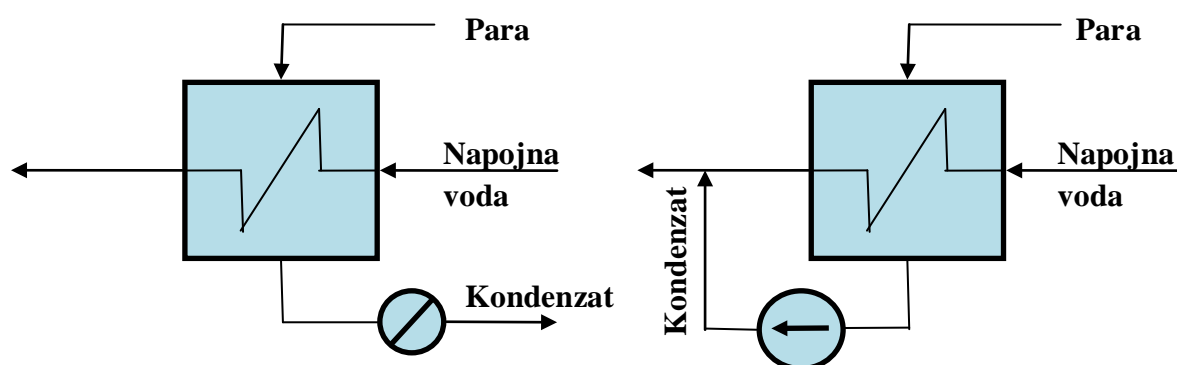


REGENERATIVNI ZAGRIJAČI NAPOJNE VODE

Regenerativni zagrijači napojne vode imaju zadatak da pomoću pare iz oduzimanja turbine vrše predgrijavanje napojne vode (kondenzata), čime se postiže povećanje toplinskoga stupnja iskoristivosti kružnoga procesa.

Podjela

- Prema konstrukcijskoj izvedbi:
 - Površinski izmjenjivači s indirektnom izmjenom topline;
 - Izmjenjivači topline s direktnim miješanjem.
- Prema načinu odvoda kondenzata pare za grijanje:
 - Kaskadni odvod kondenzata prema posudi s nižim tlakom;
 - Prepumpavanje kondenzata u glavni tok napojne vode.



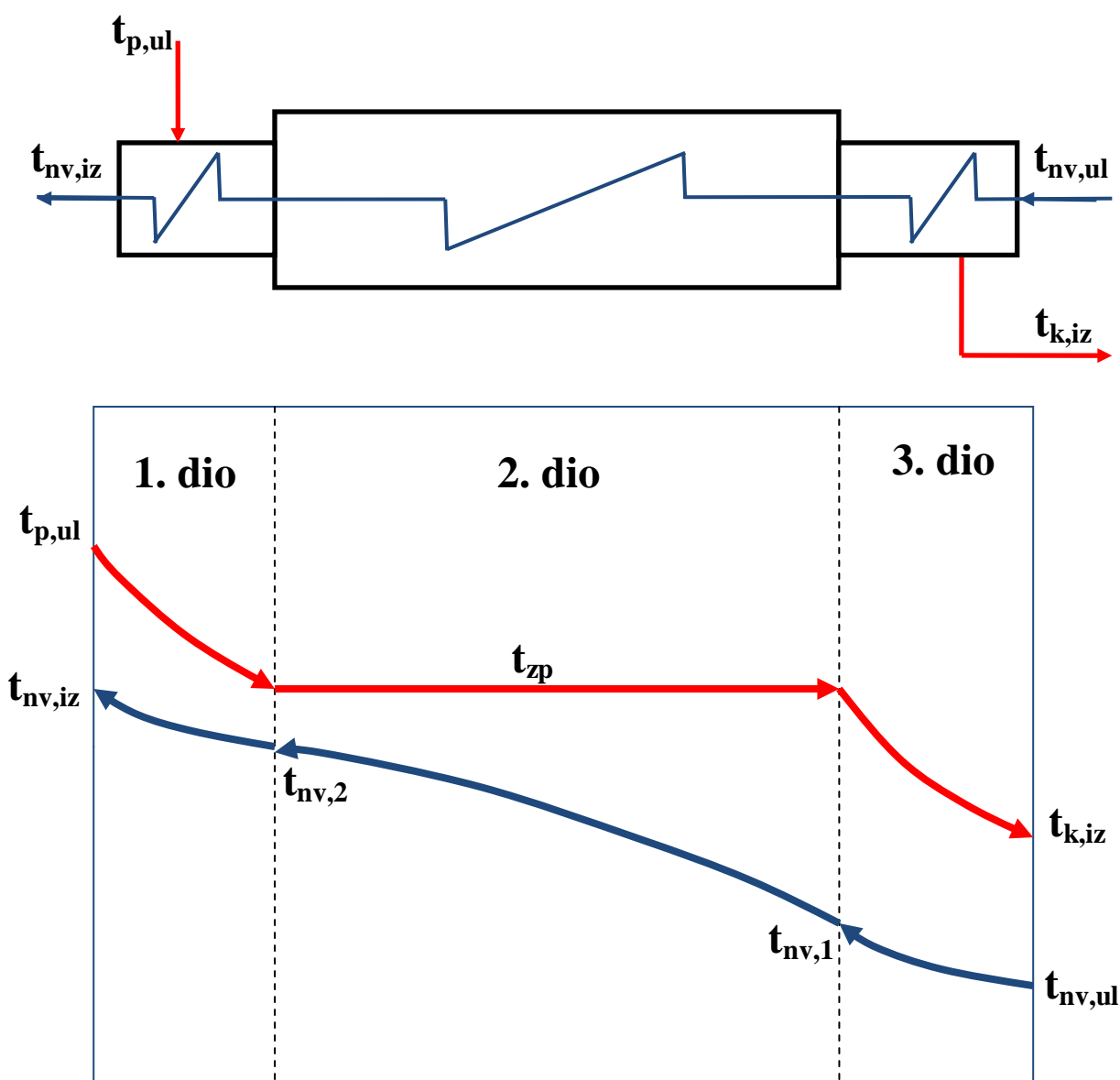
- Prema tlaku vode koja se zagrijava:
 - Niskotlačni, koji se ugrađuju između kondenzatora i visokotlačne napojne pumpe;
 - Visokotlačne, koji se ugrađuju između visokotlačne napojne vode i generatora pare.
- Prema načinu ugradnje
 - Vertikalni;
 - Horizontalni.

Općenito, regenerativni zagrijač ima tri dijela ogrjevne površine:

1. dio, u kojemu se ulazna para hladi do temperature kondenzacije;
2. dio, u kojemu zasićena para predaje svoju latentnu toplinu;
3. dio, u kojemu se nastali kondenzat dodatno pothlađuje.

Treći dio, u kojemu se kondenzat pothlađuje, može biti konstrukcijski odvojen u zasebnu cjelinu, što omogućuju bolju izmjenu topline, ali se zbog jeftinije izvedbe češće izvodi ugrađen u zajedničku cjelinu.

Raspored temperatura u regenerativnome zagrijaču vode



Proračun regenerativnoga zagrijača vode

Proračun se temelji na određivanju efektivne površine za izmjenu topline, odnosno:

$$A = \frac{Q}{k\Delta_{t,\log}} \text{ [m}^2\text{]}$$

gdje je:

A – efektivna površina izmjene topline [m²];

$$A = A_{1.dio} + A_{2.dio} + A_{3.dio}$$

Q – toplinski kapacitet izmjenjivača topline [J/s=W];

k – koeficijent prijenosa topline [W/m²K];

$\Delta_{t,\log}$ – logaritamska razlika temperatura [K];

Orientacijske vrijednosti koeficijenta prijenosa topline u regenerativnim zagrijačima napojne vode

Dio površinskoga zagrijača napojne vode	k [W/m ² K]
Pregrijana para / napojna voda	200 - 800
Zasićena para (visokotlačna) / napojna voda	2900 - 4200
Zasićena para (niskokotlačna) / napojna voda	1700 - 2900
Zasićena para (vakuum) / napojna voda	1000 - 1700
Kondenzat (visokotlačni, ugrađen) /napojna voda	700-1700
Kondenzat (visokotlačni, odvojen) /napojna voda	1600-2400
Kondenzat (niskotlačni, ugrađen) /napojna voda	500-800
Kondenzat (niskotlačni, odvojen) /napojna voda	700 -1600

Orientacijske vrijednosti razlika temperatura u regenerativnim zagrijačima napojne vode

Dio površinskoga zagrijača napojne vode	Δt [$^{\circ}\text{C}$]
Zagrijavanje vode u visokotlačnome ohlađivaču pare	$t_{\text{nv,iz}} - t_{\text{nv,1}} = 4$ do 7
Zagrijavanje vode u niskotlačnome ohlađivaču pare	$t_{\text{nv,iz}} - t_{\text{nv,1}} = 0$ do 1
Zagrijavanje vode u kondenzacijskome dijelu	$t_{\text{nv,2}} - t_{\text{nv,1}} = 25$ do 40
Zagrijavanje vode u podhlađivaču kondenzata	$t_{\text{nv,1}} - t_{\text{nv,ul}} = 1$ do 3
Minimalna razlika temperatura u kondenzacijskome dijelu izmjenjivača	$t_{\text{zp}} - t_{\text{nv,2}} = 3$ do 7
Minimalna razlika temperatura u podhlađivaču kondenzata	$t_{\text{k,iz}} - t_{\text{nv,ul}} = 5$ do 10

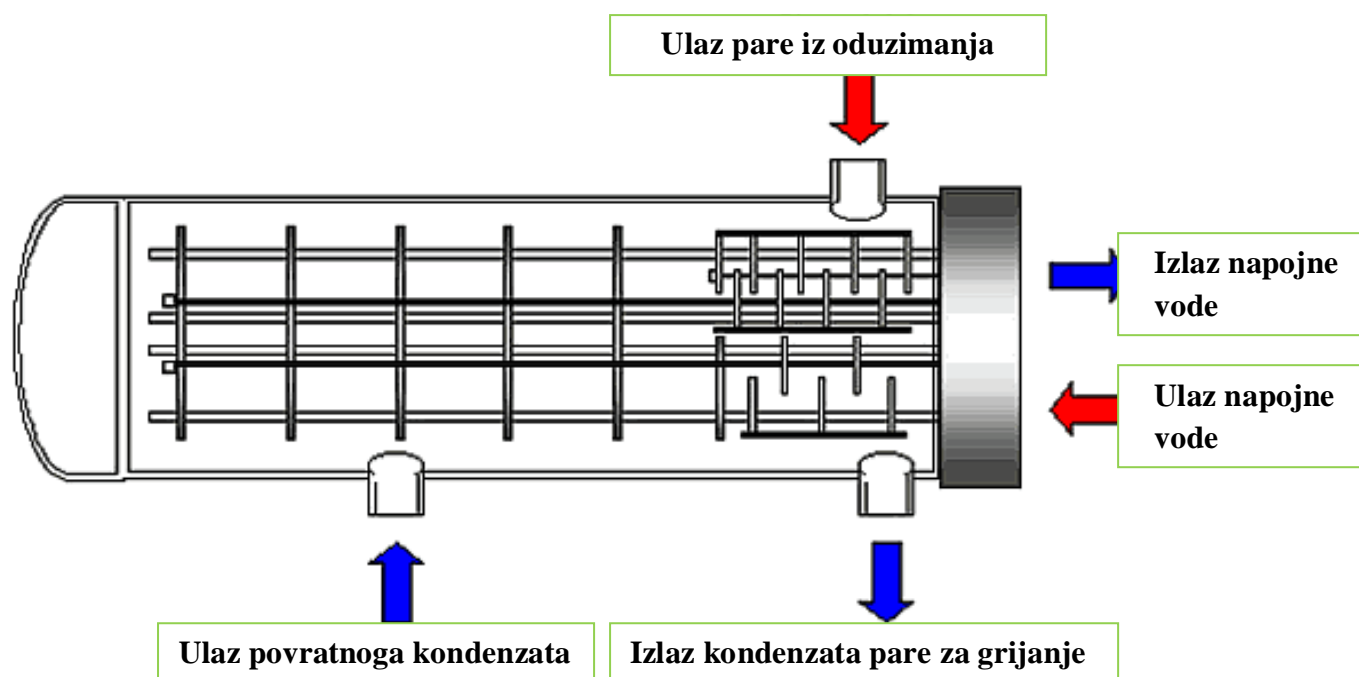
Tlak [bar]	40	80	125	160	>160
Temp. zagr. vode [$^{\circ}\text{C}$]	105-140	180-210	180-220	180-220	> 220
Broj reg. zagrijača	2 do 3	3 do 4	4 do 5	5 do 6	6 do 8

Uobičajeni broj regenerativnih zagrijača napojne vode

Za svaki regenerativni stupanj zagrijavanja napojne vode troši se približno 5 % do 7 % od ukupne količine pare koju proizvodi generator pare.

Za regenerativno zagrijavanje napojne vode, ovisno o broju zagrijača, troši se do 40 % od ukupne količine pare koja izlazi iz generatora pare, čime se za toliko smanjuje protok kroz kondenzator, pa se proporcionalno tome smanjuje veličina kondenzatora kao i količina protočne rashladne vode kroz njega.

Shema horizontalna površinskog zagrijača vode



Izgled cijevna snopa površinskoga zagrijača vode



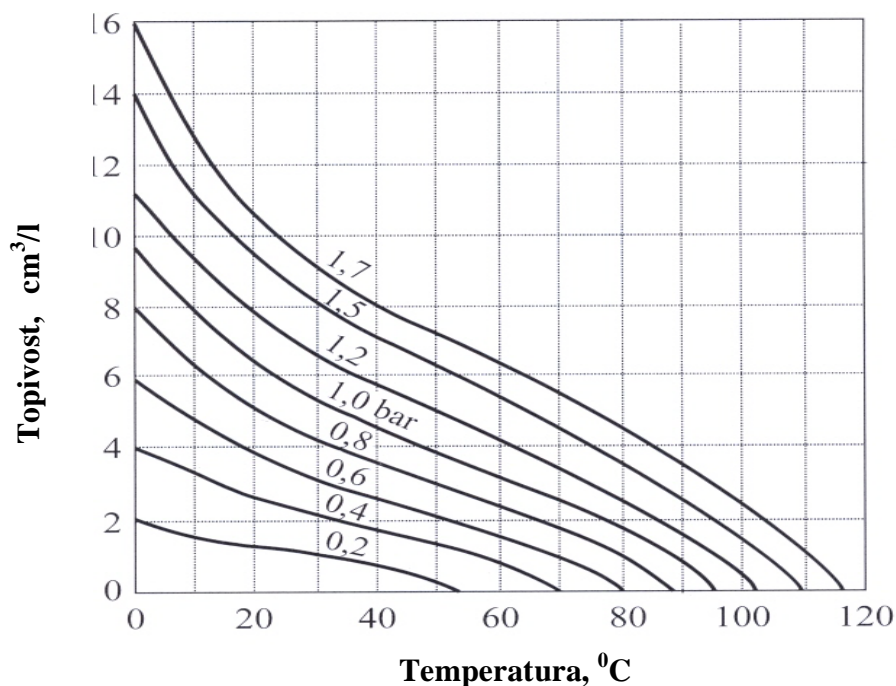
Zagrijač vode s direktnim miješanjem (otplinjač)

U sustavu regenerativna zagrijavanja jedan se zagrijač uobičajeno izvodi s direktnim miješanjem i on ujedno služi za termičko otplinjivanje napojne vode.

Termičko otplinjavanje je proces uklanjanja otopljenih plinova (O_2 i CO_2) s ciljem da se spriječi njihovo korozivno djelovanje u dijelovima termoenergetskoga postrojenja.

Topivost plinova u vodi smanjuje se s porastom njene temperature i pada na najmanju vrijednost kod temperature vrelišta. Stoga se u otplinjaču, direktnim miješanjem s parom u protustrujnome strujanju te uz raspršivanje, voda zagrijava do temperature isparivanja što odgovara tlaku koji vlada u njemu.

Dijagram topivosti kisika u vodi u zavisnosti od temperature i tlaka



Shema otplinjača sa spremnikom napojne vode