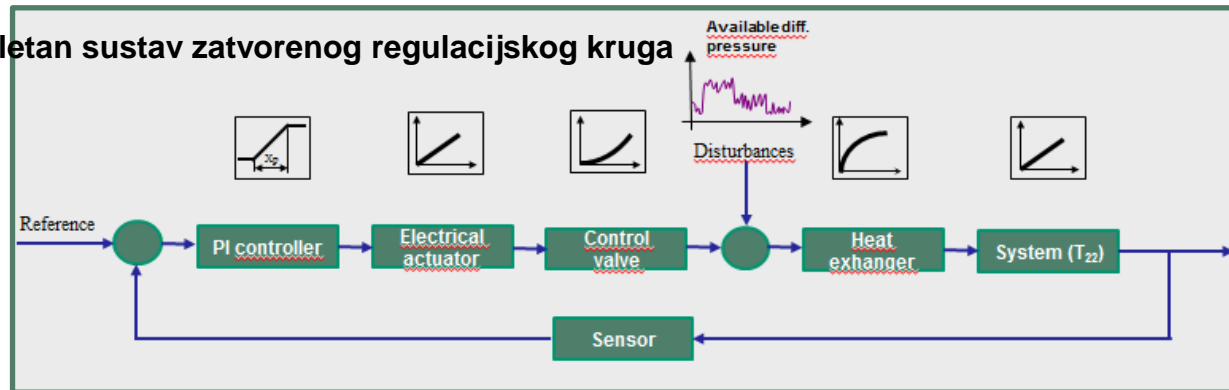
- Reagira na "smetnje" = promjena postojećeg stanja



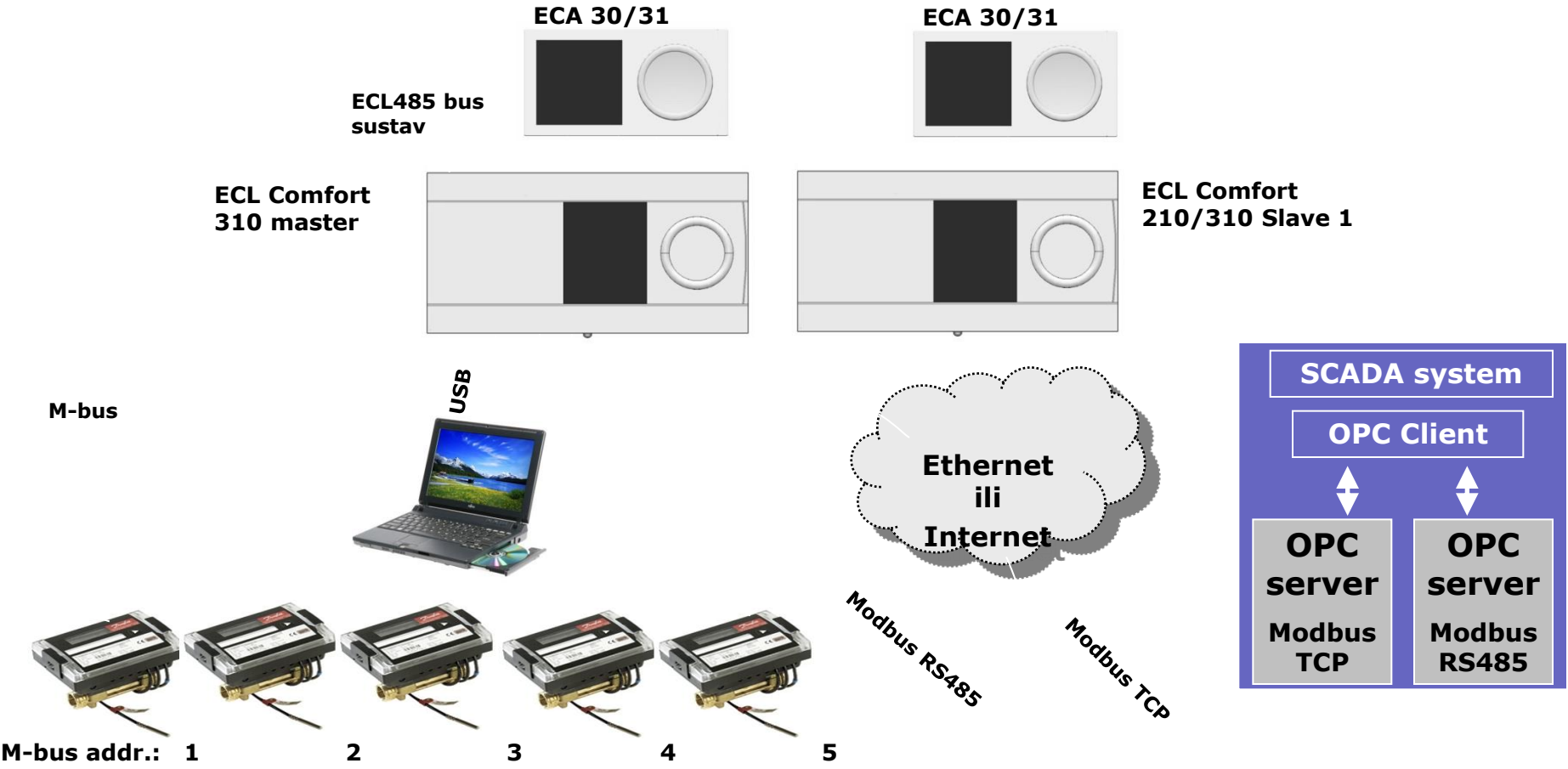
Promjena diferencijalnog tlaka ili varijacija polazne temperature ili promjene potražnje je prepoznata kao "poremećaj" na T22.



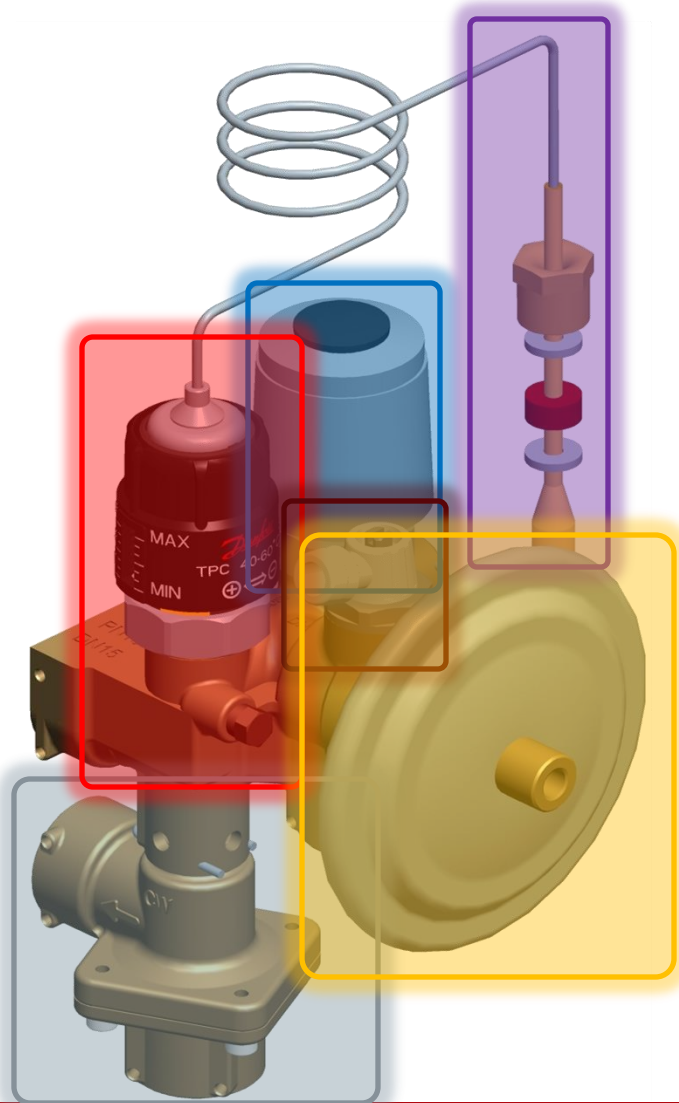
Kompletan sustav zatvorenog regulacijskog kruga



# Spajanje i komunikacija sa ECL Comfort 310

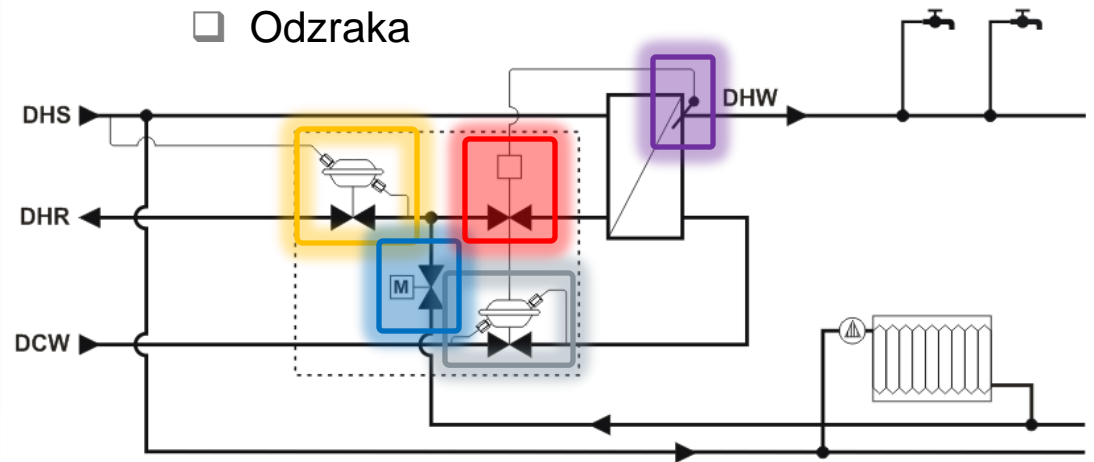


# Regulacija Evoflat stambene podstanice pomoću TPC-ventila



Osnovni elementi:

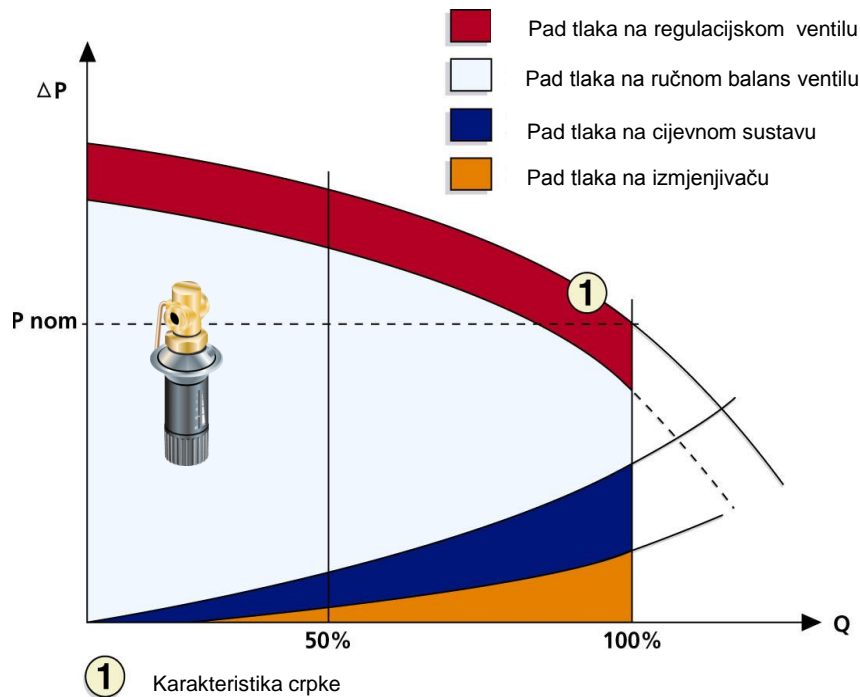
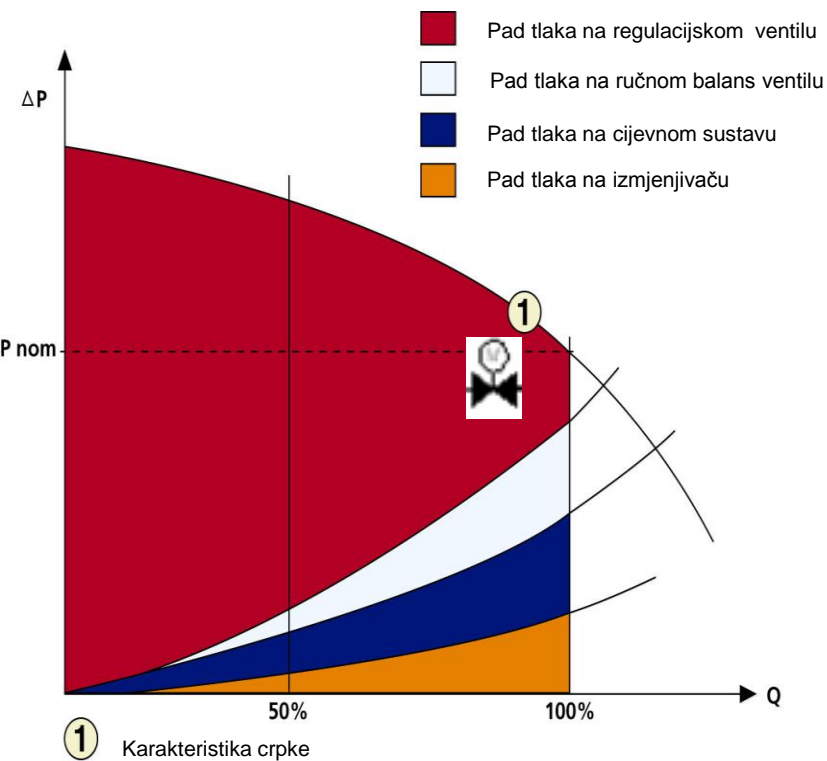
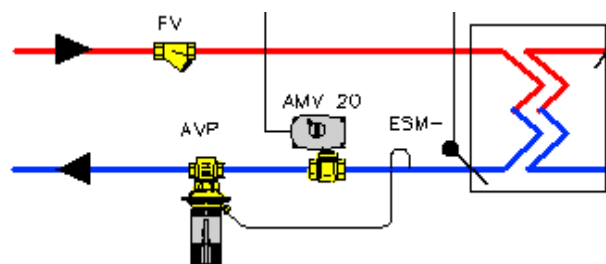
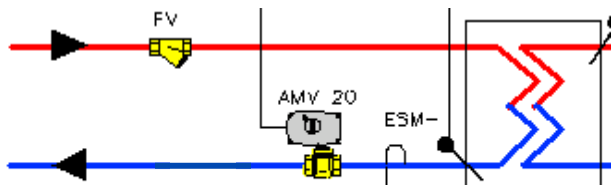
- Pogon ventila
- Regulator diferencijalnog tlaka (Grijanje + PTV) + PTV)
- Zonski ventil (u TPC-M jedini)
- Termostat
- termostat senzora
- Odzraka



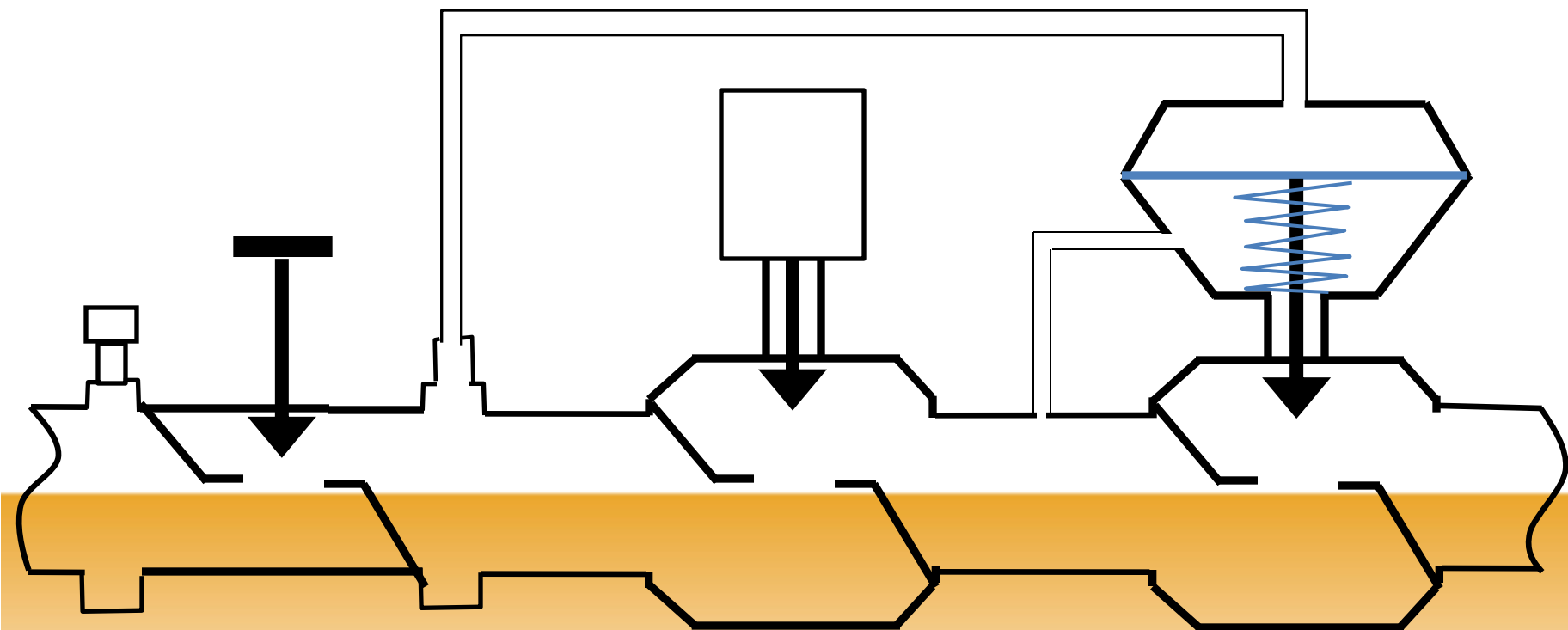
# Pregled sadržaja

1. Kako se distribuira energija u centralnim sustavima?
2. Koji su tipični izazovi?
3. Sheme rješenja
4. Regulacija, komunikacija i mjerenje
5. Hidraulički balans
6. Primjeri podstanica

# Karakteristika crpke bez/sa dpdc



Bakrena kapilara za prijenos tlaka na membranu



Ručni podesivi ventil

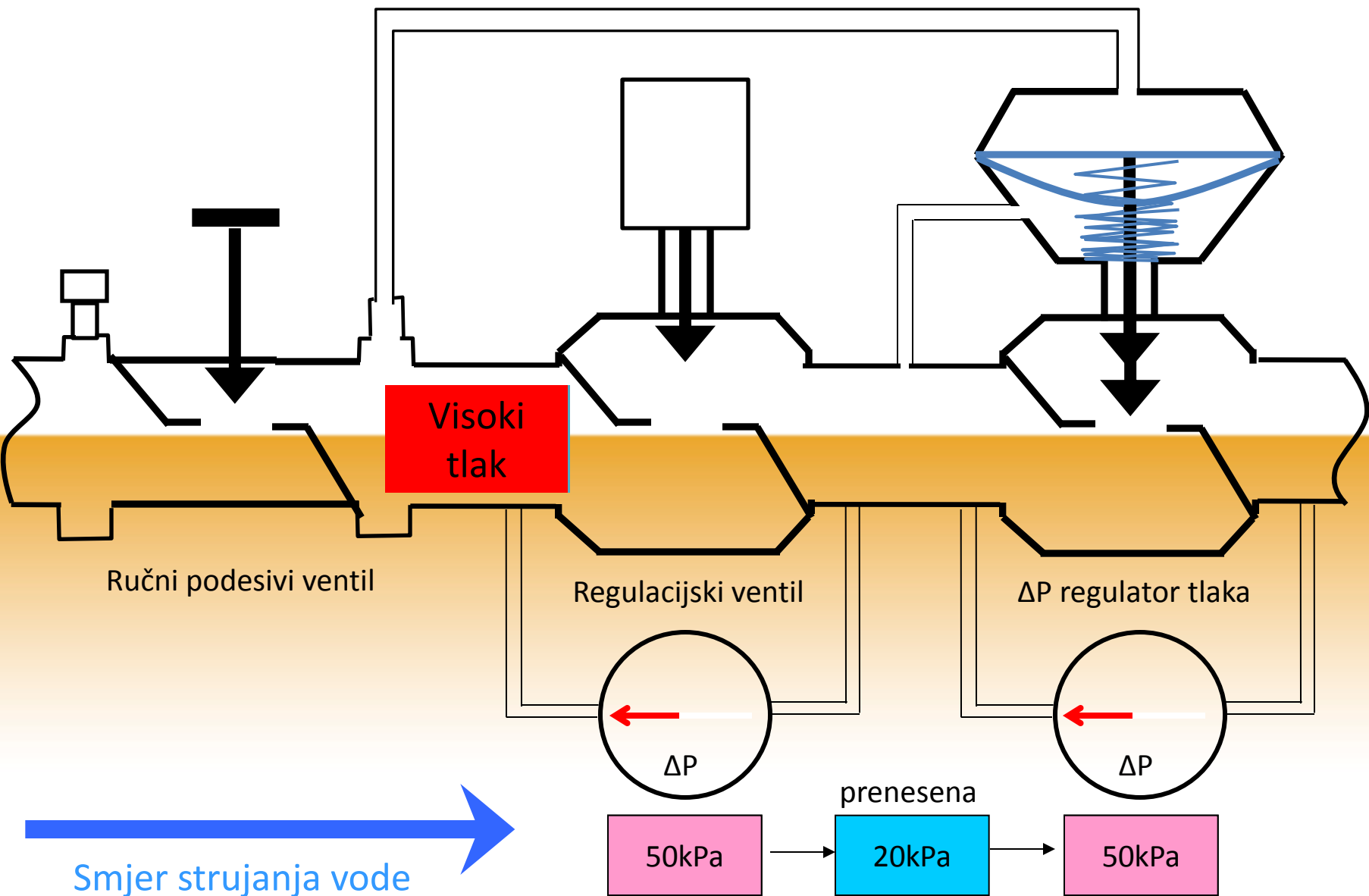
Regulacijski ventil

$\Delta P$  regulator tlaka



Smjer strujanja vode

Bakrena kapilara za prijenos tlaka na membranu

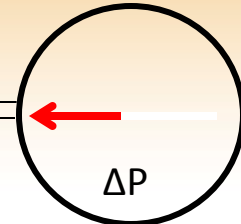
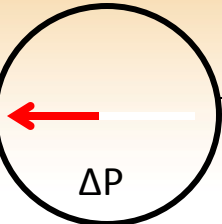


Visoki tlak

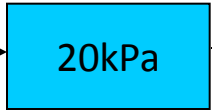
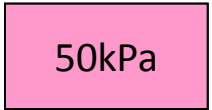
Ručni podesivi ventil

Regulacijski ventil

ΔP regulator tlaka








prenesena



Smjer strujanja vode

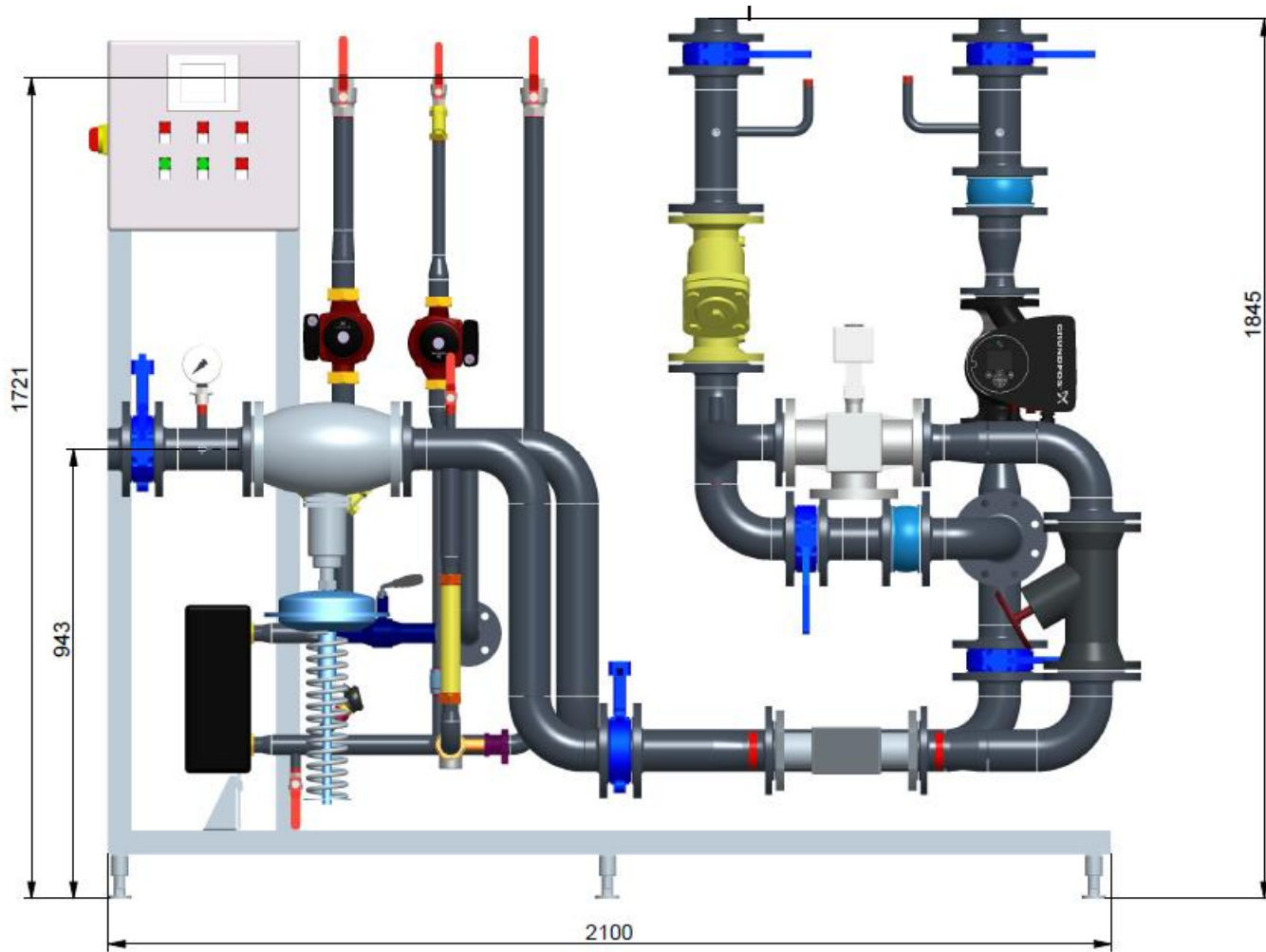


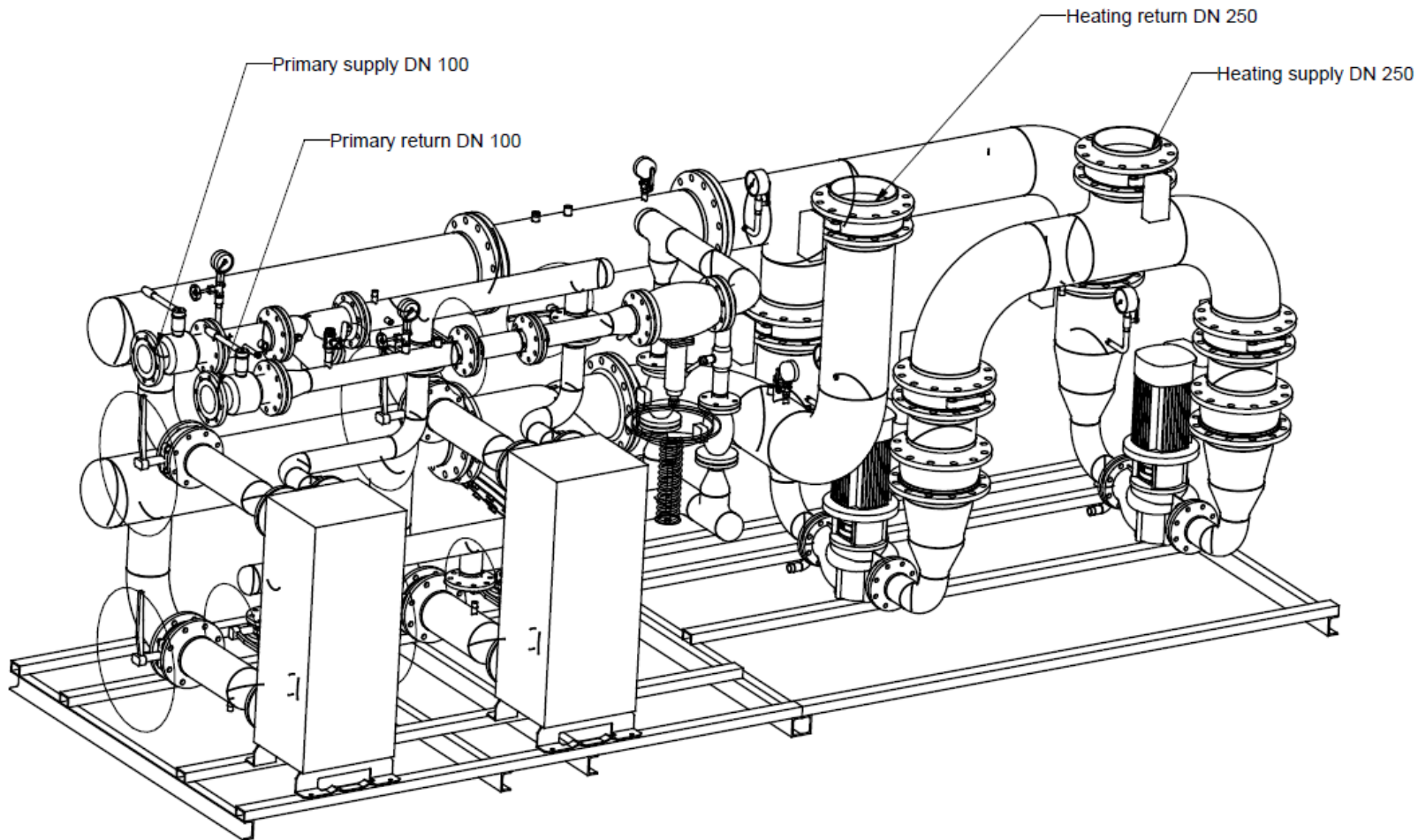
# Regulatori diferencijalnog tlaka i protoka

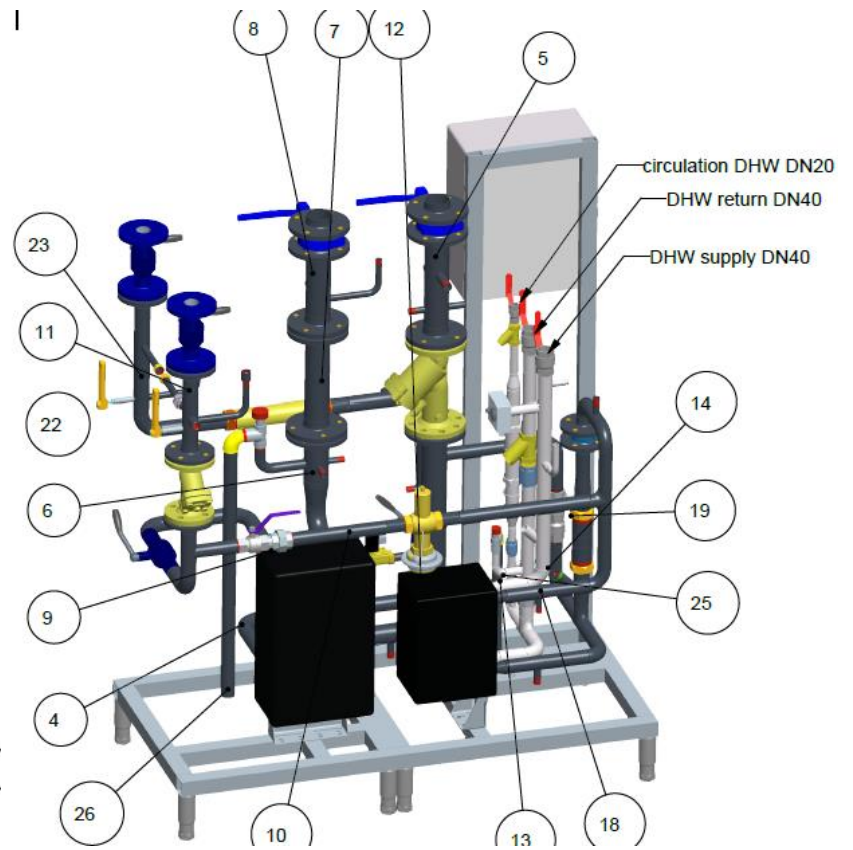
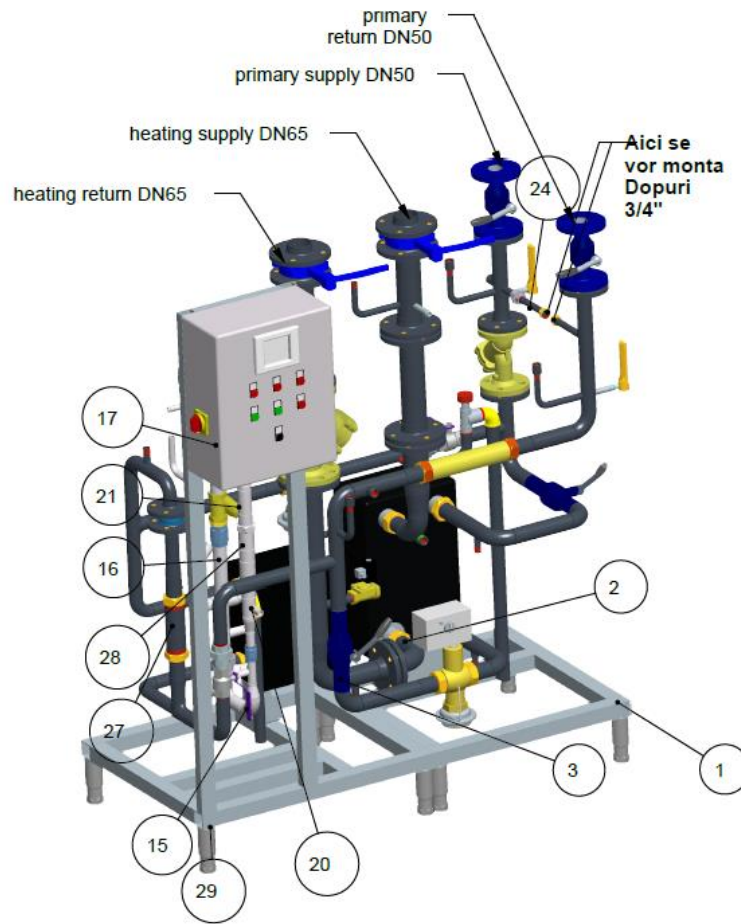
				
AVPL	AVP	AFP+VFG2	AVQM	AFQM
dp-regulator PN16 DN15	dp-regulator PN16/PN25 DN15-DN32	dp-regulator PN16/PN25 DN15-DN250	Regulator protoka PN16/25 DN15-DN50	Regulator protoka PN16(25) DN15- DN250(125)

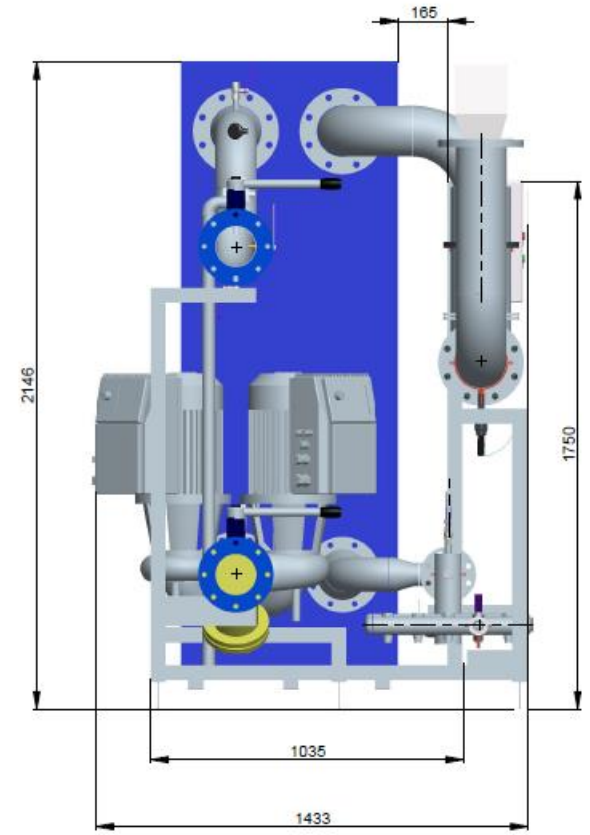
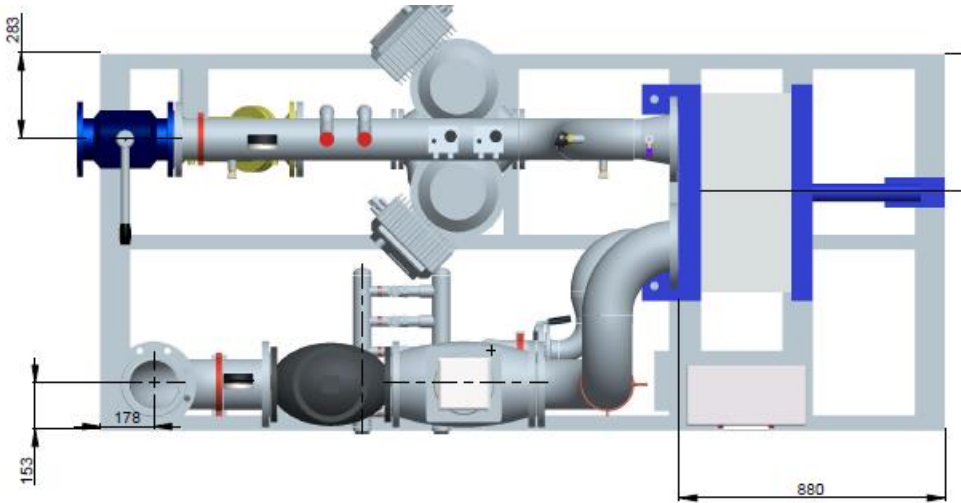
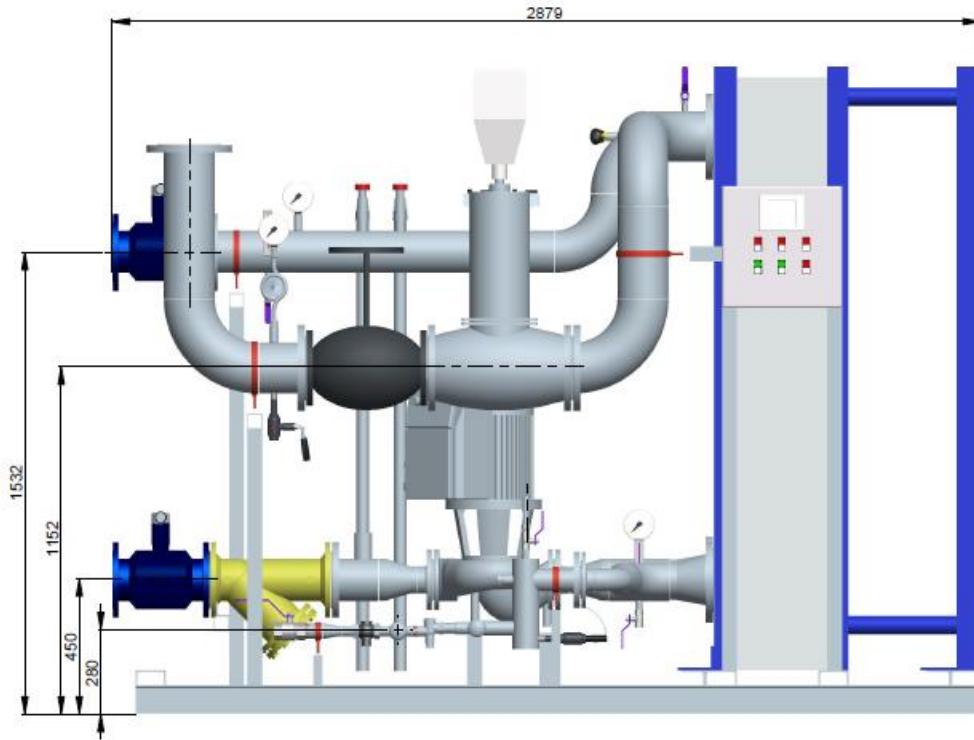
# Pregled sadržaja

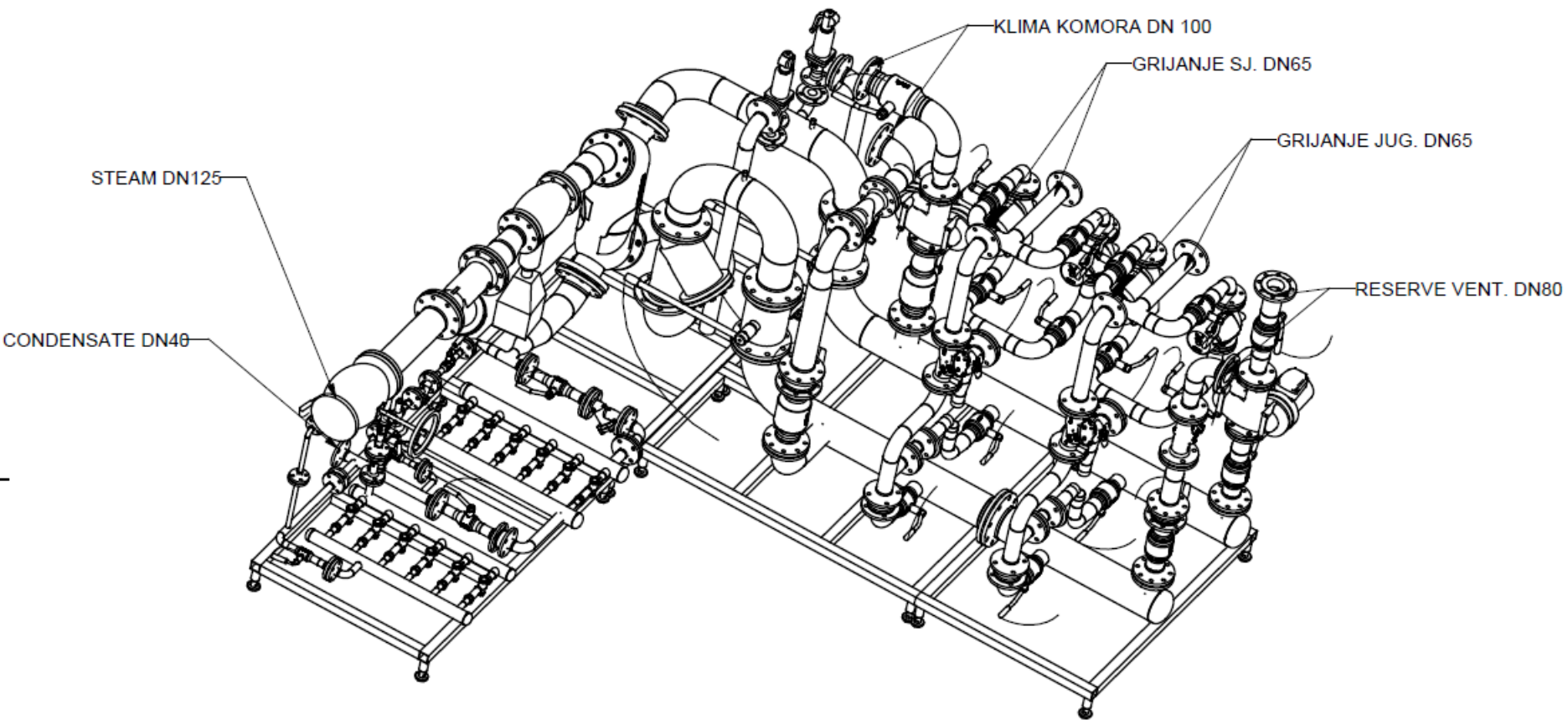
- 1. Kako se distribuira energija u sustavima daljinskog grijanja?**
- 2. Koji su tipični izazovi?**
- 3. Sheme rješenja**
- 4. Regulacija, komunikacija i mjerenje**
- 5. Hidraulički balans**
- 6. Primjeri podstanica**











# Primjeri

Highbury,  
London

700 flatstations



Greenwich Peninsula,  
London



RADET Bucharest 2006- 2011  
250 substations



Sochi, Russia – 2012-13  
230 Substations



## Danfoss joins Winter Olympics

Major public-sector projects and international events mean a lot of work for Danfoss Russia, primarily the heating business.

#RUS12013 LONDON

All Russians know about the city of Sochi on the Black Sea, and the entire world will soon know that. This is where the Winter Olympics will take place, and preparations are at full speed. Danfoss is proud to be a part of the 2014 Olympic Games in Sochi, which includes hotels, media center, and apartments.

However, the biggest order in Sochi was won last year when the first heating substations were installed in the city's district heating system. The district heating system was suffering from major heat loss and, inspired by a project in Singapore, the major heat loss had to be eliminated.

Since then, 230 buildings from the Sochi area have undergone full renovation of their heating system with the installation of Danfoss substations.

"In fact, our offer was a little more expensive than that of our competitors. But we won the order worth 2 million Euros, because we offered a complete package for the project. We did the preliminary work, studied the components intended to produce the substations, and finally designed the modules for each type of substation. This way, we were able

to build our 'plug & play' systems. Danfoss Energy Service, Danfoss' Sales Director, Major Projects Group. The contract was signed in August, and with the help of local consulting engineering companies, they managed to get it all planned and goods delivered and installed before heating on the project in the final December when winter really set in. Sochi, the first time that the heat loss will be reduced so that the residents will save 10-15 percent on their heating bill.

Now, Kazakhstan Patras hopes that two other quarters in Sochi are going to be similarly renovated.

International events like the Winter Olympics trigger the request for significant amounts of heating. A budget of 1 billion dollars for Sochi set aside to organize the Olympics while the Olympic installation and infrastructure will cost 5.6 billion dollars, but these figures do not include the cost of the Olympic village.

Major events are not directly connected with the Olympics – such as Adler district heating system.

For Danfoss Russia, it is vital to be part of projects like this because it allows the company to know how to handle major tasks, similar to those in Russia. He adds that the order was not only obtained through the

### Facts

In addition to the Winter Olympics, many more events are under way in Russia. The summer, the city of Kazan will host the international university games. Russia is also hosting the Football World Championship in 2018, and Danfoss has offered to host the World Cup in 2018.

From Danfoss, the company has supplied the frequency converters to be used in the water supply in the Olympic village.

delivery of the substations.

"Danfoss also needed to help the local district heating company to make sure the substations are installed and put into operation, no matter if that was not our direct responsibility. This required a lot of effort from Danfoss, our service team and our service partners around Russia to come to Sochi and help finish the big project."

Bysk, Russia – 2012 –  
"The Dinosaur"



Typical substation for  
China





# Proizvodni program podstanica



**Evoflat**



**Termix  
28 VVX**



**Termix  
VVX**



**Mini**



**Midi**



**Maxi**

→ 30 kW

→ 75 kW

→ 140 kW

→ 300 kW

→ 1000 kW

20 MW



**Wall**



**Flex**



**DSP 2**



**DSE Large**

# Hvala na pažnji. Pitanja?

