

BRODSKI POMOĆNI SUSTAVI  
**REKUPERACIJA OTPADNE  
TOPLINE**

# Zašto rekuperacija otpadne topline?

- povećanje toplinskog stupnja iskoristivosti cijelog pogonskog sklopa
- ušteda energije i novca
- zarada broda i kompanije
- pretvorba toplinske energije u mehanički rad – ‘rashladni spremnik’, gubici

# Metode i uređaji

- turbopuhalo motora
- plinske turbine koje koriste istu energiju kao i turbopuhalo, no preko reduktora povezane na brodsko pogonsko vratilo
- generator pare koji iskorištava otpadnu toplinu ispušnih plinova (motora, plinske turbine) – utilizator
- generator slatke vode koji koristi otpadnu toplinu sadržanu u VT vodi motora
- iskorištavanje otpadne topline ispirnog zraka motora

# Metode i uređaji

- utilizator je dio standardne opreme broda s dizelmotornim porivom, no na nekim je brodovima (tankeri za prijevoz kemikalija) njegov radni fluid termalno (sintetičko) ulje te se koristi za grijanje tereta
- važna primjena kada je teret nekompatibilan s vodom ( $H_2O$ )

# Metode i uređaji

- generator slatke vode također je dio standardne opreme broda, a kada se radi o brodu s dizelmotornim porivom mora se raditi o vakuumskom uređaju
- neki brodovi novije generacije s elektromotornim porivom znaju imati pored njega još i generator slatke vode koji koristi metodu reverzibilne osmoze

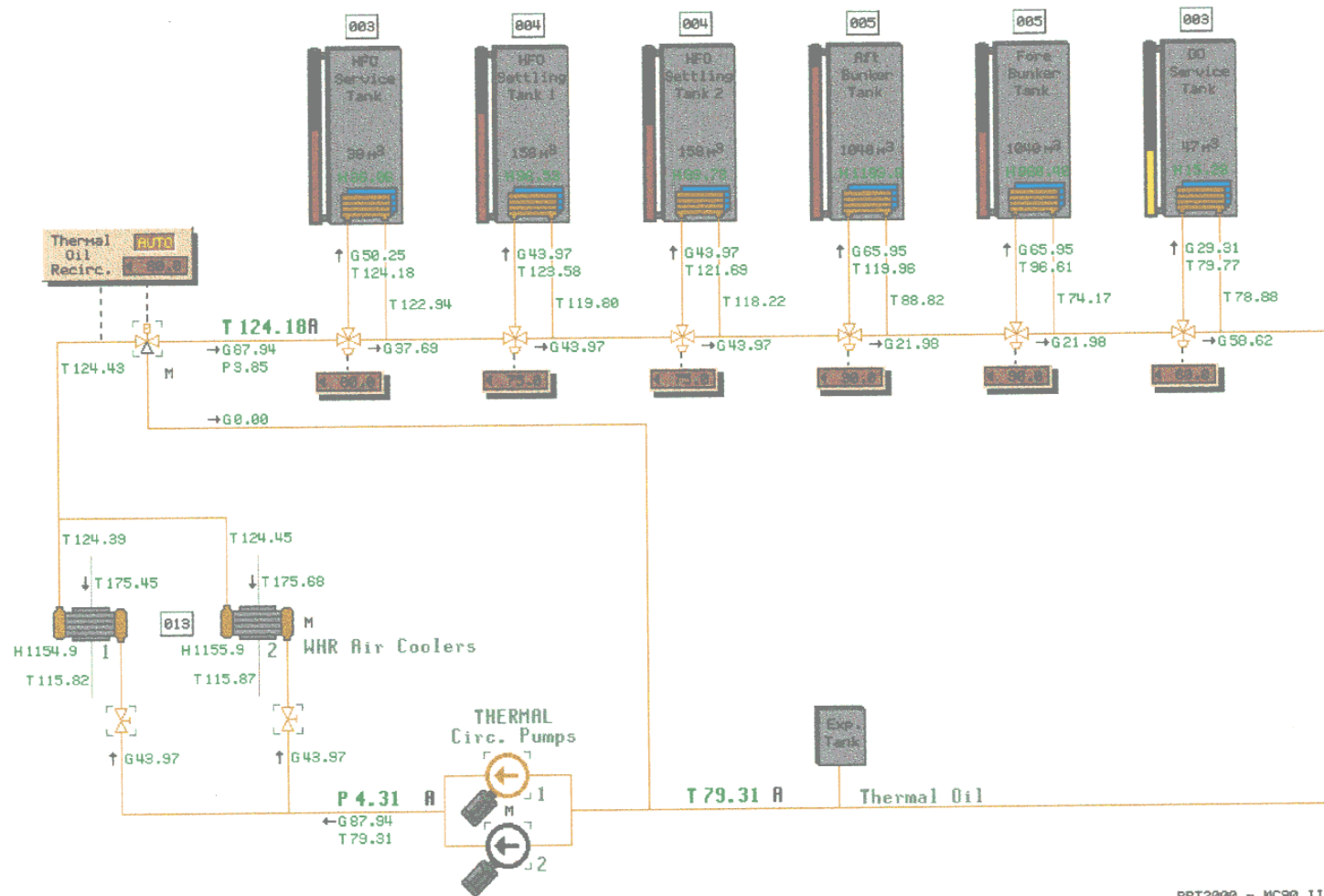
# Metode i uređaji

- ispirni se zrak mora hladiti, nekad direktno morem, novija rješenja obično su s NT vodom, a budući turbopuhala dizelskih motora povećavaju tlak ispirnog zraka i do nekoliko puta (2, 3, 4, 5), te time i temperaturu do oko 200°C, najnovija rješenja toplinu preuzetu od ispirnog zraka koriste za grijanje goriva (ili tereta)
- sustav također koristi termalno ulje
- ukoliko se time 'proizvede' dovoljno topline za potrebe poriva i nadgrađa, para proizvedena u utilizatoru koristi se za proizvodnju EE

# Termalno ulje – otpadna toplina

- hlađenje ispirnog zraka, a dodatno se hladi još i NT vodom
- zagrijavanje tankova tereta i goriva
- najmanje dvije pumpe (jedna rezervna)
- ekspanzijski tank 1,5 volumena tekućine pri radnoj temperaturi (LI, preljev...)

# Sustav s termalnim uljem





# Korist?

- ukoliko je ovime smanjen utrošak pare za grijanje goriva ili je čak to potpuno nepotrebno, parom se pogoni parnoturbinski generator električne energije, koji može biti veće snage nego je potrebno za sve brodske potrošače EE u plovidbi, osovinski generator se može koristiti kao elektromotor te pogoniti brodsko pogonsko vratilo – ušteda goriva!