

# PORTFOLIO PROJEKTŮ 5. ETAPA PROJEKTU TPSD

Nové pohonné hmoty pro silniční dopravu

Zpracovatel:  
Česká asociace  
petrolejářského průmyslu a obchodu

červen 2012



Vypracoval řešitelský tým ve složení: Ing. Miloš Podrazil  
Ing. Jakub Gleich  
Ing. Jiří Plitz  
Ing. Vladimír Škácha  
Ing. Vladimír Třebický, CSc.

Vedoucí řešitelského týmu: Ing. Miloš Podrazil  
generální sekretář  
Česká asociace petrolejářského průmyslu a obchodu  
U trati 42  
100 00 Praha 10  
tel.: +420 274 817 509  
fax: +420 274 815 709  
GSM: +420 602 656 683  
e-mail: [cappo@cappo.cz](mailto:cappo@cappo.cz)

28. 6. 2012

.....  
podpis, datum



## Obsah

1. Úvod .....	4
2. Aktualizace strategické výzkumné agendy .....	5
2.1 Současný stav řešené problematiky.....	5
2.2 Cíle a priority výzkumu.....	6
2.3 Kritická místa a návrhy na jejich odstranění .....	8
3. Návrhy výzkumných témat .....	11
3.1 Výzkumné téma 1.....	11
3.2 Výzkumné téma 2.....	13
3.3 Výzkumné téma 3.....	15
3.4 Výzkumné téma 4.....	17
4. Závěr.....	19
Příloha č. 1.....	21
Příloha č. 2.....	22
Seznam použité literatury .....	24
Seznam zkratk .....	25
Seznam tabulek .....	25
Seznam obrázků .....	25

## 1. Úvod

Studie Technicko-ekonomické podklady pro strategickou výzkumnou agendu, část Nové pohonném hmoty pro silniční dopravu, navazuje na ve čtvrté etapě činnosti Technologické platformy silniční doprava zpracovaný a oponovaný materiál Moderní motorová paliva. Zahrnuje nově získané poznatky k řešeným tématům a prohlubuje koordinaci témat s činností jiných platforem.

Studie je zaměřena na problematiku zpracování bioolejů rafinérskými technologiemi a na využití produktů zpracování biomasy a nebo odpadů (biopaliva II. generace) na uhlovodíky pro motorová paliva. Nově je navrženo výzkumné téma náhrada MTBE v automobilových benzinech bio-MTBE.

Studie rozpracovává existující a potencionální bariéry výroby motorových paliv z obnovitelných zdrojů energie v tuzemských podmínkách, případně jejich zajištění dovozem z okolních zemí, a navrhuje opatření k jejich odstranění.

Řešena je problematika nalezení optimální synergie motorových paliv pro dopravu a uhlovodíků vyrobených z bioolejů nebo biomasy, využití stávajících rafinérských kapacit při poklesu spotřeby čistých fosilních motorových paliv, formuluje kritická místa a návrhy na odstranění a posouzení realizačních možností nových technologií v ČR, např. realizací Biorafinérie, to však až po roce 2020. Ve studii jsou u každého tématu uvedeny kroky k zajištění realizace navržených témat.

Výstup studie by měl být souhrnem aktivit formou strategického plánu na zajištění energií pro dopravu do roku 2030.

Řešení potřeby motorových paliv je zaměřeno na tato témata:

### ➤ Téma 1

Výzkum zpracování čerstvých a odpadních rostlinných a živočišných olejů a tuků (bioolejů) rafinérskými technologiemi na uhlovodíkové motorové palivo a optimalizace získaných uhlovodíkových produktů pro výrobu motorových paliv pro pohon vozidel se zážehovým a vznětovým motorem.

### ➤ Téma 2

Vývoj nových motorových paliv na bázi zpracování biomasy a spalitelných komunálních a průmyslových odpadů (biopaliva II. generace). Vývoj a vyzkoušení mísících receptur nových paliv s ropnými polotovary.

### ➤ Téma 3

Výroba bio-ethyltercbutyletheru etherifikací izobutenu bioethanolem.

### ➤ Téma 4

Náhrada methyltercbutyletheru v automobilových benzinech bio-methyltercbutyletherem.

## 2. Aktualizace strategické výzkumné agendy

### 2.1 Současný stav řešené problematiky

V rámci činnosti Technologické platformy silniční doprava byla v části Energie pro dopravu v letech 2010 až 2012 řešena následující agenda:

- Vize silniční dopravy v roce 2030, část Energie, životní prostředí, zdroje
- Strategická výzkumná agenda, část Energie a alternativní zdroje
- Návrh implementačního plánu, část Energie a alternativní zdroje
- Moderní motorová paliva.

Agenda byla zpracována formou studií, které byly prezentovány a oponovány v rámci činnosti TPSD. Studie jsou úzce technicky a chronologicky provázané a jejich využití je třeba chápat v kontextu zadání TPSD. Je v nich zachycen postupný vývoj problematiky částečné náhrady fosilní složky motorových paliv palivy z obnovitelných zdrojů vyrobených jakýmkoliv technicky, environmentálně a ekonomicky přijatelným způsobem z biomasy a odpadů.

#### Legislativní opatření

Legislativa uplatnění motorových paliv na bázi biomasy a odpadů je v souvislosti se snižováním emisí skleníkových plynů z jejich spalování jedním z nejdůležitějších témat příštích několika let. Legislativa by kromě cílů měla stanovit i mantinely přijatelného vývoje a surovinové základny.

Na úrovni EU legislativní a technické mantinely stanoví směrnice 2009/28/ES a 2009/30/ES. Povinnosti členských států je směrnice transponovat do národní legislativy a následně zajistit splnění cílů.

V ČR se tak stalo prostřednictvím zákona o pohonných hmotách a zákona o ochraně ovzduší, prováděcího legislativního předpisu k zákonu o pohonných hmotách (vyhláška MPO č. 133/2010 Sb.) a nařízení vlády č. 446/2011 Sb., o kritériích udržitelnosti biopaliv a příslušných Metodických pokynů MŽP a GŘC. Transpozice směrnic však v ČR není dokončena. Chybí zejména možnost uplatnění paliv vyrobených z biomasy a odpadů rafinérskými procesy a zvýhodnění biopaliv vyrobených z biologického odpadu do plnění povinnosti používat biopaliva v dopravě.

#### Organizační opatření

Zásadním dokumentem pro aplikaci nových moderních motorových paliv je Národní akční plán pro energii z obnovitelných zdrojů v části Doprava, zpracovaný Ministerstvem průmyslu a obchodu. Vláda ČR projednala NAP v srpnu 2010 a vzala jej na vědomí. NAP obsahuje nejdůležitější legislativní a organizační opatření k zajištění energií pro dopravu do roku 2020. Navržená témata TPSD v části Energie a alternativní zdroje (moderní motorová paliva) jsou v souladu s jeho obsahem.



## Výzkumně vývojová činnost a provozní zkoušky

V ČR byly za podpory státu provedeny zásadní výzkumné a vývojové práce ke všem třem tématům. K tématu tři byly uskutečněny provozní zkoušky v rafinérii Kralupy. Téma čtyři je navrženo k převzetí v I. etapě jako vyřešené dovozem hotového produktu. Na základě zhodnocení je možné v dalších etapách rozhodnout o realizaci vlastní jednotky na základě licence a po posouzení tuzemské surovinové základny (glycerolu z výroby FAME/MEŘO). Téma jedna a dva vyžaduje další rozpracování technických problémů v kontextu vývoje spotřeby motorových paliv, surovinové základny a efektivnosti investic. K tématu jedna je připravena provozní zkouška v rafinérii PARAMO. Její realizace je závislá na schválení legislativy k započtení přínosů z užití uhlovodíků vyrobených z bioolejů do plnění povinnosti užívat biopaliva.

Na těchto pracích se především podílely tyto instituce:

- Vysoká škola chemicko-technologická Praha
- Technická univerzita v Liberci
- Výzkumný ústav anorganické chemie, a.s.
- Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i.
- Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.
- Česká technologická platforma pro využití biosložek v chemickém průmyslu a dopravě.

V řadě případů byly zadavatelem úkolů rezorty jako Ministerstvo průmyslu a obchodu, Ministerstvo zemědělství, Ministerstvo dopravy a Ministerstvo životního prostředí. Detailní popis řešených úkolů je popsán v předchozích materiálech Technologické platformy silniční doprava.

Předpokládá se, že uživatelem výstupu výzkumných a vývojových prací budou tuzemské rafinérie v Litvínově, Kralupech a Pardubicích.

## **2.2 Cíle a priority výzkumu**

Hlavními cíli výzkumu uplatnění nových paliv jsou:

- zajištění částečné náhrady motorových paliv fosilního původu alternativními zdroji energie pro dopravu
- zvýšení energetické bezpečnosti státu využitím dostupných zdrojů obnovitelné energie domácího původu
- využití obnovitelných zdrojů energie a biologického odpadu
- zlepšení ekologických a užitných vlastností nových motorových paliv.

Priority výzkumu pro jednotlivá témata jsou s ohledem na stav řešení navržena odděleně.

## Téma 1

Základní data pro realizaci tématu 1 jsou k dispozici na základě předchozích prací realizovaných na VŠCHT Praha, ve VÚAnCh, a ve společnosti PARAMO, Pardubice. Významným zdrojem informací jsou i zahraniční poznatky.

Seznam priorit:

- a) Provést sérii provozních zkoušek hydrogenace rostlinných olejů spolu se středními ropnými frakcemi na stávajících rafinačních kapacitách rafinérií ČESKÉ RAFINÉRSKÉ a PARAMO. Konkrétní program zkoušek je připraven ve společnosti PARAMO. Zkoušky následně vyhodnotit.
- b) Zpracovat analýzu možnosti sběru a zpracování upotřebených kuchyňských olejů hydrogenačními procesy na uhlovodíkové palivo pro vznětové motory. Problematika upotřebených kuchyňských olejů je popsána v příloze 1.
- c) Spolupracovat v rámci CEN/TC 383 na vydání technické normy EN 16214 Udržitelně vyrobená biomasa pro energetické využití – principy, kritéria, ukazatele a ověřovatelé pro biopaliva a biokapaliny. Viz příloha 2.
- d) Připravit zdůvodnění nutnosti úpravy stávající tuzemské legislativy (zákon o pohonných hmotách, zákon o ochraně ovzduší, zákon o spotřebních daních a vyhláška č. 133/2010 Sb. s cílem zahrnutí biopaliv II. generace vyrobených z biomasy a odpadů do poolu biopaliv, kterými lze splnit povinnost uvádět biopaliva na trh.

## Téma 2

Téma 2 je v tuzemských podmínkách nejméně propracovaným tématem. V zahraničí je výzkum mnohem dále a poznatky lze efektivně převzít.

Seznam priorit:

- a) Analyzovat výběr optimálních provozních podmínek pro hydrogenaci rostlinných olejů (teplota, tlak) a výběr vhodných katalyzátorů.
- b) Analyzovat technicko-ekonomické možnosti úpravy nízkoteplotních vlastností produktů hydrogenace rostlinných olejů procesem izomerace.
- c) Analyzovat výběr a optimalizaci suroviny (bioolejů a odpadů) na základě domácích zdrojů a možnosti dovozů. Výběr determinovat dlouhodobou dostupností, ekonomiky a dosažení maximální úspory emisí skleníkových plynů.
- d) Porovnat složení jednotlivých bioolejů z hlediska výsledků jejich hydrogenace (proveditelnosti, efektivity, ekologického přínosu) ve srovnání s biopalivy I. generace.
- e) Ověřit fyzikální, chemické a užitné vlastnosti produktů získaných hydrogenací různých druhů bioolejů a odpadů a jejich směsí s fosilními palivy.
- f) Analyzovat možnosti výroby uhlovodíků pro motorová paliva ze syngasu na bázi biomasy prostřednictvím Fischer-Tropschovy syntézy.

### Téma 3

Téma 3 je nejpokročilejší námět. Byly provedeny tři provozní zkoušky v rafinérii Kralupy a je k dispozici předprojektová dokumentace.

Seznam priorit:

- a) Novelizovat legislativní opatření umožňující zápočet do plnění povinnosti i biopaliv jiných, než jsou biopaliva I. generace.
- b) Iniciovat podnikatelskou sféru k rozhodnutím o realizaci. K tomu zpracovat podklady.

### Téma 4

V první etapě se navrhuje nahradit v automobilových benzinech MTBE domácího původu dovozním bio MTBE.

Seznam priorit:

- a) Zpracovat technicko ekonomický rozbor účelnosti náhrady MTBE fosilního původu v benzinech bio-MTBE z dovozu.
- b) Analyzovat vlastní surovinovou základnu (glycerol) z výroby MEŘO/FAME pro zajištění vlastní výroby bio-MTBE.
- c) Navrhnout úpravu legislativy zápočtu biopaliv do plnění povinnosti uplatňovat biopaliva v dopravě.

Realizace navržených témat bude vyžadovat investiční činnost v rafinériích a možná i v obchodních střediscích distribuční společnosti ČEPRO. Ta se však bude odvíjet od konkrétních ekonomických podmínek. Jejich předpověď je však s ohledem na světové turbulence ekonomiky a ceny ropy a alternativ velmi obtížná. Realizace by však měla u témat 1, 3 a nebo 4 nastat do roku 2020. Jen tak bude ČR schopna splnit závazný cíl Evropské komise nahradit do roku 2020 10 % e/e fosilní složky v palivech energií z obnovitelných zdrojů a snížit emise skleníkových plynů ze spalování motorových paliv ve smyslu směrnice 2009/30/ES.

### **2.3 Kritická místa a návrhy na jejich odstranění**

Navržená výzkumná témata mají tato kritická místa:

- a) konkretizace Národního akčního plánu pro energii z obnovitelných zdrojů
- b) absence legislativních opatření
- c) absence ekonomické podpory
- d) d) rozhodnutí podnikatelské sféry o realizaci.

#### a) Konkretizace Národního akčního plánu pro energii z obnovitelných zdrojů

Vláda ČR dne 25. srpna 2010 schválila NAP a přijala k němu usnesení č. 603/2010, v němž uložila ministru průmyslu a obchodu mimo jiné vypracovat návrh nařízení vlády k NAP, pravidelně vyhodnocovat NAP a o výsledku informovat vládu, aktualizovat NAP ve spolupráci s ministry zemědělství a životního prostředí a analyzovat schvalovací procesy pro energetické stavby. NAP v části Doprava navrhl obecné náměty k dosažení cíle směrnice



2009/30/ES nahradit v roce 2020 nejméně 10 % energie z fosilních zdrojů alternativními zdroji. Bylo konstatováno, že uvedeného cíle nelze dosáhnout pouze nízkoprocenním přidáváním biopaliv do automobilových benzinů a motorové nafty. NAP zároveň popsal a navrhl základní úpravy legislativy.

Vláda a příslušné rezorty (Ministerstvo průmyslu a obchodu, Ministerstvo životního prostředí a Ministerstvo zemědělství) dosud nepodnikly žádné konkrétní kroky k rozpracování odpovídajících legislativních a technických opatření k realizaci cíle.

Navržená výzkumná témata vychází z NAP.

Zpracovatel studie navrhuje prostřednictvím Meziřezortní skupiny BIOPALIVA iniciovat příslušné rezorty k provedení inventarizace navržených opatření v NAP v části Doprava, analyzovat jednotlivá témata a stanovit po dohodě s podnikatelskou sférou prioritní výzkumná témata na základě návrhů Technologické platformy silniční doprava a ČTPB.

#### b) Absence legislativních opatření

Směrnice Evropského parlamentu a Komise č. 2009/28/ES a 2009/30/ES, které jsou platnou legislativou pro uplatňování biopaliv v dopravě a snižování emisí skleníkových plynů ze spalování motorových paliv, nerozlišují biopaliva podle surovinového původu. Jediným kritériem je, že jsou prokazatelně vyrobená z biomasy a splňují kritéria udržitelnosti stanovená legislativou. Z toho vyplývá, že EU nechává v kompetenci jednotlivých členských států, jaký typ biopaliva podle surovinového zdroje použijí. To znamená, že stanoví stejná pravidla pro užití biopaliv I. , II. i III. generace. Nestanoví ani priority.

Současná česká legislativa pro uplatňování biopaliv v dopravě (zákon o pohonných hmotách, prováděcí legislativní předpis k zákonu o pohonných hmotách a zákon o ochraně ovzduší) však neumožňuje započítat do plnění povinnosti náhrady fosilní složky v motorových palivech biopalivy (zákon o ochraně ovzduší) biopaliva II. a III. generace. Současná dikce zákona o ochraně ovzduší připouští pouze nízkokoncentrované směsi fosilních paliv s biopalivy I. generace (bioethanol, ETBE, FAME/MEŘO), směsná paliva typu B30, E85 a čistá biopaliva typu B100.

To je v zásadním rozporu se směrnicí 2009/28/ES. Směrnice jednoznačně umožňuje dosáhnout cíle náhrady 10 % fosilní složky alternativními palivy z obnovitelných zdrojů v roce 2020 prostřednictvím celé řady ostatních paliv na bázi zpracování biomasy a odpadů petrolejářskými a chemickými technologiemi. Tuzemská legislativa to povinným osobám neumožňuje. Dalším problémem způsobeným absencí legislativy je i ohrožení plnění povinností dodavatelů pohonných hmot splnit po roce 2014 snížení emisí skleníkových plynů ze spalování paliv, což je uloženo členským zemím směrnicí 2009/30/ES. V podstatě lze konstatovat, že česká legislativa v plném rozsahu nepřenesla evropskou legislativu do českého práva.

Řešením této nesrovnalosti je s účinností nejpozději od 1. 1. 2014 doplnit legislativu tak, aby byl možný zápočet biopaliv II. a III. generace a biopaliv vyrobených z odpadů do plnění povinnosti náhrady fosilní složky alternativními zdroji ve smyslu zákona o ochraně ovzduší.

To znamená novelizovat tyto zákony a vyhlášku:

- Zákon o pohonných hmotách (č. 311/2006 Sb.) v pozdějších zněních

Podstatou novelizace je provést legislativní analýzu stávající díkce zákona, zda transponuje všechna ustanovení směrnice 2009/28 a 2009/30/ES týkající se alternativních paliv.

- Zákon o ochraně ovzduší (č. 86/2002 Sb.) v pozdějších zněních

Podstatou novelizace je upravit dikci § 3a odst. (2) tak, aby do plnění povinnosti bylo možné započítat veškerá paliva v definovaná v novém § 2 vyhlášky č. 133/2010Sb. Do zákona dále zařadit transformaci ustanovení odst. 2 článku č. 21 směrnice 2009/28/ES, které se týká zvýhodnění biopaliv vyrobených z odpadů, zbytků, nepotravinářských celulózových vláknovin. Takto vyrobená paliva lze oproti standardním započítat do plnění dvakrát.

- Vyhláška MPO č. 133/2010 Sb., o jakosti a evidenci pohonných hmot. Zákon o ochraně ovzduší (č. 86/2002 Sb.) v pozdějších zněních.

Podstatou novelizace je v plném rozsahu do vyhlášky v § 2 Vymezení pojmů transponovat všechna paliva na bázi zpracování biomasy z přílohy č. V čl. C odst. 18 směrnice 2009/28/ES a ustanovení čl. 21 odst. 2, o zvýhodnění zápočtu paliv vyrobených z odpadů.

Touto legislativní úpravou bude dosaženo úplné transpozice směrnic 2009/28/ES a 2009/30/ES do českého práva a bude výhradně na povinných osobách, jakým způsobem budou povinnost náhrady fosilních paliv plnit. Zároveň bude odstraněna diskriminace jednoho druhu biopaliv.

#### c) Absence ekonomické podpory

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2003/96/ES v čl. 16 stanoví, že členské státy mohou uplatňovat pod finanční kontrolu osvobození od daně nebo sníženou sazbu na výrobky podléhající dani uvedené v článku 2, pokud jsou tyto výrobky složeny z jednoho nebo více následujících výrobků nebo tyto výrobky jeden nebo více z následujících výrobků obsahují výrobky z biomasy. Biomasu definuje směrnice takto:

„Biomasa se rozumí biologicky rozložitelná část výrobku, odpadů a zbytků ze zemědělství (včetně rostlinných a živočišných látek), lesnictví a souvisejících odvětví, jakož i biologicky rozložitelná část průmyslového a obecního odpadu.“

Současná česká legislativa o daňových podmínkách uplatňování biopaliv v dopravě (zákon o spotřebních daních) daňově zvýhodňuje pouze biopaliva I. generace. Ta mají nulovou sazbu spotřební daně. Ve směsích s fosilními palivy je tak zdaněna právě jen fosilní složka.

To vytváří nerovnost na trhu s motorovými palivy a konkurenční výhodu jen pro jeden segment výrobků z biomasy. Je proto potřeba úpravou zákona o spotřebních daních vytvořit pro všechny výrobky na bázi biomasy stejné daňové podmínky.

#### d) Rozhodnutí podnikatelské sféry o realizaci

Je třeba vzít na vědomí, že podnikatelská sféra musí mít před rozhodnutím zahájit realizaci uplatnění výrobků z biomasy jako náhrady za fosilní paliva základní jistotu v jasné a průhledné legislativě a daňové podpoře. Ta musí být určena předem a s dlouhou dobou účinnosti. To je s ohledem na technickou a investiční náročnost zásadní podmínka.



### 3. Návrhy výzkumných témat

Zajištění kapalných motorových paliv pro silniční dopravu pro období do roku 2030 předpokládá řešení čtyř témat. Jedná se o:

- Výzkum zpracování čerstvých a odpadních rostlinných a živočišných olejů a tuků (bioolejů) rafinérskými technologiemi na uhlovodíkové motorové palivo a optimalizace získaných uhlovodíkových produktů pro výrobu motorových paliv pro pohon vozidel se zážehovým a vznětovým motorem.
- Vývoj nových motorových paliv na bázi zpracování biomasy a spalitelných komunálních a průmyslových odpadů (biopaliva II. generace). Vývoj a vyzkoušení mísících receptur nových paliv s ropnými polotovary.
- Výroba bio-ethylterbutyletheru etherifikací izobutenu bioethanolem.
- Náhrada methylterbutyletheru v automobilových benzinech bio-methylterbutyletherem.

Všechna témata jsou na evropské úrovni rozvíjena nebo již v zahraničí využívána jako alternativa k neobnovitelným zdrojům fosilních paliv na bázi ropy.

Vedle úspor ropy realizace témat umožní ČR splnit závazek ve snižování emisí skleníkových plynů ze spalování motorových paliv ve smyslu směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/30/ES.

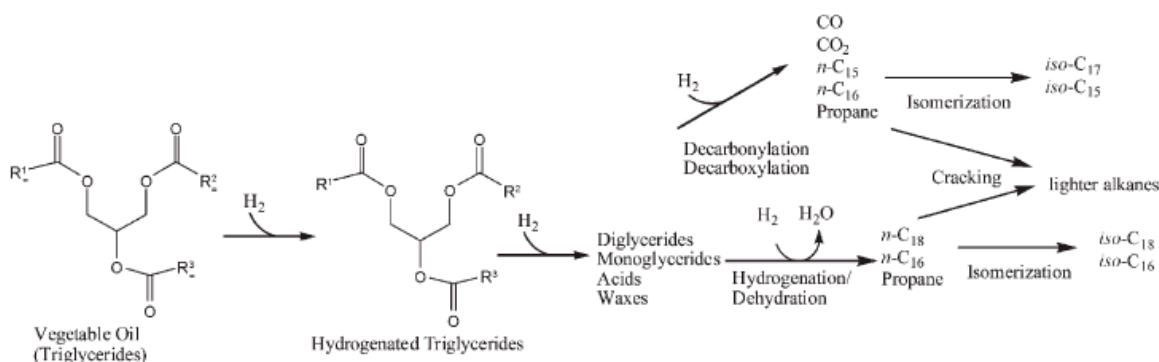
Dosavadní výsledky výzkumu a vývoje témat 1 a 3 jsou pro stávající podmínky ČR realizovatelné do roku 2020. Téma 2 je možné řešit buď v podstatě ihned dovozem uhlovodíků vyrobených z biomasy a nebo výstavbou vlastní jednotky, což s ohledem na investiční náročnost přichází v úvahu po roce 2020. Téma 4 je realizovatelné v současné době dovozem bioMTBE z Nizozemska. Jedná se o konkurenční téma k tématu 3.

#### 3.1 Výzkumné téma 1

**Výzkum zpracování čerstvých a odpadních rostlinných a živočišných olejů a tuků (bioolejů) rafinérskými technologiemi na uhlovodíkové motorové palivo a optimalizace získaných uhlovodíkových produktů pro výrobu motorových paliv pro pohon vozidel se zážehovým a vznětovým motorem.**

Výzkumné téma prioritně řeší náhradu ropy ve výrobě motorových paliv. Zpracováním bioolejů (řepkový, slunečnicový, palmový olej) a UCO hydrogenacími procesy lze vyrobit motorová paliva výborných užitných vlastností a užívat je k pohonu motorů. Transformace rostlinných a živočišných olejů a tuků na uhlovodíky podobné ropným je uskutečnitelná pomocí standardních rafinérských (palivářských) technologií.

Průběh hydrogenace rostlinných olejů je na obrázku 1.



### a) Cíle řešení

Cílem řešení je využití volných rafinérských kapacit hydrogenačních rafinací tuzemských závodů na zpracování ropy. Volná kapacita v úrovni cca 500 tis. tun nástřiku za rok vznikla jako důsledek náhrady části fosilní složky motorových paliv biopalivy I. generace a celkovým poklesem spotřeby pohonných hmot, který má setrvalý stav daný ekonomickou situací, využíváním alternativních motorových paliv, jako je CNG a biopaliva, a alternativních pohonů (elektrina). Stejným technologickým postupem (hydrogenací) lze zpracovávat odpadní využitě rostlinné a živočišné oleje a odpadní kuchyňské oleje (UCO) na kvalitní motorová paliva. Vedle využití odpadů lze úspěšně prostřednictvím těchto paliv splnit povinnost snižovat emise skleníkových plynů ze spalování paliv. Významnou výhodou při zpracování odpadních kuchyňských olejů je možnost dvojitěho započítání jejich přínosu ke snížení emisí oproti odpovídajícímu ekvivalentnímu palivu tzv. double counting. To umožňuje směrnice 2009/28/ES.

### b) Přínos projektu pro ČR

Zásadním přínosem pro tuzemské rafinérie je využití jejich volné kapacity a udržení jejich provozu, a to zvláště rafinérie PARAMO v Pardubicích. Zároveň bude možné efektivnějším způsobem splnit povinnost snižovat emise ze spalování motorových paliv ve smyslu směrnice 2009/30/ES. Udržení efektivního provozu rafinérií má významný i sociálně ekonomický přínos v udržení zaměstnanosti v regionech a udržení konkurenceschopnosti rafinérií. Pokud nebude efektivně využita kapacita rafinérií, hrozí ukončení provozu minimálně jedné z nich.

### c) Časové období řešení

V první řadě je třeba vytvořit legislativně organizační podmínky pro realizaci úpravou zákona o ochraně ovzduší, zákona o pohonných hmotách a zákona o spotřebních daních. S tím souvisí i úprava vyhlášky MPO č. 133/2010 Sb., o jakosti a evidenci pohonných hmot. Vzhledem k tomu, že se jedná o jednoduché novely, lze předpokládat schválení změn k 1. 1. 2014. Nejdůležitější pro prosazení realizace výzkumného tématu bude získat politickou a společenskou podporu formou poptávky. To bude narážet na výrobce biopaliv I. generace, kterým realizací tématu vznikne konkurence.

Vlastní technickou realizaci je možné předpokládat od roku 2015 až 2016. Základní data pro využití jsou k dispozici z vlastního výzkumu a vývoje (VŠCHT a VÚAnCh). Jsou připraveny provozní zkoušky v rafinérii PARAMO.



#### d) Doporučení řešitelé

Dokončení výzkumu a vývoje může dokončit VÚAnCh a VŠCHT. Jsou k tomu personálně a technicky vybaveny. Zkoušky nových motorových paliv pak může provádět SGS Czech Republic, Divize paliv a maziv.

Realizace v praxi se předpokládá v rafinériích ČESKÉ RAFINÉRSKÁ a PARAMO.

#### e) Možný zdroj financování

Zdroje na dokončení výzkumu je účelné získat z veřejných zdrojů, jako je státní rozpočet a granty. Vlastní formu je účelné volit podle vývoje situace, poptávky po zdrojích a situaci ve využití rafinérií.

#### f) Situace v ČR a Evropě

Výzkumu a vývoji alternativních paliv a biopaliv se ve světě věnuje velká pozornost. Jejich prosazování a zavádění do praxe jsou dlouholetým a náročným procesem. V oblasti biopaliv se pozornost ve světě již soustřeďuje na III. generaci z různých zdrojů biomasy a na nové technologie zpracování, jejichž realizace ještě nenastala, v některých případech se však již připravuje. Podle potenciálních surovin možno stručně zmínit bakterie, houby, řasy, bílkoviny, sinice a recyklace oxidu uhličitého.

Produkce biopaliv II. generace se již v Evropě a ve světě začala realizovat. Využívají se rostlinné oleje a živočišné tuky nekonkurující potravinám, dále odpadní nebo rychle rostoucí biomasa a dřevní odpad. Je snaha využívat také různé odpadní oleje a používat zavedené rafinérské technologie s cílem dosáhnout vyšší úspory emisí oxidů uhličitých. Realizace je možná rafinérskými technologiemi.

### 3.2 Výzkumné téma 2

#### **Vývoj nových motorových paliv na bázi zpracování biomasy a spalitelných komunálních a průmyslových odpadů (biopaliva II. generace). Vývoj a vyzkoušení mísících receptur nových paliv s ropnými polotovary.**

Výzkumné téma 2 je dlouhodobě perspektivním tématem zajišťujícím motorová paliva pro dopravu zejména pro země, které nedisponují zásobami fosilních paliv (ropy a zemního plynu). Řeší náhradu neobnovitelných fosilních zdrojů syntetickými uhlovodíky na bázi obnovitelných nepotravinářských zdrojů biomasy a odpadů.

#### a) Cíle řešení

Cílem řešení výzkumného tématu je částečná náhrada fosilních paliv na bázi ropy tuzemskými zdroji obnovitelných surovin pro výrobu motorových paliv. Environmentálním cílem je snížení emisí skleníkových plynů spalováním pohonných hmot oproti ekvivalentním čistě fosilním palivům. V tabulce 1 je uvedeno jako příklad srovnání emisí hydrogenovaného rostlinného oleje (bioolej) vyrobeného technologií NexBTL samostatně a ve směsích s motorovou naftou.

**Tabulka 1: Emise NexBTL a směsí s motorovou naftou**

Emise	100% NExBTL	50% NexBTL*	10% NexBTL*
PM	-28%	-5%	0
Nox	-10%	-6%	0
HC	-48%	-48%	-33%
CO	-28%	-22%	-11%

\* směs s naftou podle EN 590 (ULSD).

Z výsledků lze odvodit následující závěry:

- hydrogenovaný rostlinný olej vykazuje ve srovnání s konvenční motorovou naftou významně nižší emise, úspora roste s podílem NexBTL ve směsi v naftou
- směs s 10 % NexBTL má nižší emise CO a HC, nikoli NO<sub>x</sub> a PM.
- hydrogenovaný rostlinný olej je stabilní, dlouhodobě skladovatelný a při skladování a je kompatibilní s materiály podobně jako motorová nafta
- vzhledem k nízkému obsahu síry je nutné zlepšit mazivost použitím mazivostní přísady.

Podstatou dosažení cíle je rozpracovat projekty, které by umožnily realizovat podmínky pro zavedení nových motorových paliv na bázi biomasy, zejména biopaliva II. generace. V rámci navržených projektů byly ověřeny možnosti zplynění biomasy a spalitelných odpadů na syntézní plyn a jeho následná transformace Fischer-Tropschovou syntézou na uhlovodíky pro motorová paliva.

#### b) Přínos projektu pro ČR

Základním přínosem jsou náhrady dovážené ropy tuzemskou obnovitelnou surovinou a snadnější splnění cíle snížit emise skleníkových plynů do roku 2020 o 10 % proti roku 2010. Je možné postupovat i vhodnou kooperací s cizími subjekty, kdy bude do ČR dovážena tzv. „syntetická nafta“, jež bude využívána pro mísení standardní motorové nafty dle ČSN EN 590. To však bude předem vyžadovat ekonomickou analýzu efektivnosti ve srovnání se standardním schématem výroby nafty.

#### c) Časové období řešení

Vlastní průmyslová realizace výzkumného tématu je investičně velmi náročná. Realizaci lze tedy předpokládat nejdříve po roce 2020. Bude to znamenat dokončit výzkum a vývoj tématu, analyzovat dlouhodobý výhled surovinového zajištění a stanovení priorit využití a zajistit investiční prostředky.

Využití uhlovodíků vyrobených z biomasy je možné urychlit jejich nákupem v zahraničí. To se již v omezené míře děje, např. v případě tzv. prémiových paliv s vylepšenými užitnými vlastnostmi.



#### d) Doporučení řešitelé

V ČR se výzkumným tématem podrobně zabývá VŠCHT a VÚAnCh. Podrobné studie k tématu zpracovala také Česká technologická platforma pro využití biosložek v dopravě a chemickém průmyslu. Vlastní zkoušení uhlovodíků, vyrobených z biomasy, jako paliv může velmi efektivně rozvíjet SGS Czech Republic, Divize paliv a maziv.

Alespoň předběžné určení provozního realizátora je zatím předčasné. Investice je efektivní při velké projektové kapacitě. Nejprve je nutné zorganizovat pilotní projekt. Lokalizace by měla být určena podle uvažovaného zdroje biomasy.

Zároveň je nutné analyzovat dlouhodobý výhled zdrojů využitelné biomasy s určením paliva pro dopravu.

#### e) Možný zdroj financování

Pokračování výzkumu a vývoje je nutné zajistit ze státního rozpočtu prostřednictvím Technologické agentury ČR a ze zdrojů dotčených rezortů (MPO, MŽP a MZe).

#### f) Situace v ČR a Evropě

Výroba biopaliv II. generace je v současné době na počátku. V řadě evropských zemích (SRN, Finsko, Francie a další) probíhá v této oblasti intenzivní výzkum. Zatím však bylo dosaženo relativně malého pokroku a realizace se omezuje na několik málo pilotních projektů. Průmyslové realizace se dočkala technologie společnosti Neste Oil. Uhlovodíků vyrobených z biopaliv II. generace mísením do motorové nafty např. využívá společnost OMV.

V ČR byly vypracovány studie týkající se budoucí možné úlohy alternativních paliv obecně i biosložek speciálně, včetně produktů druhé a dalších generací, např. na VŠCHT Praha. ČESKÁ RAFINÉRSKÁ jako rozhodující výrobce motorových paliv svoje stanovisko k současnému i budoucímu využití biopaliv v rafinérii opakovaně formulovala.

V ČR nebyly provedeny žádné pilotní zkoušky zpracování biomasy a odpadů a mísení vzniklých produktů do motorových paliv.

Pro udržení trendu vývoje užitečných vlastností a jakostních parametrů motorové nafty s vyspělými petrolejářskými společnostmi se nabízí do vybudování vlastní technologie dovážet uhlovodíkové produkty ze zpracování biomasy a v tuzemských podmínkách z nich vyrábět motorovou naftu vyšší generace (jako tzv. prémiové palivo).

### 3.3 Výzkumné téma 3

#### **Výroba bio-ethyltercbutyletheru etherifikací izobutenů bioethanolem.**

Bioethanol jako biopalivo I. generace lze použít jako náhrady fosilní složky benzínu buď přímým mísením nebo prostřednictvím jeho konverze na bio-ETBE.

Výzkumné téma řeší náhradu MTBE v automobilových benzínech bio-ETBE, který je ekologicky a motorově výhodnější a surovinou je domácí bioethanol.

#### a) Cíle řešení

Cílem řešení je odstranit ve výrobě benzinů ekologicky nevhodný produkt MTBE na bázi jedovatého fosilního methanolu a nahradit jej bio-ETBE. Realizací tématu budou odstraněny nepříznivé užitné vlastnosti dnešních benzinů na bázi bioethanolu a fosilní složky. Legislativa využití bio-ETBE umožňuje.

#### b) Přínos projektu pro ČR

Přínos tématu je v odstranění dovozu methanolu, zlepšení užitné hodnoty benzinů a efektivnější využití domácího bioethanolu. Dalším neopominutelným přínosem je odstranění ekologicky nevhodného MTBE.

Pro realizátora (rafinérii Kralupy) a trh s automobilovým benzinem významným přínosem je následující:

- benziny s bio-ETBE lze neomezeně skladovat a přepravovat produktovodem
- benziny lze vyrábět s větším podílem lehčích složek, což má ekonomický přínos
- zjednodušení technologie mísení benzinů s úsporou nákladů
- zlepšení užitných vlastností automobilových benzinů s přínosem pro motoristy
- snížení či úplné odstranění historických ekologických zátěží okolí rafinérie způsobené MTBE.

#### c) Časové období řešení

V rafinérii Kralupy byly v letech 1999 až 2006 provedeny tři provozní zkoušky a k dispozici je předprojektová příprava. Realizaci po rozhodnutí o investici je možné odhadnout na 18 měsíců.

#### d) Doporučení řešitelé

Výzkum a vývoj je uzavřen. Technické problémy spojené se změnou technologie může řešit rafinérie vlastními silami. Realizátorem může být ČESKÁ RAFINÉRSKÁ, rafinérie Kralupy, kde pracuje jednotka výroby MTBE.

#### e) Možný zdroj financování

V této etapě se jedná o podnikovou investici. Financovat realizaci mohou akcionáři ČeR.

Investiční náklady závisí zejména na licenčních poplatcích a kapacitě jednotky. Náhrada kralupské jednotky MTBE touto technologií je včetně likvidace staré jednotky odhadována na cca 500 – 750 mil. Kč.

#### f) Situace v ČR a Evropě

V Evropě je provozována řada jednotek pro výrobu ETBE, resp. bioETBE. Často se jedná o jednotky konvertované z původní výroby MTBE náhradou fosilního methanolu za bioethanol. Ze sousedních států jsou výrobní kapacity realizovány např. na Slovensku, v SRN nebo v Rakousku. Bio-ETBE je běžně dostupné na trhu, je však dražší než MTBE. V rafinérii Kralupy společnosti ČESKÁ RAFINÉRSKÁ se v letech 1999 až 2006 opakovaně s pozitivními výsledky ověřovala v provozním měřítku možnost výroby bioETBE. V průběhu





prováděných provozních pokusů byly ověřeny technologické podmínky, stupeň konverze a technická omezení stávající jednotky. Na základě získaných podkladů byla zpracována studie proveditelnosti konverze stávající jednotky výroby MTBE na výrobu bio-ETBE, která navrhla úpravy nezbytné pro optimalizaci chodu jednotky po konverzi. Celkové náklady potřebné pro realizaci akce jsou dnes odhadovány na cca 500 mil. Kč. Realizace však byla pozastavena z důvodu nepříznivé ekonomické situace.

### 3.4 Výzkumné téma 4

#### Náhrada methylterbutyletheru v automobilových benzinech bio-methylterbutyletherem.

##### a) Cíle řešení

V současné době je do automobilových benzinů přidáván k dosažení technickou normou stanoveného oktanového čísla MTBE. Jeho obsah je max. 15 % objem. MTBE je vyráběn v Nové rafinérii Kralupy klasickou technologií katalytické etherifikace izobutenů nakupovaným methanolem fosilního původu. Výchozí surovinou je zemní plyn. Takto vyrobený MTBE je do automobilových benzinů přimícháván spolu s předepsaným podílem biopaliva, což je bioethanol, resp. z bioethanolu vyrobené bioETBE. Na dosažení normou předepsaného oktanového čísla se podílejí všechny tyto kyslíkaté složky. K dosažení legislativou předepsaného objemu biopaliva v benzínu však přispívá jen bioethanol respektive bioETBE. MTBE s ohledem na svůj původ nepřispívá.

Je proto navrhováno nahradit při mísení automobilových benzinů MTBE bio-MTBE, kde je v tomto výrobku nahrazen fosilní methanol biomethanolem. Pro tyto účely je biomethanol vyráběn zpracováním odpadního glycerinu, který je vedlejším produktem výroby methylesterů mastných kyselin (FAME/MEŘO). Výrobní proces spočívá v pyrolýze odpadního glycerinu a v následné výrobě methanolu Fischer-Tropschovou syntézou ze syntézního plynu.

Výhodou bio-MTBE oproti MTBE je, že přispívá k dosažení předepsaného objemu biopaliva v benzínu. Jeho přínos pro zvyšování oktanového čísla benzínu je stejný jako v případě MTBE.

Navržené výzkumné téma je již aplikováno v několika evropských zemích (Holandsko, Francie) a legislativou EK je jednoznačně zvýhodňováno (příloha V čl. „C“ odst.18 a čl. 21 odst. 2 směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 2009/28/ES).

V ČR je v současné době roční produkce glycerinu, který odpadá z tuzemských výroben FAME/MEŘO, cca 25 tis. tun. Jeho uplatnění na trhu je velmi problematické. Zdroj je však malý pro vybudování vlastní jednotky na výrobu bio-MTBE.

Cíl řešení lze navrhnout ve dvou etapách:

##### Etapa 1:

Nahradit dovážený fosilní methanol v procesu výroby MTBE dovozním biomethanolem. Produkt již nabízí holandská společnost BioMCN, která provozuje jednotku s kapacitou 200 tis. tun/rok v holandském Delfzijl. Tuto etapu lze realizovat v podstatě ihned. Výhodou je odstranění dovozu fosilního methanolu a zvýšený zápočet biopaliv do plnění povinnosti.



## Etapa 2:

Prověřit nákup licence na výrobu biomethanolu od společnosti BioMCN. V případě kladného výsledku vybudovat např. v areálu společnosti PREOL Litoměřice jednotku na výrobu biomethanolu. Základní surovina glycerin je k dispozici z vlastní výroby MEŘO. Jeho dostupný objem je však malý. Je proto nutné vyřešit dostatečnou surovinovou základnu například i dovozem glycerinu.

## b) Přínos projektu pro ČR

Významným přínosem je využití dvojí funkce bio-MTBE jako nositele zvýšení oktanového čísla vyráběných benzinů a zároveň započtení přínosu biosložky obsažené v bio-MTBE do plnění povinnosti užívat biopaliva v dopravě. Přičemž lze pro účely mísení bio-MTBE do paliv využít tzv. „double counting“, který je legislativně určen směrnicí 2009/28/ES v čl. 21 odst. 2: „Pro účely prokazování splnění vnitrostátních povinností využívat energii z obnovitelných zdrojů uložených provozovatelům a cíle ohledně využívání energie z obnovitelných zdrojů ve všech druzích dopravy uvedeného v čl. 3 odst. 4 se podíl biopaliv vyrobený z odpadů, zbytků, nepotravinářských celulozových vláknin považuje za dvojnásobný oproti ostatním biopalivům“. To umožní především výrobcům pohonných hmot efektivněji plnit povinnost snižovat emise skleníkových plynů z jejich spalování.

V případě výstavby vlastní jednotky bio-MTBE např. ve společnosti PREOL lze hlavní přínos spatřovat ve velmi efektivním zpracování glycerinu jako odpadního produktu z výroby MEŘO.

Za velmi významný přínos je třeba považovat, že výzkumný úkol 4 nekonkuruje domácím výrobcům biopaliv I. generace vyjma výrobcům bioethanolu. Pro výrobce FAME/MEŘO je přínosem realizace technologie, jež efektivním způsobem zajišťuje zpracování odpadního glycerinu.

## c) Časové období řešení

Cíl řešení lze navrhnout ve dvou etapách:

### Etapa 1:

Nahradit dovážený fosilní methanol v procesu výroby MTBE dovozním biomethanolem, což lze realizovat během několika měsíců. Produkt již nabízí holandská společnost BioMCN, která provozuje jednotku s kapacitou 200 tis. tun/rok v holandském Delfzijl. Na jednotce výroby MTBE v rafinérii Kralupy nejsou třeba žádné změny. Zároveň není třeba měnit programy na mísení automobilových benzinů.

### Etapa 2:

Zkusit zajistit nákup licence na výrobu biomethanolu od společnosti BioMCN. V případě kladného výsledku vybudovat např. v areálu společnosti PREOL jednotku a výrobu biomethanolu. Základní surovina glycerin je k dispozici z vlastní výroby MEŘO. Tato etapa je realizovatelná v horizontu nejdříve pěti let a předpokládá investiční činnost.

## d) Doporučení řešitelé

V etapě 1 není třeba hledat řešitele. Předpokládá se, že ve stávající výrobně MTBE v Nové rafinérii Kralupy bude nahrazen v surovinovém poolu dovozní fosilní methanol dovozním biomethanolem společnosti např. BioMCN. Řešitelem a realizátorem bude ČESKÁ



RAFINÉRSKÁ. Realizace předpokládá souhlas akcionářů společnosti, kterými jsou UNIPETROL, a.s., Eni International B.V. a Shell Overseas Investments B.V.

Realizace etapy 2 předpokládá nákup licence od společnosti BioMNC. Hledání vlastního řešení výroby bioethanolu je zbytečné. Výstavba licencované jednotky na výrobu biomethanolu je optimální v areálu společnosti PREOL v Lovosicích, tj. u zdroje glycerinu.

Možnost nákupu licence a umístění nové jednotky bude posouzeno v další etapě výzkumného tématu 4.

#### e) Možný zdroj financování

Etapa 1 nevyžaduje žádnou investiční činnost. Dojde jen k náhradě vstupní suroviny, a to fosilního methanolu bioethanolem. Obě suroviny jsou z dovozu. Cena methanolu je nyní aktuálně cca 7866 Kč/tuna a je spjatá s vývojem ceny zemního plynu. Dovozní cena biomethanolu dle výrobce je v současné době rovna kotované ceně bioethanolu (v euro/tuna) mínus 40 euro. Zpřesnění a ekonomická bilance bude provedena v další etapě.

Etapa 2 představuje výstavbu nové jednotky pro výrobu bioethanolu v areálu společnosti PREOL v Lovosicích. Investiční náklady nejsou známy. Jednání o nákupu licence neproběhly. Bude řešeno v další etapě výzkumného úkolu. Z pohledu zájmu petrolejářského průmyslu a výrobců FAME/MERO se jeví nejlepším řešením jejich společná investice formou joint-venture.

#### f) Situace v ČR a Evropě

V Evropě je provozována jednotka na výrobu bio-MTBE na bázi glycerinu s kapacitou 200 tis. tun/rok v holandském Delfzijl. Jednotka pracuje bez závad od roku 2009.

## 4. Závěr

Studie Technicko-ekonomické podklady pro strategickou výzkumnou agendu v části Nové pohonné hmoty pro silniční dopravu shrnuje základní podklady pro strategickou výzkumnou agendu pro silniční dopravu do roku 2030. Podklady vychází z aktuální tuzemské a evropské situace ve vývoji nových motorových paliv a opírají se o evropskou a tuzemskou legislativu.

Cílem navržených témat je náhrada uhlovodíků z ropy jako neobnovitelného zdroje energie pro pohon uhlovodíky vyrobenými z obnovitelných zdrojů (biomasa, biologický a spalitelný odpad), uchování potravinářských zdrojů (obilí, cukrová řepa, řepka olejka), dosud využívaných pro výrobu biopaliv I. generace, pro výživu společnosti a výroba směsi uhlovodíků výhodnějšího složení než směsi uhlovodíků z ropy a biopaliv I. generace (bioethanol, FAME) pro pohon vozidel. Využitím těchto produktů v dopravě dojde navíc ke snížení emisí skleníkových plynů z jejich spalování. ČR tak splní cíle ve snižování emisí skleníkových plynů, které jsou dány směrnici 2009/30/ES. Vzhledem k tomu, že k výrobě těchto produktů lze použít domácí zdroje biomasy a odpady, zvýší se i energetická bezpečnost ČR a snížením závislosti na dovozu ropy dojde i ke snížení ekonomické zátěže jejího zpracování.

Základní podmínkou pro realizaci témat 1, 2 a 4 je úprava tuzemské legislativy pro pohonné hmoty a ochranu ovzduší (zákon o pohonných hmotách a zákon o ochraně ovzduší).



Realizace témat umožní splnit cíl Evropské komise do roku 2020, a to snížit emise skleníkových plynů ze spalování paliv o 10 %, což užitím biopaliv I. generace není řešitelné. Dalším významným důvodem je využití volné kapacity rafinérií jako důsledku poklesu spotřeby fosilních paliv. Nevyužití kapacity a současný trend spotřeby by mohl vyústit v zastavení provozu jedné nebo i dvou tuzemských rafinérií s velkým sociálně ekonomickým a bezpečnostním dopadem na ekonomiku ČR.

## Příloha č. 1

### Upotřebené kuchyňské oleje (UCO).

V některých zemích je použití odpadních surovin podporováno dvojnásobným zápočtem biosložky do povinného přídatku motorových paliv. Dvojnásobný zápočet byl již zaveden v Nizozemí (leden 2009), Francii (duben 2010), Rakousku (prosinec 2010), v SRN a Maďarsku (červen 2011), Slovensku (říjen 2011), Velké Británii (prosinec 2011), Itálii (leden 2012). Zlepšuje se systém sběru a UCO se stává dobrým vývozním artiklem. V roce 2009 se na Krétě konal mezinárodní workshop o sběru UCO. Na Slovensku se sběrem UCO zabývá více firem, zejména Rest Oil. V létě 2011 sběr podpořil i Slovnaft výkupem na jeho benzínových čerpacích stanicích. Podobná akce probíhá v Maďarsku a dosáhla mezinárodního ocenění. UCO zpracovává firma Meroco, a.s., Leopoldov, která jej zpracovává spolu s rostlinnými oleji na metylester. Metylester z UCO musí vyhovovat kvalitativním parametrům EN 14214. Tato biosložka vyrobená na Slovensku má údajně certifikované kritérium udržitelnosti 82 %. Kvalita UCO se zlepšuje dočišťováním. K tomu se zavádějí zařízení „Fatty Acid Pretreatment Unit“. Na UCO byly v EU zpracovány technické požadavky:

Složení všeobecně	odpadní kuchyňské oleje	čištěné odpadní kuchyňské oleje
voda a nečistoty	3,00 ± 1 %	2,00 ± 1 %
organické látky (550°C)	99,40 ± 0,1 %	99,40 ± 0,1 %
volné mastné kyseliny	< 7 ± 1 %	< 5 ± 1 %
<b>rafinované odpadní kuchyňské oleje</b>		
voda	< 0,2 %	
nečistoty	< 0,05 %	
bod vzplanutí	> 200 °C	
výhřevnost	> 37 MJ/kg	
organické látky (550°C)	99,40 %	
volné mastné kyseliny	< 5 %	
obsah popela	< 0,01 %	
kyselost	< 2 mgKOH/g	
kin. viskozita při 40 °C	44 mm <sup>2</sup> /s	
obsah Ca + Mg	1,3 mg/kg	
jodové číslo	105	
obsah fosforu	5,1 mg/kg	
hustota	928 kg/m <sup>3</sup>	

V ČR se využitím odpadních biomateriálů zabývá VÚOS a.s., Rybitví. Řešil využití živočišných tuků z kafilérií v bionaftě. Kafilérní tuky se esterifikují na metylester (AFME). Výroba se realizuje v areálu Benziny v Liberci-Rochlicích v množství 30 kt/rok, kapacita je dvojnásobná. Vyrobena bionafta má kritérium udržitelnosti 88 % a prodává se v zahraničí.

## Příloha č. 2

Nová norma EN 16214 „Udržitelně vyrobená biomasa pro energetické využití – principy, kritéria, ukazatele a ověřovatelé pro biopaliva a biokapaliny“ je vytvořena ve 4 částech:

Část 1 – Terminologie (definuje důležité termíny ve spojení s biomasou jako zbytkovou surovinou a jejími produkty; jsou významné pro výpočty emisí skleníkových plynů)

Část 2 – Posuzování shody zahrnující řetěz souvislostí a hmotovou bilanci (poskytuje praktické schéma posuzování shody bioproduktů se směrnicí RED, zahrnuje požadavky ekonomických ukazatelů a auditorů odpovědných za jejich kontrolu)

Část 3 – Biodiverzita a environmentální aspekty (poskytuje vodítko zemědělským oblastem, kde se aplikují limity na pěstování a sklizeň biomasy)

Část 4 – Výpočtové metody pro emise skleníkových plynů a analýzu životního cyklu (objasňuje různé aspekty metodologie výpočtu a obsahuje praktické výpočty ekonomických ukazatelů).

Části 1-3 EN 16214 byly vydány na počátku roku 2011, část 4 je zatím ve fázi projednávání a očekává se její vydání v roce 2012. Z důležitých termínů v části 1 možno vybrat tyto definice:

agrobiodiverzita = přítomnost specifických, místně vzniklých a přizpůsobených druhů a odrůd pěstovaných rostlin a druhů domácích zvířat,

biopalivo = kapalné nebo plynné palivo používané pro dopravu a vyráběné z biomasy,

výroba biopaliva = přeměna biomasy nebo meziprojektu odvozeného z biomasy na biopalivo,

biokapalina = kapalné palivo používané pro energetické účely jiné než dopravu, včetně výroby elektřiny, vytápění a chlazení, vyráběné z biomasy (např. odpadní kuchyňský olej, živočišný tuk, palmový olej, surový talový olej),

biomasa = biologicky rozložitelná část produktů, odpadu a zbytků biologického původu ze zemědělství (včetně rostlinných a živočišných látek), z lesnictví a souvisejících průmyslových odvětví včetně rybolovu a akvakultury, jakož i biologicky rozložitelná část průmyslových a komunálních odpadů,

zpracování biomasy = přeměna biomasy na meziprojekt nebo konečné biopalivo nebo biokapalinu,

míchání = definované záměrné mísení biopaliva s fosilním palivem nebo biopaliva s biopalivem,

skleníkový plyn (GHG, greenhouse gas) = plynná složka atmosféry, která pohlcuje a emituje záření určitých vlnových délek uvnitř infračerveného spektra záření emitovaného zemským povrchem, atmosférou a mraky (zahrnuje oxid uhličitý, metan a oxid dusný),

úspory emisí skleníkových plynů = procentický podíl úspory emisí skleníkových plynů dosažený použitím biopaliva nebo biokapaliny ve srovnání s referenčním fosilním palivem,

referenční fosilní palivo = poslední známé průměrné hodnoty emisí skleníkových plynů z fosilního podílu v benzínu a motorové naftě spotřebovaných v ES.

V rámci systému hmotnostní bilance sleduje každý hospodářský subjekt členského státu ES zdroje a množství udržitelné biomasy, biopaliv a biokapalin. K tomu by měl využívat informační zdroje – legislativu EU (včetně směrnic EK pro zavedení programu udržitelnosti, informaci o platformě pro biopaliva) a národní legislativu. Na základě tzv. pozitivního seznamu v EN 16214-1 lze rozlišit, zda surovina pro výrobu biopaliva má charakter zbytků, odpadu nebo druhotného produktu. Požadavky na hmotnostní systém bilance jsou definovány v EN 16214-2. Požadují se doklady, které musí prokázat hospodářský subjekt, že biopaliva a biokapaliny splňují kritéria udržitelnosti. Tato část normy se vztahuje na počáteční fázi výroby biomasy a na řetězec dohledu. Každý subjekt přijímající dodávku od subjektu, u kterého nebylo provedeno posouzení shody, přebírá zodpovědnost za údaje o udržitelnosti v rámci svého posouzení shody. Subjekty mohou přitom využít různé možnosti k prokázání shody s kritérii RED a FQD (programy EU, skupinové audity).

EN 16214 umožňuje jednotnou aplikaci legislativy RED ve všech 27 zemích EU. Zatímco směrnice RED je komplexním kusem legislativy zavádějícím mnoho požadavků s omezenou zkušeností a její interpretace v různých oblastech se může lišit, EN bude hrát důležitou roli při úspěšné zavádění směrnice RED v zemích EU.

Zavedení této normy umožnilo předložit EK k uznání nové „dobrovolné“ systémy certifikace biosložek. Nejméně 7 systémů bylo EK přijato, řada dalších se posuzuje. EN 16214 by měla poskytnout všechny prvky potřebné k zavedení a auditování systému certifikace udržitelných biopaliv. EN 16214 umožňuje hodnotit, že biosložky jsou plně v shodě s celoevropskou standardní praxí.

Evropská komise označila druhy využití půdy, z nichž sklizená surovina nesplňuje kritéria udržitelnosti. Jde o oblasti určené k ochraně přírody, vysoce biologicky rozmanité nepůvodní travní porosty a rašeliniště. U některých však jsou možné výjimky. EN 16214-3 definuje postupy, kritéria a ukazatele k získání požadovaných dokladů.

Metodika výpočtu skutečných emisí skleníkových plynů je obsažena v EN 16214-4. Zahrnuje všechny kroky tohoto řetězce od produkce biomasy až po konečné přepravní a distribuční operace, stanovuje metody pro odhad emisí skleníkových plynů v každém stupni řetězce. Konkrétní způsob, jakým musí být tyto emise kombinovány pro stanovení celkové bilance skleníkových plynů konečného biopaliva nebo biokapaliny, závisí na používaném řetězci systému dohledu. Celkové emise životního cyklu dodaného paliva s výjimkou konečného užití, vyjádřené na MJ konečného biopaliva/biokapaliny, jsou dány součtem členů „e“, což jsou emise vzniklé na různých stupních řetězce:

$$E = e_{ec} + e_1 + e_p + e_{td} + e_u - e_{sca} - e_{ccs} - e_{ccr} - e_{ee}$$

Všechny členy jsou vyjádřeny v gramech ekvivalentního oxidu uhličitého na jednotku MJ konečného biopaliva. Podrobnější vyjádření dílčích členů každé fáze je v normované metodice. Každá fáze spotřebovává energii a přispívá nějakou měrou k emisím skleníkových plynů. Hlavní fází řetězce může zahrnovat využití půdy, produkci biomasy, její přípravu, manipulaci, konverzi a dopravu vyrobeného biopaliva.

Také ISO zavedlo na popud Brazílie a SRN nový normalizační úkol na kritéria udržitelnosti pro bioenergii a vytvořilo na to skupinu TC 248. Práce probíhají s předpokladem publikace nové ISO normy v roce 2014. Norma ISO se však bude od EN 16214 lišit univerzálností, neboť evropská norma nepokrývá aspekty mimo rámec směrnice RED.

## Seznam použité literatury

1. Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC
2. Directive 2009/30/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 amending Directive 98/70/EC relating to the quality of petrol and diesel fuels and amending Council Directive 93/12/EEC
3. Directive 98/70/EC of the European Parliament and of the Council of 13 October 1998 relating to the quality of petrol and diesel fuels and amending Council Directive 93/12/EEC
4. EN 16214 Sustainability produced biomass for energy applications - Principles, criteria, indicators and verifiers for biofuels and bioliquids - Part 1: Terminology (*Udržitelná produkce biomasy pro energetické využití - Zásady, kritéria, ukazatelé a ověřovatelé pro biopaliva a biokapaliny – Část 1 Terminologie*)
5. EN 16214 Sustainability produced biomass for energy applications - Principles, criteria, indicators and verifiers for biofuels and bioliquids – Part 2: Conformity assessment including chain of custody and mass balance (*Udržitelná produkce biomasy pro energetické využití - Zásady, kritéria, ukazatelé a ověřovatelé pro biopaliva a biokapaliny - Část 2: Posuzování shody včetně řetězce dohledu a hmotnostní bilance*)
6. EN 16214 Sustainability produced biomass for energy applications - Principles, criteria, indicators and verifiers for biofuels and bioliquids – Part 3: Biodiversity and environmental aspects (*Udržitelná produkce biomasy pro energetické využití - Zásady, kritéria, ukazatelé a ověřovatelé pro biopaliva a biokapaliny – Část 3 Biodiverzita a hlediska životního prostředí*)
7. EN 16214 Sustainability produced biomass for energy applications - Principles, criteria, indicators and verifiers for biofuels and bioliquids – Part 4: Calculation methods of the greenhouse gas emission balance using a life cycle analysis (*Udržitelná produkce biomasy pro energetické využití - Zásady, kritéria, ukazatelé a ověřovatelé pro biopaliva a biokapaliny – Část 4 Metody výpočtu bilance emisí skleníkového plynu s využitím analýzy životního cyklu*)
8. Dolnák M., Šingliar M.: Podpora zberu použitých kuchyňských olejov v Slovnafte a ve skupině MOL. APROCHEM 2012
9. Víšek L., Pokorný M.: Bionafta z odpadních živočišných tuků jako udržitelné biopalivo, APROCHEM 2012
10. Předpis č. 373/2011 Z. z. Vyhláška Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky, ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby z dňa 25. 10. 2011; <http://www.zakonypreludi.sk/zz/2011-373#p2>
11. Knothe, G. 2010. Biodiesel and renewable diesel: A comparison, *Progress in Energy and Combustion Science*, 36 (2010): 364-373
12. Rothe, et al., unpublished document



13. Rothe, D., Lorenz, J., Lammermann, R., Jacobi, E., Rantanen, L., and Linnaila, R. 2005. New BTL Diesel Reduces Effectively Emissions of a Modern Heavy Duty Engine. Fortum Oil Oy
14. Biomethanol Lifecycle Greenhouse Gas Emissions, Ecofys 2010
15. Intro BioMCN and Bio-Methanol, Sept, 2011
16. Zápis z pracovního jednání na téma „Možnosti využití bioethanolu II. generace v rámci uplatňování biopaliv v dopravě“, konané dne 17. 10. 2011 v zasedací místnosti ČAPPO, Praha 10
17. Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/28/ES

## Seznam zkratk

bio-ETBE	bio-ethyltercbutylether
bio-MTBE	bio-methyltercbutylether
CO	oxid uhelnatý
ČAPPO	Česká asociace petrolejářského průmyslu a obchodu
ČeR	ČESKÁ RAFINÉRSKÁ, a.s.
ČTPB	Česká technologická platforma pro využití biosložek v dopravě a chemickém průmyslu
EK	Evropská komise
ETBE	ethyltercbutylether
FAME	methylestery mastných kyselin
HC	uhlovodíky
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
MTBE	methyltercbutylether
NAP	Národní akční plán pro energii z obnovitelných zdrojů
NOC <sub>x</sub>	oxidy dusíku
PM	prachové částice
TPSD	Technologická platforma silniční doprava
UCO	upotřebený kuchyňský olej
VŠCHT	Vysoká škola chemicko-technologická
VÚAnCh	Výzkumný ústav anorganické chemie

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Emise NexBTL a směsí s motorovou naftou .....	14
--	----

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Průběh hydrogenace rostlinných olejů .....	12
---	----