

EKSTRAKCIJSKO PROČIŠĆAVANJE BENZINA PRIMJENOM NISKOTEMPERATURNIH EUTEKTIČNIH OTAPALA MODIFICIRANIH CINKOVIM KLORIDOM

EXTRACTIVE PURIFICATION OF GASOLINE USING DEEP EUTECTIC SOLVENTS MODIFIED WITH ZINC CHLORIDE

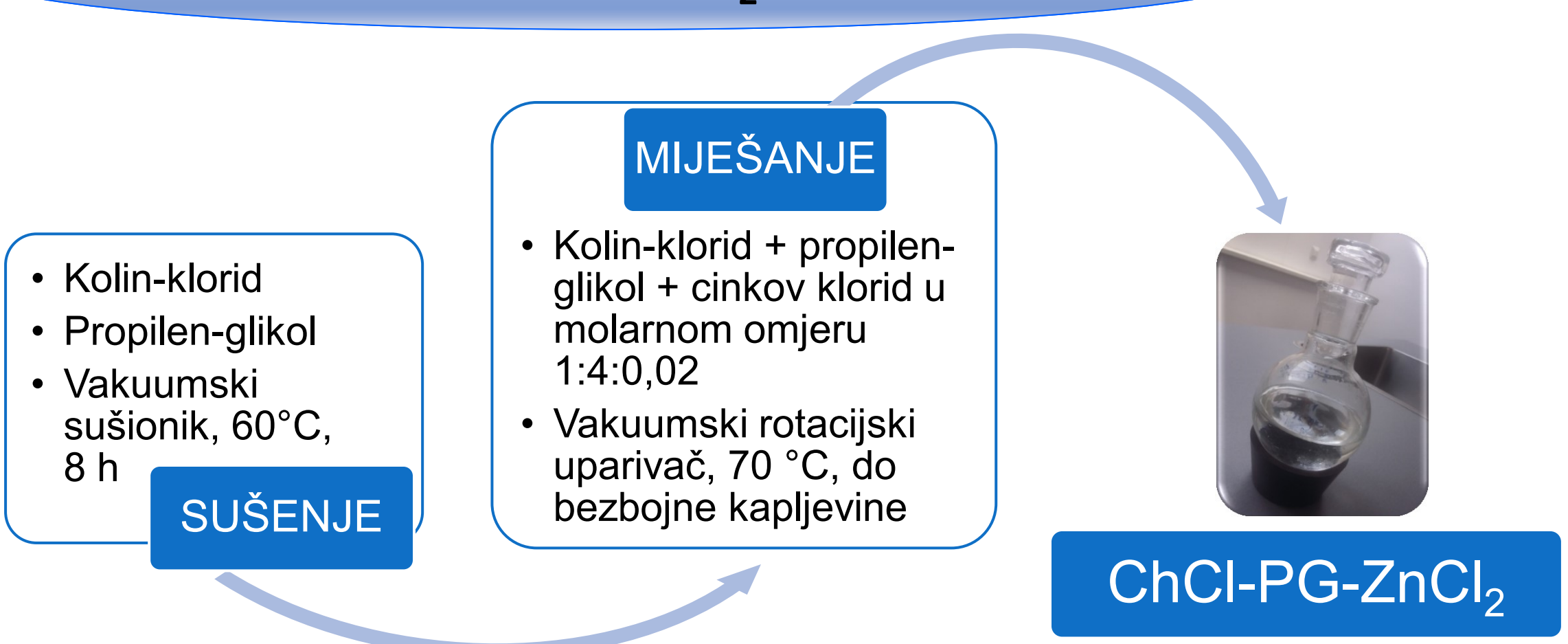
Kristina Zagajski Kučan, Luka Vlašić, Marko Rogošić

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Marulićev trg 19, Zagreb
 kzkucan@fkit.hr

UVOD

Ekstrakcijska denitrifikacija i desulfurizacija benzina pomoću niskotemperaturnih eutekličnih otapala (eng. *deep eutectic solvent*, DES) dosta se istraživala u posljednje vrijeme i pokazala se učinkovitom u uklanjanju sumporovih i dušikovih komponenti prisutnih u benzinu. Stoga je predložena kao metoda koja se može integrirati s klasičnom hidrodesulfurizacijom. Prednost te metode očituje se u blagim radnim uvjetima (atmosferski tlak i temperatura) što vodi smanjenju potrošnje energije. Osim toga, metoda za razliku od hidrodesulfurizacije ne zahtijeva ni skupi vodik. Niskotemperaturna euteklična otapala priređuju se kombinacijama dviju komponenti – donora i akceptora vodikove veza – a izbor tih komponenti izravno utječe na djelotvornost ekstrakcije. Ekstrakcijska se djelotvornost dalje može povećati dodatkom metalnih soli osnovnoj kombinaciji komponenata otapala. U ovom je radu istražen ekstrakcijski postupak desulfurizacije i denitrifikacije modelnog i realnog FCC-benzina primjenom eutekličnog otapala na osnovi kolin-klorida (ChCl) i propilen-glikola (PG) modificiranog cinkovim kloridom.

PRIPRAVA ChCl-PG-ZnCl₂ 1:4:0,02



PRIPRAVA MODELNOG BENZINA

- Modelni benzin svojim sastavom imitira FCC-benzin
- Otopina se priprema miješanjem svih komponenti, a točan sastav računa se iz odvaga
- Tiofen i piridin predstavljaju sumporove odnosno dušikove komponente u benzinu

Sastav modelnog benzina

komponente	w(%)
<i>n</i> -heksan	26
<i>n</i> -heptan	26
<i>i</i> -oktan	26
toluen	10
tiofen	6
piridin	6

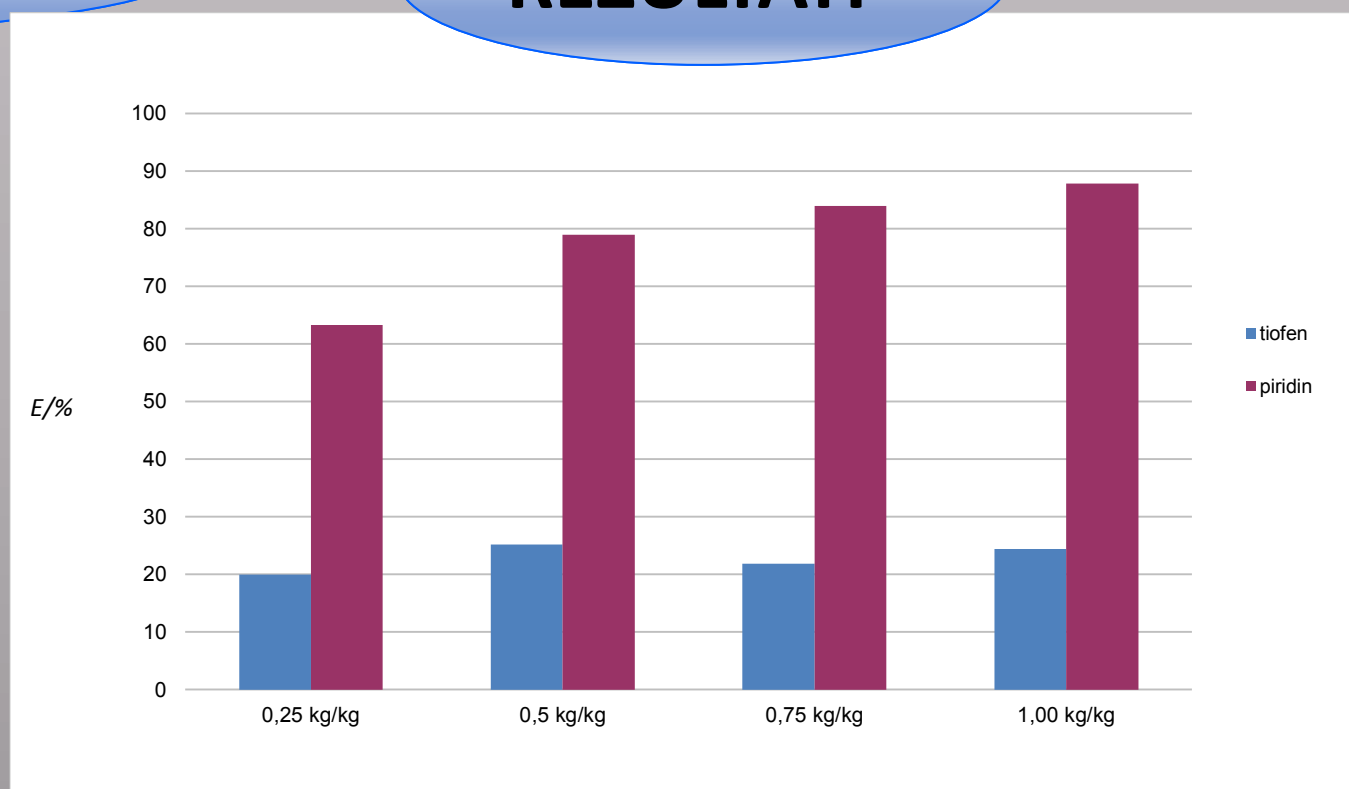
CILJ ISTRAŽIVANJA – EKSTRAKCIJA TIOFENA I PIRIDINA

JEDNOSTUPANJSKI EKSTRAKCIJSKI EKSPERIMENTI

- Modelni benzin i ChCl-PG-ZnCl₂ miješani su na magnetskoj miješalici 30 min pri 25 °C i 750 rpm. Omjer otapalo : modelni benzin bio je 0,25, 0,50, 0,75 i 1,00 kg/kg. Nakon jednosatnog raslojavanja u dvije faze, sastav rafinatne (gornje) faze određen je plinskom kromatografijom

- Djelotvornost ekstrakcije piridina ili tiofena: $E\% = \frac{W_F - W_R}{W_F}$

REZULTATI

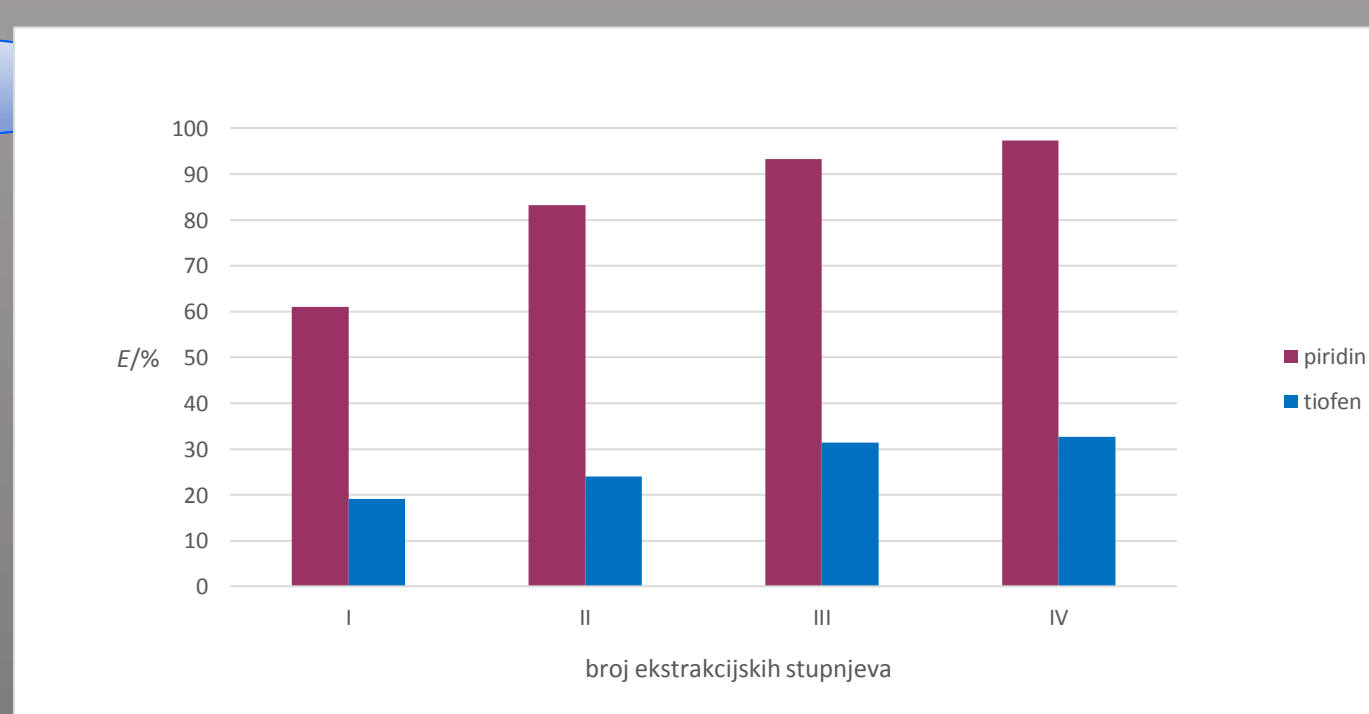


ZAKLJUČI

- Najveća djelotvornost jednostupanjskom ekstrakcijom, 89,2 % (za denitrifikaciju), postiže se s omjerom otapalo : benzin od 1,00
- Djelotvornost ekstrakcije povećava se s povećanjem omjera otapalo : modelni benzin
- ChCl-PG-ZnCl₂ 1:4:0,02 prikladniji je za ekstrakciju piridina nego tiofena

VIŠESTUPANJSKI EKSTRAKCIJSKI EKSPERIMENTI

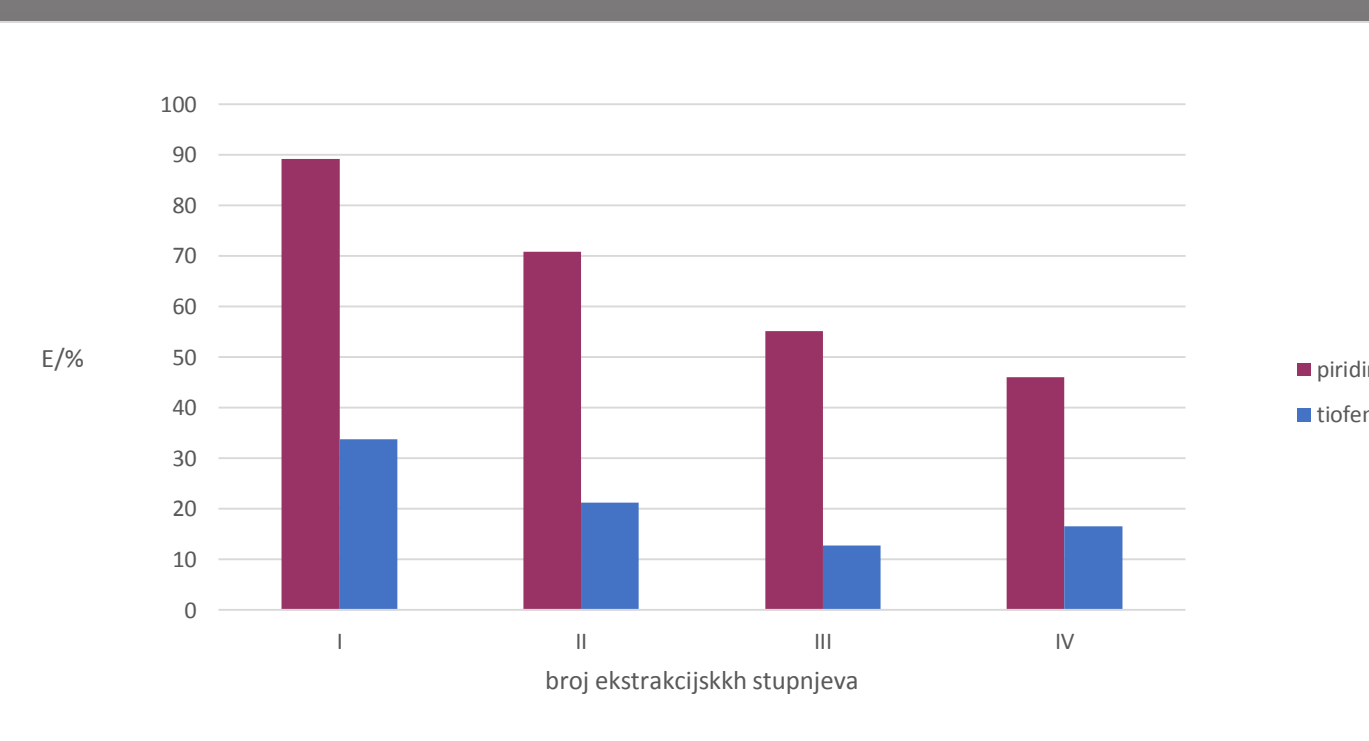
- Ekstrakcije provedene s omjerom otapalo : modelni benzin od 0,25 u istim radnim uvjetima
- Ispitano u koliko se stupnjeva takve ekstrakcije postiže jednaka djelotvornost kao s jednostupanjskom ekstrakcijom uz omjer otapalo : modelni benzin od 1,00



- Povećanje djelotvornosti ekstrakcije s povećanjem broja ekstrakcijskih stupnjeva
- ChCl-PG-ZnCl₂ 1:4:0,02 prikladniji je za ekstrakciju piridina nego tiofena

EKSTRAKCIJSKI KAPACITET

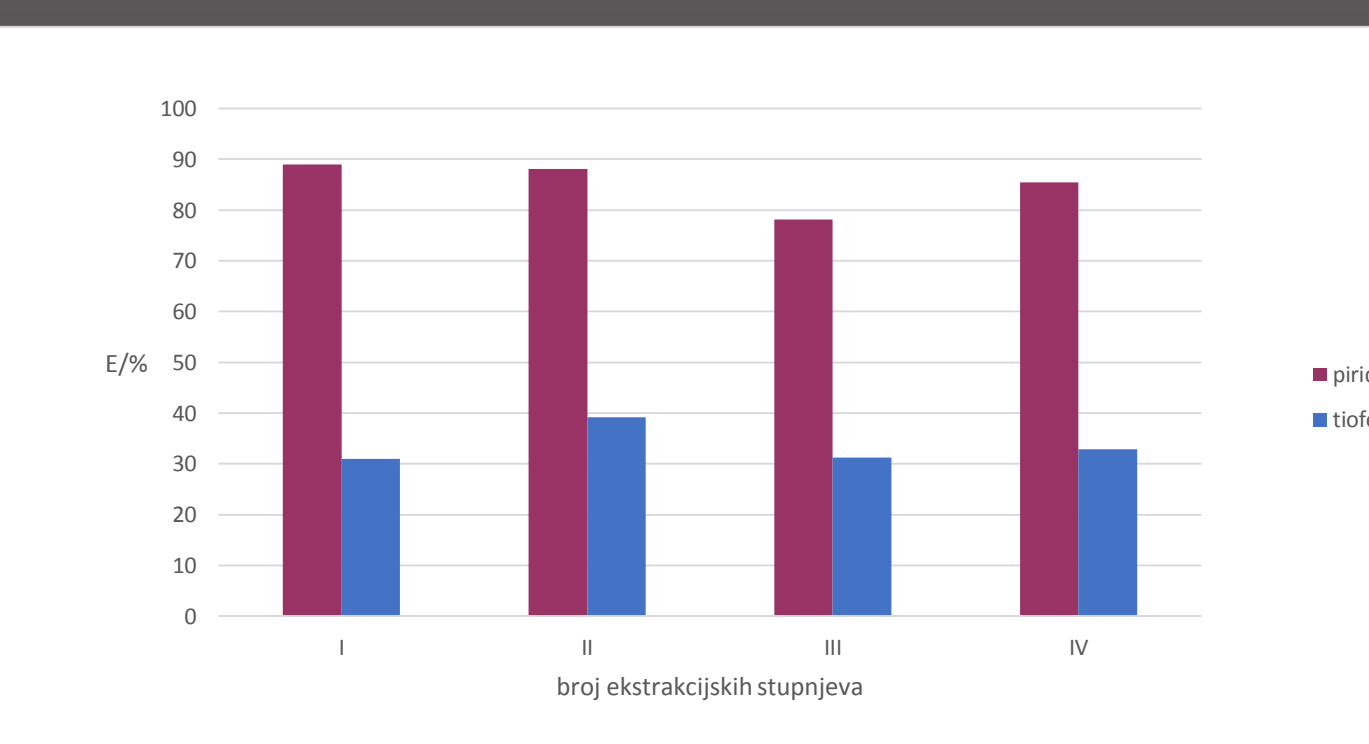
- Ekstrakcije provedene s omjerom otapalo : modelni benzin od 1,00 u istim radnim uvjetima
- Ispitana je sposobnost otapala za ponovljenu ekstrakciju bez njegova pročišćavanja među ekstrakcijskim stupnjevima



- Djelotvornost ekstrakcije i piridina i tiofena smanjuje se s povećanjem broja ekstrakcijskih stupnjeva
- Uočeno je zasićenje otapala ekstrahiranim komponentama
- ChCl-PG-ZnCl₂ 1:4:0,02 postupno gubi ekstrakcijski kapacitet

REGENERACIJA

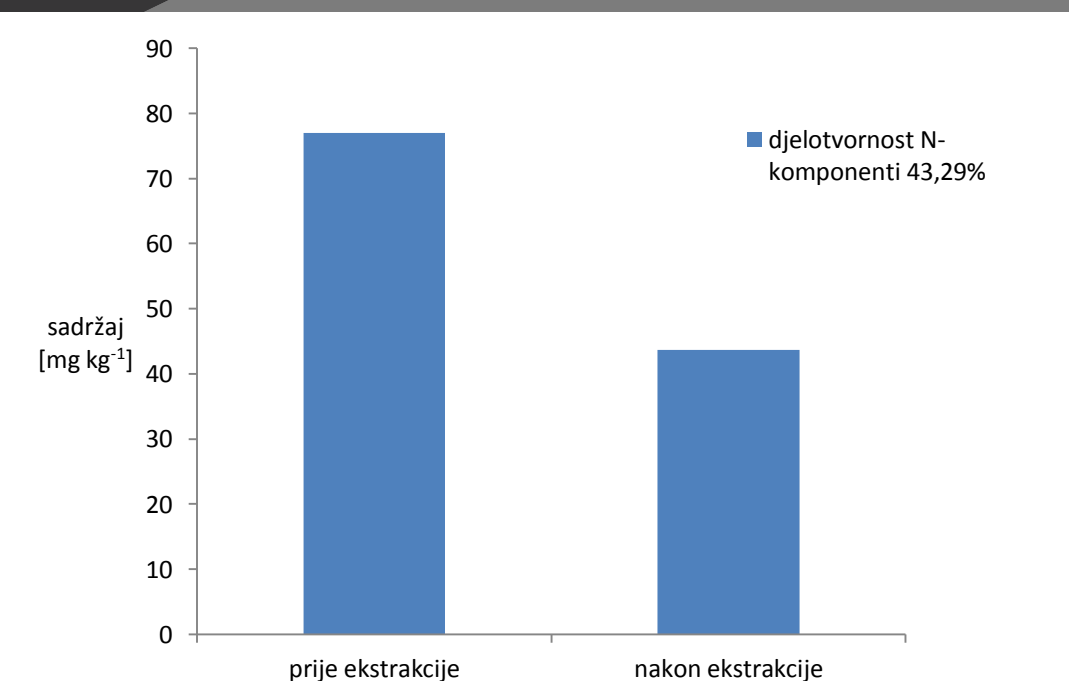
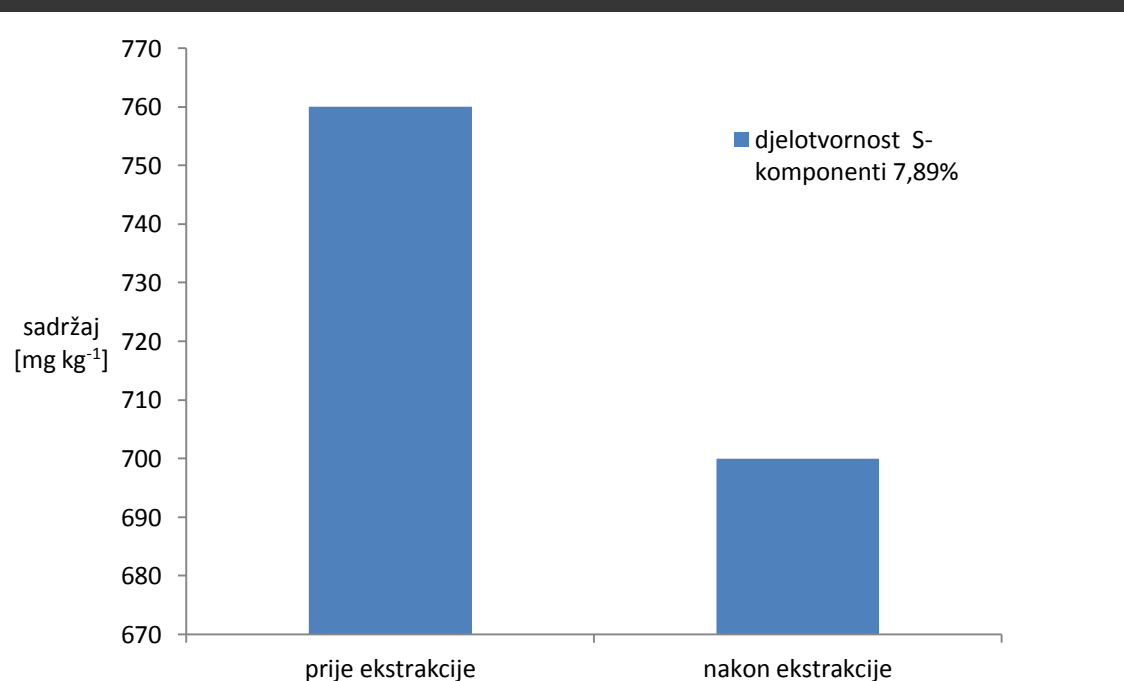
- Ekstrakcije provedene s omjerom otapalo : modelni benzin od 1,00 u istim radnim uvjetima
- Ispitana ekstrakcijska sposobnost otapala s njegovim pročišćavanjem među stupnjevima ekstrakcije
- Uklanjanje ekstrahiranih komponenti (tiofena i piridina) iz otapala vakuumskim uparavanjem



- Djelotvornost ekstrakcije i piridina i tiofena konstantna je s povećanjem broja ekstrakcijskih stupnjeva
- ChCl-PG-ZnCl₂ 1:4:0,02 može se regenerirati

REALNI BENZIN

- Ekstrakcije provedene s omjerom otapalo : modelni benzin od 0,25 u istim radnim uvjetima
- Sadržaj ukupnog S određen je fluorescentnom spektrometrijom - ISO 8754
- Sadržaj ukupnog N određen je kemiluminiscentnom spektrometrijom - ASTM D4629



- Djelotvornost ekstrakcije S-komponenti (7,89%) manja je od djelotvornosti ekstrakcije N-komponenti (43,67%)
- ChCl-PG-ZnCl₂ 1:4:0,02 prikladniji je za denitrifikaciju nego desulfurizaciju realnog benzina