

PETRONIUS REFINERY s.r.o., Štvrť SNP 123, Trenčianske Teplice, IČO 44 363 249

TECHNICKO-URBANISTICKÁ ŠTÚDIA VÝROBNÉHO AREÁLU VRÚTKY
Inovácia produktu v novozaloženej prevádzkarni spoločnosti PETRONIUS REFINERY
(Výroba CDRO a MERO a ich aplikácia ako biozložiek do surovej nafty)

Spracovateľ:
OTEZA s.r.o,
PIK CZ - Jiří Jehlář,
PETRONIUS OIL, a.s.,
PETRONIUS REFINERY s.r.o.

OBSAH:

A.ÚVOD

B. UZEMNOTECHNICKÉ A URBANISTICKÉ RIEŠENIE

C. TECHNOLÓGIA VÝROBY CDRO

D. TECHNOLÓGIA VÝROBA MERO

E. TECHNOLÓGIA APLIKÁCIE BIOZLOŽIEK DO SUROVEJ NAFTY, SKLADOVANIE OLEJA A HOTOVÉHO PRODUKTU – TECHNICKÁ ZPRÁVA

F. ZÁVER

A. ÚVOD

Spoločnosť PETRONIUS REFINERY s.r.o. je sesterskou spoločnosťou spoločnosti PETRONIUS OIL a.s. ktorej základnou činnosťou je distribúcia pohonných látok na území Slovenskej republiky, aj vo vlastnej sieti čerpacích staníc pod obchodnou značkou PETRON a zaoberá sa taktiež veľkoobchodnou činnosťou s pohonnými látkami. Spoločnosť PETRONIUS REFINERY s.r.o. vznikla za účelom inovácie produktu v novozaloženej prevádzkárni spoločnosti zameranej na výrobu CDRO a MERO a ich aplikácii ako biozložiek do surovej nafty.

Vzhľadom k rizikám spojeným s dodržiavaním kvality a obsahu biozložiek v pohonných látkach zodpovedajúcich súčasnej a očakávanej legislatíve Slovenskej republiky, ako aj rozdielnosť predpisov týkajúcich sa obsahu tejto biozložky (nazývanej MERO, alebo aj FAME) na jednotlivých trhoch Európskej únie, sa spoločnosť rozhodla prostredníctvom svojej sesterskej spoločnosti Petronius Refinery s.r.o. realizovať v Slovenskej republike výrobu biotechnických ekologických palív s výrazným podielom biozložky s využitím biologicky dostupným materiálom najmä, najmä repkovým olejom.

Uvedená investícia do výroby biozložky a následného spracovania surovej motorovej nafty podľa normy EN 590 na motorovú naftu spočíva vo vybudovaní a prevádzke výrobných technológií na degumenizáciu a následný proces metylesterifikácie repkového oleja a finálne zmiešanie so surovou motorovou naftou. Vedľajšie vzniknuté produkty sú všetky využiteľné ako surovina v kozmetickom a chemickom priemysle, ako aj v bioplynových staniciach ako surovina podporujúca spracovanie biomasy na výrobu elektrickej energie. Prevádzka bude umiestnená v lokalite, ktorá je v súčasnosti využívaná na priemyselnú činnosť v areáli ŽOS a.s. Vrútky .

Cieľom projektu je vybudovať novú prevádzkareň, ktorá by spoločnosti umožnila zvýšenie pružnosti a efektívnosti v procese dodávania produktov a zvýšenie možnosti exportovať výrobky na ďalšie trhy v rámci Európskej Únie. Najmä však by významne vzrástla konkurenčná schopnosť pod vplyvom očakávaného vývoja pod vplyvom legislatívnych rámcov Európskej únie s ohľadom na zníženie environmentálnej záťaže vplyvom spotreby pohonných látok v priamej súvislosti so záväzkom Slovenskej republiky na znížovanie emisií skleníkových plynov zo spotreby pohonných látok.

Vytvorenie novej prevádzky na výrobu biozložky - biodiesel je pre spoločnosť PETRONIUS REFINERY s.r.o., jedným zo základných kameňov na udržanie konkurenčnej schopnosti na trhu Slovenskej republiky v súlade s očakávanými zmenami súvisiacimi so zvýšením podielu biozložky v motorovej naftě. Podstatnú úlohu pri rozhodnutí je aj zavedenie výroby a legislatívnych požiadaviek zavedenia biopalív tzv. druhej generácie, ktorá je na vyššej kvalitatívnej úrovni. Adaptácia súčasných výrobných kapacít prvej generácie na produkciu druhej generácie opäť otvára otázky o dostupnosti a kapacitných možnostiach súčasných výrobcov.

MERO - biodiesel je možné vyrábať z akéhokoľvek rastlinného oleja: repkový, slnečnicový, sójový, vrátane použitých fritovacích olejov. Vyrába sa tzv. transesterifikáciou a prebieha počas katalýzy. Jednotlivé výrobné postupy sa líšia predovšetkým použitým katalyzátorom a podmienkami reakcie. Premena rastlinných olejov je možná pomocou špeciálnych pevných katalyzátorov, enzymatických katalyzátorov.

Výroba bionafty pozostáva z lisovania repky, filtrovania a následného delenia oleja (esterifikácia) na metylester (MERO - bionafta) a glycerol. Glycerol ako vedľajší produkt je vhodný pre chemický priemysel a výlisky sú cennou krmovínovou zmesou.

Nová prevádzka má za cieľ vyrábať produkty na vyššej kvalitatívnej úrovni. Štruktúra prevádzky je znázornená na nasledujúcej schéme. Realizácia tejto prevádzky umožní spoločnosti PETRONIUS REFINERY, s.r.o. :

- vyrábať biodiesel
- vyrábať motorovú naftu s obsahom biozložky určenú na export podľa legislatívnej úpravy krajiny určenia
- dodávať do pohonných látok ďalšie potrebné aditíva
- dosiahnuť vyššiu stabilnú kvalitu výrobku
- znížiť logistické náklady
- zvýšiť pružnosť v dodávkach jednotlivých druhov pohonných látok

Požadované parametre potrebné na zlepšenie efektívnosti a udržania kvality dodávaného produktu:

- a. Kapacita výroby MERO – biodiesel: 25 000 ton ročne
- b. Objem zásobníkov na repkový olej: 600 m³
- c. Objem zásobníkov MERO – biodiesel: 600 m³
- d. Objem nádrží na aditíva: 100 m³
- e. Objem nádrží na B0: 3 000 m³
- f. Rýchlosť stáčania vlakovej súpravy: 12 hod
- g. Rýchlosť expedície cisterny 32 000 litrov : 20 min

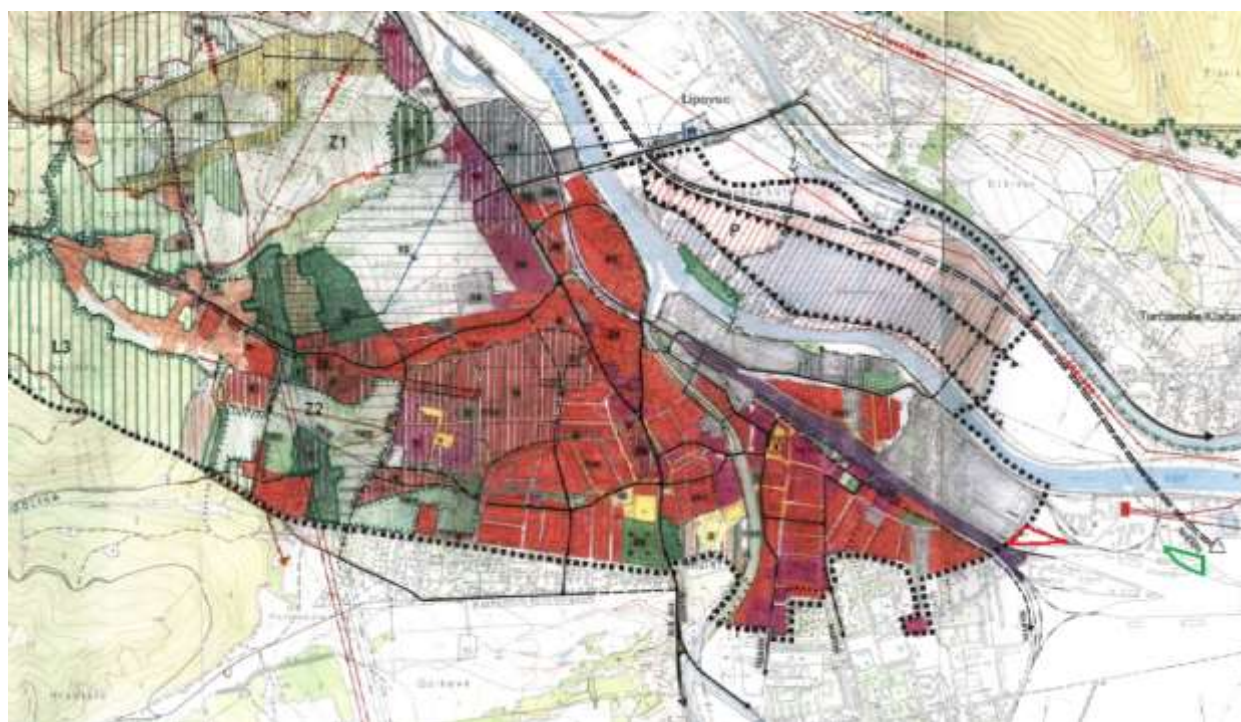
Výroba MERO – biodiesel je rátaná kapacitne v objeme 25 000 ton ročne, t.j. 68 ton denne. Kapacita miešania motorovej nafty so zložkou MERO a následná okamžitá expedícia v autocisternách je rátaná na objem 350 ton denne.

B. UZEMNOTECHNICKÉ A URBANISTICKÉ RIEŠENIE

1. Urbanistická a územnotechnická charakteristika územia

Riešené územie sa nachádza vo východnej časti katastrálneho územia mesta Vrútky. Nachádza sa v zastavanej časti areálu ŽOS Vrútky a.s.– ktoré sa zaoberajú predovšetkým výrobou a opravám osobných železničných koľajových vozidiel, opravám, rekonštrukciám a modernizáciám hnacích dráhových vozidiel a ich konštrukčných celkov, návrhom, vývojom a výrobou nových koľajových vozidiel, modernizáciou a opravami elektrických a dieslových lokomotív a strojárskej výrobe. Adresa: Dielenská Kružná 2, 03861 Vrútky.

Funkcia územia v rámci ŽOS v zmysle UPN mesta Vrútky a mesta Martin je určená pre výrobné aktivity. Navrhovaná funkcia výroby CDRO, Mera a ich aplikácia ako biozložiek do surovej nafty nie je v rozpore s funkciou určenou v UPN územnom pláne mesta Vrútky a mesta Martin. Katastrálna hranica prechádza cez areál ŽOS medzi oboma mestami.



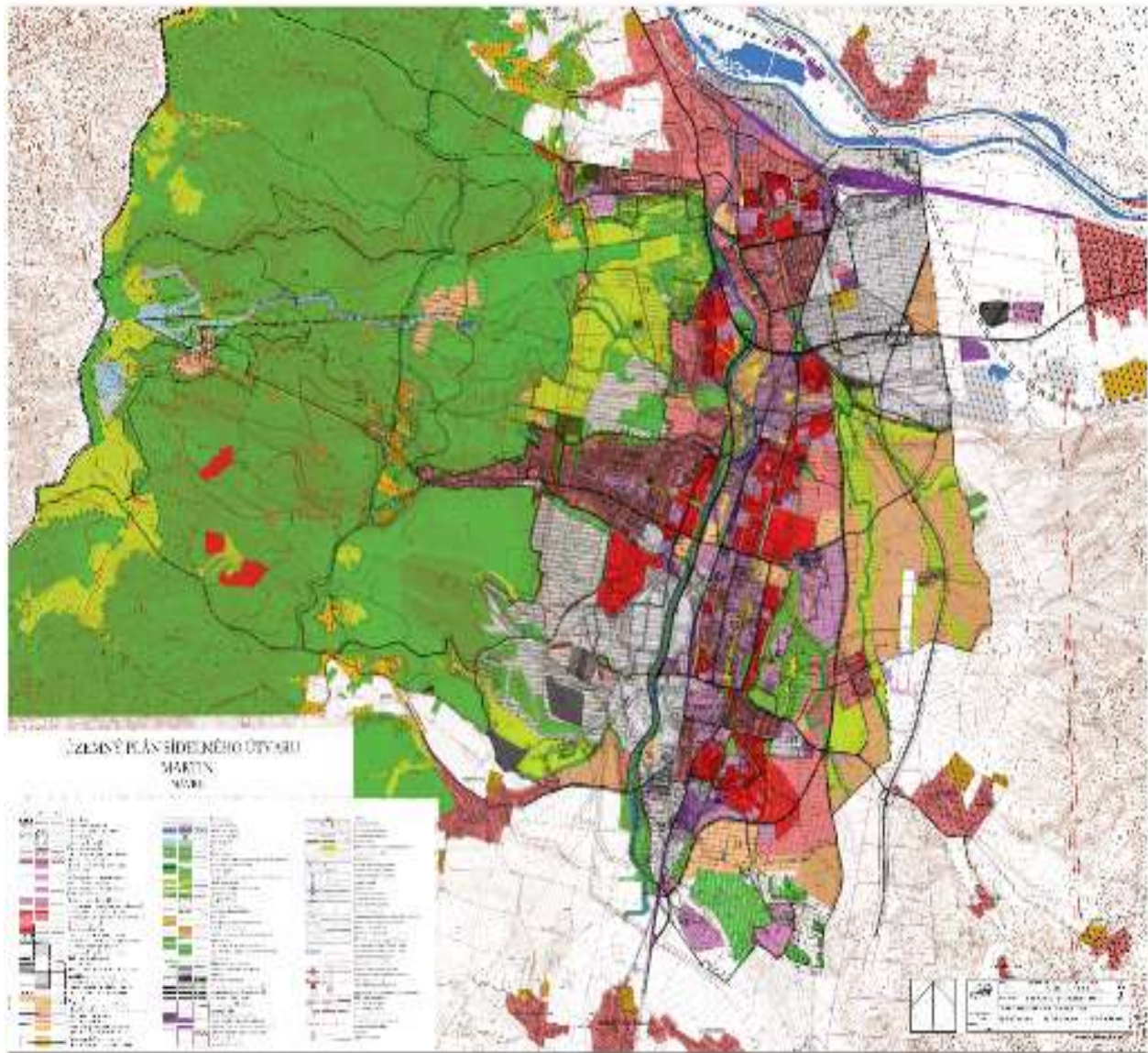
Územný plán mesta Vrútky a vyhraničenie lokality



UPN Martin - výrez

UPN SU Martin a Vrútky 1998

Komplexný výkres



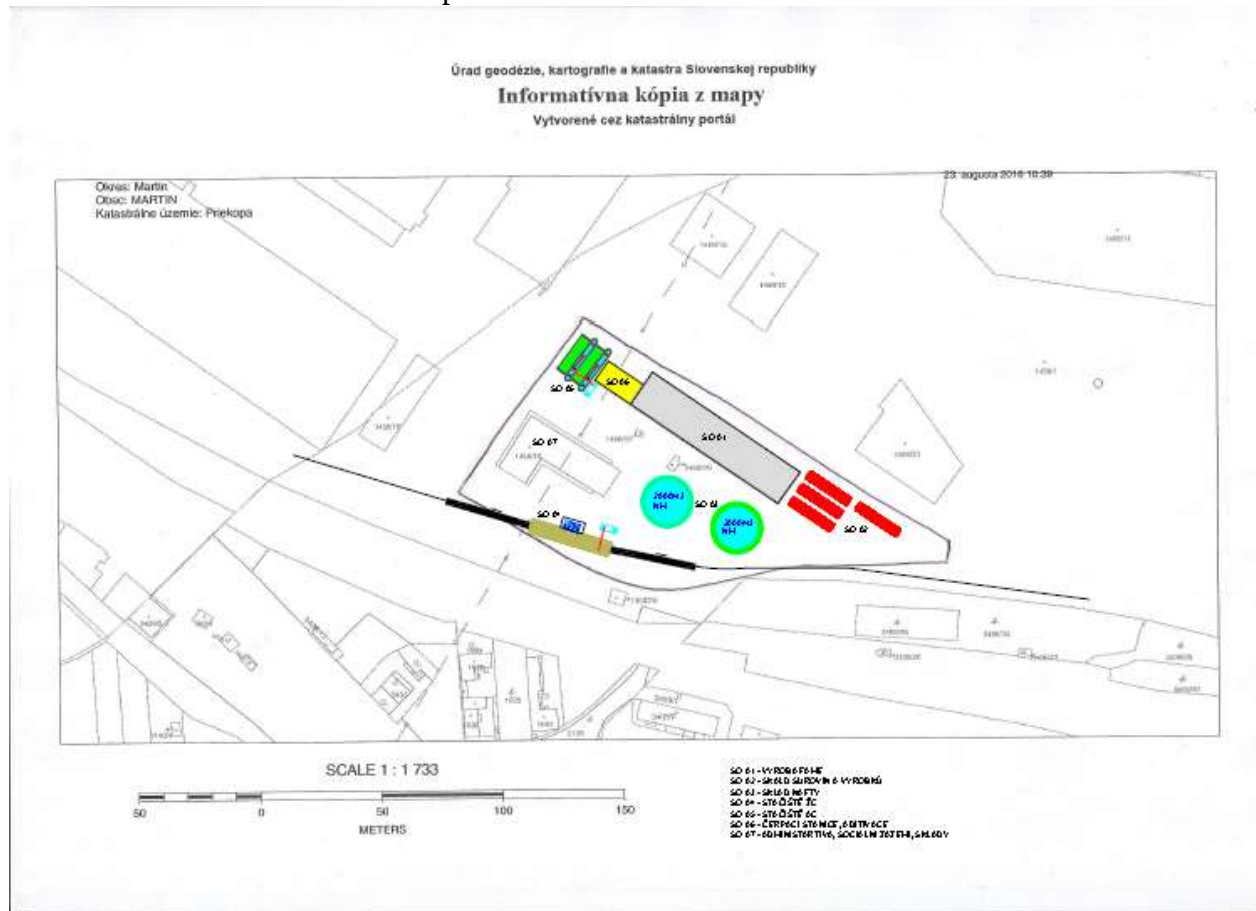
2. Umiestnenie a urbanistická koncepcia výstavby - zdôvodnenie výberu lokality

Výrobné objekty sú umiestnené v 1 variante vo východnej časti areálu ZOS a.s. Vrútky, ktoré nie sú v súčasnej dobe využívané. V mapke UPN mesta Vrútky sú označené červeným vyhraničením. Predmetný pozemok sa nachádza v rámci oploteného areálu ŽOS a je o výmere cca 1,8 ha, 18000 m². V časti vymedzeného pozemku je starší nevyhovujúci stavebný objekt – skorodovaný kovový prístrešok, ktorý je potrebné asanovať. Pozemok je dopravne dostupný v rámci areálových cestných komunikácií a je napojený na existujúcu železničnú vlečku. Taktiež je napojený na existujúce inžinierske siete v rámci areálu ŽOS. V druhom variante je pozemok o výmere 1,2 ha - 11800 m², umiestnený východnejšie, nachádza sa v areáli ŽSR cca 200 m od trasy diaľnice. V mapke UPN mesta Vrútky je označený zeleným vyhraničením.

Výber lokality vychádzal z urbanistických a územných podmienok, ktoré pripúšťa výrobná funkcia určená pre predmetnú lokalitu v územnom pláne mesta Vrútky. Výrobná činnosť je vysoko ekologizovaná a sofistikovaná. Jej činnosť neovplyvní okolité životné prostredie a nebude mať negatívny vplyv na okolitú zástavbu.

Projekt výroby CDRO a Mera a ich aplikácia ako biozložiek do surovej nafty prinesie nové technológie, s potenciálom rastu a vytvorením centra vývojového potenciálu biotechnológií, logistiky a informačných technológií celoslovenského významu.

Umiestnenie a urbanistická koncepcia

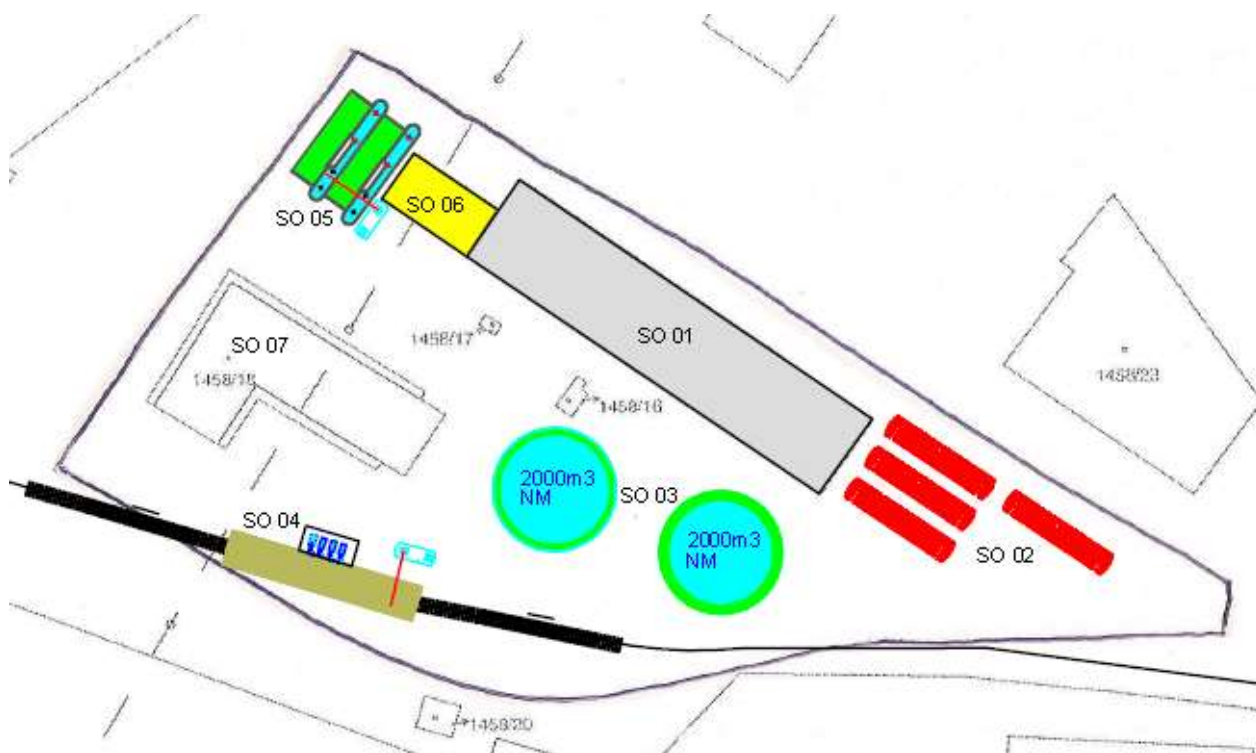


Umiestnenie a urbanistická koncepcia zodpovedá najmodernejším ekologickým a sofistikovaným riešeniam tohoto typu výrobných zariadení.

3. Požiadavky na celkové urbanistické, architektonické a stavebné riešenie stavby

Projekt predpokladá vybudovanie stavebných objektov, vrátane inteligentných systémov, napojenie na existujúce inžinierske siete a dopravné napojenie na existujúcu komunikačnú sieť v rámci areálu. Realizácia projektu v predmetnom území spĺňa urbánnu štruktúru so všetkými funkciami, ktoré si takéto územie vyžaduje.

Urbanistická koncepcia a návrh riešenia výrobných a skladových stavebných objektov



Na vymedzenom pozemku sú navrhnuté objekty:

- SO 01 - výroba Fame
SO 02 - sklad surovín a výrobkov
SO 03 - sklad nafty
SO 04 - stáčadlo ŽS
SO 05 - stáčadlo AC
SO 06 - čerpacia stanica a aditivácia
SO 07 - administratíva, sociálne zázemie, sklady

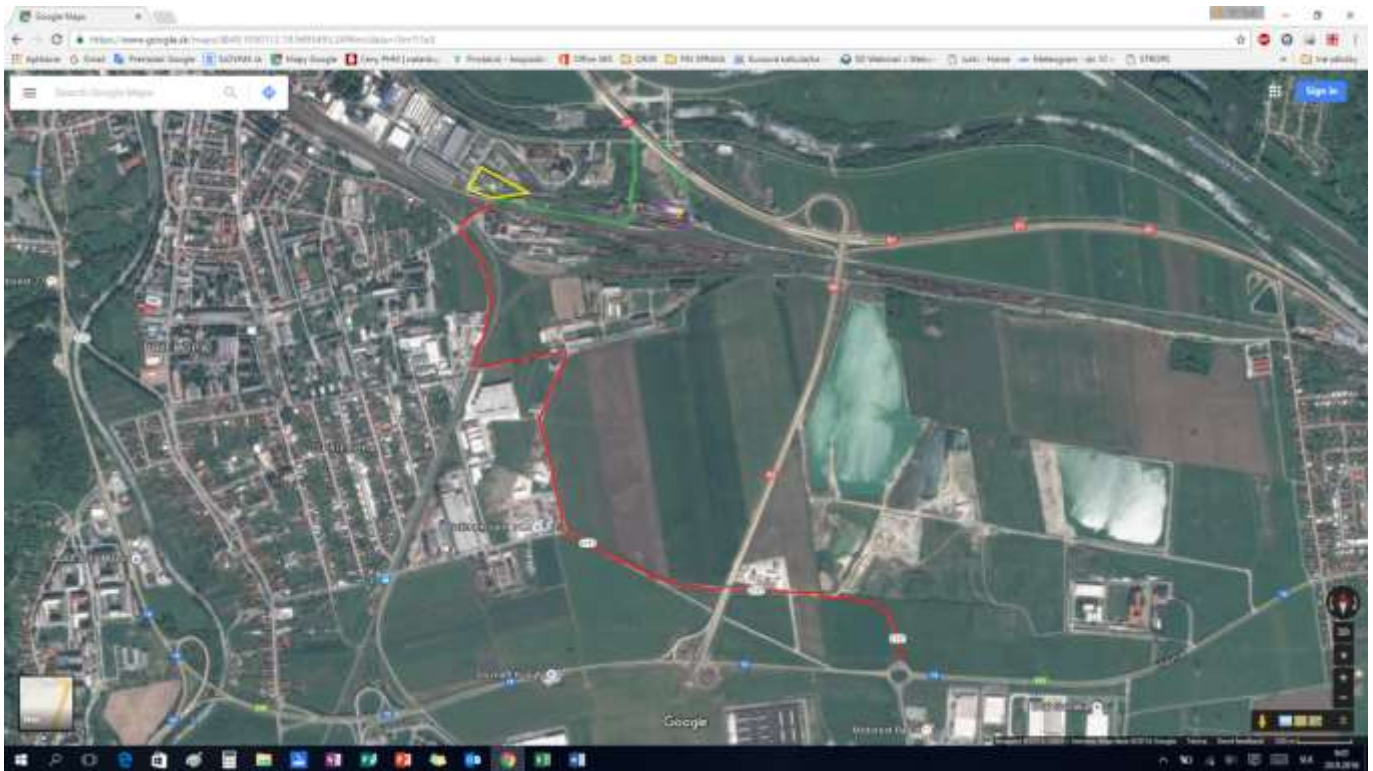
Navrhnuté výrobné objekty sú jednopodlažné, administratívna budova so sociálnym zázamím ako dvojpodlažný objekt. Stavebné objekty sú umiestnené v systémovom poradí nadväzujúce na seba v zmysle navrhutej koncepcie výroby CDRO a Mera a ich aplikácie do surovej motorovej nafty.

4. Územno - technické podmienky prípravy územia

K uvoľneniu pozemku pre výstavbu výrobných a skladových objektov a administratívnej budovy bude potrebná asanácia existujúceho nevyužíteho objektu samostatného skorodovaného kovového prístrešku. Pri realizácii stavebných objektov nedôjde k omedzeniu prevádzky v areáli ani v okolitom prostredí vrátane mestských komunikácií. Nezpevnené a nezastavané plochy vymedzeného pozemku budú ohumusované a posiate travovým semenom. Celý výrobný areál CDRO a MERO vrátane skladu PH bude oplotený a strážený.

5. Dopravné riešenie a napojenie na existujúcu komunikačnú sieť

Cestné dopravné napojenie lokality je navrhované pre 1 aj 2 alternatívu z cesty 1 triedy od kruhovej križovatky na okraji mesta po existujúcich vonkajších komunikáciách mesta Vrútky a Martin až do vstupného areálu ŽOS a.s.. Trasa cestného dopravného napojenia ide najmä po komunikáciách mimo zastavaného územia, časť ide v tesnom dotyku niektorých výrobných a skladových areálov z východnej strany mesta. Vo vnútri areálu pokračuje po existujúcich vnútroareálových komunikáciách až k predmetnému riešenému pozemku. Železničné napojenie je po existujúcej železničnej vlečke vo vnútri výrobného areálu ŽOS. Trasa cestného napojenia je vyznačená červenou pre 1 variant a doplnená zelenou čiarou pre 2 variant. V návrhovom období bude trasa vedená v zmysle UPN pozdĺž železničného telesa až po štátnu cestu s napojením na rýchlostnú komunikáciu R3.



Doprava do areálu ŽOS podľa UPN ZaD 2 Vrútky



6. Požiadavky na pracovníkov

Celkové požiadavky na pracovníkov vyplývajúce z projektu predpokladajú, že v areáli bude celkovo zamestnaných cca 20 pracovníkov. Z toho vo výrobe bude v trojzmennej prevádzke zamestnaných cca 15 pracovníkov.

7. Lokalizačné umiestnenie

Obidve lokality sú umiestnené v rámci dopravného areálu železnice. V zásade sú obidva varianty porovnateľné a identické, čo znamená že rozdiel je len v umiestnení prevádzky. Varianta B je od varianty A vzdialená cca 300 m.

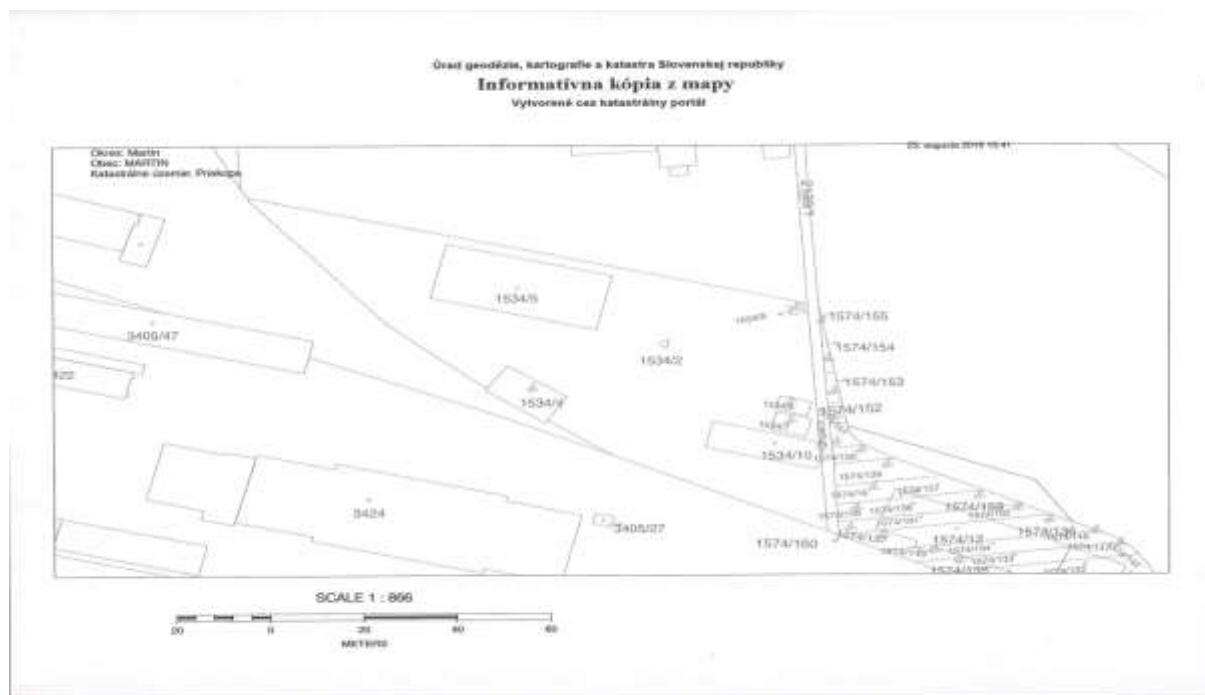
Lokalita č.1 - variant A

Lokalita č.1 podľa variantu A je umiestnená v rámci areálu ŽOS a.s. v severnej časti mesta Martin - k.u. Priekopa v tesnom dotyku k.u. mesta Vrútky. Lokalita č.1 zahŕňa parcely 1458/15,16,17,18. Celková výmera lokality je 1,8 ha. Výhodou navrhovanej lokality je zhodnotenie existujúceho brownfieldu – výrobné objekty. Jedná sa o kovový prístrešok samostatne stojaci. Je zložený z kovových konštrukcií v súčasnom období značne skorodovaných, čo znamená že musí byť asanovaný. Pozemok je dopravne dostupný v rámci areálových cestných komunikácií a je napojený na existujúcu železničnú vlečku. Taktiež je napojený na existujúce inžinierske siete v rámci areálu ŽOS o dostatočnej kapacite pre uvažovanú činnosť. Súčasťou zámeru je premena nevyužitých plôch na plochy zelene.



Lokalita č. 2 – variant B

Lokalita č.2 podľa variantu B je umiestnená východnejšie v areáli ŽSR v k.u. Priekopa mesta Martin. Leží v tesnom dotyku od diaľnice D1 cca 200 m a je mimo ochranného pásma diaľnice. Lokalita č.2 zahŕňa parcely 1534/2,4,5,7,8,9,10. Celková výmera lokality je 1,18 ha. Táto varianta uvažuje s umiestnením vo východnej časti na mieste nevyužitých plôch a objektov s pôvodným charakterom výrobných služieb. Jej výhodou je väčšia vzdialenosť od obytných štruktúr. Lokalita je náročnejšia na pripojenie na dopravnú a technickú infraštruktúru.



Navrhované varianty riešenia lokalít sú úplne a takmer identické. Variantnosť spočíva len v lokalizácii pozemkov vzdialenej od seba cca 300m, čo znamená že kritériom pre výber variantu takmer neexistuje a obidve lokality považujeme za rovnocenné. Jediný rozdiel je v náročnosti na dopravné napojenie, kde u 2 lokality bude potrebné vybudovať cca 150 m nové cestné napojenie na komunikáciu pozdĺž železničnej trate.

C. TECHNOLOGIA VÝROBY CDRO

Technológia výroby CDRO obsahuje technologické zariadenie určené pre výrobu CDRO oleja zo surového rastlinného oleja. V technologickom procese dochádza k odstraňovaniu fosfolipidov z oleja na výstupnú hodnotu 8-IOppm fosforu a tiež je upravovaná kyslosť. V náhrhu nie sú vstupné energetické prípojky, stavba, izolácia skladového hospodárstva. Kotolňa a ďalšie potrebné zariadenia nie sú taktiež v základnej cene ale ponúkame ich ako opcie.

Popis technológie Deaummina

Technologické zariadenie je zamerané na kontinuálne odslizenie repkového oleja, obecné nazývaným degumming. Zariadenie sa využíva na odstránenie hydratovateľných a nehydratovateľných fosfolipidov z oleja. Pre odstraňovanie fosfolipidov sa v procese využívajú dva odstredivé separátory, ktoré podstatne zvyšujú účinnosť procesu a stabilitu z pohľadu kvality výstupného oleja. Zariadenie pracuje na princípe reakcie nežiaducich látok v oleji s kyselinou, v prípade znižovania kyslosti s lúhom a vodou. Fosfolipidy v procese koagulujú a sú oddelené z oleja na separátoroch.

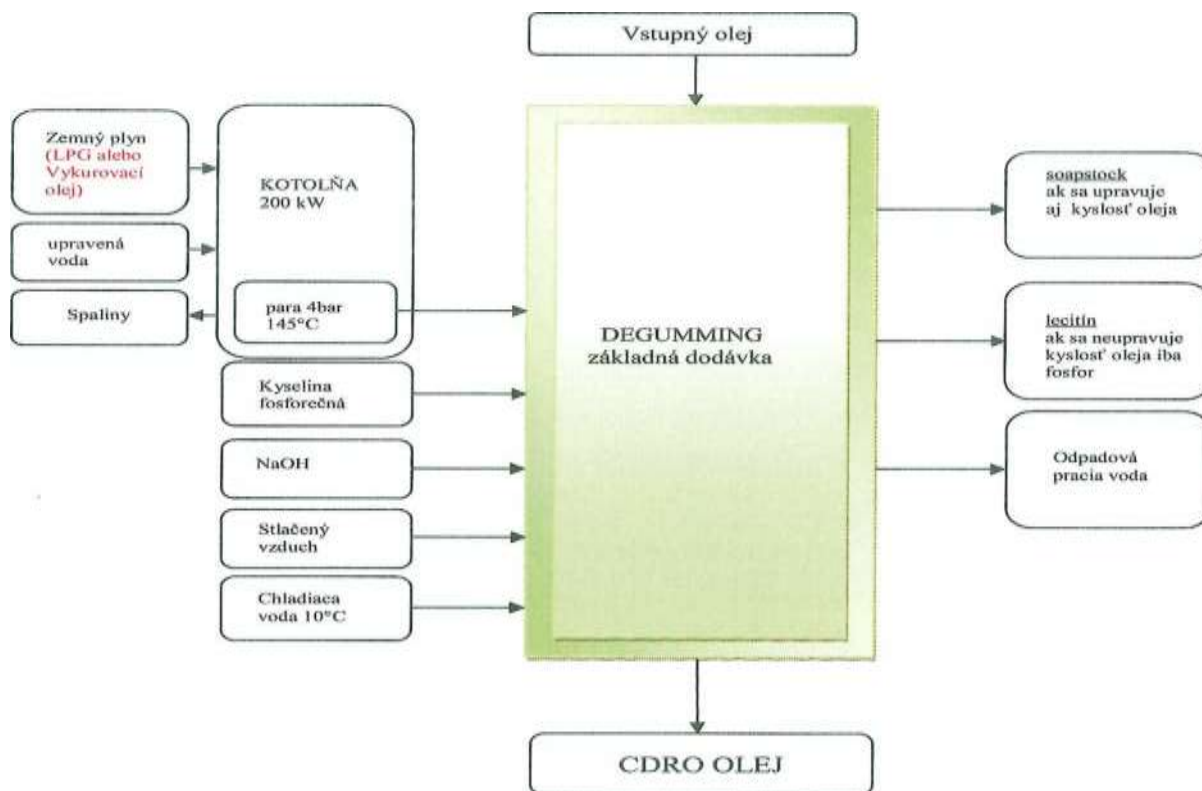
Surový vyfiltrovaný vstupný olej vstupuje do procesu čerpadlom P7061 o teplote v rozhraní 5-35°C cez rekuperačný výmenník VT7061 kde sa olej ohrieva s výstupným olejom z technológie. Následne sa olej dohrieva vo výmenníku VT 7062 ohrevným médiom na požadovanú teplotu. Po nadávkovaní príslušného množstva kyseliny pred prvým dynamickým mixérom je olej v dynamickom mixéri MX 7061 dostatočne zmiešaný s kyselinou a pokračuje do nádoby N7061 kde dochádza k reakcii kyseliny s nehydrovateľnými fosfolipidmi. Olej ďalej postupuje do druhého dynamického mixéru MX7062 kde sa do oleja presne dávkuje lúh s vodou a následne pokračuje do reaktora R7062 s miešadlom kde dochádza k zmydelneniu mastných kyselín. Olej potom vstupuje do separátora S7061 a pred vstupom sa dohrieva na požadovanú teplotu. Tu dochádza k oddeleniu slizov Igumsl alebo mastných kyselín a slizov Isoapstockf od oleja. Odstredený materiál sa odvádza do nádoby N7065. Podľa použitia lúhu v procese je teda možné deliť tento materiál na soapstock, to je vtedy ak sa použije v procese lúh, alebo na gums, to je vtedy keď v procese nepoužijeme lúh.

Olej je po odstredení prečerpávaný cez rekuperačný výmenník VT7065 kde je predohriaty výstupným olejom a pokračuje do výmenníka VT7066 kde sa dohrieva ohrevným médiom. Do ohriateho oleja sa dávkuje tzv. pracia voda a olej je čerpaný cez tretí dynamický mixér MX 7063 do druhého separátora S 7062. Tu dochádza k oddeleniu zostávajúcich mydiel z oleja. Olej zo separátora sa dopravuje do podtlakového sušiča kde je minimalizovaný podiel vody v oleji. Zo sušiča je olej prečerpávaný cez filtre do skladovej nádoby degumovaného oleja. Vákuum v sušiči zabezpečuje vodokružná výveva s vlastným chladiacim okruhom. Skondenzované vodné pary sú zvedené do separačnej akumulácie nádrže.

Parametre vstupné a výstupné

Degumming vstup		
Obsah fosforu	Ppm	500 /NHP max. 150/
Číslo kyslosti	Mq KOH/a olej	3 /pri vyššej sú väčšie straty/
Obsah vody	% hmotnosti	Max 0,2
Obsah mechanickej	% hmotnosti	Max. 0,1
Kinetická viskozita	primm2/s	30-42
Teplota		Max 60
Degumming výstup		
Obsah fosforu	Ppm	Max.10ppm
Číslo kyslosti	mg KOH/g olej	Max. 0,2
Obsah vody	% hmotnosti	0,05 /po sušení/
Sodné mydlá	ppm	100/po praní/
Obsah mechanickej	% hmotnosti	0,05
Teplota		20-85

Schéma výrobného procesu



Požiadavky na plochu plocha 10x6 m' výška 6 m

Požiadavky na energie na 1 tonu CDRO oleja

<i>Názov</i>	<i>Degumming na lt</i>
<i>elektrická energia 400V</i>	<i>15 kWh</i>
<i>tlačený vzduch 6-8bar</i>	<i>5 Nm3/hod</i>
<i>chladiaca voda +10/+15°C</i>	<i>4 kWh</i>
<i>Teplo</i>	<i>50 kWh</i>

Pomocné prídavné látky

Degummina

- * kyselina fosforečná /75-85%/ 1- 2 kg/t oleja
- * NaOH/50%/ 0,9 -1,5 kg/t oleja /podľa
- * Procesná voda kyslosti/ 0,2 m3/t

Orientačné parametre technológie

<i>Parameter</i>	<i>jednotka</i>	<i>hodnota</i>
<i>Hodinový výkon linky</i>	<i>ton oleja / hodinu</i>	<i>3,75</i>
<i>denný výkon linky</i>	<i>ton oleja/deň</i>	<i>90</i>
<i>ročný výkon linky (8000 hodín)</i>	<i>ton oleja/rok</i>	<i>25 000</i>
<i>teplota vstupného oleja</i>	<i>X</i>	<i>20-50</i>
<i>teplota výstupného oleja</i>	<i>X</i>	<i>20-50</i>

Montáž

Montáž sa rozumie inštalácia všetkých dodávaných strojov a zariadení podľa spracovaného projektu. Pre montáž budú vypracované firmou Oteza, postupy pre montáž zariadenia a harmonogram prác. Montáž je ponúknutá v časti služby.

Šefmontáž

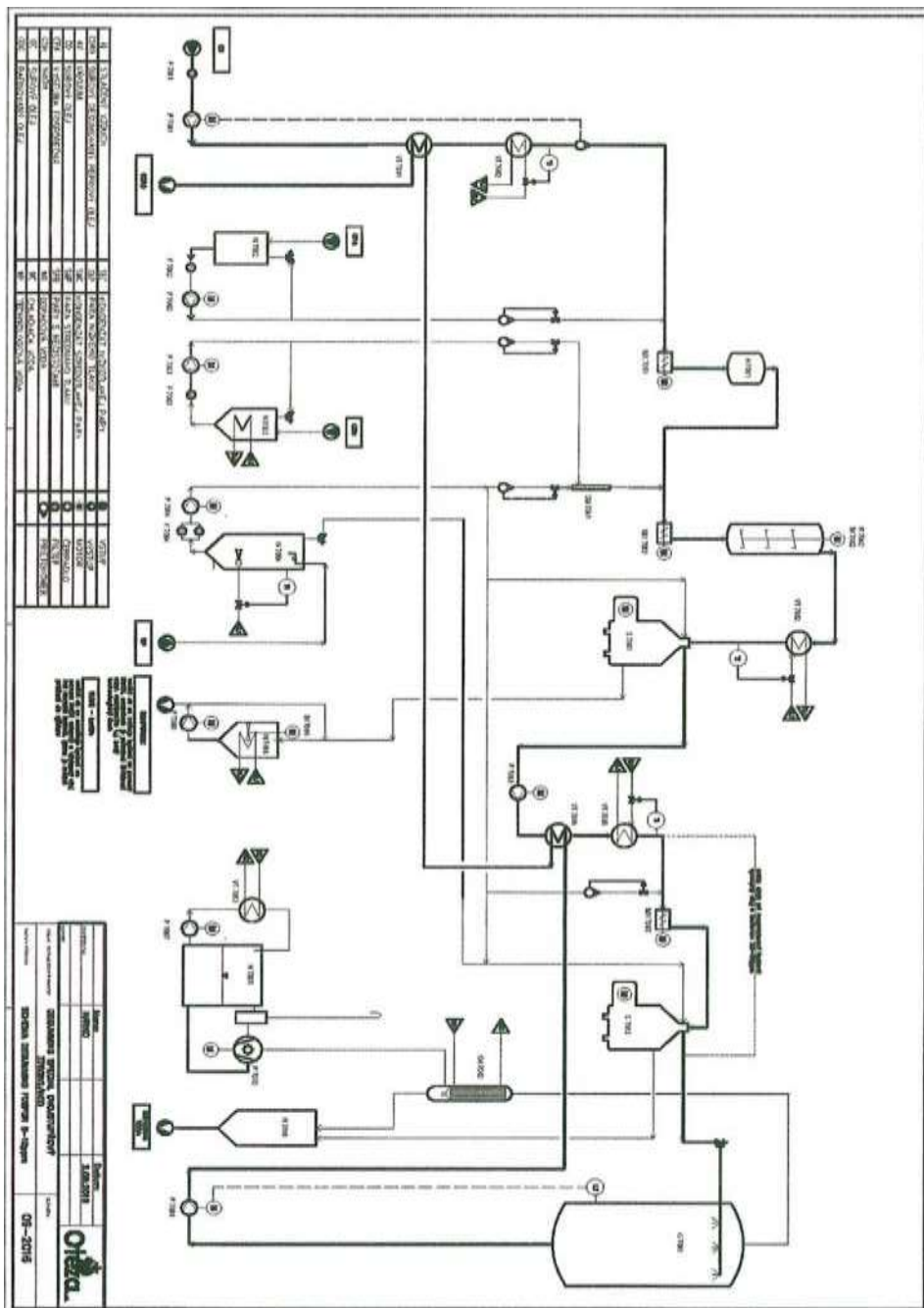
Šefmontáž sa rozumie stanovenie postupu a harmonogramu práce, pridelovanie práce montérom objednávateľa prostredníctvom vedúceho montéra objednávateľa a dohľad nad spôsobom a kvalitou prevedenia prác. Šef montér sám fyzicky práce nevykonáva. Vlastnú montáž prevádza objednávateľ na svoje náklady. Šéf montáž je ponúknutá v časti služby.

Uvedenie do prevádzky

Uvedenie do prevádzky sa rozumie uvedenie zariadenia do prevádzky a nastavenie požadovaných parametrov na linke. Vykonanie skúšobnej prevádzky, dĺžka skúšky bude spresnená v kontrakte. Obsluhu vykonávajú pracovníci objednávateľa podľa pokynov špecialistov zhotoviteľa. Uvedenie do prevádzky je ponúknuté v časti služby. Pri uzavretí zmluvy bude ujasnená dĺžka šef montáže (popr. montáže) a uvedenia do prevádzky a plánovaný počet pracovníkov podľa kontraktných podmienok.

Výkonové parametre môžu kolísať v tolerancii 5%. Parametre spotreby surovín v rozsahu tolerancie 10%. Parametre spotreby sú predovšetkým platné len v prípade správnej tepelnej izolácie podľa inštrukcií dodávateľa. Počas doby nábehu musí odberateľ poskytovať nepretržite dostatočné množstvo surovín a energií. Zariadenie je vyrobené podľa noriem STN EN.

Technologická schéma



D. TECHNOLOGIA VÝROBY MERO

Technologické zariadenie na výrobu metylesteru repkového oleja do 25 000 ton/rok.

Technologické zariadenie určené pre výrobu metylesteru repkového oleja (MERO) vhodného ako prísada do paliva naftových motorov. Navrhnuté je zariadenie na prvý a druhý stupeň transesterifikácie a odpaľovacej stanice na metanol. Ďalej je navrhnutá prvá, druhá a tretia extrakcia a odpaľovacia stanica na vodu. Ako pomocné technologické zariadenia sú navrhnuté: vykurovacia stanica, chladiaca stanica, vákuový systém, príprava KOH, príprava katalyzátora a príprava kyseliny citrónovej.

Popis technológie - spracovanie oleja

PRÍPRAVA ROZTOKU KATALYZÁTORA

Katalyzátor sa pripravuje v samostatnej miestnosti. V reaktore R5 sa zmieša 30% roztoku metanolátu sodného s metanolom. Výsledná koncentrácia metanolátu sodného je od 2,4 do 3% (výslednú koncentráciu roztoku stanovuje technolog výroby). Po skončení kontroly kvality roztoku katalyzátora (v prvom rade kontrola zvolenej koncentrácie), sa katalyzátor transportuje čerpadlom do denného skladového zásobníka N1.

PRÍPRAVA ROZTOKU KONCENTROVANEJ KYSELINY CITRÓNOVEJ 25%

Roztok sa pripravuje v samostatnej miestnosti. Tu sa nadávkuje presne stanovené množstvo vody do reaktora R14 a pridá sa navážené množstvo kyseliny citrónovej. Zmes sa mieša kým sa kyselina nerozpustí vo vode. Táto zmes je potom prečerpaná do zásobnej nádrže N46. Z tejto nádrže je podľa potreby roztok kyseliny dávkovaný do extrakčnej vody v extraktore II a III.

ALKOHOLOVÁ NEUTRALIZÁCIA REPKOVÉHO OLEJA

Olej predohriaty na teplotu reakcie je privádzaný do reaktora R7, kde sa pridá vodný roztok KOH a glycerol tak, aby sa znížil obsah fosforu a voľných mastných kyselín. Po reakcii je olej prečerpaný do reakčnej kolóny kde postupne pokračuje reakcia. Touto reakciou sa v ďalších krokoch znižuje spotreba surovín a dosiahne sa vyšší stupeň preesterifikácie.

Transesterifikácia

Predrafinovaný rastlinný olej z gravitačnej kolóny 07 samospádom natečie do odmernej nádoby N11. Začiatok transesterifikácie rastlinného oleja prebieha v reaktore R1, prvej fázy transesterifikácie. Do reaktora R1 sa napúšťa odmerané množstvo rastlinného oleja a katalyzátora. Počas prvej fázy transesterifikácie prebiehajú pri turbulentnom miešaní v reaktore R1 reakcie so stupňom konverzie oleja na metylester orientačne 90 hm. % pri udržiavaní teploty reakčnej zmesi 60-70°C. Prvá fáza transesterifikácie kontinuálne pokračuje v gravitačnej kolóne 01. V tejto gravitačnej kolóne 01 je zabezpečený stály kontakt reaktantov fluidizáciou, ku ktorej dochádza prečerpávaním reakčnej zmesi a gravitačným oddelovaním novovytvorených fáz. V reakčnej kolóne sa stupeň konverzie orientačne zvyšuje o ďalšie 1 hm. %.

SEPARÁCIA GLYCEROLOVEJ FÁZY (L FÁZA)

gravitačnej kolóne 01 prebiehajú prevažne kontinuálne procesy separácie vstupnej reakčnej zmesi na tri fázy:

horná fáza: surové MERO

stredná fáza: zmes glycerolu, MERA a mydla

dolná fáza: roztok mydla, metanolu a vody v glycerole, v ktorom je emulgované relatívne malé množstvo MERO (glycerolová fáza)

Oddelovanie týchto fáz je podporené špeciálnou konštrukciou dolnej časti gravitačnej kolóny, v ktorom sa kontinuálne udržiava teplota na tej istej úrovni, ako aj v predošlých reaktoroch. Glycerolová fáza sa kontinuálne odvádza pomocou čerpadla do denného skladového zásobníka glycerolu N8A a potom používa v reaktore R7. MERO fáza sa kontinuálne odvádza do odmernej nádoby N33 druhého reakčného systému transesterifikácie.

TRANSESTERIFIKÁCIA NEZREAGOVANÉHO RASTLINNÉHO OLEJA (II. FÁZA)

Vzhľadom k tomu, že sa rovnováha reakčnej zmesi v prvej fáze transesterifikácie ani najstarostlivejším riadením nemôže posunúť v smere získania koncentrácie MERO viac ako 94,5 hm.% v reakčnej zmesi, zostane nezreagovaný rastlinný olej v koncentrácii 4-5 hm. %. S cieľom získať vyšší stupeň využiteľnosti reakcie je nenahraditeľný postup opakovania celého postupu transesterifikácie, ktorý môže byť úspešný len po odstraňovaní glycerolu ako produktu prvej fázy transesterifikácie. Technologický proces II. fázy transesterifikácie prebieha za rovnakých podmienok a v rovnakých zariadeniach (R2, 02) ako aj proces I. fázy transesterifikácie (len reaktanty reagujú v iných pomeroch), pričom sa získa čistota surového MERO: po II. fáze transesterifikácie orientačne 96,5 hm.% po postupe gravitačnej separácie 02 orientačne 97,0 hm.%

SPÄTNÉ ZÍSKAVANIE METANOLU

Celá transesterifikácia prebieha za prebytku metanolu, nakoľko metanol tvorí v nákladoch na výrobu metylesteru významnú položku zaraďujeme medzi II stupeň transesterifikácie a I stupeň extrakcie vákuové oddestilovanie metanolu z metylesteru. Metylester za zvýšenej teploty a podtlaku je nasťrekovaný do vákuovej odparky ODPI, v ktorej sa odparuje metanol s malým obsahom vody. Pary metanolu s vodou prechádzajú do metanolovej kolóny MK, kde dochádza ku kondenzácii vody tak, aby metanol mohol byť použitý späť do reakcie. Metanolové pary po skondenzovaní vody prechádzajú do trubkového kondenzátora, kde skondenzujú. Po kontrole kvality metanolu je metanol prečerpávaný do zásobníka metanolu N50. Metylester je prečerpávaný do nádrže M35 a postupuje na ďalšiu úpravu.

Zariadenie na odparenie metanolu

Pre základné použitie MERA ako diesel paliva, je obsah metanolu a vody prísne definovaný normou EN 14214, a ich odstránenie je nevyhnutné. Efektívne odstránenie malých koncentrácií metanolu a vody je možné vo vákuovej odpornej stanici ODP2 pracujúcej pri teplotách nad teplotou varu ľahko odparovateľných komponentov, ale značne nižších než je teplota varu MERO, pri zvolenom nízkom absolútnom tlaku. Obyčajná pracovná teplota sa pohybuje v oblasti od 80-110°C, čím sa minimalizuje proces oxidácie týchto relatívne vysoko nenasýtených organických zlúčenín. Skondenzovaný metanol so zvyškami vody sa prečerpáva do nádrže N8B- po postupe sušenia je stupeň preesterifikácie MERO orientačne 98,5 hm.%

Extrakcia

MERO získané predchádzajúcimi technologickými postupmi je zväčša úplne oddelené od glycerolu a nezreagovaného rastlinného oleja, ale kvôli prítomnosti alkalických mydiel a mastných kyselín (ktoré vznikajú sekundárnymi reakciami hlavne v dôsledku prítomnosti voľných mastných kyselín v rastlinnom oleji, a ktoré v tomto systéme pôsobia ako tenzidy) sú v MERO prítomné. Postup odstraňovania malých množstiev mydiel z MERO je nevyhnutné aj kvôli ich negatívnemu vplyvu na nízkoteplotné vlastnosti metylesteru, ale aj pre jeho mimoriadne negatívnemu vplyvu na priebeh finálnej filtrácie MERO. S cieľom získania maximálneho možného stupňa využiteľnosti oleja pri výrobe MERO je najoptimálnejší postup odstraňovania mydiel extrakciou glycerolovou fázou (extrakcia I) a teplou vodou, za prítomnosti deemulgátora (extrakcia II a III). Extrakcia prebieha v reakčných zariadeniach pri málo zvýšených teplotách za prítomnosti špeciálne pripravených deemulgátorov, pôsobiacich v minimálnych koncentráciách.

Zariadenie na odparenie vody

Pri procese vákuového odparovania prebieha odvodnenie MERO pri teplote asi 110°C. Vysušený metylester sa odrobí procesu finálnej filtrácie a aditívácii. Mero musí byť odvodnené na hranicu určujúcu normou. Vysušené MERO sa podrobuje konečnej filtrácii, ktorá mu zabezpečuje kvalitu predpísanú normou EN 14214. Proces filtrácie prebieha v špeciálnych filtračných zariadeniach zabezpečujúcich vysokú čistotu až pod 2 μm . Pred filtráciou je potrebné zabezpečiť aditívovanie MERO v závislosti od toho, ktorú národnú normu je potrebné dodržať. Najčastejšie je to:

- v letných podmienkach súbor prísad na zlepšenie oxidačnej stability a zníženie penivosti; v koncentrácii 0,1 - 0,2 hm.% (LUBO FLOWS)
- v zimných podmienkach súbor prísad na zlepšenie filtrovateľnosti pri nízkych teplotách a zníženie penivosti; v koncentrácii 0,2 - 0,6 hm.% (LUBO FLOW 3111).

Aditívacia prebieha dávkovacím čerpadlom, miešanie v špeciálnom rúrovom reaktore, ktorý je vstavaný do kompaktného zariadenia na aditíváciu a filtráciu.

Výstupy odpadovej vody

Odpadové vody z gravitačného odlučovača sa akumulujú v zásobníku a spolu s G-fázou sa používajú ako vstupná surovina pre bioplynové stanice. V prípade záujmu zákazníka je možné dodať na spracovanie prácich vôd technológiu rekompresie pár, kde je prácia voda zakoncentrovaná na 1/10 množstva, za mimoriadne úspornej energetickej bilancie. Uvedená voda je potom vhodná na čističku. G-fázu je možné ďalej spracovať rozrazením a to za vzniku 80% glycerínu vhodného na skrmovanie, a organickej vrstvy. Tieto suroviny sú obchodovateľné, ale organickú vrstvu je ešte možné spracovať kyslou esterifikáciou na MERO.

Parametre vstupné a výstupné

PARAMETRE VSTUPNEJ SUROVINY

Repkový olej

Por. č.	Parameter	Jednotka	Hodnota
1.	Číslo kyslosti	mg KOH/g oleja	menej ako 2
2.	Triacylglyceridy	%	98.5%
3.	Obsah vody	mg/kg	menej ako 1000
4.	Obsah síry	mg/kg	menej ako 10
5.	Obsah fosforu	mg/kg	menej ako 10
6.	Sodík a draslík	mg/kg	menej ako 5
7.	Vápnik a horčík	mg/kg	menej ako 5
8.	Obsah mechanickej nečistoty	mg/kg	menej ako 500
9.	Nezmydeliteľný podiel	% hmotnosti	1,0

Metanolát sodný CH₃ONa

Por. č.	Parameter	Jednotka	Hodnota
1.	Metanolát sodný CH ₃ ONa	%	30%
2.	Obsah vody	ppm	675
3.	Hustota pri 20°C	kg/m ³	0.970
4.	Viskozita pri 20°C	mPas	68

Metanol

Por. č.	Parameter	Jednotka	Hodnota
1.	Metanol	%	nie menej 99,85 %

2.	Obsah vody	mg/ kg	menej ako 500
3.	Hustota	kg/ m ³	790-793
4.	Číslo kyslosti	mg KOH/g oleja	menej ako 0,005

Technický hydroxid sodný

Por. č.	Parameter	Jednotka	Hodnota
1.	NaOH	%	nie menej ako 98 %
2.	Obsah uhličitanov	%	0.4 %
3.	Obsah síranov	%	0.03 %
4.	Obsah chloridov	%	0.02 %
5.	Vzhľad		Biele granule

Hydroxid draselný

Por. č.	Parameter	Jednotka	Hodnota
1.	KOH	%	nie menej ako 98 %
2.	Obsah uhličitanov	%	menej ako 0.4%
3.	Obsah silikátov	%	menej ako 0.01%
4.	Obsah chloridov	%	menej ako 0.01%
5.	Vzhľad		Biele granule

Kyselina citrónová

Por. č.	Parameter	Jednotka	Hodnota
1.	Kyselina citrónová	%	nie menej ako 99,5 %
2.	Sulfáty	%	menej ako 0.01%
3.	Oxaláty	%	menej ako 0.01%
4.	Vzhľad		Biele kryštáliky

PARAMETRE VÝSTUPNEJ SUROVINY

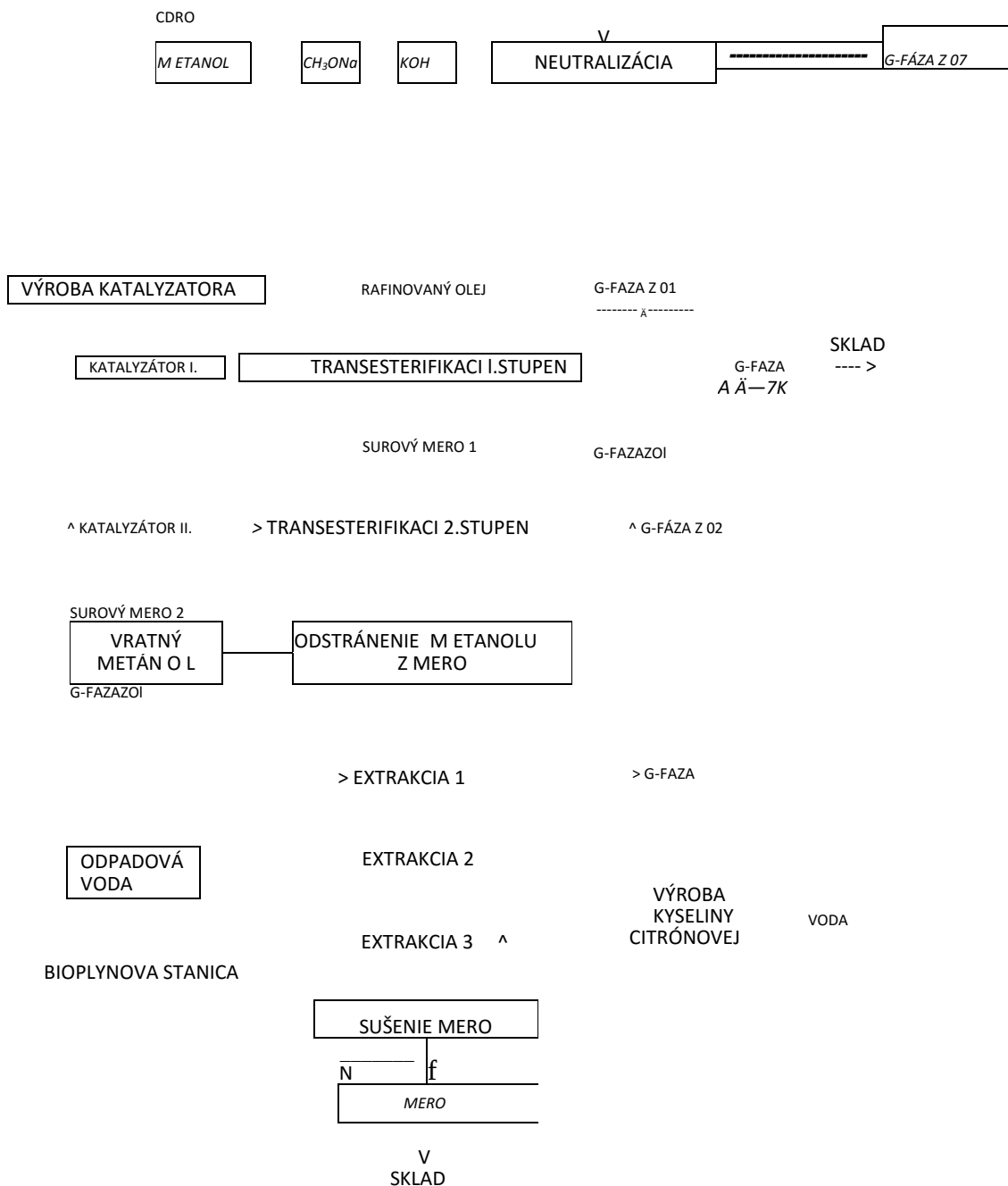
Metylester v súlade s normou EN 14 214

p. č.	Vlastnosť	Jednotky	Medzné hodnoty		Skúšobná metóda
			minimum	maximum	
L	Obsah esteru	% (hm.)	96,5		EN 14103
2.	Hustota pri 15°C	kg/m ³	860	900	EN ISO 3675, EN ISO 12185
3.	Viskozita pri 40°C	mnr/s	3,50	5,00	EN ISO 3104
4.	Bod tuhnutia	°C		-10	DIN ISO 3016
5.	Bod vzplanutia	°C	>101		EN ISO 2719
6.	Obsah síry	mg/kg	-	10,0	EN ISO 20846 EN ISO 20884
7.	Uhlíkový zvyšok (z 10% destilačného zvyšku)	% (hm.)	-	0,30	EN ISO 10370
8.	Cetánové číslo		51,0		EN ISO 5165
9.	Obsah síranového popola	% (hm.)		0,02	ISO 3987
10.	Obsah vody	mg/kg		500	EN ISO 12937
11.	Obsah nečistôt	mg/kg		24	EN 12662
12.	Korozívne pôsobenie na med' (3 h pri 50°C)	vizuálne		trieda 1	EN ISO 2160
13.	Oxidačná stálosť, 110°C	h	6,0	8,0	EN 14112
14.	Číslo kyslosti	mg KOH/g		0,50	EN 14104
15.	Jódové číslo	g E/100mg		120	EN 14111
16.	Metylester kyseliny linolénovej	% (hm.)		12,0	EN 14103
17.	Polyolefinické (> 4 dvojité väzby) metylestery	% (hm.)		1	
18.	Obsah metanolu	% (hm.)		0,20	EN 14110
19.	Obsah monoacylglycerolov	% (hm.)		0,70	EN 14105
20.	Obsah diacylglycerolov	% (hm.)		0,20	EN 14105
21.	Obsah triacylglycerolov	% (hm.)		0,20	EN 14105
22.	Voľný glycerol	% (hm.)		0,02	EN 14105 EN 14106
23.	Obsah celkového glycerolu	% (hm.)		0,25	EN 14105
24.	Kovy prvej skupiny (Na + K)	mg/kg		5,0	EN 14108 EN 14109
25.	Kovy druhej skupiny (Ca + Mg)	mg/kg		5,0	prEN 14538
26.	Obsah fosforu	mg/kg		4,0	EN 14107
27.	Medzná tepl.filtrovateľnosti (CFPP) Stupeň A Stupeň B Stupeň C Stupeň D Stupeň E Stupeň F	°C °C °C °C °C °C		+5 0 -5* -10* -15* -20*	EN 116

* Tieto hodnoty sa dosiahnu po prídavku vhodných aditív

5. Schéma výrobného procesu:

PRINCIPIÁLNA SCHÉMA VYROBY MERO



Požiadavky na miesto umiestnenia technológie:

- potrebná plocha pre technológiu: 540 m², výška 13 m.

7. Laboratórna kontrola

Kontrolujú sa všetky vstupy a výstupy z technológie. Základné rozboru sa robia v závode, na ostatné analýzy bude podpísaná zmluva s akreditovaným laboratóriom. Taktiež sa na prevádzke kontrolujú parametre medziproduktov po jednotlivých uzloch podľa metodík vypracovaných dodávateľom technológie.

8. Personálne požiadavky

Technologická prevádzka bude pracovať nepretržite 24 hodín. Na jednu zmenu sú potrební dvaja obsluhujúci pracovníci. Prvý obsluhujúci pracovník sleduje na počítači chod technologického procesu. Druhý obsluhujúci pracovník zabezpečuje prípravu katalyzátora, kontroluje parametre vstupnej a výstupnej suroviny a taktiež zabezpečuje nakládku a vykládku vstupnej a výstupnej suroviny. Celkový počet pracovníkov na obsluhu a údržbu technologického zariadenia je 8. Pracovníci obsluhujúci zariadenia musia byť preškolení na prácu s nebezpečnými látkami.

Technologické zariadenie vyžaduje nasledovné energie:

elektrická energia

ohrevná voda 125°C

chladiaca voda -15°C

chladiaca voda +10°C

chladiaca voda +27/35X

stlačený vzduch

Elektrická energia

Technologické zariadenie potrebuje inštalovaný výkon $P_i = 240$ kW. Pri koeficiente súčastnosti je odoberaný výkon $P_s = 170$ kWh.

Výrobná linka bude používať jeden riadiaci systém. Riadiaci systém je určený pre technológiu (okrem skladovania).

o Elektrické napätie a

Ovládacie napätie a Stupeň

ochrany

400 V +/-10% od 24 do 230 V AC/DC +/-1096 minimálny stupeň krytia IP45

Ohrevná voda

Horúca voda bude zahrievať surový olej na teplotu 63 ° C. Olej sa potom dávkuje do transesterifikačného reaktora. Odporná aparátúra pre odparenie metanolu pracuje na 90 ° C. MERO pri spracovaní počas procesu extrakcie má teplotu 80 ° C. Extrakčné vody sú zahriate na 85 ° C. Odparka na vodu pracuje pri teplote 125 ° C. Požadovaný zdroj tepla pre zabezpečenie chodu technológie je 500 kW. Skutočne odoberaný tepelný výkon v ustálenom stave je 375 kWh.

Chladiaca jednotka - 15°C

Zdrojom chladiacej vody je chladiarenský agregát s tepelným výkonom 40 kW a akumulčná nádrž. V uzatvorenom chladiacom okruhu bude napustený vodný roztok glykolu. Ľadová voda slúži na chladenie:

❖ vymrazovačov metanolu CH5, CH5A, C H 8, CH 8A - za odparkami ODPI a ODP2/ CH17, CH18- odvetranie R1, R2, R6, R7/ CH19, CH20- ODVETRANIE R5.

Chladiaca jednotka + 10°C

Zdrojom chladiacej vody je chladiarenský agregát s tepelným výkonom 70 kW a akumulčná nádrž. Ľadová voda slúži na ochladenie:

- kondenzátora vody CH4 za 0DP2
- obehovej vody vývev M31, M32
- metanolovej kolóny

Chladiaca jednotka +27/+35°C

Zdrojom chladiacej vody je chladiaca mikroveža s výkonom 500 kW. Chladiaca voda slúži na chladenie:

- kondenzátorov metanolu nad reaktormi CH1,CH2,CH3,CH6
- kondenzátor nad reakčnými kolónami CH7,
- chladiča odvetrania, v technológii.
- chladenie výrobníko v ľadovej vody CHA2, CHA3
- dochladzovanie metylesteru v chladiči CH 11

Voda do chladiacej veže bude dopĺňovaná z úpravne vody . Pri chladení v mikroveži dochádza k odparovaniu vody (cca 3%) z čerpaného množstva. Táto voda musí byť dopĺňovaná.

Stlačený vzduch

Stlačený vzduch sa využíva na ovládanie pneumatických pohonov na ventiloch. Požadovaný tlak 8 bar, spotreba vzduchu 30 Nm³ /hod. Vzduch bude filtrovaný a zbavený kondenzátu.

Parameter	jednotka	hodnota
Hodinový výkon linky	t MERO / hodinu	3,75
denný výkon linky	ton oleja/deň	90
ročný výkon linky (8000 hodín)	ton oleja/rok	30 000
teplota vstupného oleja	X	20-50
teplota výstupného MERA	X	20-50

10.1 Spotreba energií a prídavných látok na 1 tonu MERO

Parameter	jednotka	hodnota
Elektrická energia	kW	46
Ohrevná voda	kW	100
Chladiaca voda -15°C	kW	11
Chladiaca voda +10°C	kW	19
Chladiaca voda + 27X/35X	kW	134
Stlačený vzduch	Nm3/hod	10

10.2 Požiadavky na inštalované energie

Parameter	jednotka	hodnota
Elektrická energia	kW	240
Ohrevná voda	kW	500
Chladiaca voda - 15°C	kW	40
Chladiaca voda + 10X	kW	70
Chladiaca voda + 27°C/35°C	kW	500
Stlačený vzduch	Nm3/hod	80

Montáž sa rozumie inštalácia všetkých dodávaných strojov a zariadení podľa spracovaného projektu. Pre montáž budú vypracované firmou Oteza, postupy pre montáž zariadenia a harmonogram prác. Ročná spotreba el.energie 1,642 mio kWh.

Montáž je v cene zariadenia.

Šéfmontáž

Montáž je možné nahradiť šéfmontáž, to sa rozumie stanovenie postupu a harmonogramu práce, pridelovanie práce montérom objednávateľa prostredníctvom vedúceho montéra objednávateľa a dohľad nad spôsobom a kvalitou prevedenia prác. Šéf montér sám fyzicky práce nevykonáva. Vlastnú montáž prevádza objednávateľ na svoje náklady.

Uvedenie do prevádzky

Uvedenie do prevádzky sa rozumie uvedenie zariadenia do prevádzky a nastavenie požadovaných parametrov na linke. Vykonanie skúšobnej prevádzky, dĺžka skúšky bude spresnená v kontrakte. Obsluhu vykonávajú pracovníci objednávateľa podľa pokynov špecialistov zhotoviteľa.

Uvedenie do prevádzky a zaškolenie je v cene zariadenia.

Pri uzavretí zmluvy bude ujasnená dĺžka šéf montáže (popr. montáže) a uvedenia do prevádzky a plánovaný počet pracovníkov podľa konkrétnych podmienok. V prípade prevádzania montáže vlastnými pracovníkmi investora, alebo investorom najatou treťou stranou, nezodpovedá dodávateľ za termín dodržania montáže.

25 000 t/rok
MERO

Technologické zariadenie
transesterifikácie s kapacitou
2 780 000,- EUR EXW Martin

Zariadenie je vyrobené podľa noriem STN EN.

E. TECHNOLÓGIA APLIKÁCIE BIOZLOŽIEK DO SUROVEJ NAFTY, SKLADOVANIE OLEJA A HOTOVÉHO PRODUKTU – TECHNICKÁ ZPRÁVA
PIK CZ - Jiří Jehlár

TECHNOLÓGIA PREVÁDZKY

1. Hlavná prevádzková činnosť a kapacity

Hlavnou náplňou je príjem pohonných hmôt po železnici, ich skladovanie a následná expedícia k verejným čerpacím staniciam alebo k veľkoodberateľom autocisternami (AC). Pre zaistenie uvedenej činnosti skladu budú slúžiť všetky hlavné technické zariadenia skladu tj. blok skladovacích nádrží na pohonné hmoty (PH) čerpacia stanica, výdajné lavičky pre plnenie AC. Pre zaistenie prevádzky sú nutné pomocné prevádzky ako dispečerské pracovisko atd. Aby bolo možné eliminovať negatívne vplyvy prevádzky na životné prostredie a účinne brániť znečisteniu spodných i povrchových vôd a ovzdušia, je nutné v sklade vybudovať, odlučovač ropných látok a BČOV. Skladovanie PH je navrhnuté v oceľových nádržiach s pevnou strechou v havarijnej jame

Technické údaje :

- nádrž H01 nová nádrž 2000m³
- nádrž H02 nová nádrž 2000m³
- nádrž H03 nová nádrž 250m³
- nádrž H04 nová nádrž 250m³
- nádrž H05 nová nádrž 250m³
- nádrž H06 nová nádrž 250m³

Celková skladovacia kapacita úložiska : 5000 m³.

Výdaj z novo navrhnutého skladu bude realizovaný cez :

- a) výdajné lavičky do automobilových cisterien (AC)
- b) železničnú vlečku do železničných cisterien (ŽC)

Projektované obraty skladu:

NM	240 000m ³ /rok = 206 400 t/rok
MERO	28 800m ³ /rok = 24 768 t/rok
Celkom	268 800m ³ /rok = 231 168 t/rok

2. Popis technologického postupu prevádzky

Základný technologický postup pozostáva v naplnení skladovacích nádrží zo železničných cisterien, kontrole ich stavu hladiny a kvality. Podľa požiadaviek odberateľov budú skladované pohonné hmoty v nádržiach vydávané do automobilových cisterien prípadne do železničných cisterien.

2.1. Koncepcia manipulácie s materiálom

Koncepcia manipulácie s prevádzkovým materiálom spočíva v doprave horľavých kvapalin potrubnými trasami pomocou čerpadiel alebo gravitácie. Týmto spôsobom je riešená vnútrozávodná manipulácia pohonných hmôt.

2.2. Požiadavky na automatizáciu riadenia technológie prevádzky

Automatizovaný systém riadenia technológie prevádzky (ASŘTP) je navrhnutý tak, že diaľkovo ovládané armatúry, čerpadlá, kontinuálne meranie hladiny, havarijná hladina, podtlak, pretlak a teplota média v skladovacích nádržiach budú vyvedené do elektrorozvodne. Tu bude umiestnená programovateľná podstanica, z ktorej požadované signály a povely budú komunikačnou linkou odovzdané na dispečinku a späť z dispečinku do programovateľnej podstanice.

2.3. Zdôvodnenie prevádzkovej technológie

Zvolená technológia pre príjem, skladovanie a výdaj sa opiera o skúsenosti z podobných stavieb, súčasne prihliada k požiadavkám investora a požiadavkám vychádzajúcich z platných zákonných nariadení a technických noriem.

3. ZABEZPEČENIE BUDÚCEJ PREVÁDZKY

3.1. Celkový prehľad pracovných miest a potreba pracovníkov

Prevádzka nového skladu bude zaistená novými pracovníkmi, zamestnancami investora v počte cca 10 osob. Ide o pracovníkov zákaznického sektoru (Výdajné lavičky PH) a pracovníkov údržby jednotlivých technologických zariadení skladu.

3.2. Súhrnná bilancia surovín a odpadových látok

Skladovacia kapacita pre motorovú naftu a MERO:

- nádrž H01 nová nádrž 2000m ³	Nafta motorová
- nádrž H02 nová nádrž 2000m ³	Nafta motorová
- nádrž H03 nová nádrž 250m ³	Mero
- nádrž H04 nová nádrž 250m ³	Mero
- nádrž H05 nová nádrž 250m ³	Surový olej
- nádrž H06 nová nádrž 250m ³	Surový olej

Celková skladovacia kapacita úložiska : 5 000 m³ z toho nafty 4 000 m³, Mero 500m³ a surového oleja 500 m³

Projektované obraty skladu:

NM 240 000m³/rok = 206 400 t/rok

MERO 28 800m³/rok = 24 768 t/rok

Celkom 268 800m³/rok = 231 168 t/rok

Odpadové látky :

Pri prevádzke skladu budú vznikať odpadové látky podľa nasledujúcej tabuľky.

Číslo skupiny, podskupiny a druhu odpadu	Kategória odpadu	Názov druhu odpadu	Množstvo odpadu v tonách/rok
13 05	N	Odpady z odlučovačov oleja a vody	14
15 01 10	N	Obaly obsahujúce zvyšky nebezpečných látok alebo kontaminované nebezpečnými látkami	0,03
15 02 02	N	Absorbenty, filtračné materiály vrátane olejových filtrov, handry na čistenie, ochranné odevy kontaminované nebezpečnými látkami	0,14
16 07 09	N	Odpady z čistenia prepravných nádrží, skladovacích nádrží a sudov	1,2
13 07	N	Odpady z kvapalných palív	20
13 07 03	N	Iné palivá vrátane zmesí	0,1
20 01 21	N	Žiarivky a iný odpad obsahujúci ortuť	0,004
20 03 01	O	Zmesový komunálny odpad	6

Bilancia vodného hospodárstva je uvedená v bode 3.4 „Vodné hospodárstvo“, emisie do ovzdušia v bode 4.1 „Vplyv stavby na životné prostredie“.

3.3. Energetické hospodárstvo

Areál skladu bude napojený prípojkou z existujúcej rozvodnej siete.

Bilancia spotreby elektrickej energie

Sústava : 3~50Hz,22kV,IT
3PEN~50Hz,230/400V,TN-C-S

Ochrana pred nebezpečným dotykom neživých častí :
- základné : zemnením v sieti IT

- základné : samočinným odpojením od zdroja v sieti TN

Inštalovaný výkon : $P_i = 490 \text{ kW}$

Súdobosť : $= 0.65$

Výpočtové zaťaženie : $P_p = 319 \text{ kW}$

Meranie spotreby elek. energie : - meranie pre celý areál skladu bude umiestnené v rozvodni

Kompenzace účinku : - NN riadená v rozvodni objektu

Navrhovaný sklad PH je zaradený v 3. stupni dôležitosti

Denná spotreba elektrickej energie pre celý areál sa predpokladá na úrovni 200 KWh. Prevádzka sa predpokladá 250 dní v roku, čo znamená celkovú spotrebu 5000 KWh.

3.4. Vodné hospodárstvo

V rámci prevádzky navrhovaného skladu budú vznikať tieto nižšie uvedené druhy odpadových vôd:

Opadové vody dažďové čisté

Dažďové vody (odpadové dažďové vody čisté) zo striech objektov (čerpacie stanice) a neznečistených zpevnených plôch a ciest budú odvádzané do vsakovacích objektov. Tieto vody nie sú znečistené, preto sa neupravujú.

Množstvo dažďových vôd čistých

Na základe celkovej odvodňovacej plochy dažďovej vody zo striech objektov $F = 2807 \text{ m}^2$ ha je priemerný odtokový koeficient $k = 0,9$; ročné zrážky $h_r = 559 \text{ mm}$ (0,559 m); intenzita 15 minútového dažďa $i = 145 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ na ha

$$Q_{15} = F \cdot k \cdot i_{15}$$

$$Q_{15} = 0,28 \cdot 0,9 \cdot 145$$

$$Q_{15} = 36,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$Q_{\text{roční}} = F \cdot h_r \cdot k = 2\,807 \cdot 0,559 \cdot 0,9 = 1\,412 \text{ m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}$$

Opadové vody zaolejované

Kanalizácia odvádza kontaminovanú dažďovú vodu z plôch znečistených kvapkami ropných látok, z kalníkov havarijných jam a záchytných vaní pod armatúrami. Tieto odpadové vody sú vypúšťané riadením pomocou ventilov, v normálnom stave sú havarijné jamky nádrží nepriepustne uzatvorené. Vody sú vedené cez odlučovač ropných látok. Po odlúčení ropných látok je voda vedená cez kontrolnú šachtu do dažďovej kanalizácie.

Množstvo dažďových vôd zaolejovaných

a) strechy nádrží vrátane jamiek

Na základe celkovej odvodňovacej plochy dažďovej vody od nádrží $F = 740\text{m}^2$ je priemerný odtokový koeficient $k = 0,9$; ročné zrážky $h_r = 559\text{ mm}$ ($0,559\text{ m}$); intenzita 15 minútového dažďa $i = 145\text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ na ha

$$Q_{15} = F \cdot k \cdot i_{15}$$

$$Q_{15} = 0,074 \cdot 0,9 \cdot 145$$

$$Q_{15} = \mathbf{9,63\text{ l} \cdot \text{s}^{-1}}$$

$$Q_{\text{roční}} = F \cdot h_r \cdot k = 740 \cdot 0,559 \cdot 0,9 = \mathbf{372\text{ m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}}$$

b) navrhnuté betonové plochy a komunikácie

Na základe celkovej odvodňovacej plochy dažďovej vody zo zpevnených plôch $F = 1580\text{m}^2$ je priemerný odtokový koeficient $k = 0,9$; ročné zrážky $h_r = 559\text{ mm}$ ($0,559\text{ m}$); intenzita 15 minútového dažďa $i = 145\text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ na ha

$$Q_{15} = F \cdot k \cdot i_{15}$$

$$Q_{15} = 0,158 \cdot 0,9 \cdot 145$$

$$Q_{15} = \mathbf{20,6\text{ l} \cdot \text{s}^{-1}}$$

$$Q_{\text{roční}} = F \cdot h_r \cdot k = 1\,580 \cdot 0,559 \cdot 0,9 = \mathbf{795\text{ m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}}$$

Zaolejované vody celkom:

$$Q_{15} = 17,4 + 20,6 = \mathbf{38\text{ l} \cdot \text{s}^{-1}}$$

$$Q_{\text{roční}} = 672 + 795 = \mathbf{1\,367\text{ m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}}$$

Havarijné vody

Kanalizácia odvádza kontaminovanú dažďovú vodu z manipulačných plôch pri stáčaní železničných cisterien a plnenie automobilových cisterien do bezodtokových podzemných jám, odkiaľ sa musí kontaminovaná voda odčerpať a zlikvidovať zodpovedajúcim spôsobom. Plochy sú prestrešené a preto uvažujeme pre výpočet s 1/3 celkových plôch pre boční dážď.

Množstvo havarijných vôd

Na základe celkovej odvodňovacej plochy dažďovej vody z manipulačných plôch $F = 136\text{m}^2$ je priemerný odtokový koeficient $k = 0,9$; ročné zrážky $h_r = 559\text{ mm}$ ($0,559\text{ m}$); intenzita 15 minútového dažďa $i = 145\text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ na ha

$$Q_{15} = F \cdot k \cdot i_{15}$$

$$Q_{15} = 0,013 \cdot 0,9 \cdot 145$$

$$Q_{15} = 1,8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$Q_{\text{roční}} = F \cdot h_r \cdot k = 136 \cdot 0,559 \cdot 0,9 = 68 \text{ m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}$$

Splaškové vody

Špecifická poržeba vody	l/os/den	počet osob	potreba vody	
			l/den	l/s
Zamestnanci	90	10	900.00	0.0104
Priemerná denná potreba vody Qp			900.00	0.0104
Maximálna denná potreba vody Qm	kd =	1.50		0.0156
Maximálny prietok splaškových vod Qh	kh =	6.00		0.0624
Návrhový prietok	QN = 2 × Qh			0.125
Predpokladaný ročný úhrn splaškových vod	Qr = Qp × 365		328.5	m3/rok

3.4. Zásobovanie vodou

Sklad bude zásobovaný vodou pitnou a vodou užitkovou a požiarnou.

- Vody pitná bude pomocou prípojky pitnej vody
- Voda užitková a požiarna bude z vodovodnej siete.

3.5. Požiadavky na telekomunikácie

Pre potreby skladu PH sa uvažuje s dvoma telefonnými linkami.

3.6. Požiadavky na dopravu

Sklad bude zásobovaný tovarom po železnici existujúcou železničnou vlečkou ŽOS a.s.. Pri projektovanom ročnom obrate 268 800 m³ a kapacite jedného železničného vozňa 55m³ to predstavuje 4887 vagónov za rok. Pri výdaji zo skladu sa počíta s prevahou autocisterien. Na jednu autocisternu počítame vydaný objem 30m³, z toho vyplýva 8 960 autocisterien za jeden rok. Prevádzka skladu je plánovaná plynulá bez výraznejších sezónnych výkyvov. Za jeden pracovný týždeň prejde skladosom 94 železničných cisterien a 172 automobilových cisterien. Dopravné napojenie bude pomocou existujúcich zpevnených komunikácií areálu ŽOS a.s. a cez hlavný vjazd do areálu. Sklad PH bude napojený na železniciu a to existujúcou vlečkou.

4. STAROSTLIVOSŤ O ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

4.1 Vplyv stavby na životné prostredie

Obdobie výstavby

Z hľadiska realizácie stavby príde pri výstavbe k dočasnému zaťaženiu okolia miesta stavby vplyvom dopravy a presunu materiálu na stavenisko a po stavenisku. Hluk a vibrácie zo staveniska od stavebno montážnej činnosti je eliminovaný polohou stavby. Z toho vyplýva, že obyvateľstvo nebude zaťažené hlukom stavebných strojov, občasne len hlukom a vibráciami spôsobenými dočasnou dopravou materiálov a techniky na stavenisko po mestských komunikáciách.

- Obdobie prevádzky

Podzemné vody:

Navrhnuté riešenie skladu PH rešpektuje príslušné záväzné a doporučené predpisy tak, aby bol eliminovaný vplyv prípadného úniku PH do podzemných vod. Vlastné skladovacie nádrže motorovej nafty majú navrhnuté zdvojené dno s podtlakovou indikáciou tesnosti. Skladovacie nádrže sú umiestnené v izolované havarijnú jame. Nádrže na Mero a surový olej sú dvojplášťové s kontinuálnou indikáciou tesnosti mezipriestoru. Potrubné rozvody sú navrhnuté ako nadzemné celozvarované vizuálne kontrolovateľné. Negatívny vplyv budúcej prevádzky na akosť podzemných vôd bude potlačený navrhnutým technickým riešením hlavne materiálom potrubia a nádrží. V miestach možného úniku ropných látok (prírubové spoje, armatury, atď.) budú zrealizované záchytné vane v ich stavebnej konštrukcii bude zabudovaná folia PEHD.

Ovzdušie:

a) Hlavné bodové zdroje znečistenia ovzdušia

K znečisteniu ovzdušia môže prísť pri technologických procesoch stáčania, skladovania a výdaji pohonných hmôt. Technologické činnosti v sklade majú charakter manipulácie s uhľovodíkmi pochádzajúcimi z rafinácie ropy, teda NM.

Konkrétne operácie, ktoré sa budú v stredisku prevádzať a pri ktorých môže dochádzať k úniku uhľovodíkových pár sú :

a) príjem produktov :

- stáčaním ŽC k čerpadlám, ktoré ich dopravujú do skladovacích nádrží

b) uskladňovanie a skladovanie produktov :

- v skladovacích nádržiach

c) výdaj produktov :

- pomocou zariadenia inštalovaného na výdajných lavičkách do AC

ad. a) – pri príjme produktov

Pri stáčaní produktov zo ŽC v PS 360 sú produkty čerpadlami PS 222 dopravované do skladovacích nádrží. Stáčiško pre stáčanie ŽC je vybavené zariadením pre vracanie pár, preto pary, ktoré sú vytlačované zo skladovacích nádrží, budú vracané do ŽC. Emisie UV pár vznikajú pri stáčaní len únikom pár pretlakom pri otvorení domu ŽC.

Emisie pri uvoľnení pretlaku v ŽC na tlak okolí pri otvorení domu ŽC

Pri plánovaných obratoch :

NM $240\,000\text{m}^3/\text{rok} = 206\,400\text{ t/rok}$

- ročné emisie NM uvoľnením pretlaku v ŽC sú :

$240\,000\text{ m}^3/\text{r} : 55\text{ m}^3/1\text{ ŽC} = 4364\text{ ŽC/r} \cdot 0,03\text{ kg}/1\text{ ŽC} = 131\text{ kg NM par/rok}$ **NM 1**

ad b) – emisie pri plnení a skladovaní produktov v nádržiach

Pri obrate NM $240\,000\text{ m}^3/\text{r}$ a koncentrácii pár NM $2,5\text{ g}/\text{N m}^3$ budú celkové ročné emisie $240\,000\text{ m}^3/\text{r} \cdot 1,25\text{ g}/\text{N m}^3 = 300\text{ kg parNM/rok}$ **NM 2**

ad c) – emisie pri výdaji na výdajných lavičkách

K emisiám dochádza pri plnení jednotlivých komor AC naftou, kde parné priestory sú cez plamenopoistky odvetrané do okolitej atmosféry

$240\,000\text{ m}^3 \cdot \text{r}^{-1} \cdot 1,25\text{ g} \cdot \text{m}^{-3} = 300\text{ kg NM par/rok}$ **NM 3**

Celkové emisie NM :

$\text{NM1} + \text{NM2} + \text{NM3} + \text{NM4} =$

$131 + 300 + 300 = 731\text{ kg NM par.rok}^{-1}$

Skutočné emisie je možné zistiť len meraním pri prevádzke.

Odpadové vody:

Riešenie odpadových vôd je uvedené v kapitole 3.4 Vodné hospodárstvo

4.2. Bezpečnosť práce a technických zariadení

Účel, dispozičné a konštrukčné riešenie navrhovaného zariadenia je opísané v súhrnnom riešení stavby a v profesných dieloch dokumentácie. Stavba má nevýrobný charakter, jedná sa o objekty a priestory určené pre príjem, skladovanie a expedíciu pohonných hmôt. Vedľa týchto objektov sú súčasťou skladu PH všetky prevádzkové a pomocné objekty vrátane inžinierskych sietí, ktoré sú dôležité pre bezpečnú a plynulú prevádzku strediska a jeho zásobovanie potrebnými energiami. Expedičné stredisko bude zaisťovať zásobovanie spádovej oblasti ropnými produktami. Obsluha a údržba bude manipulovať s ropnými produktami, ktoré sú v zariadeniach tohto druhu bežné a sú s nimi dlhodobé skúsenosti. Z tohto pohľadu sú podmienky pre vytvorenie hygienicky nezávadného a bezpečného pracovného prostredia priaznivé.

Vlastnosti manipulovaných a skladovaných látok sú nasledujúce :

Toxické vlastnosti ropných produktov sú si veľmi podobné. Do organizmu môžu proniknúť vdychovaním, požitím alebo sliznicami a pokožkou po poranení. Akútne účinky týchto látok je možno prirovnať k účinkom amoniaku alebo benzénu, chronické účinky k toluenu.

Nafta - vdychovanie pár má narkotický účinok, ktorý môže viesť až ku krčom. Životu nebezpečné sú koncentrácie okolo 40 mg/1, vdychované po dobu 5 - 10 minút. Priamé použitie väčšieho množstva môže byť i smrteľné. Pri priamom styku motorovej nafty s pokožkou môžu vzniknúť kožné onemocnenia, hlavne za prítomnosťou aromatických a sírnych zlúčenín. U niektorých osôb môže dlhší styk vyvolať chronickú precitlivosť.

Fyzikálne vlastnosti - ropné produkty sú látky za normálnej teploty kvapalné, polotuhé alebo tuhé konzistencie, vo vode nerozpustné, avšak emulgovateľné, charakteristického vzhľadu a zápachu. Dobré sa rozpúšťajú v rôznych organických rozpúšťadlách, napr. v aromatických uhl'ovodíkoch. Zahriatím sa vyparujú, vyššou teplotou sa rozkladajú.

Chemické vlastnosti - ropné produkty sú zmesou uhl'ovodíkov acyklických, cyklických, nasýtených i nenásýtených, širokého rozmedzia bodu varu. Môžu obsahovať malé množstvo síry, kyslíka alebo dusíka a stopové množstvo kovov. Na vzduchu sú pri normálnej teplote rôzne stále v priamej závislosti na stupni rafinácie, zapálené horia. Postupným účinkom kyslíka za zvýšených teplôt sa rozkladajú na tekúce a netekúce zlúčeniny kyslého charakteru s koróznymi vlastnosťami a olejone rozpustné látky pryskryčnatého charakteru, pričom rozklad katalyzuje kovy, najviac železo a meď.

Z hľadiska základných požiadaviek na bezpečnosť práce a technických zariadení sú v návrhu jednotlivých stavebných objektov a prevádzkových súborov dodržiavané podmienky platných zákonov a noriem. Jedná sa o prevádzkanie podláh (odolnosti - chemická, mechanická, nepriepustnosť tam, kde je nutná, vhodnosť povrchu a únosnosti), stien a deliacich priečok (vhodnosť povrchov), otvorov v podlahách, v stropoch a stenách (minimálne rozmery a zaistenie proti pádu a poveternostným podmienkam), dostatok pracovného a manipulačného priestoru, umožňujúceho bezpečne prevádzať všetky obvyklé pracovné operácie, vrátane údržby.

Hlučnosť navrhovaných zariadení nebude nadmerné pôsobiť na pracovné i životné prostredie ako z hľadiska prevádzky zariadenia, tak i pri vlastnej výstavbe. Uvažovaná stavba je dostatočne vzdialená od existujúcej najbližšej obydlenej zástavby. Pokiaľ sa dotýka trvalej prevádzky, jedná sa o látky prevádzkované potrubím, skladované v nádržiach, dopravované po železnici a autocisternami. Z hľadiska vlastnej hlučnosti budú instalované a prevádzkované čerpadlá a kompresory. Vzhľadom k tomu, že pôjde o zariadenia ovládané diaľkovo, príp. pochôdnou obsluhou, čiže bez trvalej obsluhy, nebudú títo pracovníci hlukom nadmerne obťažovaní.

4.3. Základná koncepcia požiarnej ochrany

Koncepcia PO vychádza z koncepcie ŽOS a.s. a je s ňou priamo prepojená. ŽOS má vlastnú jednotku PO.

4.4. Civilní obrana

Zariadenie civilnej ochrany nie je predmetom realizácie tejto stavby.

4.5. Koncepcia protikorozynej ochrany

Koncepcia riešenia ochrany podzemných i nadzemných oceľových konštrukcií je založená na pasivnom spôsobe ochrany - ochranný náter. Oceľové konštrukcie uložené pod úrovňou terénu budú opatrené epoxysytným náterom. Oceľové konštrukcie nad zemou budú opatrené vhodným náterovým systémom.

4.6. Rozsah trvalého a dočasného odnatia poľnohospodárskej a lesnej pôdy

V rámci stavby nedojde k záberu poľnohospodárskej a lesnej pôdy. Z tohoto dôvodu nie je nutné vyňatie záujmového územia z poľnohospodárskeho pôdného fondu.

F. ZÁVER

Predmetná štúdia bola spracovaná pre potreby uchádzania sa o finančné prostriedky z operačného programu Výskum a inovácie výzvy 1.2.2. Rast výskumno-vývojových a inovačných kapacít v priemysle a službách.

Výsledkom realizácie hlavnej aktivity projektu je zavedenie nového významne lepšieho výrobného postupu. Realizáciou projektu nastanú významné technické zmeny pri výrobe i dodávaní služieb čím sa zabezpečí:

- zlepšenia kvality, efektívnosti a pružnosti výrobných a dodávateľských činností
- zmiernenie negatívneho vplyvu na životné prostredie
- zníženia energetickej náročnosti.

Výroba MERO – biodiesel je počítaná kapacitne v objeme 25 000 ton ročne, t.j. 68 ton denne. Kapacita miešania motorovej nafty so zložkou MERO a následná okamžitá expedícia v autocisternách je počítaná na objem 350 ton denne.

Celkové náklady sa odhadujú na úrovni do 9,1 mil. Eur, z toho technológia CDRO cca 0,8mil. Eur, technológia transesterifikácie Mero 2,8 mil. Eur, technológia prevádzky cca 5,5 mil. Eur.