



---

BIORAFINÉRIA SK, a.s., division Engineering, Hlavná 1961 Industrial Park, 038 52 Sučany, SLOVAKIA

---

## LINKA NA VÝROBU METYLESTERU REPKOVÉHO OLEJA

### CHARAKTERISTIKA LINKY :

Výrobná linka je projektovaná ako kontinuálna, v prípravných fázach oleja a katalytického roztoku ako šaržová.

Výrobná linka je projektovaná ako bezodpadová. Vedľajšie produkty, ako vodný roztok glycerolu (85%), voľné masťné kyseliny, vratný metanol z úpravy glycerolovej vrstvy je možné ďalej zušľachtit', alebo odpredať.

V linke je samostatný technologický uzol na prípravu vstupného oleja, ktorý umožňuje používať olej s vyšším číslom kyslosti až 2,5 mgKOH/g, nebielený, s obsahom fosforu do 60 ppm. Týmto krokom sa podstatne znižujú prevádzkové náklady na prípravu vstupného oleja.

Vstupný olej sa ohrieva na pracovnú teplotu 60 až 70°C iba raz na začiatku výrobného procesu, čo umožňuje podstatné zníženie nákladov na dodanú tepelnú energiu. Tiež požiadavky na parametre ohrevného média – pary sú nízke, stačí para o tlaku 0,6 Mpa.

Podstatným rozdielom nášho know-how oproti iným výrobným postupom je, že pri výrobe nevzniká žiadna odpadová voda a tak nepotrebujeme vynaložiť značné investičné aj prevádzkové náklady na jej čistenie. Premývanie vodou je nahradené destilačnou kolónou na oddestilovanie metanolu, následné ochladenie a odstredenie vypadnutých produktov. Oddestilovaný metanol sa môže bez úpravy znovu použiť vo výrobnom procese, čo podstatne znižuje prevádzkové náklady na nákup nového metanolu, prípadne jeho nákladnú rektifikáciu.

V procese transesterifikácie sú dosahované špičkové parametre čo sa týka konverzie a celkovej výťažnosti. Tým sú vytvorené predpoklady pre vysoko ekonomickú výrobu. Konečnej úprave vyrobeného metylesteru je venovaná značná pozornosť. Sú zaradené samostatné technologické kroky na dosiahnutie predpísaných parametrov, hlavne čo sa týka obsahu alkálii, vody, voľného glycerolu, obsahu metanolu a kyslosti. Vyrobený metylester spĺňa normu DIN aj európsku normu.

Výrobná linka spĺňa všetky európske normy týkajúce sa ochrany životného prostredia, ovzdušia, požiarnej ochrany, bezpečnosti práce, hygieny a hlučnosti.

Celý výrobný proces je automatizovaný, je riadený technologickým počítačom, ktorý je prepojený na personálny počítač operátora. Operátor sleduje na monitore prebiehajúci proces výroby, reaguje na prípadné upozornenia a kontroluje a archivuje vyrobené množstvo a kvalitu produktov.

Výrobná linka je projektovaná projektantmi – špecialistami s autorizáciou na príslušné činnosti a so skúsenosťami v tomto odbore už viac ako 15 rokov. Tabuľka s prehľadným zoznamom doteraz naprojektovaných, vyrobených a dodaných liniek je uvedená v prílohe. Jednotlivé zariadenia sú vyrobené z kvalitných materiálov, agregáty sú nakupované od

---

tel: +421 43 324 9670, +421 43 324 9677, +421 905 606567  
fax: +421 43 324 9678, +421 43 324 9677  
e-mail: [cvengros@biorafineria.sk](mailto:cvengros@biorafineria.sk)  
web: [www.biorafineria.sk](http://www.biorafineria.sk)

Obch. register Okres. súdu v Žiline, oddiel Sa, vložka č.1039/L  
IČO: 36413534 DIČ: 0036413534/660  
Bankové spojenie:  
Tatra banka, a.s., č. účtu: 262 571 5283 /1100

renomovaných výrobcov s certifikáciou, čo zaručuje dlhodobú a spoľahlivú prevádzku celej linky.

Celý výrobný proces je možné rozčleniť na niekoľko samostatných súborov :

#### A. Príprava katalytického roztoku

Katalyzátor, v našom prípade hydroxyd sodný ( NaOH) je rozpustený v metanole v presne stanovenom pomere. Príprava sa vykonáva v reakčnej nádobe s miešadlom a násypným hrdlom opatreným uzatvárateľným vekom a prepúšťacou klapkou. Reaktor balený v plastových vreciach je prepravený na plošinu reaktora pásovým dopravníkom s priečnikmi s automatickým vypínaním. Tiež napĺňanie reaktora metanolom je riadené automatikou. Automatické vetranie riadené technologickým počítačom na základe impulzov zo snímačov koncentrácie metanolu zabezpečuje splnenie príslušných noriem.

#### B. Úprava vstupného oleja

Aby proces transesterifikácie mohol prebehnúť vždy za stanovených podmienok je v linke zaradený samostatný technologický uzol na úpravu vstupného oleja. Olej je odkyslený, odvodnený, chráneným technologickým postupom je obohatený o triglyceridy , metylester a metanol, ktoré pri iných výrobných postupoch sú nenávratne stratené a odchádzajú s glycerolovou fázou. Tento technologický uzol má významný podiel na zvýšení ekonomiky celej výroby.

#### C. Transesterifikácia

Transesterifikácia prebieha v dvoch stupňoch v transesterifikačných reaktoroch. Vždy je nadávkované presne stanovené množstvo katalytického roztoku, dostatočne premiešané, ukludnené, odpustená glycerolová fáza. Po druhom stupni je metylester prečerpaný do separačných nádrží, kde je v kl'ude 10 až 12 hodín a tu dobieha celý proces transesterifikácie so špičkovými parametrami konverzie.

#### D. Oddestilovanie metanolu

V procese transesterifikácie je metanol nadávkovaný vo väčšom množstve, pre hladký priebeh reakcie, než je potrebné pre chemickú reakciu. Prebytočný metanol v sebe rozpúšťa prakticky všetky nežiadúce prímiesy ako sú mydlá, glycerol a iné organické látky prítomné v triglyceroloch. Metanol je oddestilovaný v špeciálnom aparáte – dlhocestnej molekulovej odparke, ktorá patrí do chránených technologických postupov a agregátov našej firmy. Destilácia prebieha vo vákuu, ktoré je vytvorené vývevou typu Cobra v špeciálnom protivýbušnom vyhotovení. Odsávané pary metanolu sa však do vývevy nedostanú, pretože prechádzajú cez vymrazovacie zariadenie kde spoľahlivo skondenzujú. Vyššie uvedené nežiadúce prímiesy po oddestilovaní metanolu začínajú postupne vypadávať, čo sa značne urýchli keď metylester ochladíme vo vinterizačnej nádobe chladenej ľadovou vodou. Odtiaľ je metylester prepravený do odstredivky špeciálnej konštrukcie.

Po odstredení je potrebné ešte vykonať konečnú úpravu vyrobeného metylesteru, ako je zníženie obsahu alkálii a zníženie obsahu vody. Tieto kroky sa vykonávajú v špeciálnych vákuových aparátoch predstavujúcich časť technológie našej firmy.

#### E. Úprava glycerolovej fázy

Tento krok už nepatrí do výrobného postupu výroby metylesteru. Týka sa úpravy vedľajšieho produktu – glycerolovej fázy, ktorá je odpúšťaná v procese transesterifikácie. Do glycerolovej fázy sú ďalej pridávané aj odstredenú produkty z odstredivky. Aby sa získala vyššia koncentrácia glycerolu v špeciálnom reaktore sa glycerolová fáza rozrazi prídáním kyseliny fosforečnej. Po prebehnutí reakcie je vodný roztok glycerolu odčerpaný chráneným postupom do vedľajšieho reaktora kde sa vykoná oddestilovanie metanolu. Oddestilovanie metanolu nebolo v zadaní pre vypracovanie tejto ponuky, no tento náročný krok sme aj tak do ponuky zaradili, pretože odstránením metanolu sa podstatne vylepšujú úžitkové aj obchodné parametre surového glycerolu a tým sa vylepšuje aj celková ekonomika výroby metylesteru. Po odčerpaní vodného roztoku glycerolu nam v reaktore ostala tzv. organická vrstva, ktorá je v podstate zmesou voľných mastných kyselín a metylesteru. Je to veľmi cenná surovina a naša firma vlastní know-how na výrobný postup a má naprojektované strojnotecnologické zariadenia esterifikácie voľných mastných kyselín na metylestery, prípadne v našich pripravovaných výrobných zariadeniach na Slovensku prepracujeme túto surovinu na destilovaný metylester.

#### F. Záver

K úprave glycerolu je potrebné ešte doplniť, že takto získaný vodný roztok glycerolu s obsahom glycerolu cca 85% je možné ešte ďalej spracovať na destilovaný s obsahom 99,8%. Naša firma má vypracovaný technologický postup a vyprojektované strojné zariadenia na vykonanie uvedenej destilácie.

Vyrobený metylester ako už bolo spomínané splňa príslušné normy pre uvedenie na trh ako samostatné palivo pre vznetrové motory, alebo ako prímies do motorovej nafty. Pre použitie v olejochémii však je potrebný ešte oveľa čistejší produkt. Tento získame destiláciou metylesteru. Destiláciu metylesteru sme už realizovali v Českej republike pre firmu Agrochem Lanškroun.

Samostatnou témou je ešte prepracovanie glycerolovej fázy na ekologické palivo požitelné napr. na výrobu pary, alebo iné energetické účely. Toho času pracujeme na uvedenej problematike a veríme, že v krátkom čase budeme mať naprojektované strojnotechnologické zariadenie.

Vratný metanol z úpravy glycerolovej fázy nie je možné priamo použiť vo vyrobe metylesteru. Môže byť odpredaný, alebo rektifikovaný pre opätovné použitie. Rektifikačná kolona nie je predmetom tejto ponuky, v prípade záujmu naša firma ju môže dodať.