

Toplinski spremnik – TETO Zagreb



doc. dr. sc. Mislav Čehil, dipl. ing. stroj.

Fakultet strojarstva i brodogradnje, Sveučilište u Zagrebu

14. 2. 2019.

- Koristeći napravljen matematički model TE-TO Zagreb moguće je:
 1. Optimirati pogon blokova C, K i L u naredna 24 sata sa stanovišta minimalnog troška
 2. Sortiranjem srednjih dnevnih toplinskih konzuma u cijeloj godini (LDC krivulja) uz minimalne pogreške moguće je predstaviti cijelu godinu sa 6 karakterističnih dana te optimizacijom rada postrojenja u tim danima odrediti optimalni kapacitet budućeg toplinskog spremnika

Opis matematičkog modela

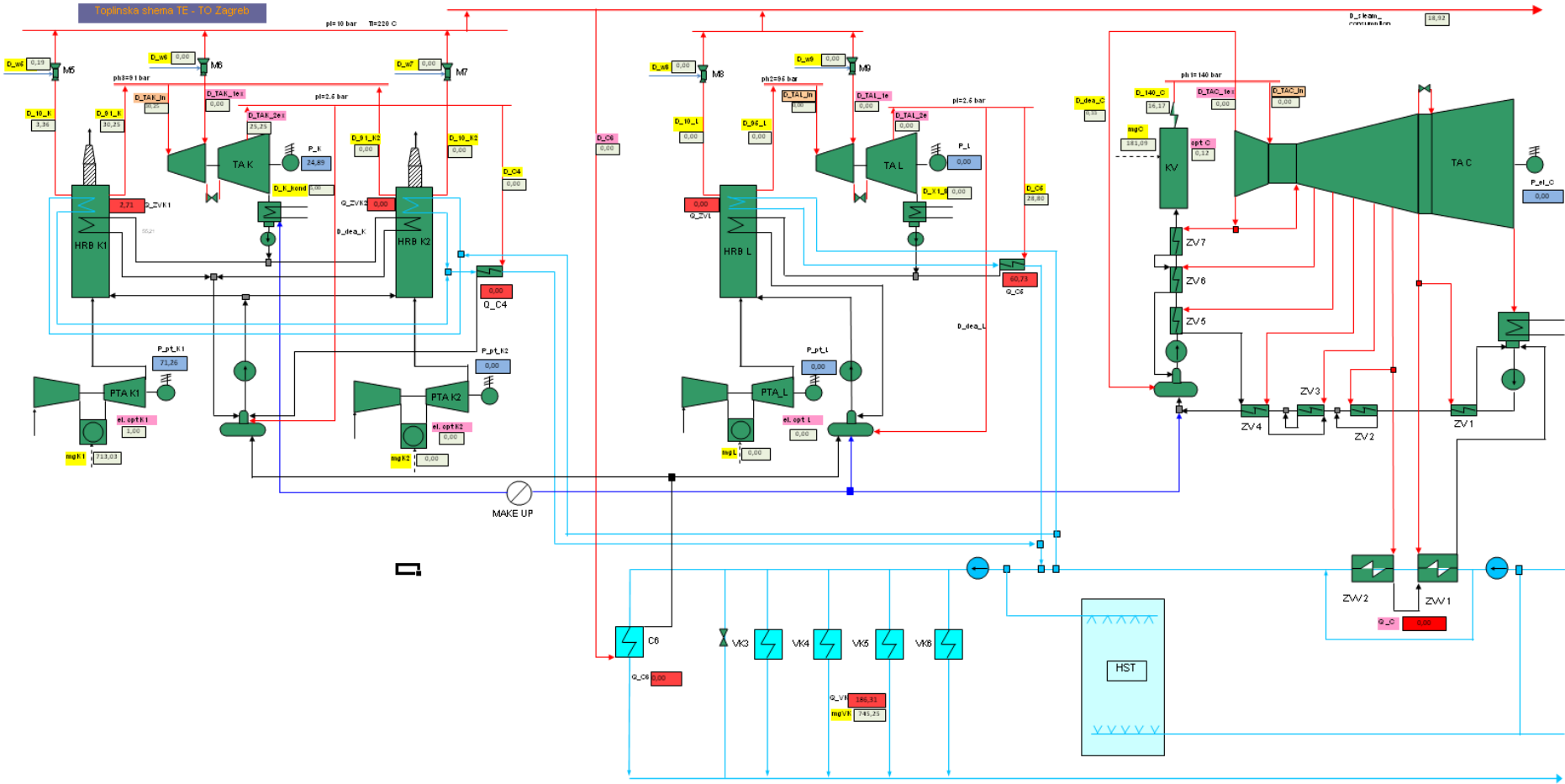
- Matematički model TE-TO Zagreb sastoji se od matematičkih modela blokova C, K i L (plinske turbine, parne turbine, generator pare, generatori pare na otpadnu toplinu, izmjenjivači topline za toplinsku energiju)
- Funkcija cilja (dobit od prodaje struje umanjena za trošak goriva) ima 144 varijable (6 varijabli/h x 24h = 144 varijable) i 264 ograničenja (11 ograničenja/h x 24 h = 264 ograničenja)

Cijene energenata, toplinske energije i prodajne cijene električne energije

Veličina	Jedinica	Cijena
Cijena plinskog goriva	eur/MWh	41
Cijena mazuta	eur/MWh	54
Cijena toplinske energije	eur/MWh	41
Cijena tehnološke pare	eur/t	35

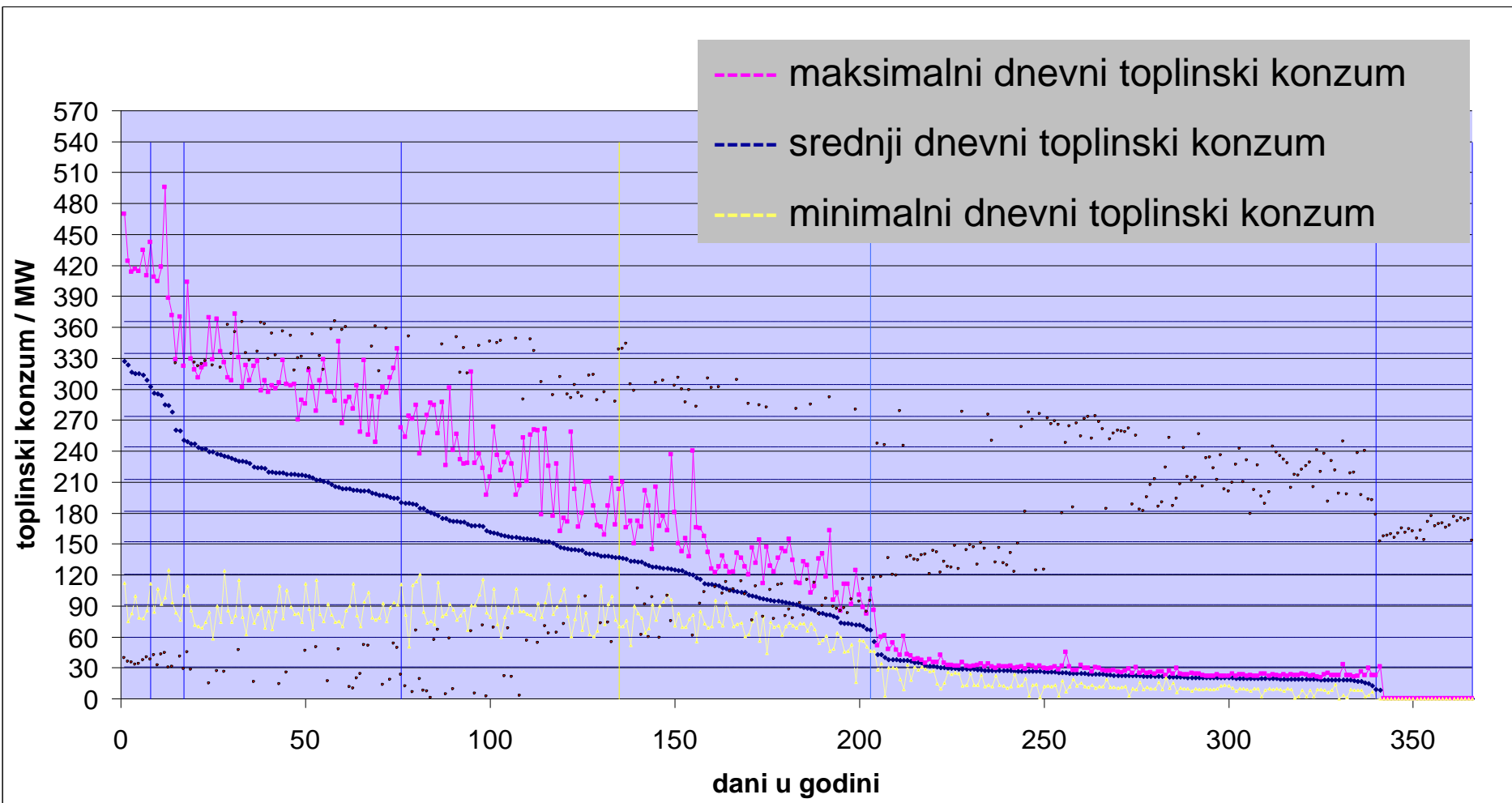
Varijanta	Veličina	Jedinica	Cijena
1	dnevna/noćna tarifa	eur/MWh	100/60
2	dnevna/noćna tarifa	eur/MWh	75/50
3	dnevna/noćna tarifa	eur/MWh	40/40

TE-TO Zagreb - shema

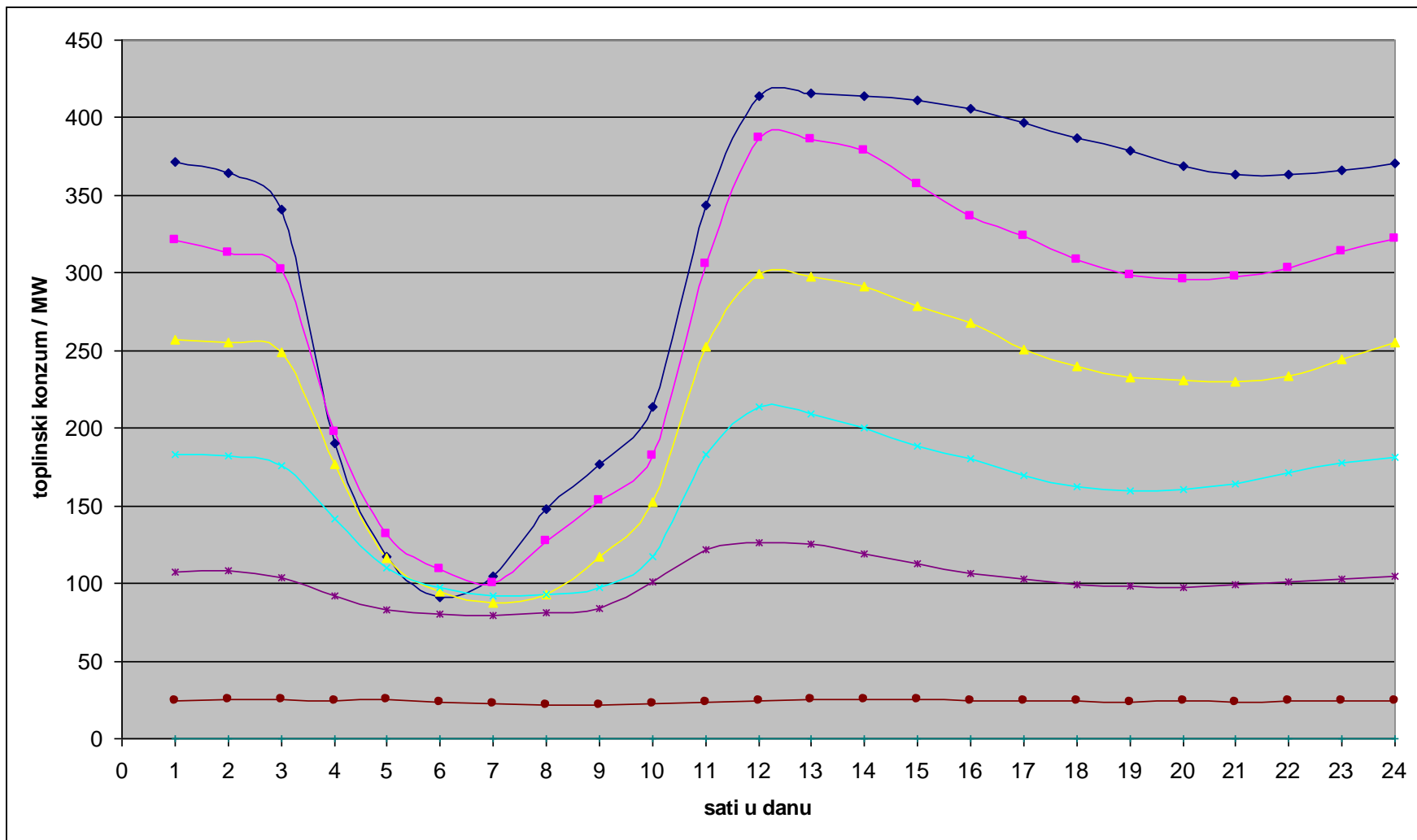


Toplinski konzum – load duration curve (LDC)

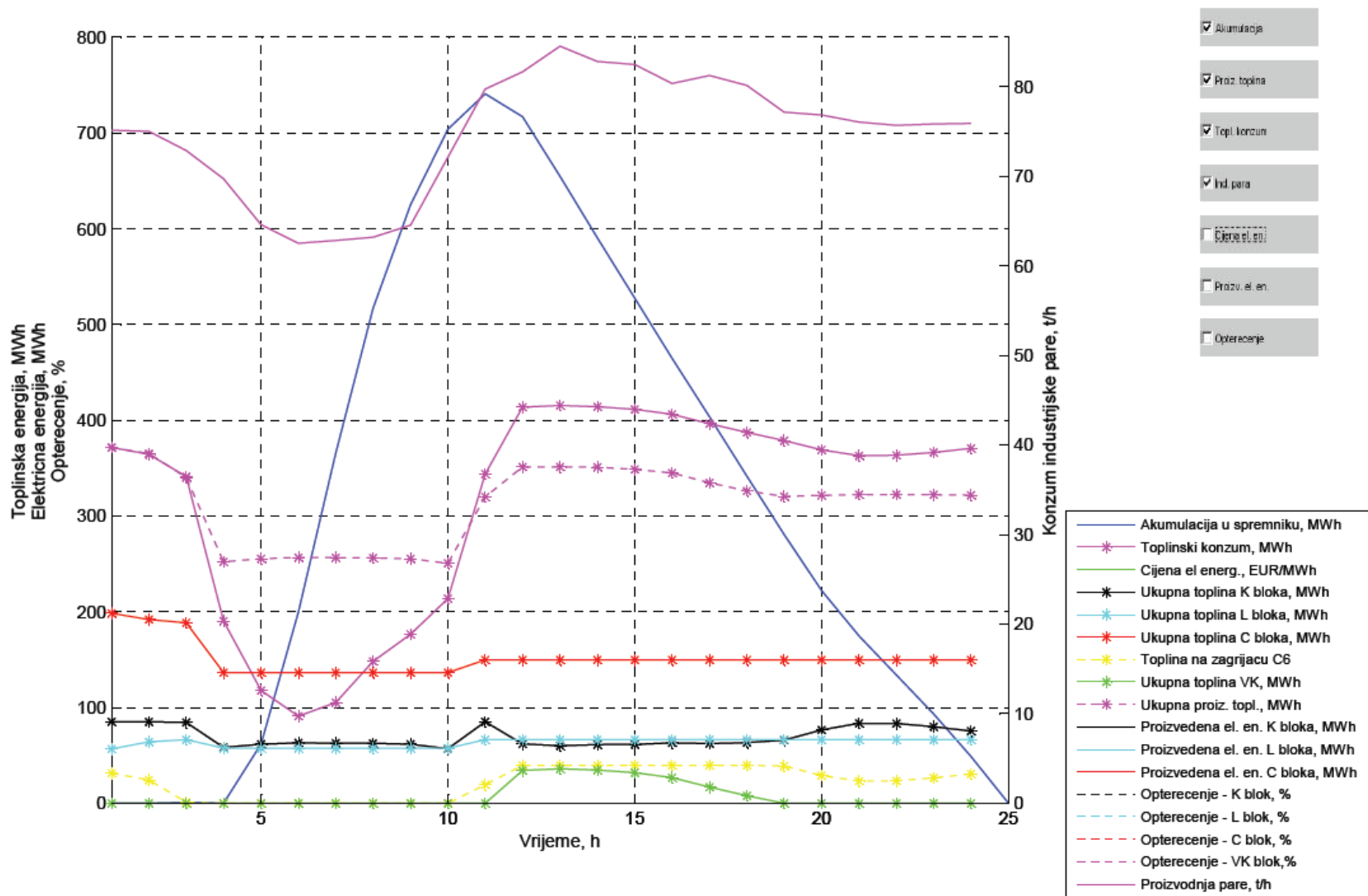
15. 6. 2011. – 14. 6. 2012.



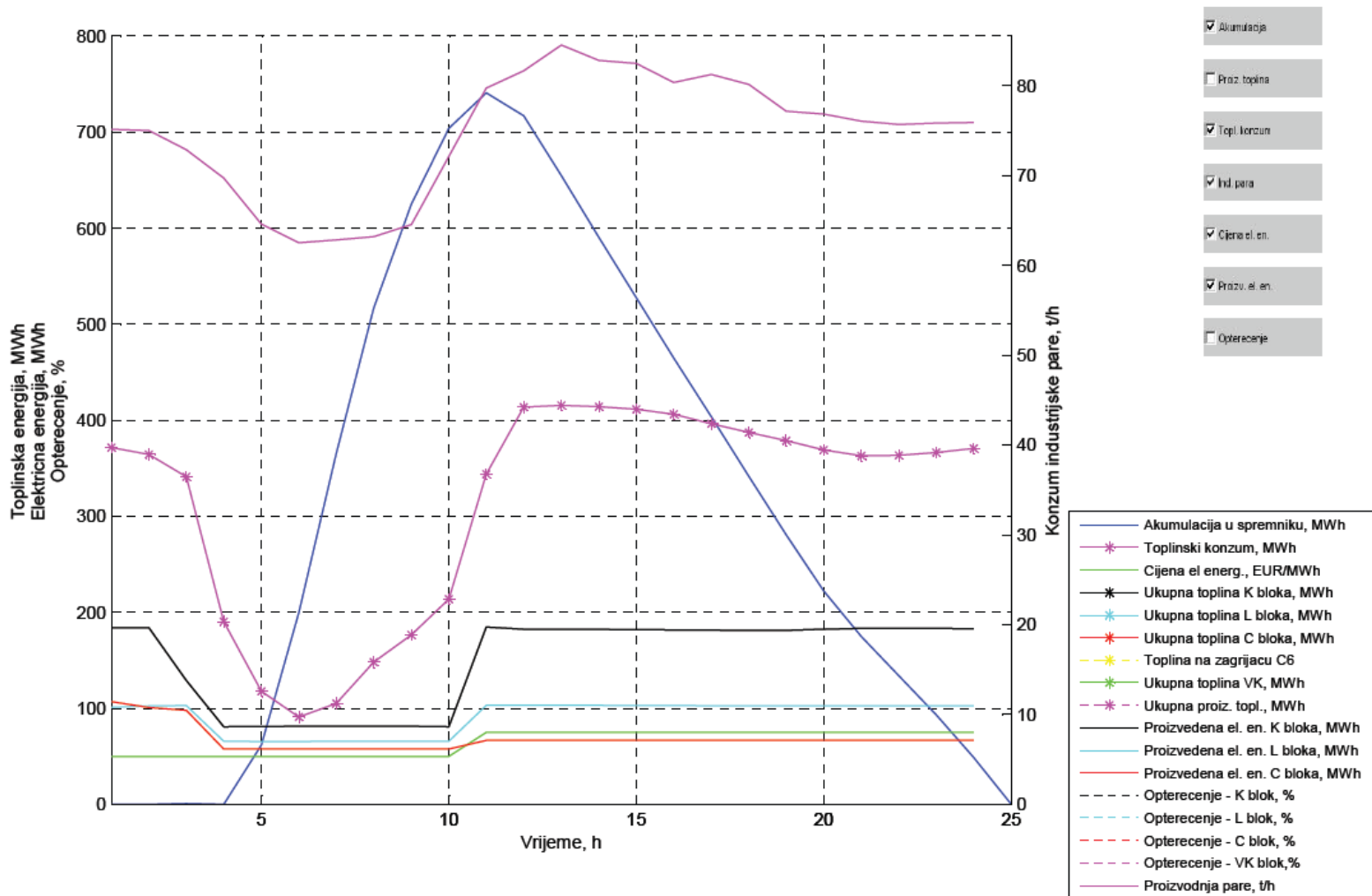
Šest karakterističnih dana – toplinski konzum



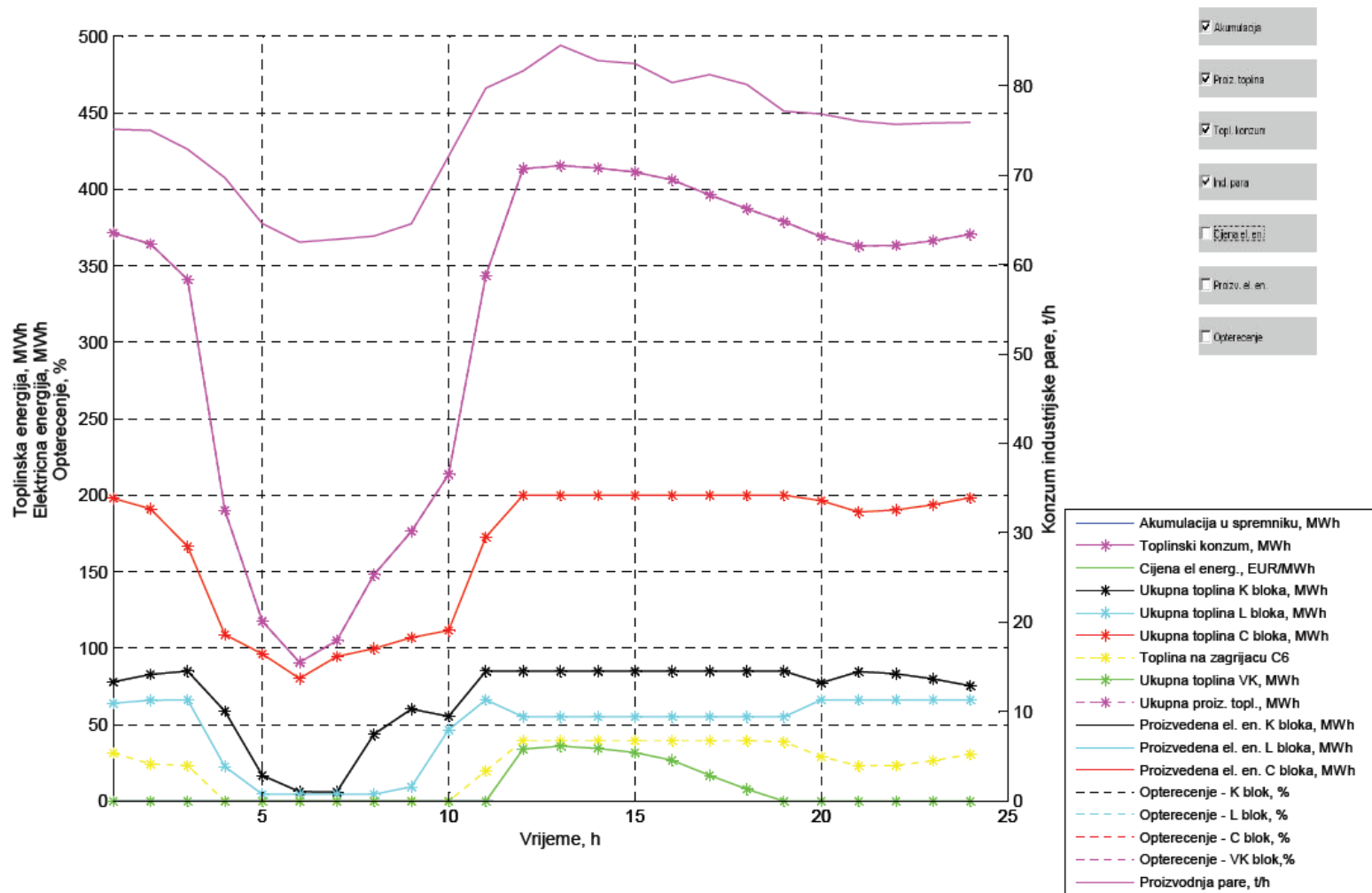
Optimirani pogon sa spremnikom topline – toplinska energija



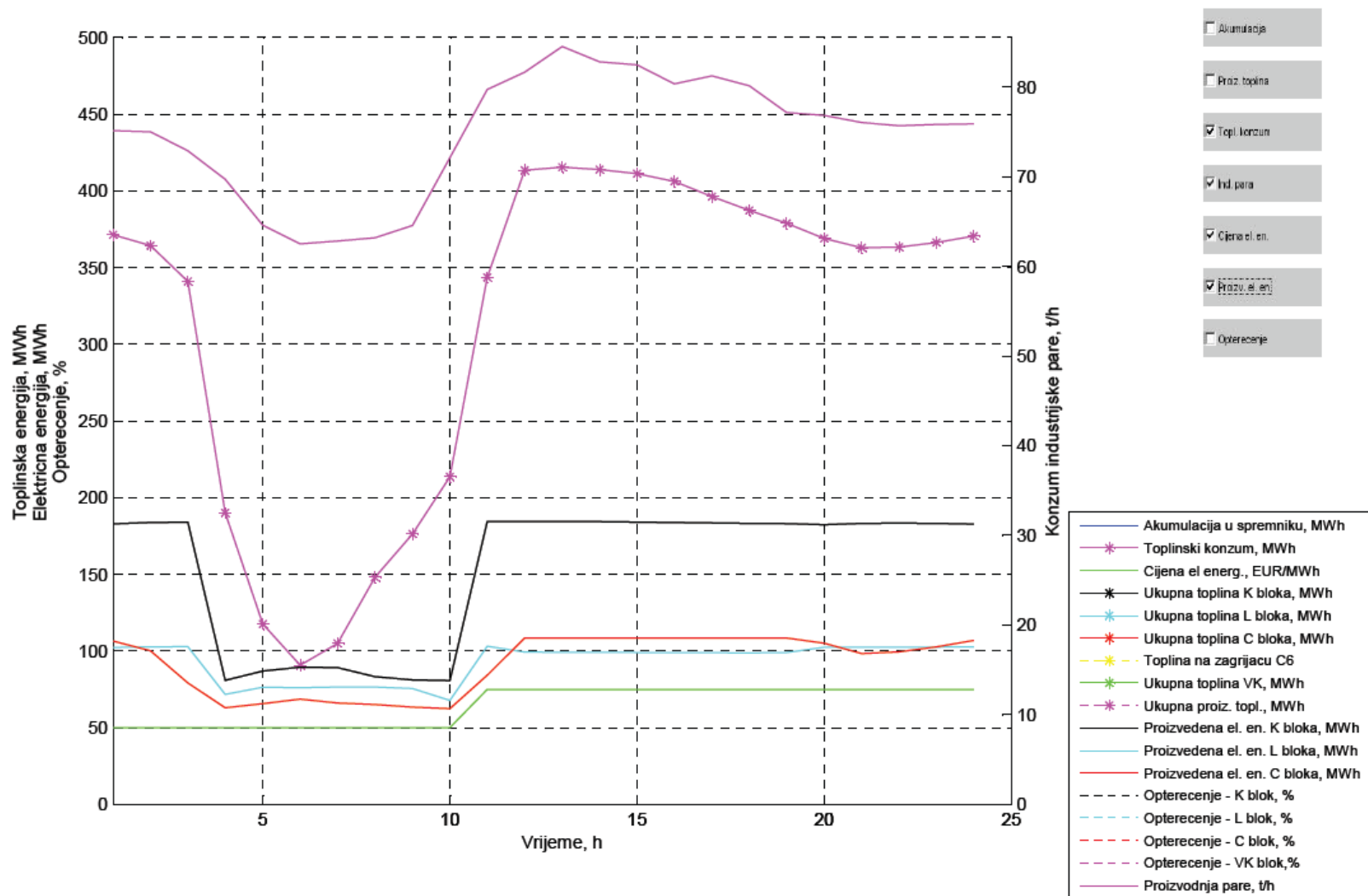
Optimirani pogon sa spremnikom topline – električna energija



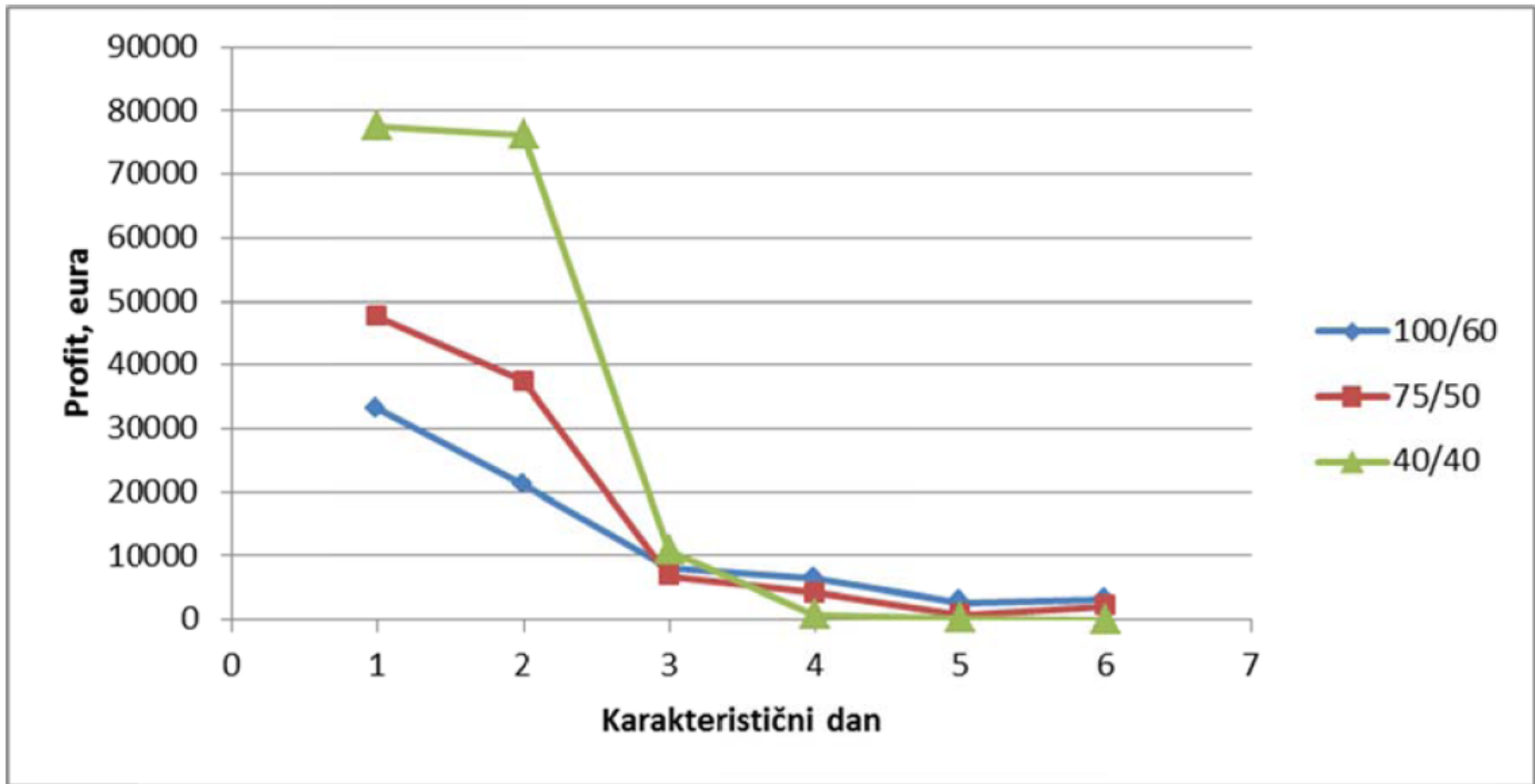
Optimirani pogon bez spremnika topline – toplinska energija



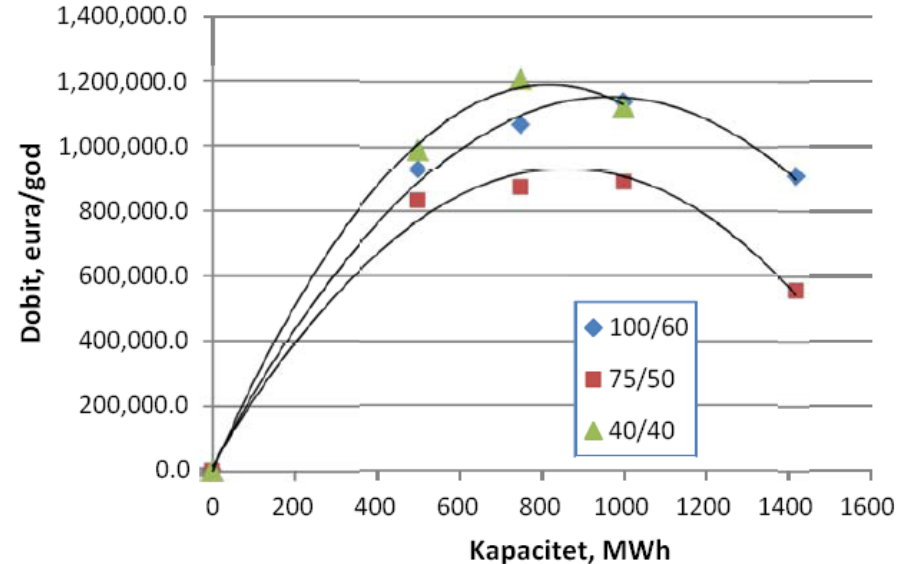
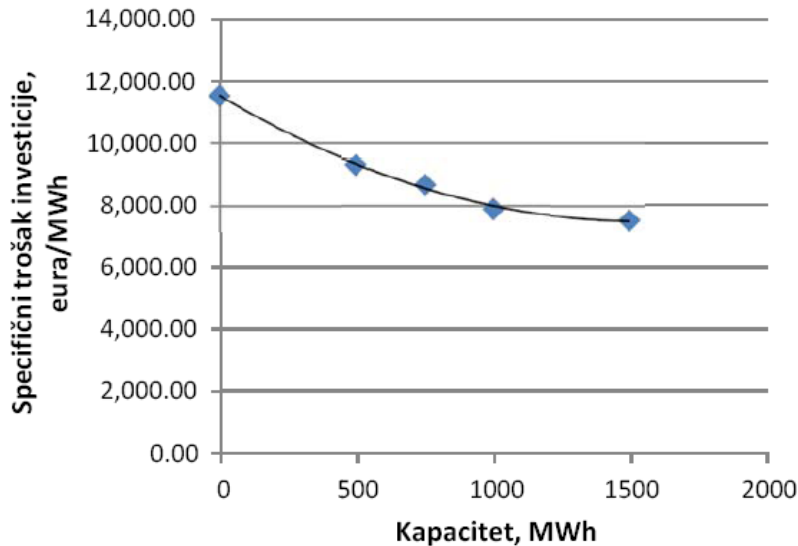
Optimirani pogon bez spremnika topline – električna energija



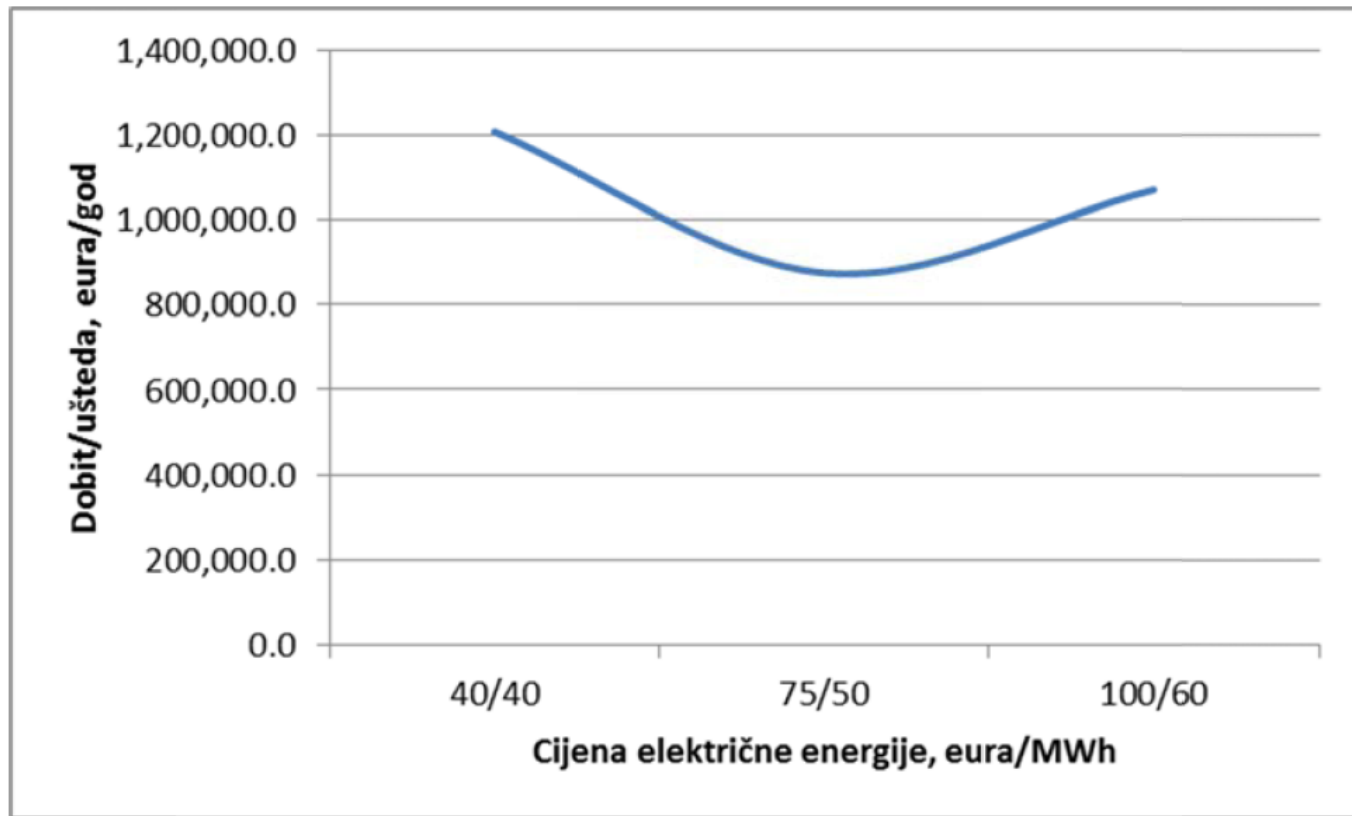
Dnevna ušteda po karakterističnim danima za korišteni spremnik od 750 MWh



Specifične cijene investicije i profit zbog korištenja spremnika topline u ovisnosti o kapacitetu spremnika



Godišnji profit zbog korištenja spremnika optimalnog kapaciteta u ovisnosti o prodajnim cijenama električne energije



Zaključci:

- Ekonomski opravdan kapacitet spremnika iznosi oko 750 MWh
- Kapacitet spremnika koji je optimalan sa stanovišta optimalnog pogona iznosi oko 1500 MWh, (kapacitet spremnika od 750 MWh ima minimalno vrijeme povrata investicije)
- Vrijeme povrata investicije kod kapaciteta od 750 MWh iznosi 3-4 godine
- Za ostvarivanje profita korištenjem spremnika topline, nužno je optimirati rad postrojenja u sljedećih 24 sata koliko iznosi osnovna perioda punjenja i pražnjenja toplinskog spremnika