



New
Direction

BIOPALIVA V EU – SLEPÁ ULÍČKA?

ANNA MICHALČÁKOVÁ



newdirection.online



[@europeanreform](https://twitter.com/europeanreform)



[@europeanreform](https://www.instagram.com/europeanreform)



[NDeuropeanreform](https://www.facebook.com/NDeuropeanreform)



contact@europeanreform.org

New Direction



Founded by Margaret Thatcher in 2009 as the intellectual hub of European Conservatism, New Direction has established academic networks across Europe and research partnerships throughout the world.

New Direction is registered in Belgium as a not-for-profit organisation and is partly funded by the European Parliament.
REGISTERED OFFICE: Rue du Trône, 4, 1000 Brussels, Belgium. **EXECUTIVE DIRECTOR:** Naweed Khan.

The European Parliament and New Direction assume no responsibility for the opinions expressed in this publication. Sole liability rests with the author.



Anna Michalčáková

Anna Michalčáková (nar. 1992) vystudovala Masarykovu univerzitu v Brně, obor Mezinárodní vztahy a Evropská studia. Primárně se zaměřuje na problematiku zemědělství a životního prostředí.

Pravidelně se podílí na vzdělávacích projektech Ministerstva zemědělství ČR (série projektů AGRI ČR+), jejichž hlavními výstupy jsou pravidelné informování o zemědělském dění v ČR a EU a příručky týkající se konkrétních témat. V současné době pracuje jako analytik ve společnosti B&P Research.

	ÚVOD	6
1	EVOLUCE BIOPALIV	9
1.1	Dělení biopaliv	11
1.1.1	Biopaliva první generace	11
1.1.2	Biopaliva první generace a jejich emise	17
1.1.3	Druhá generace biopaliv	19
1.1.4	Biopaliva třetí (a další) generace	21
2	BIOPALIVA V EU: SLEPÁ ULÍČKA	26
2.1	Biopaliva v evropské legislativě do roku 2008	26
2.2	Biopaliva v legislativě EU od roku 2008: RED a kvalita paliva	30
2.3	Lokální projekty zpracování odpadů na bioenergii	35
2.3.1	Energetické centrum recyklace Rapotín (čr)	35
3	BIOPALIVA V ČR: NEKONEČNÝ PŘÍBĚH	37
3.1	Pokročilá biopaliva v ČR	41
3.2	Biopaliva a česká vláda v letech 2015–2019	41
3.2.1	Řepka, to je, oč tu běží	42
3.3	Závěr	44
4	PŘÍLOHY	45
5	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	47
6	SEZNAM ZKRATEK	49



ÚVOD

V roce 2007 napsal tehdejší předseda Sněmovny reprezentantů Newt Gingrich: „Potřebujeme novou generaci čisté energie, která nám, s ohledem na národní bezpečnost, umožní být nezávislí na nebezpečných diktátorských režimech; která nám, z ekonomického hlediska, umožní být úspěšní v celosvětové konkurenci; a která nám, vzhledem k životnímu prostředí, poskytne mnohem čistější a zdravější budoucnost. Spolehlivá a dostupná energie je nezbytná pro hospodářský růst na celém světě, a ekonomický růst je nezbytný pro zdravější životní prostředí. V mnoha ohledech, jak zde, tak v zahraničí, takto skutečně dosahujeme „zelené prostřednictvím růstu.“ (Gingrich, 2007). Po dlouhou dobu si EU a vlastně celý svět mysleli, že takovým zdrojem energie budou právě biopaliva.

Abychom pochopili základní problematiku biopaliv, musíme znát alespoň rámcově tzv. koloběh uhlíku v přírodě. Uhlík představuje základní stavební kámen všech organismů na Zemi, kde se vyskytuje v hojném množství a v různých sloučeninách. Drtivá většina uhlíku je z pohledu člověka inertní, jelikož se do prostředí z hornin uvolňuje velmi pomalu, nicméně i to zbývající, relativně malé, množství uhlíku na Zemi je pro člověka někdy aktivní až příliš. Část tohoto aktivního uhlíku, který má tendenci se rychle přeměňovat a například v podobě CO₂ v atmosféře působit jako skleníkový plyn, vzniká přirozeně (např. odumíráním rostlin a stromů). Uhlíkový cyklus ale funguje i zpětně, tudíž zmíněné rostliny a stromy CO₂ zase pohlcují. Problém proto představuje zejména činnost člověka, vzniká tak příliš mnoho sloučenin s tímto antropogenním uhlíkem. Důsledkem je snaha nalézt „čistý“ či „nulový“¹

zdroj energie. Na počátku tisíciletí proto padla volba právě na biopaliva.

Dnes tu máme naopak situaci, kdy se od biopaliv odvracejí vlády i soukromé společnosti, přestože do nich investovaly obrovské množství financí. U první generace biopaliv se zjistilo, že nezdědka produkují ještě více celkových emisí CO₂ než demonizovaná fosilní paliva. Druhá generace biopaliv sice už přináší životnímu prostředí reálné úspory a benefity, ale je stále poměrně nákladná a hlavně omezená množstvím vstupní suroviny. Další ještě pokročilejší technologie výroby biopaliv jsou stále na hony vzdálené široké komercializaci, a je otázkou, zda-li k ní vůbec někdy dojde.

Následující text shrnuje situaci na poli biopaliv v EU ve světovém kontextu. Předkládá odpovědi na otázky týkající budoucnosti a potenciálu biopaliv jako alternativního zdroje energie a nastiňuje předpokládaný legislativní vývoj v EU. Vzhledem k tomu, že se jedná o kontroverzní téma, protože podpora biopaliv přinesla řadu předem neodhadnutých negativních externalit, je zahrnut i příklad politiky biopaliv v České republice (ČR). Celkově je text kontextově doplněn o příklady z různých, nejen evropských zemí, protože politika podpory biopaliv EU (potažmo USA) měla dalekosáhlé důsledky po celém světě.

zdroj, který neprodukuje žádné nadbytečné emise. Konkrétně u biopaliv to znamená, že rostlina při svém růstu spotřebovává atmosférický CO₂, který se následně při konverzi na biopalivo či při jeho samotném spalování zase uvolňuje. Oproti fosilním palivům by tedy využívání biopaliv mělo emise snižovat, platí to ovšem za ideálních podmínek, které prakticky téměř nenastávají. Právě tato problematika je základem celého textu.

¹ Čistý zdroj energie je takový, který neprodukuje žádné emise, případně je spotřebovává. Někdy se takovému zdroji, který ale zatím nebyl objeven, říká také zdroj s negativními emisemi. Nulový zdroj energie představuje takový

Tabulka 1: Koloběh uhlíku

Koloběh uhlíku označuje biochemický cyklus, kde uhlík, jako základní stavební prvek všech organismů, putuje mezi biosférou, litosférou, hydrosférou a atmosférou. Uhlík se na Zemi vyskytuje v podstatě všude, nejvíce v horninách (tzv. inertní uhlík, protože se uvolňuje velice pomalu v řádu staletí) v půdě a biomase, v živočiších, v oceánech nebo ve formě CO_2 v atmosféře. Poslední zmíněné zásobárny uhlíku jsou aktivní, což znamená, že se koloběhu uhlíku účastní na denním pořádku. V současnosti jsou v atmosféře obsažena asi 2 % aktivního uhlíku, nejvíce uhlíku je poté zachyceno v oceánech (85 %), přičemž čím chladnější voda je, tím více uhlíku je schopna pohltit.

Uhlík se z atmosféry dostává několika způsoby:

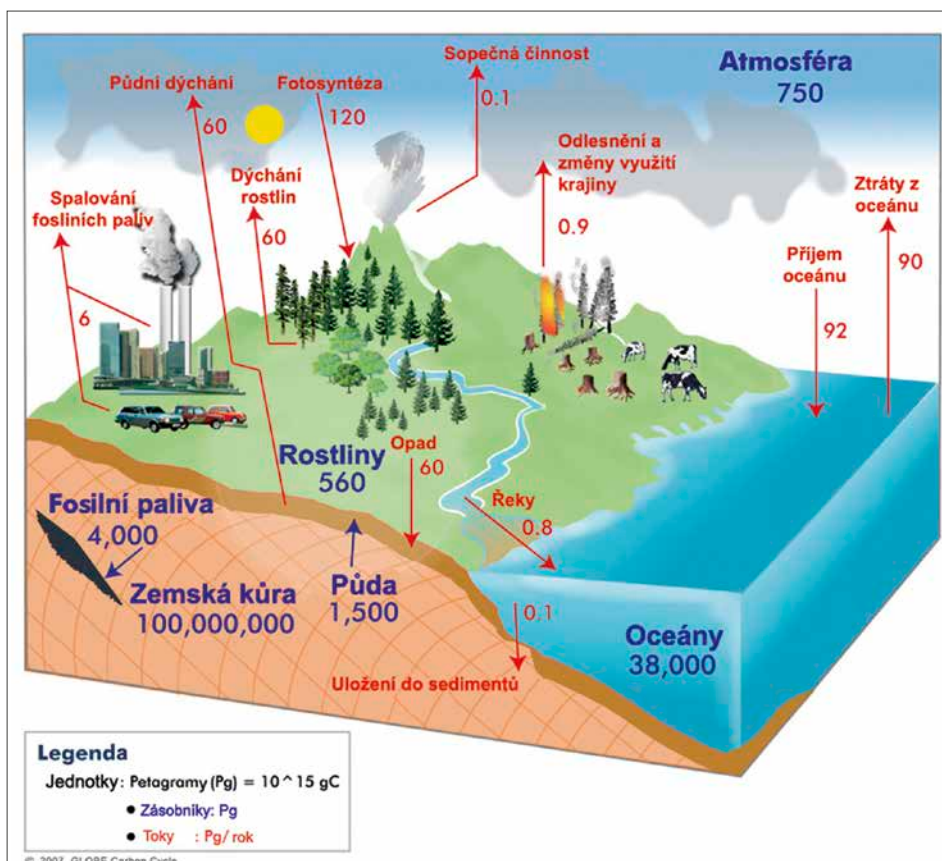
- Prostřednictvím fotosyntézy rostlin za současného pohlcování sluneční energie a CO_2 z atmosféry. Uhlík rostliny přeměňují na sacharidy a přitom vylučují kyslík. Tento proces probíhá nejrychleji u lesů a jiných biotopů za současného velkého přírůstku nové biomasy, ve které je uloženo velké množství právě uhlíku.
- Na hladině moří a oceánů dochází k rozpouštění atmosférického CO_2 , a čím je voda chladnější, tím více jej může pohltit.
- Ve vyšších vrstvách oceánu ukládají řasy a sinice (fytoplankton) CO_2 ve svých tkáních a schránkách, které potom klesají ke dnu a zvětrávají. Na dně následně dochází působením kyseliny uhličitě k ukládání nánosů uhličitánů a vzniká tak například vápenec.

Zpátky do atmosféry se uhlík dostává následovně:

- Dýcháním (respirace) rostlin a živočichů. Při této reakci vzniká voda a oxid uhličitý.
 - Zjednodušená chemická reakce dýchání (fotosyntézy) vypadá takto:

$$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{energy} \rightleftharpoons \text{CH}_2\text{O} + \text{O}_2$$
- Rozkladem rostlinné i živočišné biomasy za působení především hub a bakterií, pokud je přítomen i kyslík, se mění organické látky na oxid uhličitý, pokud kyslík chybí, mění se na metan.
- Spalováním organického materiálu. Při spalování fosilních paliv se rozpadají organické látky, které se po miliony let ukládaly v biosféře.
- Při sopečných erupcích, kdy jedním z uvolněných plynů je CO_2 . Množství uhlíku, které takto vznikne, plně kompenzuje úbytek uhlíku při zvětrávání.

Graf 1: Globální cyklus uhlíku



Zdroj: The GLOBE Programme, 2007.

Tabulka 2: Nejvýznamnější skleníkové plyny

Vodní pára	Běžně se do kategorie skleníkových plynů nezařazuje, ale její působení je největší.
Oxid uhličitý CO₂	Spalování fosilních paliv a biomasy, změny ve využívání půdy – odlesňování, využívání organických půd pro zemědělství, intenzivní využívání agrotechniky, mikrobiální rozklad organických látek v půdě, respirace organismů.
Metan CH₄	Mokřady, rýžová pole, trávicí traktý živočichů, skládky odpadů půdy, těžba a použití fosilních paliv.
Oxid dusný N₂O	Průmyslová dusíkatá hnojiva, organická hnojiva, půdy, spalování fosilních paliv a biomasy.
Halogenové uhlovodíky	Výroba a použití plastů, chladiva, aerosoly apod.
Ozon v troposféře O₃	Chemické reakce v troposféře s uhlovodíky, oxidy dusíku, metanu aj.



EVOLUCE BIOPALIV

Doba, v níž člověk využíval biopaliva, sahá hluboko do minulosti, ale samotný pojem „biopalivo“ se objevil relativně nedávno. Primitivním či tradičním využíváním biopaliv se označuje již pouhé spalování dřeva za účelem získání tepla a světla (energie), a to se objevilo již v pravěku. Podobně je na tom využití dřevěného uhlí získaného pyrolýzou dřeva bez dostatku vzduchu, respektive kyslíku, které se datuje více než 6000 let zpět. Rozšíření využití dřevěného uhlí vedlo ve středověku v Evropě k rozsáhlému odlesňování, a tedy k nežádoucímu dopadu na životní prostředí. Po tisíce let však již člověk využíval k získávání energie také trus zvířat nebo různé druhy olejů a tuků pro svícení (Bryant, Love, 2017).

Současné nejvíce skloňované pojetí biopaliv se ale od tohoto způsobu značně liší a jeho historie se počítá na desítky, nikoliv tisíce let. Bioethanol se v kombinaci s terpentýnem začal využívat koncem 30. let 19. století jako náhrada za velrybí olej do lamp. Potřeba velrybí olej nahradit jiným zdrojem plynula zejména z toho, že získávání velrybího oleje bylo drahé (v přepočtu 200 dolarů za galon), nebezpečné a především vedlo téměř k jejich vyhubení. V roce 1826 si Samuel Morey nechal patentovat spalovací motor rovněž poháněný bioethanolem a terpentýnem, ale nepodařilo se mu pro jeho výrobu získat investory (Songstad et. al, 2009).

V roce 1900 na Světové výstavě v Paříži byl Rudolphem Dieselem představen (dieselový) motor poháněný arašídovým olejem,² který zároveň mohl být poháněn kromě klasické nafty i jinými oleji rostlinného původu, a to bez zvláštních úprav motoru (Hassan, Kalam, 2013). Název biodiesel byl prvně použit až v roce 1988.

² Využití arašídový olej byl dle některých záznamů nápad francouzské Otto Company (Songstad et. al, 2009).

Poptávka po biopalivech jako zdrojích energie kolísala, zejména v USA se ale v období obou světových válek výrazně zvýšila, což vždy krátkodobě vedlo k nárůstu investic do výzkumu, a tedy k určitému posunu a lepšímu využívání biopaliv. V období první světové války se produkce ethanolu v USA vyšplhala na 60 milionů galonů a během druhé světové války až na desetinásobek, tedy 600 milionů galonů. Po skončení války potřeba bioethanolu opadla a byla opět nahrazena levným dovozem fosilních zdrojů energie (Songstad et. al, 2009).

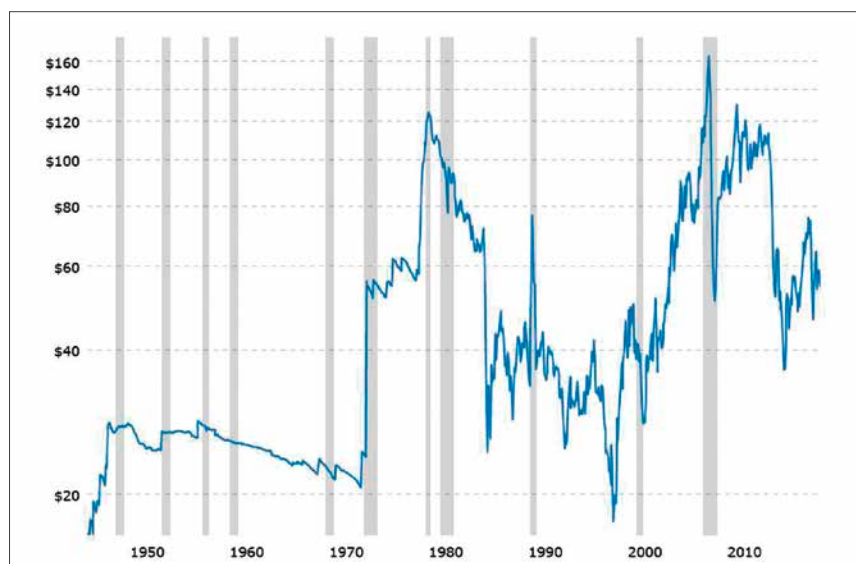
Další impuls pro rozvoj biopaliv představovaly ropné krize z let 1973 a 1979 a následně šokový skok



ceny ropy z roku 1990 kvůli válce v Perském zálivu. V USA tyto události způsobily vlnu investic do produkce ethanolu (Songstad et. Al, 2009). Na druhou stranu se po ropných krizích cena ropy vždy nakonec ustálila na nižších úrovních, a potřeba biopaliv z důvodu nedostatku těch fosilních přestala být palčivá.

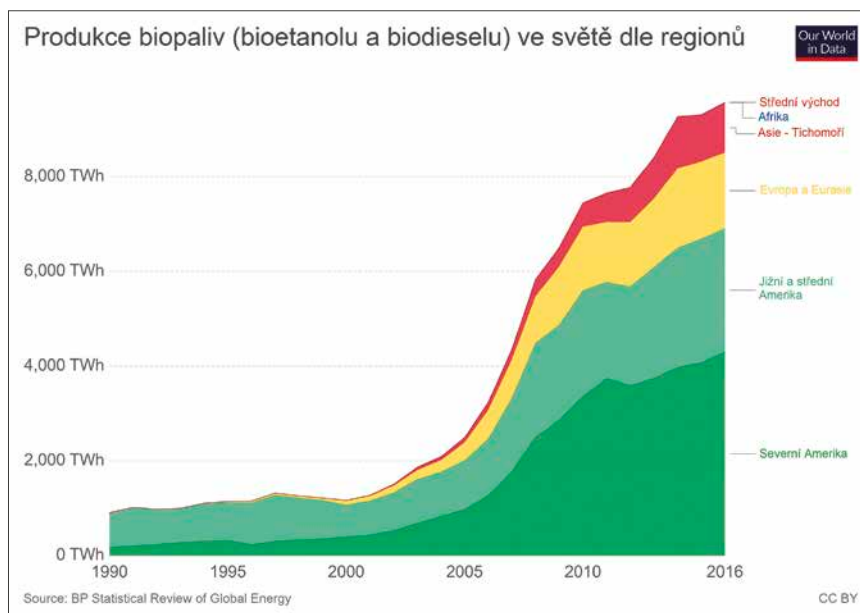
Tento návrat k ropě způsobil, že v následujících letech se její spotřeba ztrojnásobila a dál roste, zejména v rozvojových zemích. Omezenost fosilních zdrojů sama o sobě vede k hledání jejich alternativ a v kombinaci s tlakem na přijímání opatření, která by zmírňovala změnu klimatu, se biopaliva znovu dostala do popředí zájmu investorů a v kontextu EU hlavně zákonodárců.

Graf 2: Vývoj cen ropy od konce druhé světové války



Zdroj: Macrotrends.net, 2019

Graf 3: Produkce bioethanolu a biodieselu ve světě od roku 1990



Zdroj: Our World in Data, 2016

Ropné krize z let 1973 a 1979 jsou v grafu jasně patrné, ceny se pak ustálily, ale vždy na vyšší úrovni než před krizí. Po válce v Zálivu následuje propad a na nejvyšší cenu se surová ropa dostala v červnu 2008.³

³ Historické maximum ceny ropy v červnu 2008 bylo způsobeno dlouhodobým zvyšováním poptávky za současné stagnace produkce. Na podrobnějším vysvětlení se ale autoři neshodnou, v úvahu připadá několik teorií. První z nich je ropný zlom (peak oil), hypotetická situace, kdy světové dojde k maximální produkci ropy a dále se bude pouze snižovat. Druhou z nich představuje situace na trhu (ekonomický růst a následující krize) a politika Organizace sdužující země vyvážející ropu (OPEC – Organization of the Petroleum Exporting Countries) zaměřující se na maximalizaci zisku. Za třetí potenciální příčinu někteří označují spekulace (Khan, 2009).

1.1 Dělení biopaliv

Biopaliva se zpravidla dělí do generací dle stupně vyspělosti, respektive zdroje biomasy a způsobu zpracování. Prakticky nedochází ke změně charakteru biopaliva, ale primárně způsobu získání biomasy a technologie její extrakce a zpracování. Každá pod-

kapitola zároveň hodnotí výhody, nevýhody a výhled do budoucna pro konkrétní generaci biopaliva.

Biopaliva se též dělí dle jednotlivých typů, ty nejvyužívanější jsou uvedeny v tabulce níže.

Tabulka 3: Nejpoužívanější typy biopaliv

Biopalivo	Fosilní palivo	Rozdíly
Ethanol	Benzín	Ethanol obsahuje přibližně polovinu energie na jednotku objemu benzínu, což znamená, že k získání stejného množství energie je nutné vyprodukovat jednou tolik ethanolu. Spalování ethanolu produkuje méně CO ₂ než benzín, ale dochází k většímu úniku ozonu, který podstatně přispívá ke smogu. Pokud se používá směs s vyšším obsahem ethanolu, musí být motory upravovány.
Biodiesel / nafta	Diesel / nafta	Z hlediska energetické efektivity je na tom velmi podobně jako nafta. Funguje jako větší korozní činitel než nafta, a proto musí být motory upravovány. Při spalování produkuje méně pevných částic i sloučenin síry.
Methanol	Metan	Methanol má třetinovou až poloviční energetickou účinnost jako metan. Výhodou methanolu je, že se jedná o kapalinu, kterou lze snadno převážet. Metan je naopak plyn, který musí být před transportem stlačen.
Biobutanol	Benzín/Butan	Biobutanol je o něco méně energeticky efektivní než benzín, a může být využit k pohonu automobilů bez jakýchkoliv úprav motoru.

1.1.1 BIOPALIVA PRVNÍ GENERACE

První generace biopaliv se vyrábí přímo z potravinových (a zároveň energetických) plodin. Biopalivo se získává ze škrobu, cukrů a rostlinného oleje, které tyto rostliny obsahují. Ve světě se nejčastěji využívá kukuřice, obilí, cukrová třtina a řepka.

Mezi biopaliva první generace řadíme:

- MEŘO (methylester řepkového oleje),
- bioethanol vyráběný z výchozích produktů, které obsahují cukr nebo škrob (cukrová třtina, cukrová řepa, kukuřice a téměř všechny druhy obilí),

- BioETBE (bioethyltercbutylether) vyráběn adiční reakcí bioethanolu s isobutanem,
- rostlinný olej, v klimatických podmínkách EU se jedná zejména o řepkový olej (Hromádka et. al, 2009).

Biopaliva první generace jsou relativně jednoduchá na výrobu a zvláště v tropických regionech lze biomasu pro tyto účely pěstovat velmi efektivně díky příznivým přírodním podmínkám (roční výnos je dva až třikrát vyšší než v mírném pásu). Zároveň tím ale dochází k mnoha negativním externalitám, které výsledné emise CO₂ zvyšují až nad úroveň spalování fosilních paliv.

Jednoduše řečeno u biopaliv první generace platí následující:

„Při spalování rostlinného materiálu se uvolní pouze tolik emisí CO₂, kolik bylo předtím ze vzduchu využito fotosyntézou. U biopaliv se tento oxid uhličitý pouze vrací zpět do ovzduší, odkud byl předtím při pěstování odčerpán.“ (Hromádka et al., 2009)

V ideálním případě tak biopaliva emise nezvyšují, pouze udržují status quo. Jak ukázala praxe, ani to však není pravda.

Po dvou desítkách let zkušeností dnes můžeme v EU jednoznačně tvrdit, že masivní podpora biopaliv první generace byla opravdu zásadní chybou, která životnímu prostředí ve výsledku ve světovém měřítku uškodila. Nové studie totiž odhalují, že k výpočtu předpokládaného snížení emisí byly opakovaně používány

vadné metodologické modely, které nezapočítávaly například nepřímé změny ve využívání půdy, či ignorovaly energetické ztráty, ke kterým v koloběhu uhlíku dochází. Trefně to ostatně vyjádřil Dr. Hartmut Michel, laureát Nobelovy ceny za chemii.

Tabulka 4: The Nonsense of Biofuels

V roce 2012 přišel laureát Nobelovy ceny za chemii Dr. Hartmut Michel s názorem, že biopaliva jsou nesmysl. Vzhledem k tomu, že Nobelovu cenu získal zrovna za výzkum v oblasti fotosyntézy, tedy způsobu, jakým rostliny přeměňují sluneční svět na energii, získala zpráva velkou pozornost. Při výrobě biopaliv jde totiž právě o získání energie z rostlin. Z jeho textu vyplývají tři důležité závěry:

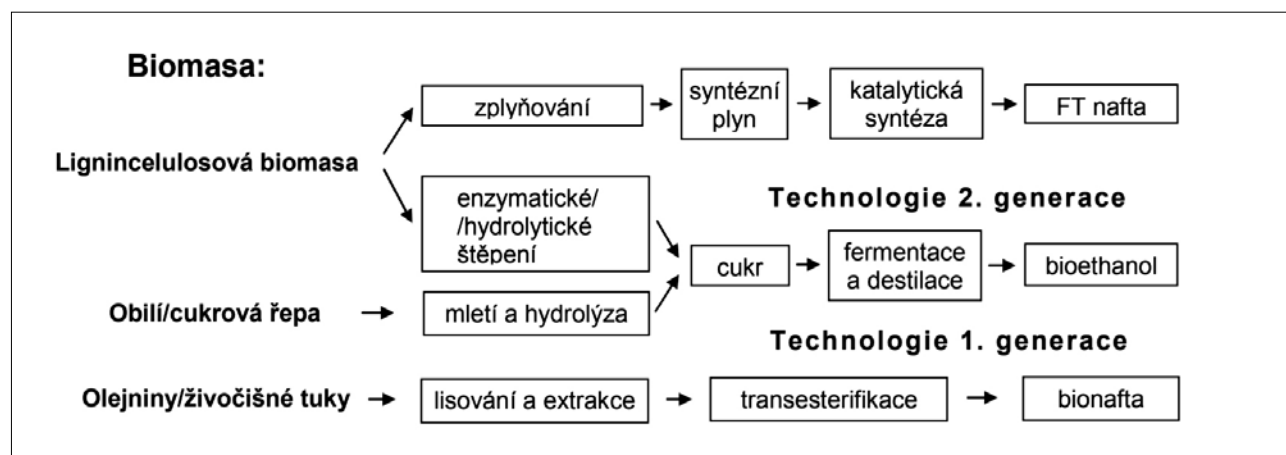
1. Fotosyntéza je neefektivní – rostliny dokážou zpracovat pouze 1 % sluneční energie, pro srovnání – solární panely dokážou využít 20 % a více energie ze slunce.
2. Efektivita přeměny biomasy na biopalivo je extrémně nízká, z jednoho hektaru řepky je možné využít méně než 0,1 % sluneční energie, bioethanol obsahuje 0,2 % této energie a u bioplynu se podíl pohybuje kolem 0,3 %. Navíc asi 50 % energie uložené v biopalivu je využito k získání biomasy (produkce hnojiv a pesticidů, jejich přeprava, orba, přeměna na biopalivo apod.). Tato energie je zpravidla získána z fosilních paliv.
3. Proces získávání biopaliv není možné vylepšit tak, aby byl efektivnější než jeho alternativy. Počítá přitom s nutností zlepšit efektivitu fotosyntézy kvůli potravinové bezpečnosti v budoucnu. Nemá však smysl pěstovat rostliny pro zpracování na biopaliva k využití v dopravě. Dodává přitom, že budoucnost osobní přepravy musí být elektrická.

Zdroj: Hartmut Michel, 2012

Jednoduše řečeno, za ideálních podmínek by biopaliva teoreticky mohla představovat zdroj energie, který v celkovém součtu žádné emise neprodukuje, ale

ani nesnižuje ty již v atmosféře obsažené. Ideálních podmínek lze ale stěží dosáhnout v laboratoři, natož v reálném světě.

Schéma 1: Způsoby výroby jednotlivých druhů biopaliv s vyznačením technologie biopaliv první a druhé generace



Zdroj: Hromádka et. al, 2009.

1.1.1.1 Konec biopaliv první generace

Biopaliva první generace pro životní prostředí povětšinou znamenala spíše než opatření, které mu mělo prospět, nebo jej alespoň zatěžovat méně než fosilní paliva, katastrofu. Odpověď na otázku, proč se tak stalo, sestává z několika souběžně působících faktorů.

Bez vládní podpory biopaliv by pravděpodobně k jejich masovému rozšíření nedošlo, některé státy v čele se

západní Evropou brzy pochopily, že první generace se stane pouze přechodným zdrojem, dokud nebude učiněn technologický průlom v získávání biomasy z odpadních zbytků různého původu (zemědělský, potravinový, městský...). Do té doby se ale ve velkém podporovalo a zvýhodňovalo pěstování energetických plodin, jako je kukuřice, cukrová třtina, sója či řepka, přičemž poptávka po biopalivech rostla, protože EU i USA zavedly povinné přimíchávání biosložky do paliv za účelem snížení výstupních emisí ze silniční dopravy. Právě

zvýšená poptávka po biomase a biopalivech obecně zapříčinila i změny v rozvojových zemích, pro které jsou zemědělské komodity často hlavním vývozním artiklem a zdrojem příjmů. To je v kostce situace, která nastala po zavedení široké podpory biopaliv v EU a USA, ale také např. v Brazílii, jejíž příklad je popsán níže. V čem tkví ty zmíněné problémy, kvůli kterým se biopaliva první generace stala místo záchrany pohromou?

Potraviny vs. palivo

Energetické plodiny se pěstují na zemědělské půdě a té je na světě omezené množství, proto mezi sebou soupeří pěstování potravin, potažmo krmiv, a plodin pro výrobu biomasy. Přineslo to dva hlavní důsledky: 1) růst cen potravin a 2) přeměnu lesů a jiných na uhlík bohatých půd (deštné pralesy, džungle, zatravněné oblasti) na zemědělskou půdu. Jak píše Hall již v roce 1991 problém „potraviny vs. palivo“ je mnohem komplexnější, než se dříve předpokládalo, a je nutné jej podrobně sledovat, zejména od té doby, co se zemědělské a exportní politiky států společně s politizací tématu dostupnosti potravin staly hlavními determinujícími faktory (1991). Do konfliktu tu vstupují dvě hlavní funkce státu – zajištění dostatku bezpečných potravin a dodávek energie. Pěstování plodin je navíc závislé na dostatku vody, což v současnosti představuje další ožehavé téma v debatě o biopalivech. O problému se začalo více mluvit až v letech 2007–2008, kdy nastala globální ekonomická krize a rapidně vzrostly ceny potravin, což negativně zasáhlo zejména rozvojové země.

Částečně se problém dotýká i biopaliv druhé generace, kdy se zemědělský odpad (sláma) využívá k produkci biomasy. Ten ale zároveň slouží jako krmivo.

Biopaliva mají také svou „vodní stopu“ (water footprint), která je skloňovaná zejména v posledních letech, kdy mají problémy s dostatkem vody i regiony, které se s tímto dříve nepotýkaly. Biopaliva mají ve výsledku vyšší vodní stopu než fosilní paliva a nejvíce vody se spotřebuje v procesu pěstování biomasy, zároveň také v některých případech dochází k rychlejšímu odpařování vody z půdy (zejm. v důsledku ILUC).

Degradace půdy, ILUC a uvolňování uhlíku

Pěstování biomasy s sebou nese i riziko degradace půdy v podobně intenzifikace zemědělství a rozšiřování orné půdy. To první v praxi znamená větší využívání chemických látek (pesticidů, herbicidů, antibiotik), prostřednictvím kterých se do půdy dostávají látky, ze kterých také následně vznikají skleníkové plyny (typicky oxid dusný N_2O) a upřednostňovány jsou monokultury. Půdu často skupují velké společnosti, které si na biopalivech a jejich státních podporách staví svůj podnikatelský plán. S rozšiřováním orné půdy přímo souvisí jeden z nejvíce ekotoxických jevů – odlesňování, kdy dochází k uvolňování obrovského množství uhlíku, přičemž následné pěstování kterékoliv biomasy jej už nemůže vykompenzovat. K tomu dochází kvůli zvýšené poptávce po palmovém oleji jako aditiva do potravin⁴ i biopaliva zejména v Indonésii a Malajsii.

Tabulka 5: ILUC a biopaliva první generace

Nepřímé změny ve využívání půdy (Indirect Land Use Change, ILUC), to je poněkud nešikovný oficiální překlad jevu, který je známý poměrně dlouho, ale důležitost mu byla přikládána až postupně.

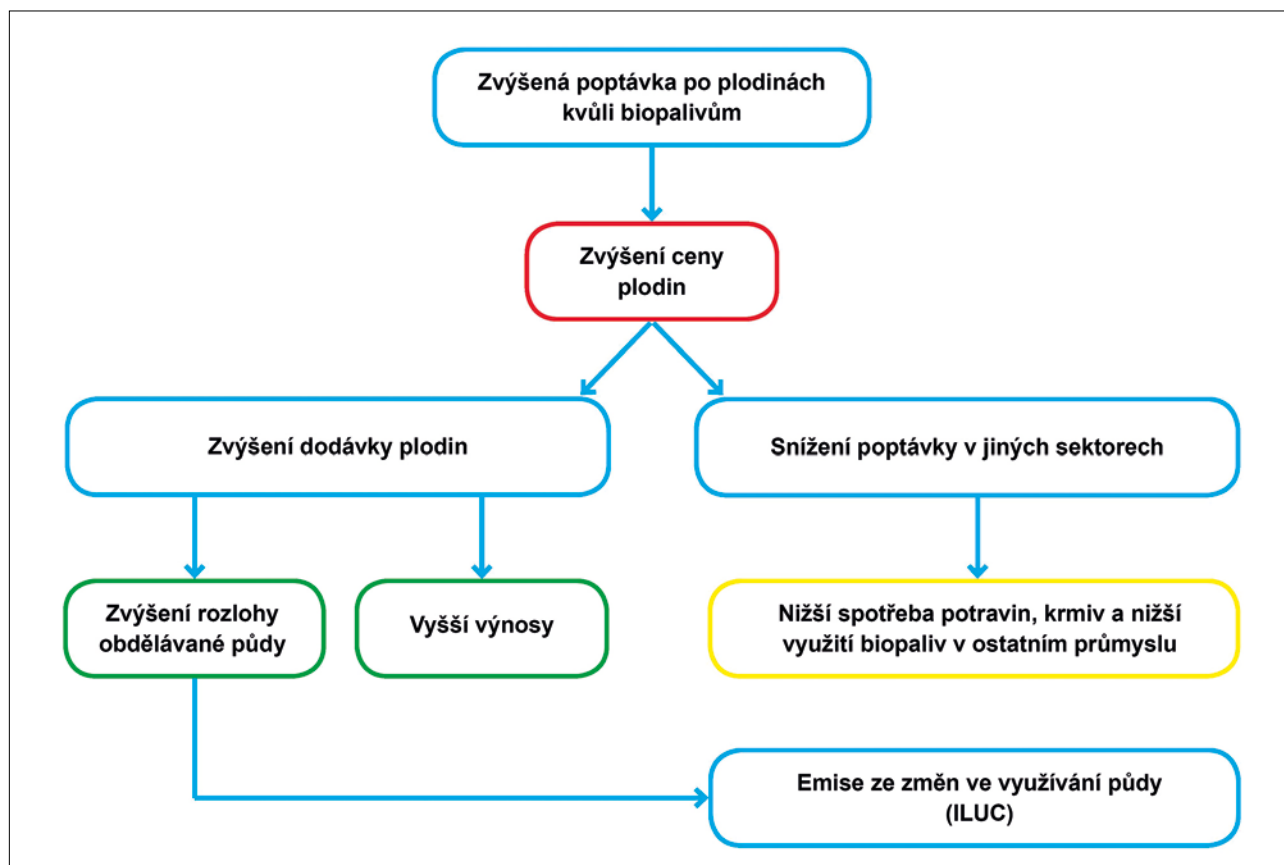
ILUC nastává v případech, kdy se na půdě místo potravinových (a krmných) rostlin pěstují energetické plodiny (řepka, kukuřice, sója aj.). Pokud dojde k tomu, že se na zemědělské půdy začnou pěstovat energetické plodiny pro produkci biopaliv, dochází zároveň k rozšiřování plochy pro pěstování rostlin pro výrobu potravin a krmiv. Výsledkem poté bývá odlesňování, ztráta biodiverzity a podstatné zvýšení emisí skleníkových plynů. Dokonce takové, které ve výsledku eliminuje pozitivní úsporu emisí.

Odlesňování představuje problém zejména ve třetích zemích, přitom právě tyto přírodní oblasti s bohatou vegetací (typicky deštné pralesy, džungle) slouží jako obrovská zásobárna uhlíku. Pokud dojde k jejich eliminaci, celkové množství emisí skleníkových plynů roste.

Typickým příkladem je průmyslové pěstování palmy olejné v Malajsii a Indonésii, kde dochází k velkému odlesňování na uhlík bohatých biotopů, násilnému zabírání půdy lokálních drobných vlastníků a výjimkou nejsou ani požáry. EP vydal 4. 4. 2017 rezoluci, ve které se vyslovil pro zákaz dovozu palmového oleje do EU a zároveň vyzval Komisi, aby tuto problematiku zohlednila v připravované legislativě RED II (EP, 2017).

Úplný zákaz dovozu palmového oleje by ale celkovému obchodu s ním mohl uškodit, přičemž producenti by si jen hledali a pravděpodobně našli nová odbytiště (Indonésie produkuje 2/3 palmového oleje a do EU vyváží pouze pětinu objemu, nové zájemce by našla v Číně a Indii). EU se svými standardy pro udržitelnou produkci biopaliv významně ovlivňuje světový obchod s touto komoditou a její úplné stažení by mohlo vést k zastavení počínající produkce udržitelného palmového oleje v chudých zemích. Palmový olej by přitom významně přispěl k redukci chudoby (Robinson, Purnomo, 2019).

⁴ Poptávka po palmovém oleji vzrostla výrazně v USA, kde se do potravin dříve přidával spíše sójový olej. Sója se ale ve velkém začala používat pro výrobu biomasy, a tak USA musely hledat náhradu, tou se stal právě palmový olej.

Schéma 2: Ekonomický model a ILUC

Zdroj: EP, 2015

V roce 2015 nechal EP vypracovat studii o vlivu biopaliv na dopravu a životní prostředí v Evropě, která již počítá s komplexnějším modelem stanovení úspor emisí (vč. ILUC) a tvrdí, že využívání ethanolu sebou nese úspory na emisích asi 15 %. U biodieselu EP došel k závěru, že po započítání ILUC se úspora emisí neprojevuje (EP, 2015).

Biomasy je zkrátka možné vypěstovat jen velmi omezené množství, než začne ohrožovat životní prostředí a jiné sektory, především produkci potravin. To do značné míry i predikuje, jak relevantní alternativou biopaliva první generace mohla kdy být.

U biopaliv první (a druhé) generace platí, že měla být využita pouze jako překlenovací zdroj v přechodu na nízkouhlíkovou či úplně bezemisní ekonomiku, která svou energetickou spotřebu plně pokrývá z obnovitelných zdrojů. To se do velké míry i děje, snad s výjimkou Brazílie nebo České republiky. Nicméně se kvůli chybné metodologii výpočtu emisí biopaliv počítalo s tím, že budou mít při nejmenším nižší emise CO₂ než fosilní paliva. Tato očekávání se nenaplnila.

V tabulce níže jsou uvedeny vybrané zdroje biomasy pro první a druhou generaci, včetně jejich charakteristiky a stručného přehledu výhod a nevýhod.

Kukuřice představuje pouze doplňkový zdroj biomasy, nikdy ji nebude možné využívat masově, protože její pěstování pro energetické účely je příliš nákladné pro životní prostředí a významně přispívá k růstu cen. Cukrová třtina je na tom s výnosy asi jednou tolik lépe, ale kvůli tomu, že se dá pěstovat jen ve specifických klimatických podmínkách, kde zároveň představuje důležitý zdroj potravin, nejedná se o životaschopnou alternativu snad s výjimkou Brazílie.

1.1.1.2 Biopaliva v Brazílii

Snad jediným příkladem, kde se biopaliva stala skutečným alternativním palivem a využívá se v opravdu velkém množství, je Brazílie. Neznamená to však bohužel, že by bylo možné se jejím příkladem univerzálně inspirovat.

Dominantním biopalivem v Brazílii byl a zůstává ethanol, využívá jej již od 20. let minulého století, ale rozmach přichází až v 70. letech. V roce 1931 například

Tabulka 6: Energetické plodiny pro pěstování biomasy

	Charakteristika	Výhody	Nevýhody
Kukuřice	Primární zdroj biomasy pro výrobu ethanolu, většinou se pěstuje v USA, kde se využívá okolo 40 % na výrobu ethanolu a dokáže pokrýt až 25 % spotřeby benzínu v USA.	- Existující infrastruktura pro pěstování, sklizení i zpracování. - Jednoduchá konverze škrobu na ethanol - Využitelnost zbytku plodiny - Minimální efekt ILUC.	- Vysoká spotřeba postřiků a hnojiv, která je nákladná a kontaminuje půdu a vodu. - Jedná se zároveň o potravinovou plodinu, čili se podílí na růstu cen potravin. - Nízká produktivita, průměr je 350 galonů na hektar. - Nízká energetická efektivita.
Sója	Sója se pěstuje v Severní i Jižní Americe a v Asii, jedná se o „globální“ rostlinu. USA a Brazílie jí dohromady vypěstují 60 %. Slouží k produkci bionafty.	- Dá se pěstovat v různých klimatických podmínkách. - Jednoduchá na údržbu.	- Velmi nízký výnos průměrně 70 galonů bionafty na hektar. - Oblíbený zdroj potravin, přímo ohrožuje dostupnost potravin. - Náchylná k nemocem a škůdcům. - Produkce biopaliva není profitabilní a energetická bilance je negativní.
Rostlinný olej	Může být vyroben z různých druhů zeleniny.	- Jednoduchá přeměna na biopalivo. - Široká dostupnost. - Může být využit přímo v dieslových motorech, případně s menšími úpravami. - Vysoké výnosy z palmy olejné, až 600 galonů na ha.	- Důležitá komodita pro výrobu potravin a krmiv. - Bez úprav může způsobovat poškození motoru kvůli nedokonalému spalování. - Odlesňování kvůli pěstování palem olejných, které jsou primárním zdrojem tohoto biopaliva.
Cukrová třtina	Největším producentem je Brazílie a USA. Ethanol je vyráběn ze sacharidů.	- Jednoduchý proces výroby ethanolu. - Dobrý průměrný výnos 650 galonů na ha. - Relativně nízký efekt ILUC a díky tomu nižší emise CO₂.	- Stále relativně nízký výnos, jelikož ethanol má asi poloviční účinnost než benzín. - Omezení pěstování na výhodné klimatické podmínky. - Velice důležitý zdroj potravin v Jižní a střední Americe.
Cukrová řepa	Pěstuje se speciální odrůda, především ve Francii a Německu, v USA chce konkurovat kukuřici.	- Relativně vysoké výnosy, až 1000 galonů na ha. - Nižší spotřeba vody při zpracování. - Jednoduchý zisk ethanolu prostřednictvím fermentace. - Nižší produkce emisí CO₂ než u kukuřice. - Odpad se dá využít jako hospodářské krmivo.	- Velmi významná potravinová plodina. - Náročná na obsah živin a vody v půdě. - Velká spotřeba hnojiv, herbicidů a insekticidů.
Řepka	Pěstuje se pro výrobu bionafty, především v EU. Druh rostlinného oleje.	- Nenáročná na vodu a odolná vůči klimatickým podmínkám.	- Náročná na obsah živin v půdě a náchylná vůči škůdcům a nemocem. - Intenzivní pěstování vede k degradaci a erozi půdy. Při správném setí je ale řepka naopak protierozní plodinou. - Relativně náročný způsob zpracování řepky a zisk bionafty z ní. - Nesnižuje emise CO₂.

vznikl institut cukru a alkoholu, což byl zákon, který povoloval do benzínu přimíchávat ethanol do výše 40 %. Vznikl tzv. „gasohol“ a cílem takového opatření bylo snížit závislost Brazílie na dovozu ropy. Tehdy se ještě ethanolu nepodařilo zásadně prorazit, ten správný impuls přineslo až zvyšování cen ropy od 60. let a následná ropná krize v 70. letech.

Brazilská (vojenská) vláda na to reagovala vytvořením národního programu Pro Alcohol v roce 1975, ten

měl zajistit, že 20–25 % spotřeby ropy bude nahrazeno právě ethanollem. Součástí takového programu přirozeně musela být řada regulací, která k výrobě ethanolu průmysl a společnost ke spotřebě v podstatě donutila. Vznikl vysoce regulovaný trh s centralizovaným systémem poptávky a nabídky, Banco de Brasil⁵ zajišťovala nízkouúrokové půjčky pro projekty

⁵ V současnosti se jedná o největší banku v celé Latinské Americe, sídlo má v Brasílii (hlavním městě). Založena byla v roce 1808, jedná se o jednu z nejstarších bank na světě, a je dokonce starší než Centrální banka Brazílie (Central Bank of Brazil).



zaměřené na zvýšení kapacity lihovarů a infrastrukturu zpracování biomasy. Program obsahoval také systém kvót a regulaci cen (resp. nastavil fixní ceny), aby nedocházelo k nadprodukcí, povinnou dodávku ethanolu na benzínových stanicích a spektrum dotací a úlev. Cílem opatření bylo (uměle) vytvořit jistotu v trhu s ethanolom jako relevantní palivové alternativy. V roce 1986 už Brazílie produkovala 12 miliard litrů ethanolu ročně a auta poháněná ethanolom představovala 90 % z prodeje nových aut. Došlo k zabránění významné rozlohy nejen orné půdy, ale produktivita rostla i díky výzkumu a novým technologiím, které Brazílie zvládla uvádět do praxe (šlechtění semen, efektivita zemědělství, technologie fermentace, modernizace zařízení pro zpracování). Od 70. let se celková produktivita zvyšovala průměrně o 4 % za rok, až odpadla potřeba produkci ethanolu dotovat. Dnes brazilský ethanol představuje životaschopnou alternativu, kdy energetický ekvivalent barelu ropy stojí 30–35 dolarů. Program zavedený Brazílií je z hlediska vytvoření alternativního zdroje ropy úspěchem.

Od poloviny 80. let dochází k opačnému vývoji, vláda ochabuje v podpoře produkce a spotřeby ethanolu a Brazílie začala čelit nedostatku tohoto biopaliva. Musela jej dokonce dovážet, což vedlo k oslabení důvěry v alternativní zdroj energie. V 90. letech už produkce aut na ethanol tvoří pouze 1 % a produkce cukru z cukrové třtiny, která se v podstatě jako jediná využívá pro výrobu ethanolu, se zvýšila desetkrát. Na počátku nového tisíciletí Brazílii „zachránily“ zvyšující se ceny ropy a inovace – vznikla totiž hybridní auta (tzv. flex – fuel), která umožňují spotřebiteli se rozhodovat, co natankuje, na základě aktuálních cen ropy a ethanolu. Prodává se jich dnes kolem 70 % ze všech nově zakoupených aut ročně. Výrazně se na základě nyní už relativně přirozené poptávky zvýšila i nabídka, v roce 2008 činila produkce ethanolu kolem 24 miliard litrů, přičemž přibližně 20 miliard litrů Brazílie spotřebuje, zbytek vyveze.

Brazílie i soukromí investoři vynakládají velké úsilí i finance na to, aby byl jejich program ve světě vnímán

pozitivně (Wilkinson, Herrera, 2019). Organizace UNICA (Brazilian Sugarcane Industry Association) reprezentuje producenty cukru, ethanolu a bioelektriny pocházející z cukrové třtiny. Její členové zastupují více než 50 % produkce ethanolu a 60 % produkce cukru v Brazílii. Prostřednictvím svého think-tanku ICONE se snaží na mezinárodním poli vědeckými argumenty přesvědčovat partnery o tom, že ethanol získaný z cukrové třtiny je ekologický i ekonomicky efektivní. Propagaci ethanolu má za svůj hlavní diplomatický úkol i samotný prezident Brazílie. Tato mise se UNICA i prezidentovi pravděpodobně daří, protože všechny významné mezinárodní organizace (Světová banka, OECD nebo FAO) a řada environmentálních (např. WWF) od kritiky brazilského programu upustily a uznaly, že produkce biopaliv v Brazílii je ekonomicky efektivní, přispívá ke snižování skleníkových plynů a nemá negativní dopad na ceny potravin.

Program Brazílie nelze srovnávat s na kukuřici založenou podporou biopaliv v USA či dotační podporou biopaliv první generace v EU. Proč je tomu tak? Předně, Brazílie má již mnoho zkušeností, jak je popsáno výše. Ačkoliv její dominantní komoditou pro produkci ethanolu je cukrová třtina, zabírá ve srovnání s ostatními plodinami relativně velmi malou část orné plochy. Brazílie má v pěstování cukrové třtiny vůbec výhodu, její poloha zajišťuje dobré zásobování vodou i slunečním zářením po celý rok, plocha orné půdy se navíc může nejméně jednou tolik rozšířit. Současná data ukazují, že Brazílie může znásobit svou produkci ethanolu, aniž by tím narušila citlivé ekosystémy.

To je zároveň i odpověď na otázku, zda nás může Brazílie něčím inspirovat. Máme smůlu, brazilský systém je vzhledem k podmínkám této země nemožné exportovat. EU sice spustila masivní dotování biopaliv první generace, které můžeme vzdáleně připodobnit k brazilskému programu Pro Alcohol, ale problém tkví v naprosto odlišných podmínkách. V EU zkrátka nedispонуujeme dostatečnou rozlohou pro takové pěstování energetických plodin, musíme se spoléhat na jiné plodiny a oproti Brazílii je zde také vysoká cena práce.

Přesto je produkce biopaliv v Brazílii založena předně na získávání biomasy prostřednictvím pěstování energetických plodin a tato praktika musí být i v příznivých podmínkách podřízena ochraně životního prostředí. V současnosti pod vládou prezidenta Bolsonara dochází k masivnímu ničení přírodního prostředí za účelem zvyšování zisků z mezinárodního obchodu, kdy Brazílie vyváží krmiva, maso, ale právě i biomasu a biopaliva

Tabulka 7: Cíle a strategie UNICA

Cíle – Konsolidace ethanolu jako globálně obchodované komodity – Propagace ethanolu jako čistého, obnovitelného dopravního paliva – Rozšíření využití ethanolu do ostatních relevantních sektorů – Podněcovat masovou produkci bioelektřiny pro domácí (brazilský) trh – Napomáhat členským společnostem ve snaze stát se měřítkem udržitelnosti – Rozšiřovat relevantní informace a důvěryhodná data o konkurenceschopnosti a udržitelnosti ethanolu z cukrové třtiny Strategie – Podpora „best practice“ v sektoru cukrové třtiny, v konkurenčním, volnotržním prostředí – Propagace globálního rozšíření produkce a využívání ethanolu – Pobízet ke stálému výzkumu a pokrokům v udržitelnosti prostřednictvím sektoru cukrové třtiny – Hrát hlavní roli ve vyjednávání o zrušení tržních překážek v obchodu s cukrem a ethanolem – Podpora bioelektřiny jako spolehlivé alternativy vůči fosilním palivům – Podpora výzkumu nových technologií a využití pro ethanol, především pro biorefinerie – Stát se globálně uznávaným zdrojem spolehlivých dat a analýz o sektoru
--

Zdroj: UNICA, 2019

do EU a USA. Bolsonaro se přitom neštítí ani genocidy původního obyvatelstva,⁶ když mu brání ve využívání přírodních zdrojů své země. Likvidace Amazonského deštného pralesa by přitom znamenala katastrofu pro celý svět, jedná se o jednu z největších zásobáren uhlíku na světě (The Conversation UK, 2019).

1.1.2 BIOPALIVA PRVNÍ GENERACE A JEJICH EMISE

Celkové emise z biopaliv mnohdy převyšují ty u fosilních paliv. Jak se to mohlo stát, když dle různých výpočtů a modelů různých vědců se měly emise snížit?

Zpočátku se započítávaly pouze emise na výstupu – tedy při spalování v motorových vozidlech, kde si biopaliva přece jen vedou lépe, než jejich fosilní alternativa. To by ale na světě nemohl fungovat koloběh uhlíku. Je nutné brát v potaz veškeré emise, které jsou spotřebovávány k produkci biopaliv. Popřípadě i ty, které se spotřebují v procesu adaptace technologií na jejich využívání.

Vznikly proto nové modely výpočtu, souhrnně se označují jako modely životního cyklu, které se snaží vyčíslit produkci emisí skleníkových plynů od počátku produkce biomasy až po spotřebování konkrétního biopaliva např. ve spalovacím motoru auta. Fáze produkce (pěstování) biomasy a její zpracování na biopalivo představují totiž energeticky nejnáročnější aktivity v „životním cyklu“

biopaliva, což představuje nemalý podíl produkce emisí. Spotřeba energie k výrobě biopaliva je přitom extrémně důležitou součástí modelu, protože jednak produkuje emise, ale může dojít i k tomu, že se spotřebuje více energie, než je výnos výsledného biopaliva. Ekonomicky nedává smysl, aby se spotřebovalo více (fosilní) energie, než je výsledný zisk, to není cesta, která by vedla k udržitelnému a dlouhodobému snížení emisí.

Takový model už je o poznání relevantnější a dokáže se přiblížit skutečnému množství produkováných emisí. S jedním zásadním efektem se ovšem dlouho nepracovalo, i když se jeho existence byla známa. Tímto efektem je již zmíněný ILUC související s vytěžením na uhlík bohatých půd, nejčastěji je tím myšleno kácení lesů a pralesů za účelem zvyšování rozlohy zemědělské půdy. Právě odlesňování představuje druhý nejzávažnější faktor přispívající k zvyšujícímu se obsahu CO₂ v atmosféře, protože tím je uhlík uvolňován a zároveň půdy pozbývá schopnost CO₂ přeměnit na další biomasu, kde je uhlík uložen, a kyslík. Mnoho studií se navíc zaměřuje právě pouze na CO₂, přičemž jsou ignorovány jiné emise s mnohem silnějším skleníkovým efektem (např. N₂O). Započítat je nutné také využívání hnojiv a dalších chemických prostředků využitých v pěstování biomasy. Některé studie (např. de Vries et al., 2010)⁷ neberou v úvahu výstupní emise biopaliva, protože počítají s tím, že biomasa v průběhu růstu „pohltila“ tolik uhlíku, kolik jej uvolní při spalování. To ale není úplně pravdivé tvrzení, jak je uvedeno

⁶ Bolsonaro dokonce zalitoval, že Brazílie nebyla v eliminaci původního obyvatelstva tak úspěšná jako Amerika. Citace: It's a shame that the Brazilian cavalry hasn't been as efficient as the Americans, who exterminated the Indians. (The Conversation UK, 2019).

⁷ Celkově se však jedná o studii, která zahrnuje široké množství environmentálních i ekonomických ukazatelů: energetický výnos,

V roce 2010 USA spotřebovaly 220 trilionů litrů dieselu. Aby se takové množství vyprodukovalo ze sóji, bylo by třeba ji pěstovat na 367 mil. ha. Plocha orné půdy v roce 2010 v USA však činila pouze 178 mil. ha.

Zdroj: Leite et al, 2013

již výše v pasáži o koloběhu uhlíku. Platilo by to pouze za ideálních podmínek, které v praxi nenastávají.

Klíčovou otázkou pro správný výpočet emisí je i kvalita a dostupnost dat. Zároveň celý model výpočtu ztěžují i rozdíly mezi jednotlivými zdroji biomasy, které se liší svou energetickou efektivitou i náročností zpracování.

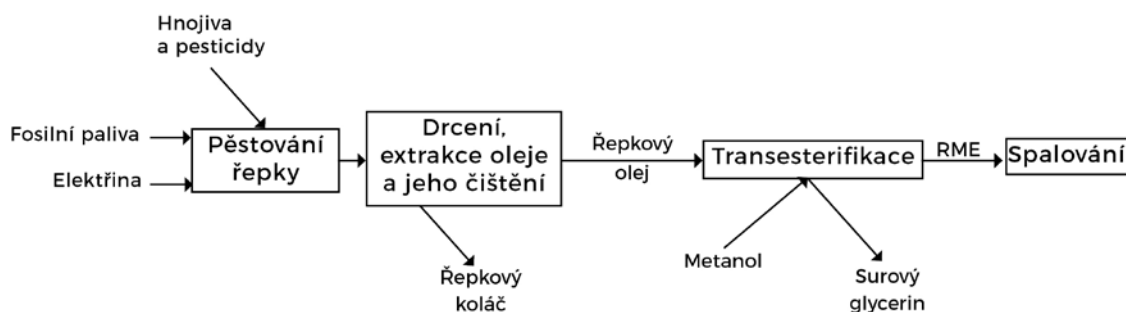
Ethanol má ve srovnání s benzínem asi poloviční účinnost, ale zase ho lze získat jednoduchým procesem fermentace. Bionafta je na tom s efektivitou téměř stejně jako její fosilní podoba, ale náklady na zpracování jsou již vyšší. Ve prospěch efektivity produkce biopaliv a jejich emisí nicméně hovoří vedlejší produkty vznikající při jejich výrobě.

Tabulka 8: Emise biopaliva z řepky olejné

Řepka představuje nejoblíbenější zdroj biomasy v EU, v roce 2008 pokrývala výrobu bionafty v EU z 84 %. Jejimi největšími producenty byly Německo a Francie.

Životní cyklus biopaliva z řepky je následující:

1. Pěstování řepky – spotřeba (fosilních) paliv a elektrické energie, vnější vstupy v podobě hnojiv a postřiků, zbytek rostliny se dá využít jako hnojivo pro půdu nebo ke zpracování na biopalivo druhé generace.
2. Zpracování řepky – k výrobě biopaliva se využívají semena řepky, která mají vysoký obsah tuků (25–40 %), proces zahrnuje drcení, extrakci a čištění oleje. Jako vedlejší produkt vzniká řepkový koláč, který se využívá jako krmivo.
3. Transesterifikace řepkového oleje – chemický proces přeměny řepkového oleje na bionaftu (RME – Rapeseed Methyl Ester), v reakci se využívá methanol a kromě výsledného biopaliva vzniká i surový glycerín, který lze využít po dalším zpracování v kosmetickém průmyslu. Jedná se o nezbytný krok ke snížení viskozity oleje, aby byl vhodný k využití ve spalovacích motorech.



V celém procesu přitom vznikají různé emise skleníkových plynů, a pokud dochází i k rozorávání zatravněné půdy, musí se zahrnout i efekt ILUC.

Zdroj: Malca, Freire, 2011

V posledních letech již vznikl dostatek studií, které emisní úspornost biopaliv vyvracejí. Z hlediska energetické efektivity také nevycházejí nejlépe, pro pěstování biomasy v míře, která by pokryla více než jednotky procent spotřeby, je potřeba obrovských rozloh zemědělské půdy, čehož nelze dosáhnout jinde než v Brazílii.⁸ Přířímým důsledkem pěstování biomasy bylo zdražení cen potravin, jelikož právě jejich výroba biopaliva první generace konkurují.

Biopaliva první generace byla důležitým, byť pouze dočasným, překlenovacím krokem, v cestě za efektivní a nízkoemisní užití biopaliv. Skutečnost je ovšem taková, že se jedná o dlouhodobě neudržitelné řešení. Otázkou zůstává, zda pokročilá biopaliva dokážou životní prostředí šetřit řádově více, a to nejen s ohledem na emise.

⁸ A i to je diskutabilní, jelikož dochází ke kácení lesů a pěstování biomasy na úkor produkce potravin.

1.1.3 DRUHÁ GENERACE BIOPALIV

Pro pokročilá biopaliva, jak bývají souhrnně označována biopaliva druhé (a vyšší) generace, je charakteristické především to, že biomasa, ze které jsou vyráběna, není určena k lidské spotřebě. Není to přímo nutné, ale obecně platí, že biomasa pro pokročilá biopaliva se nepěstuje na zemědělské půdě, která je určena k produkci potravin. (Vzhledem k tomu, že palmový olej je často považován za druhou generaci, tak v tomto požadavku nevyhovuje, jelikož se kvůli pěstování palem zabírá zemědělská půda, či se dokonce kácí pralesy a džungle.) Zároveň by k produkci pokročilých biopaliv mělo být potřeba méně vody, hnojiv a jiných chemických přípravků. Celkově by druhá generace biopaliv měla produkovat výrazně méně emisí (asi o 50 % oproti fosilním palivům), a to v celém „životním cyklu“, a neměla by představovat konkurenci (nebo aspoň výrazně menší) pro produkci potravin (a krmiv).

Biopaliva druhé generace jsou získávána prostřednictvím zpracování dřevin, zbytků zemědělské výroby, organických odpadů městských kanalizací nebo z energetických plodin (proso prutnaté, dávivec, křídlatka, štovík, čirok). Některé z energetických plodin se pěstují i k přímému spalování bez konverze na tekuté biopalivo, například proso.

Pokročilá biopaliva nicméně narážejí na dva hlavní problémy, první představuje dostupnost biomasy. Té při představě, kolik vzniká odpadů (lesního, zemědělského, kanalizačního), by mělo být teoreticky dostatek, ale významnou roli zde hraje transport. Zpracování je mnohem více technologicky i časově náročné, tudíž nákladné, a okamžitá dostupnost biomasy je pro profitabilitu produkce velmi důležitá.

Tabulka 9: Výroba biopaliv druhé generace

Biomasu pro druhou generaci biopaliv tvoří lignocelulóza, což je vláknitý materiál, který vytváří strukturální pletiva rostlin, je jedním z nejhodněji zastoupených materiálů na Zemi a obsahuje velké množství uhlíku. Teoreticky to představuje ideální zdroj pro získání biopaliva, ale v praxi je nutné zpravidla lignocelulózu předpřipravit, aby mohla být pro výrobu paliva využita.

Způsoby konverze lignocelulóзовé biomasy:

- Termochemická konverze – obecně se jedná o nákladné zpracování, přičemž existuje vysoké riziko, že výsledný produkt nebude mít požadované kvalitativní parametry. Jedná se však o technologické překážky, které je možné pravděpodobně překonat dalším výzkumem. Nejvyužívanějšími způsoby konverze jsou:
 - Gasifikace: uhlíkové materiály (dřevo, černý louh, hnědý louh) jsou převáděny na oxid uhelnatý, oxid uhličitý a vodík. Nejedná se o klasické spalování, přísun kyslíku je omezen, vzniká plyn, který nese název syntetický plyn nebo zkráceně syngas a využívá se k produkci elektrické energie či k vytápění.
 - Pyrolýza: využívá se ke zpracování dřeva a některých energetických plodin na výrobu dehtu a uhlí, probíhá bez kyslíku a často s využitím inertních plynů (např. halogen).
 - Torefikace (karbonizace, pražení): proces podobný pyrolýze, ale probíhá za nižších teplot, využívá se ke konverzi biomasy, kterou lze snáze transportovat a uskladnit. Výsledný produkt se využívá dále ke gasifikaci a spalování.
- Biochemická konverze – tento typ konverze je využitelný pro výrobu bioethanolu, ale stejně jako u první varianty přeměny se jedná o relativně nákladný a složitý proces. Nejvyužívanějšími typy konverze jsou:
 - Anaerobní digesce: proces, kdy se za absence kyslíku stabilizuje a přeměňuje organický odpad na bioplyn. Bioplyn se využívá především k vytápění nebo výrobě elektřiny a potenciálně k domácímu ohřevu vody (v bojlerech). Takovou konverzi může podstoupit téměř jakýkoliv organický materiál (pevný odpad z kanalizací, trus hospodářských zvířat včetně drůbeže, zbytky potravin, průmyslový odpad).
 - Fermentace: tento proces představuje až závěrečný krok ve zpracování lignocelulózy, protože nejprve musí být získány jednoduché cukry, které mohou vůbec být fermentovány. Nejprve musí proběhnout hydrolýza lignocelulóзовých polysacharidů (celulózy a hemicelulózy), čímž dojde k jejich zpřístupnění pro enzymy, které polysacharidy dále rozkládají na glukózu. Jednoduchý cukr (glukóza) může být dále fermentován a získává se z něj požadovaný bioethanol za využití různých mikroorganismů.

Zdroj: Hakeem, Jawaid, Alothman, 2015; Sounham, 2015; BioConsult, 2019

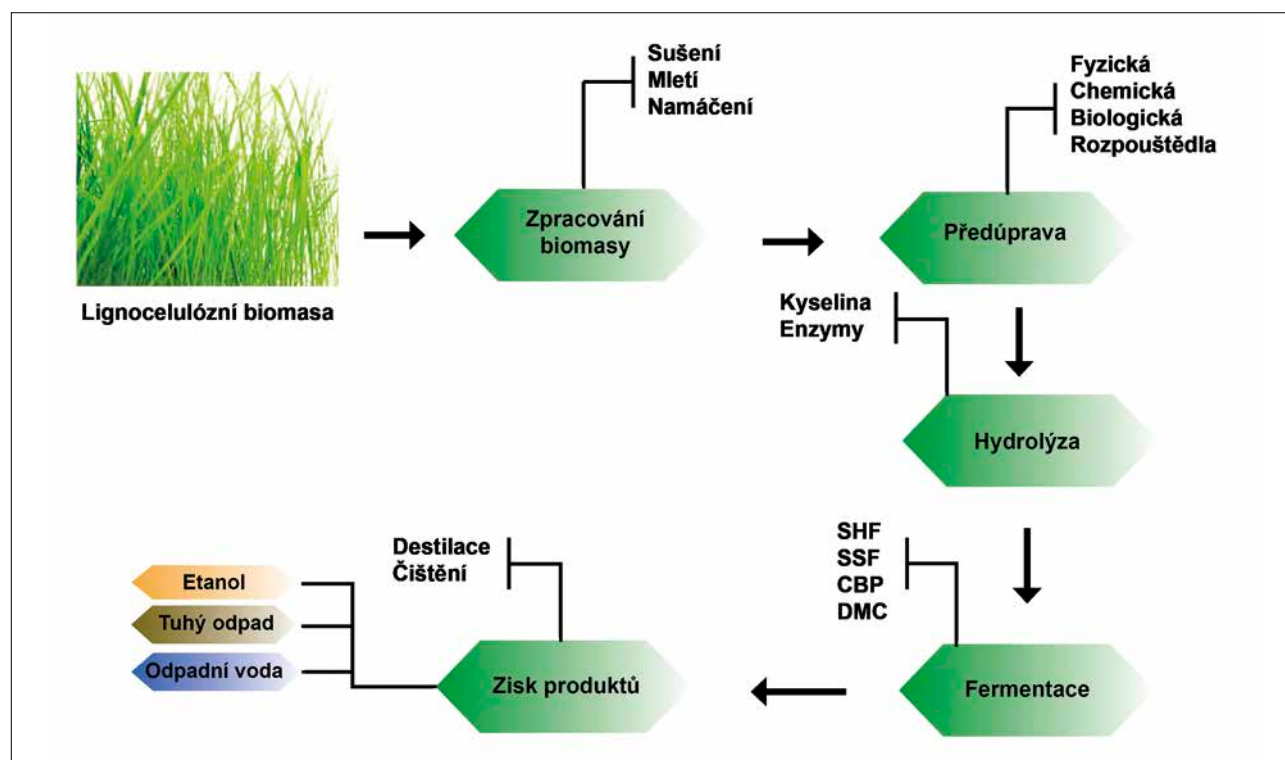
Lord Ronald Oxburgh, přední odborník na klima, redukcí emisí CO₂ a alternativní zdroje energie pro problematiku biopaliv (nejen) druhé generace shrnul následovně:

Biopaliva vyprodukovaná správným způsobem představují udržitelný zdroj energie, který nemusí zabírat žádnou půdu pro pěstování potravin ani poškozovat životní prostředí. Naopak mohou pomoci řešit problém s množstvím odpadů, které vyprodukuje západní společnost; mohou také přispět k vytváření pracovních míst pro chudé. Pokud jsou biopaliva produkovaná nezodpovědně, nenabízejí při nejlepším žádný přínos pro klima a v horším případě mají škodlivé sociální a environmentální důsledky. Jinými slovy, biopaliva jsou téměř jako jakýkoliv jiný produkt.



Zdroj: Bhatia, 2014

Schéma 3: Schéma procesu získání biopaliva z lignocelulózy



Popis obrázku: Zisk lignocelulózní biomasy zahrnuje několik podprocesů, přičemž zejména v procesu fermentace může být použito pro získání jednoduchých cukrů více typů a látek.

Zkratky: SHF (separate hydrolysis and fermentation) – oddělená hydrolýza a fermentace, SSF (simultane-

ous saccharification and fermentation) – současně probíhající sacharizace a kvašení, CBP (consolidated bioprocessing) – konsolidované biologické zpracování, DMC (direct microbial conversion) – přímá mikrobiální konverze.

Zpracováno dle: Hameed, 2018

V současnosti je výroba biopaliv druhé generace stále v menšině, dosavadní technologické překážky nebyly plně překonány. Pro uplatnění v masovém měřítku ale schází přibližně 5–10 let vývoje a výzkumu, přičemž největší problém představuje efektivita přeměny celulózy. Enzymy jsou schopny přeměnit pouze 40 % celulózy na ethanol, přičemž u jednoduchých cukrů činí tato efektivita 90 %. Poměr nákladů a zisků je u biopaliv druhé generace stále daleko za tradičními

biopalivy (Fekete, 2013). Enzymy, které jsou v posledních letech stále více využívanou metodou konverze, jsou ale velmi drahé, dle dostupných informací tvoří až 28 % nákladů výroby biopaliv druhé generace (Silva, Vaz, Filho, 2017). To představuje výrazný podíl na nákladech, který bude muset být technologicky překonán, pokud mají být továrny na biopaliva druhé generace profitabilní.

Tabulka 10: Továrna na biopaliva druhé generace – Beta Renewables & Novozymes, Crescentino, Itálie

Kolem roku 2010 se slibně jevila enzymatická konverze, která je zvláště šetrná k životnímu prostředí, nicméně je stále relativně nákladná, a tudíž málo konkurenceschopná. První a nejznámější továrna využívající enzymy (technologie PROSEA) ke konverzi lignocelulózy na jednoduché cukry byla otevřena v roce 2013 v italském městě Crescentino. Na výstavbě a provozu se podílely dvě společnosti, Beta Renewables a Novozymes, a výše investice dosáhla 250 milionů eur.⁹ Ročně měla být schopna vyrobit kolem 60 milionů litrů bioethanolu ze zbytků z lokální zemědělské výroby (zpracováván byl zejména odpad cukrové třtiny a nadále se počítalo s pěstováním energetické plodiny trestí rákosovitě,¹⁰ Arundo Donax, na marginální půdě). Itálie kolem roku 2013 nadále plánovala, že podpoří výstavbu třech dalších takových továren. Konec výroby bioethanolu přišel v roce 2017, továrna v Crescentinu není v provozu, společnost Beta Renewables se dostala do finančních problémů, což vyústilo v roce 2018 v její prodej. I přes vysoké investice se nepodařilo překonat vysoké provozní náklady (produkce enzymů potřebných k výrobě biopaliva je drahá) a dosáhnout profitability. Továrna nakonec fungovala pouze po dobu udržitelnosti, kdy byla dotována prostřednictvím programu NER300.

Zdroj: Biofuels International, 2017; Nyström, Bokinge, Franck, 2019

Tabulka 11: Továrny na biopaliva druhé generace v Evropě (taxativní výčet)

Společnost	Typ biomasy	Produkt	Lokace	Stav
Biogasol a Estibio	Sláma a zbytky ze zemědělské výroby	Bioethanol, biometan	Ballerup, Dánsko	Funkční Pilotní projekt
Dong Energy (Imbicon)	Sláma, zbytky kukuřice a cukrové třtiny (bagasa)	Bioethanol, krmivo, elektřina, teplo	Kalundborg, Dánsko	Funkční Demonstrační projekt
REnescience	Kanalizační odpad	Bioplyn, teplo, energie, hnojivo	Kodaň, Dánsko	Funkční Pilotní projekt
Cometha Project	Lignocelulóza	Bioethanol	Porto Marghera, Itálie	Funkční (k 4/2018) Vysokokapacitní továrna
Suomen Bioethanoli Oy	Lignocelulóza	Bioethanol	Mylykoski, Finsko	Funkční Vysokokapacitní továrna

Zdroj: Silva, Vaz, Filho, 2017, aktualizaci stavu k roku 2019 provedl autor

1.1.4 BIOPALIVA TŘETÍ (A DALŠÍ) GENERACE

Pokud panovalo kolem přelomu tisíciletí všeobecné nadšení z biopaliv první generace, protože se do pár let stanou plnohodnotnou a nízkoemisní alternativou k tradičním palivům, tak o pár let později to stejné postihlo třetí generaci biopaliv. Ta je ale na tom s velkovýrobou ještě mnohem hůře než druhá generace

a dosavadní výzkumy nasvědčují tomu, že masové produkce biopaliv z řas se spíše nedočkáme a už vůbec ne v dohledné době.

Kolem roku 2005 se řasy zdály jako ideální kandidát pro produkci bionafty, firmy do výzkumu a výstavby demonstračních projektů investovaly miliardy dolarů v domnění, že stojí na kraji technologického průlomu

⁹ Zároveň se jedná o projekt podpořený EU v rámci programu NER300, příspěvek Unie činil 28,4 milionů eur.

¹⁰ Postupem času bylo zjištěno, že se v okolí továrny nenachází dostatek půdy pro pěstování této rostliny

Tabulka 12: Výhody a nevýhody pěstování řas

- Potřeba relativně malého prostoru pro pěstování - Nekonkuruje výrobě potravin - Rychle rostoucí rostlina - Spotřebovává CO₂ - Vysoká produktivita - K pěstování lze využívat odpadních vod	- Náchylné ke škůdcům a nemocem, nádrže s řasami nesmí být kontaminovány, z čehož plynou velké náklady na výstavbu zařízení pro jejich pěstování - Obtížný (nákladný) zisk lipidů (tuků) z buněk - Vysoké nároky na živiny, zejména fosfor a dusík - Současná produkce je více využitelná v chemickém a kosmetickém průmyslu, než jako biopalivo
--	---

v alternativních palivech, který jim přinese obrovské zisky. Nicméně právě výzkum odhalil závažné překážky v utilizaci řas na bionaftu.

Zjednodušené označení „řasy“ zastupuje poměrně široké spektrum¹¹ povětšinou autotrofních¹² mikroorganismů, které obsahují chlorofyl, produkují kyslík a ke svému růstu využívají CO₂ a sluneční svit. Zajímavé z hlediska produkce biopaliva je skutečnost, že se vyskytují prakticky všude, na suchu i ve vodě, a jsou velmi odolné. Na dobu, kdy nesvítí slunce, si činí

energetické zásoby v podobě olejů, což není pouze výsada řas, vzpomeňme si například na javorový olej. Řasy produkují mastné kyseliny a triacylglyceroly (TAGs), z kterých se dá vyrábět biodiesel, přičemž existují značné rozdíly mezi množstvím a kvalitou využitelných látek mezi jednotlivými typy řas. Mezi velké výhody řas spadá především jejich nenáročnost na výživu, velice účinně mohou zpracovávat odpadní vody a po extrakci látek potřebných pro výrobu biodieselu může být zbylá biomasa zpracována v anaerobním digestátoru na „krmivo“ pro řasy.

Využití řas ke zpracování odpadních vod pravděpodobně nemá potenciál zcela uspokojit poptávku po palivu, ale dokázalo by snížit závislost na dovozu a vytvořilo by prostor pro decentralizaci výroby energie, podpořilo by místní ekonomiky a ulevilo životnímu prostředí díky efektivnímu využití a vyčištění odpadních vod.

Zdroj: Leite et al., 2013

1.1.1.3 Způsoby pěstování (mikro)řas

Řasy jsou schopné přežít téměř všude, jsou nenáročné na výživu, relativně odolné, a navíc nezabírají žádnou zemědělskou půdu. Dokonce se předpokládalo, že pro produkci stejného množství biodieselu první či druhé generace by bylo potřeba deseti a vícenásobně méně plochy, proto se řasy zdály jako ideální kandidáti pro výrobu biodieselu. V praxi nicméně vědecká pracoviště a firmy přišly na řadu nesnáz, které musejí překonat, aby z řas vůbec nějaké palivo dostaly. Způsoby jejich pěstování lze rozdělit na dvě jednoduché metody. První představuje kultivaci v uzavřených nádobách – fotoreaktorech a druhou otevřené vodní plochy, třeba i ve volné přírodě.

Fotoreaktory jsou průhledné nádoby různých tvarů a forem, plastové válce, panely, svislé/vodorovné trubky – právě ty jsou nejvíce oblíbené díky snadné údržbě, nízkým nákladům a vysokému poměru povr-

chu k objemu. Zároveň tu nehrozí kontaminace jinými řasami, které by ty původní zmutovaly a snížily jejich efektivitu produkce lipidů, a dalšími látkami (škůdci). V takovém potrubí mohou být řasy jednoduše monitorovány a ovlivňovány za účelem udržování ideálního prostředí pro jejich růst (pH, teplota, intenzita světla aj.). Potrubí může být umístěno vevnitř s využitím umělého světla nebo venku, kde se využívá slunečního svitu.

Otevřené vodní plochy mají dvě podoby: mělké vody ve volné přírodě nebo podlouhlé mělké nádrže (race-way ponds). Obojí je levné, nenáročné na konstrukci a ve druhém případě mohou být nádrže zakrývány, aby nedocházelo ke kontaminaci a k odpařování vody, což vede k její vysoké spotřebě. Tyto mělké vody musejí být stále promíchávány, aby se sluneční energie dostávala průběžně ke všem řasám a tyto mohly tak růst, je to nicméně jednoduché a málo energeticky náročné řešení, které ale na druhou stranu potřebuje více plochy a oproti „potrubnímu“ způsobu je méně produktivní. Největší riziko představuje kontaminace jinou řasou a býložravci, kteří se živí řasami a jednoduše je požrou.

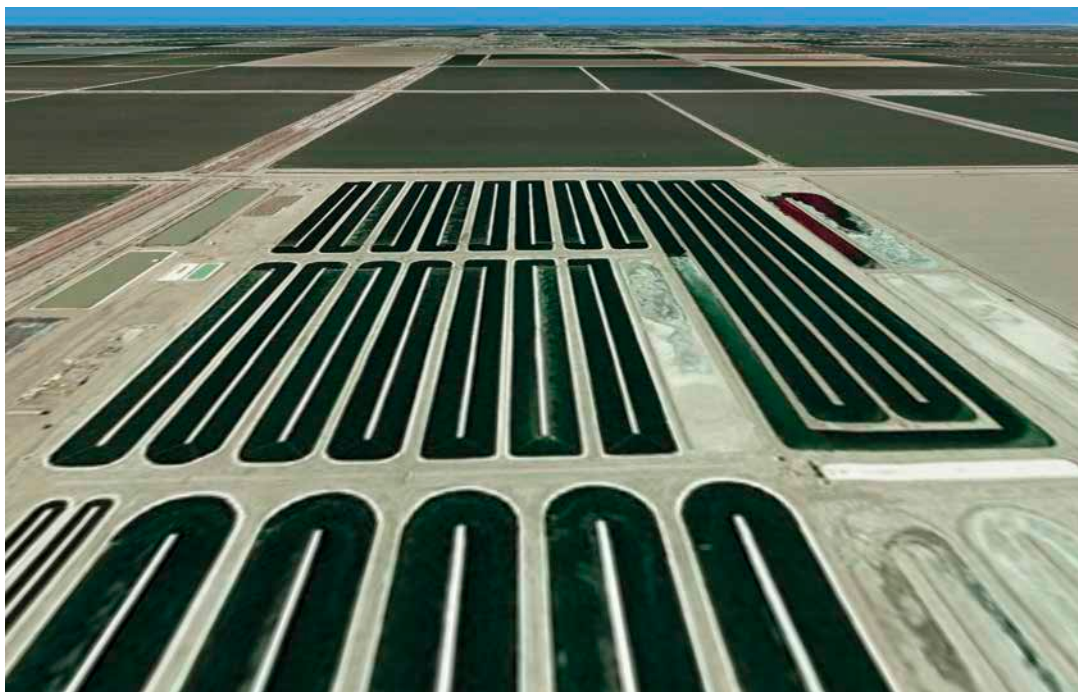
¹¹ Jsou to více než desítky tisíc druhů napříč taxonomiemi (prvoci, chromisté, rostliny).

¹² Autotrofie představuje způsob výživy zelených rostlin a některých bakterií, kdy zdrojem uhlíku jsou anorganické látky (zpravidla CO₂), které organismy využívají ke stavbě svých těl. Fotoautotrofní organismy k výživě využívají také energii ze světla (slunce). Mezi typické zástupce patří rostliny, řasy nebo sinice.

Obrázek 1: Fotoreaktor s vodorovným potrubím



Obrázek 2: Mělké nádrže (Raceway ponds) v USA



(Photo credit: Courtesy of Pacific Northwest National Laboratory.)

1.1.1.4 Sklizeň a zpracování řas

Lipidy jsou extrahovány a zpracovávány prostřednictvím transesterifikace na FAME (Fatty Acid Methyl Ester), tedy bionaftu. Právě to představuje největší potíž v celém procesu, řasy musejí být nejprve sklizeny

a následně vysušeny, přičemž velmi záleží na čistotě, typu a kvalitě řas. Kvalitnější sklizeň zpravidla nabízí fotoreaktory. Nejpoužívanější technologie pro sklizeň představují: 1) odstředování, 2) flokulace, 3) filtrace a 4) sedimentace.

Tabulka 13: Technologie používané pro sklizeň mikrořas

Odstředování – Používá se u malých objemů, kvůli vysoké spotřebě energie – Efektivní a šetrná metoda	Filtrace – Není vhodná pro mikrořasy, ale pro řasy, které rostou ve vlákních – Kromě toho řasy musejí být homogenní, aby mohly procházet filtrem – Druhy řas využívané v současnosti jsou na to příliš malé
Flokulace – Proces, kdy se do vody s řasami přidá činidlo, které je donutí vytvářet vločky, ty se usazují na dně – Málo prozkoumaná metoda, činidlo by mělo být levné, efektivní, dostupné ve velkém množství, recyklovatelné a netoxické – Některé druhy řas flokulují i samy od sebe	Sedimentace – Některé druhy řas se usazují, nebo naopak zůstávají splývat na hladině (i bez míchání) – Využitelné při počátečním odvodňování sklizně biomasy, ale je nutné striktně dbát na stejný druh řas – Kultivace je problematická z hlediska zralosti řas ke sklizni, protože v určitém stadiu se musí přestat promíchávat

Zdroj: Leite et al., 2013

Při zpracování biomasy se vědci snaží zjistit, jak lipidy extrahovat v „mokrém“ stavu, byla by tím přeskočena fáze vysoušení a díky přímé transesterifikaci by bylo dosaženo vyšších výnosů lipidů na gram biomasy. Při vysoušení totiž přirozeně dochází i ke ztrátě tuků klíčových k výrobě biopaliva.

(NO₂) – skleníkový plyn, který je 300 x silnější než CO₂. Takto využitý dusík musí být následně vrácen do půdy prostřednictvím dusíkatých hnojiv, jejichž produkce je energeticky náročná (negativně ovlivňuje celkovou energetickou efektivitu) a škodí životnímu prostředí.

1.1.1.5 Biopaliva třetí generace se alternativním zdrojem energie nestanou

Podle trojice autorů (Gajraj, Singh, Kima, 2018) jsou současné způsoby zpracování řas suboptimální, protože:

1. Produkce biopaliva z řas má omezenou účinnost, protože kultury využívané pro jeho výrobu musí být „vyhladovělé“, aby produkovaly lipidy, což vede k menšímu růstu buněk a nižší fixaci CO₂.
2. Veškeré metody produkce známé v současnosti vedou také k velké produkci bílkovin jako vedlejšího produktu, přičemž zatím neexistuje způsob, jak u nich provést konverzi na biopalivo. Dají se sice využít jako krmivo, ale při velkoprodukci biopaliv z řas by byl tímto krmivem trh velmi rychle nasycen a přestal být profitabilní (produkce bionaftu z řas je nákladná, proto ji musí „dotovat“ prodeje vedlejších produktů).
3. Nedochází k recyklaci dusíku, což vede k jeho celkovému úbytku a ke zvýšení produkce oxidu dusného

Ve světě zatím nedochází k průmyslové výrobě biomasy z mikrořas za účelem zisku bionaftu. Veškeré projekty se nacházejí ve fázi testování a demonstračních zařízení. Vzhledem k tomu, že řasy dokážou pohlcovat obrovské množství CO₂ předpokládali někteří, že by jezírka s řasami mohla být cíleně budována u velkých emitentů skleníkového plynu (např. u uhelných elektráren, Biofuel.org.uk, 2013). Po hlubších propočtech se to nicméně ukázalo jako lichá varianta. Kromě obtíží při zpracování laboratoře narážejí také na vysokou spotřebu fosforu a dusíku jako hnojiva pro řasy, což se ukazuje jako zásadní problém z hlediska finanční a energetické efektivity.

Vývoj v posledních letech naznačuje, že řasy se nestanou spásou v podobě dostupného ekologického zdroje energie. V roce 2013 společnost Exxon Mobil došla k rozhodnutí, poté co do výzkumu a vývoje řas investovala 600 mld. dolarů, že bionafta z řas nepředstavuje v horizontu 25 let života konkurenceschopnou alternativu (EP, 2015).

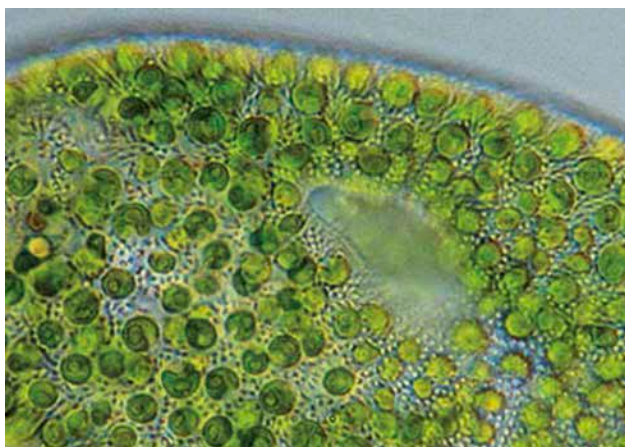
Prozatím však není třeba třetí generaci úplně ztracovat, pravděpodobně se v menším měřítku udrží a na jejím vývoji se bude pracovat i nadále. Představuje totiž docela překvapivě dobrý zdroj látek pro chemický a kosmetický průmysl, kde jsou řasy na rozdíl od toho palivového, velice konkurenceschopné. Jako možná varianta, zejména v USA, připadá také genetická modifikace řas tak, aby obsahovaly vysoké množství lipidů, byly odolné vůči mutaci a škůdcům a snáze se převáděly na biopalivo.

Fosilní paliva jsou dnes v porovnání s alternativami velmi levná a lehce dostupná, to si musíme (zejména vědci a zákonodárci) uvědomit, pokud je chceme nahradit jiným (k životnímu prostředí šetrným) zdrojem energie. Přejít na takový zdroj bude muset tudíž

být „bezbolestný“. Toho dosáhneme především tak, že budeme, co nejvíce to bude možné, využívat stávající technologie a infrastrukturu.

Rozdíly mezi generacemi biopaliv jsou obrovské, z hlediska šetrnosti k životnímu prostředí a cirkulární ekonomiky mají smysl pouze ty pokročilé. Problematikou je však jejich profitabilita, v současnosti narážejí na příliš velké množství technologických překážek, jejichž překonávání je nejen velice obtížné, ale i ve střednědobém výhledu téměř nemožné. I proto se v posledních letech EU zaměřuje spíše na elektromobilitu a od biopaliv postupně dává ruce pryč. Jak se vyvíjel přístup EU k alternativnímu (dopravnímu) zdroji energie, ukazuje následující kapitola.

Obrázek 3: Chlorella – nejvyužívanější mikrořasa k produkci biomasy





Degradace a eroze půdy z důvodu nevhodného pěstování řepky

BIOPALIVA V EU: SLEPÁ ULÍČKA

V roce 2001 na zasedání v Göteborgu se Evropská rada dohodla na strategii Společenství pro udržitelný rozvoj, který spočíval v řadě opatření podporujících rozvoj biopaliv. Tradiční fosilní paliva, ačkoliv představovala a stále představují hlavní zdroj energie, v očích unijních zákonodárců upadla v nemilost, protože produkují příliš mnoho skleníkových plynů, hlavně oxidu uhličitého (CO₂). Podle Bílé knihy Komise s ná-

zvem „Evropská dopravní politika do roku 2010: čas rozhodnutí“ bylo nutné, kromě snížení stále narůstajících emisí CO₂, snížit i závislost na ropě a biopaliva se na počátku tisíciletí skutečně jevila jako vhodná alternativa (EU, 2003). Na přelomu tisíciletí činil podíl biopaliv na trhu s energiemi pouhých 0,3 % a zkušenosti s jejich využitím mělo jen pět členských států EU, a to ještě v neznámém rozsahu.

2.1 Biopaliva v evropské legislativě do roku 2008

První legislativu nařizující využívání biopaliv Komise předložila v roce 2001. Jednalo se o směrnici EP a Rady 2003/30/ES¹³ o podpoře užívání biopaliv nebo jiných obnovitelných pohonných hmot (PHM) v dopravě. Definovala základní pojmy jako *biopalivo*, *biomasa*, *bioethanol* nebo *bionafta* a uložila členským státům nezávazné cíle, aby na jejich trhu bylo uváděno alespoň minimální procento biopaliv a jiných obnovitelných PHM. Do konce roku 2010 měly státy dosáhnout podílu 5,75 % biosložky v energetickém mixu pro spotřebu benzínu a nafty v dopravě. Členské státy měly zároveň vždy do 1. 7. Komisi informovat o přijatých opatřeních, zdrojích, které vyčlenily na produkci biomasy pro jiné energetické účely než dopravu, a o celkovém množství prodaných pohonných hmot pro dopravu a podíl biopaliv (EU, 2003).

Již v roce 2004 ale Komise vyhodnotila, že obnovitelných cílů není dosahováno dostatečně rychle (u biopaliv v dopravě bylo v roce 2005 dosaženo pouze 1,4 % místo 2 %), a ve Sdělení EP a Radě prezentovala záměr vytvořit Akční plán pro biomasu, který by

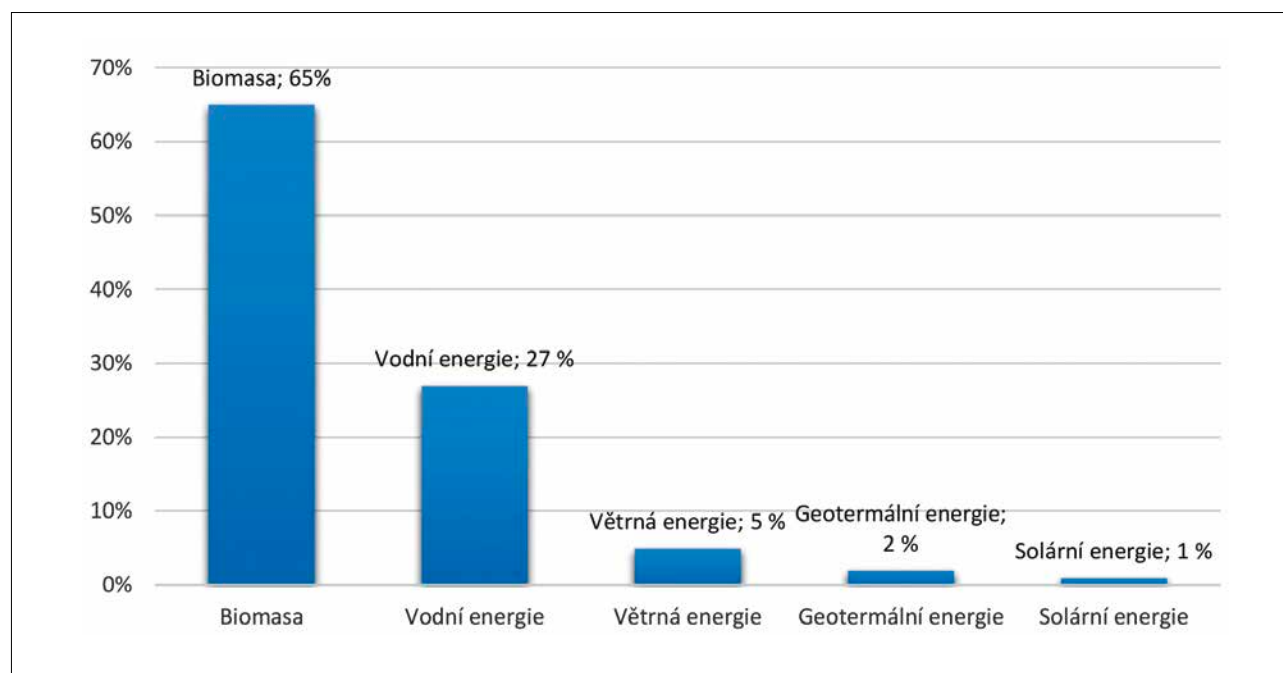
navrhl komplexní a koordinovaný přístup k produkci a využití biopaliv.

V roce 2005 bylo v EU vyprodukováno 3,9 milionů tun biopaliv (bioethanolu a bionafty), přičemž přibližně 80 % z tohoto podílu připadlo na bionaftu. Největším producentem bylo Německo s 1,669 miliony tun, pravděpodobně díky úplnému vyjmutí biopaliv z daňové povinnosti. Mezi léty 2004–2005 se zvýšila produkce bionafty o 64 % (na 3,184 milion tun), a EU se tak stala jejím suverénně největším výrobcem. U ethanolu došlo k 70 % nárůstu oproti roku 2004, což EU řadilo na čtvrtou příčku za Brazílii, USA a Čínu.

Za účelem implementace směrnice o biopalivech členské státy využívaly řadu nástrojů z řad daňových výjimek a zvýhodnění a zavádění povinností týkajících se biopaliv, jednalo se například o:

- V rámci rozpočtové politiky směrnice EU umožnila osvobodit biopaliva od daňové povinnosti, čehož využilo například Německo (od roku 2007, v roce 2006 v Německu skončila daňová výjimka), Velká Británie (VB), Španělsko, Rakousko a také ČR. Členské státy ale musely zajistit, aby nedocházelo k nepřiměřené

13 Současně byla schválena směrnice 2003/96/ES o zdanění energetických produktů a elektřiny, jejíž hlavní součástí z hlediska biopaliv je článek 16, kde se uvádí, že výrobky z biomasy mohou být osvobozeny od daně.

Graf 4: Obnovitelné zdroje energie (2006)

podpoře, která by dotovala nákladově neefektivní produkci vůči ekvivalentu fosilních paliv.

- Povinnosti týkající se biopaliv spočívají především v závazku přimíchávat do fosilního paliva biosložku. Povinnost přimíchávání má přitom společnost (podnikatel), která do dané země palivo dodává, pokud toto nesplní, hrozí jí pokuta. Tuto možnost zavedly Francie, Rakousko, Slovinsko, Česká republika, Nizozemsko a Německo.

Jako úspěšnější v podpoře rozšiřování trhu s biopalivy se ukázaly daňové úlevy, to ale způsobilo vysoké ztráty v rozpočtech států. Navíc s velmi nestabilními cenami fosilních paliv bylo obtížné zajistit, aby produkce biopaliv nebyla nadměrně kompenzována. K tomu nicméně běžně docházelo, jelikož veřejná podpora byla udělována na základě víceletých programů členských států na období pěti let a vývoj ceny ropy představuje daleko volatilnější hodnotu.

V roce 2006 EU publikovala Strategii pro biopaliva, jako doplnění k Akčnímu plánu pro biomasu, která načrtla sedm směrů, kterými by se politika biopaliv měla dále ubírat:

1. Stimulovat poptávku po biopalivech
2. Zdůrazňovat to, že biopaliva představují alternativu výhodnou pro životní prostředí díky snižování emisí CO₂ z dopravy
3. Vytvořit infrastruktury pro produkci a distribuci

4. Rozšířit dodávky energetických plodin

5. Posílit obchodní příležitosti

6. Podporovat rozvojové země

7. Podporovat výzkum a vývoj biopaliv druhé generace

O rok později Komise postoupila EP a Radě Sdělení¹⁴ o naplňování směrnice o biopalivech, vzhledem k tomu, že se dosud nezávazných cílů nedařilo dosahovat. Obsahuje dokument i doporučení přijmout na úrovni EU závazné cíle, které budou pro členské státy povinné a budou odpovědné za jejich dosažení (Komise, 2007).

Ve Sdělení přitom Komise trvá na tom, že biopaliva představují sice docela drahou, ale také jedinou vhodnou alternativu k fosilním palivům, zejména v dopravě. Vývoj ceny ropy byl v té době pro biopaliva poměrně příznivý, od roku 2001 rostly, jak ukazuje graf níže, a ještě v roce 2006 dosahovaly téměř trojnásobku. Komise si v dokumentu stála za tím, že biopaliva představují alternativu šetrnou k životnímu prostředí, díky nižší produkci skleníkových plynů. Připomněla však, že jsou ještě na hony vzdáleny masové komercializaci. Je proto nutné investovat do výzkumu pokročilých technologií, budovat infrastrukturu a modernizovat vozový park. Komise přitom nezapomněla, a to je pro pochopení problematiky biopaliv v EU klíčové,

¹⁴ COM(2006)845 <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0845:FIN:EN:PDF>

Tabulka 14: Opatření přijata členskými státy, stav v roce 2005

Stát	Daň z ropy (€/1000 l)	Daňová výjimka pro biopaliva
Belgie	507,56 nebo 522,43 V závislosti na obsahu síry	100 % pro čistá biopaliva a až 5 % pro směs biopaliva
Kypr	299,08	Bez daňového zvýhodnění, možná investiční dotace.
Česká Republika	339,9	Od června 2004, 100 % pro bionaftu a 31 % pro směs. Od srpna 1999, 100 % pro bioethanol a až 15 % pro směs a až 15 % pro směs ETBE.
Dánsko	539,38	Bez daňového zvýhodnění.
Estonsko	337,45	100 %
Finsko	596,5 nebo 587,6	51 % do konce 2004.
Francie	639,6	Roční přizpůsobování, v roce 2004: 38€/100 l pro bioethanol ETBE 37€/100 l pro směs bioethanolu 33€/100 l pro rostlinný olej.
Německo	669,8 nebo 654,5 V závislosti na obsahu síry	100 % pro čistá biopaliva a pro obsah biopaliv ve směsi.
Velká Británie	688,52 až 733,65	Od 2005 20 penců za litr po dobu nejméně tří let.
Řecko	296 nebo 316 V závislosti na oktanovém čísle	V 2005 probíhala debata o přijetí výjimky.
Maďarsko	407,56 až 459,57	100 % pro ETBE a bionaftu.
Irsko	442,68 nebo 547,79 V závislosti na oktanovém čísle	Možnost daňové výjimky u pilotních projektů. Celkové množství omezeno na 8 milionů litrů.
Itálie	541,84	0,29 za litr čistého biopaliva a za ETBE
Lotyšsko	287,65	Od května 2004 snížená daň.
Litva	287,04	Od května 2004 výjimka pro biosložku.
Lucembursko	442,09	Bez daňového zvýhodnění.
Malta	310,1	Bez daňového zvýhodnění.
Nizozemsko	658,88	Opatření diskutována.
Polsko	320,28	Daňová výjimka je závislá od kvantity biosložky v obsahu.
Portugalsko	522,6	Opatření diskutována.
Rakousko	417 nebo 432 V závislosti na obsahu síry	100 % pro čistá biopaliva a až 5 % pro směs bioethanolu a 2 % pro směs bionafty.
Slovensko	375,53	Bez daňového zvýhodnění. Opatření diskutována.
Slovinsko	361,89	Bez daňového zvýhodnění.
Španělsko	395,69 nebo 426,92	100 % pro čistá biopaliva a pro biosložku v palivu.
Švédsko	327,24 nebo 527,24 V závislosti na specifikaci benzínu.	100 % pro biopaliva, ETBE není osvobozeno.

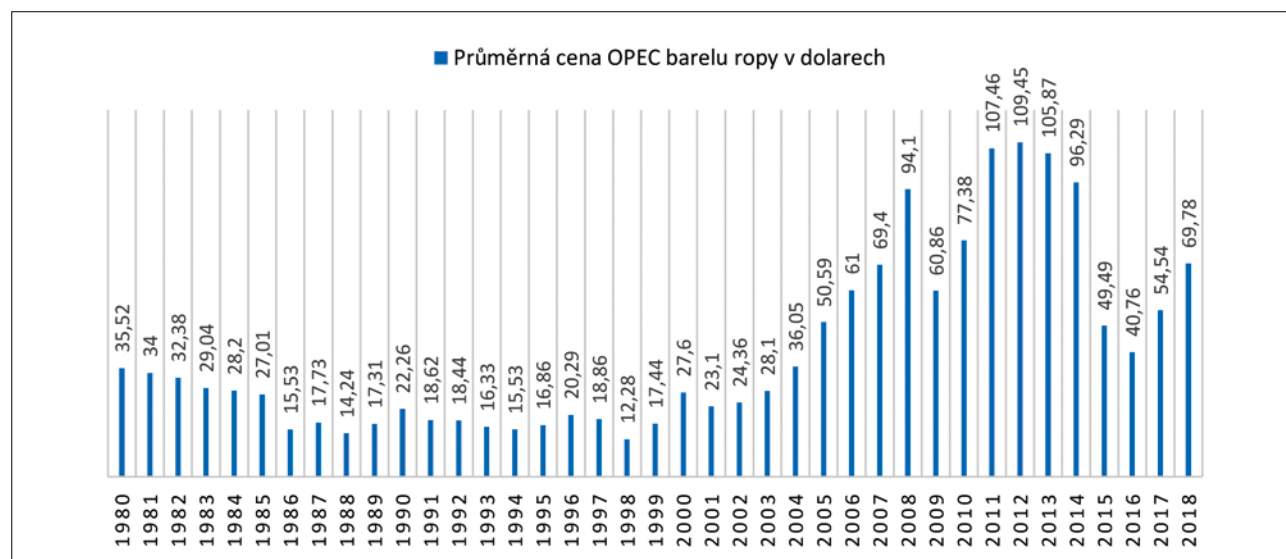
Zdroj: Klink, Langniss, 2006

ani na bezpečnostní rozměr při hledání alternativních zdrojů energie. V roce 2006 byla EU zcela závislá na dovozu ropy, a to převážně z politicky nestabilních regionů (Komise, 2007). Jedním z hlavních cílů, pravděpodobně ještě důležitějším, než je snížení emisí, bylo prostřednictvím rozsáhlé podpory biopaliv získat konkurenceschopný zdroj energie a tak snížit svou závislost na třetích zemích.

Členské státy dle hodnocení sice nedosahovaly stanovených cílů, ale pokrok byl i tak uspokojivý a trh s biopalivy rychle rostl. Úspěšné byly především

Německo (produkce bioethanolu) a Švédsko (produkce bionafty), které zároveň biopaliva první generace považovaly pouze za přechodné stadium k efektivnějším a skutečně nízkoemisním biopalivům pokročilých generací.

Doporučením Komise bylo přijmout novou legislativu, která by členské státy více pobídla k využívání biopaliv a EU tak snížila svou závislost na dovozu ropy. Rozšířením biopaliv by se také měla snížit jejich nákladnost, protože by se vyráběla ve velkém rozsahu. Zkrátka ještě v roce 2007 (a dál) si Unie plně stála

Graf 5: Průměrná cena OPEC za barel ropy v dolarech

Zdroj: Statista.com, 2019

za tím, že se biopaliva stanou relevantní alternativou fosilních paliv, a to především v dopravě, a že představují významnou úsporu v emisích skleníkových plynů,

i když v případě biopaliv první generace panovaly již tehdy jisté pochybnosti o jejich šetrnosti k životnímu prostředí, zahrne-li se celý produkční cyklus.

Tabulka 15: Podíl biopaliv v období 2003–2005

Členský stát	Podíl biopaliv 2003 (%)	Podíl biopaliv 2004 (%)	Podíl biopaliv 2005 (%)	Národní indikativní cíl 2005 (%)
Belgie	0	0	0	2
Česká republika	1,09	1	0,05	3,7
Dánsko	0	0	-	0,1
Estonsko	0	0	0	2
Finsko	0,11	0,11	-	0,1
Francie	0,67	0,67	0,97	2
Německo	1,21	1,72	3,75	2
Velká Británie	0,026	0,04	0,18	0,18
Řecko	0	0	-	0,7
Maďarsko	0	0	0,07	0,6
Irsko	0	0	0,05	0,06
Itálie	0,5	0,5	0,51	1
Kypr	0	0	0	1
Lotyšsko	0,22	0,07	0,33	2
Litva	0	0,02	0,72	2
Lucembursko	0	0,02	0,02	0
Malta	0,02	0,1	0,52	0,3
Nizozemsko	0,03	0,01	0,02	2
Polsko	0,49	0,3	0,48	0,5
Portugalsko	0	0	0	2
Rakousko	0,06	0,06	0,93	2,5
Slovensko	0,14	0,15	-	2
Slovinsko	0	0,06	0,35	0,65
Španělsko	0,35	0,38	0,44	2
Švédsko	1,32	2,28	2,23	3
EU25	0,5	0,7	1	1,4

Zdroj: Komise, 2007

Třetí strany k postupu implementace legislativy a dosahování jejich cílů nebyly k EU tolik shovívavé. I z řad členských států se objevovaly názory, že se jedná spíše o formu podpory německých a francouzských zemědělců,¹⁵ nikoliv o snahu skutečně podporovat produkci energie, která je šetrná k životnímu prostředí. Dle názoru Nilssona a Di Lucie byl i procentuální cíl 5,75% nastaven špatně (avšak výhodně pro lobby), protože primárně podporuje biopaliva první generace. Tím omezuje technologický pokrok, který v případě, že dotovat se mají pouze biopaliva, ať už jde o jakoukoliv generaci (2007), nebude potřebný. Tyto obavy byly v dalších legislativních návrzích zohledněny pouze částečně, například ve formě kritérií udržitelnosti.

Evropská agentura pro životní prostředí (EEA) již v roce 2006 pochybovala o pozitivním efektu rozšíření využití biopaliv: „Vyšší produkce bioenergie s sebou může přinést pobídky pro intenzivní využívání zemědělské půdy a lesů, a může tak být v rozporu s politikou snižování“ a „zvýšení produkce bioenergie sebou tudíž nese riziko dodatečné ekologické zátěže pro biodiverzitu, půdu a vodní zdroje.“ (Crosbie, 2006). Pokud šlo o eliminaci potenciálních negativních dopadů, navrhovala EEA přijetí environmentálních standardů a závazných pravidel, které by umožňovaly podporovat pouze produkci takové bioenergie, která pro životní prostředí skutečně představuje nižší zátěž (Crosbie, 2006).

2.2 Biopaliva v legislativě EU od roku 2008: RED a kvalita paliva

Návrh nové legislativy, směrnice o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů (2009/28/ES, tzv. směrnice RED I), Komise představila v lednu 2008 a jeho cílem bylo zavést závazný cíl 20% podílu obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě energie a závazný minimální cíl pro 10% podíl obnovitelných zdrojů v dopravě pro všechny členské státy do roku 2020. Členské státy dostaly za úkol vypracovat Akční plán pro energii z obnovitelných zdrojů, který podléhal schválení Komise. Ve většině případů státy volily cestu využití biopaliv v silniční dopravě, aby cíl 10% splnily. Dle směrnice přitom nezáleželo na stupni pokročilosti výroby biopaliva,¹⁶ což bylo z hlediska pozitivního dopadu problematické již v době vytváření směrnice a později se to ukázalo jako zásadní chyba a selhání politiky biopaliv. Pravděpodobně tím byl zapříčiněn i následný odklon od využívání biopaliv ve velkém měřítku, především v dopravě.

Ve stejné době vznikla i směrnice o kvalitě paliva¹⁷ (2009/30/ES, zkratka FQD – Fuel Quality Directive), která po dodavateli paliva požaduje snížení emisí skleníkových plynů do roku 2020, což mělo být konzistentní s 10% cílem RED. Členské státy do podpory biopaliv masivně investovaly, EEA odhadla tyto prostředky na 8,4 miliard eur v roce 2011, střízlivější odhady se pohybují kolem 5,5–6,9 miliard eur (Chatham House, 2013).

Už původní legislativa RED obsahovala pasáž o udržitelnosti biopaliv (článek 17 – Kritéria udržitelnosti biopaliv), problém byl nicméně v tom, že moc „udržitelné“ nastavena nebyla. Obecně lze kritéria udržitelnosti biopaliv rozdělit na dvě základní povinnosti:

1) je prokázání původu biopaliva, kdy se musí doložit, že pěstováním biomasy pro výrobu biopaliva nebyla narušena biodiverzita a 2) prokázání určité úspory skleníkových plynů vyprodukovaných během celého životního cyklu biopaliva v porovnání s referenční fosilní pohonnou hmotou.

V roce 2012 se na základě plánovaného přezkumu legislativy začaly ozývat hlasy, že biopaliva první generace pro životní prostředí nejsou šetrná. Komisařka pro klima a životní prostředí Connie Hedegaard 17. 10. 2012 vyslala jasný signál, že první generace biopaliv nepředstavují „budoucnost Evropy“. Pouze zahrnout „kritéria udržitelnosti“, která už v době jejich vytvoření nedržela krok s vědeckým poznáním, zdaleka nestačilo.

V roce 2015 byl proto schválen návrh na zastropování obsahu biosložky v palivu v EU, ten měl nově činit pouze 7 %¹⁸ (z původních 10 % z OZE v dopravě). Směrnice č. 2015/1513 nepředstavuje novou komplexní legislativu, pouze novelizovala RED, přičemž nejzásadnější změnu představovala zmíněná 7% hranice. Směrnice ale zavedla i indikativní cíl pro pokročilá biopaliva, a sice nejméně 0,5% v roce 2020. Zároveň však rozvolňuje závazek 50% úspory emisí biopaliv od roku

¹⁵ Konkrétně se tak vyjádřil Rupert Furness z Ministerstva dopravy Velké Británie.

¹⁶ Směrnice pouze obsahuje ustanovení, že členské státy mají věnovat úsilí a podporovat výzkum a vývoj pokročilých generací biopaliv. Závazný cíl však Komise členským státům nestanovila.

¹⁷ Směrnice EP a Rady 2009/30/ES o specifikaci benzínu, motorové nafty a plynových olejů, zavedení mechanismu pro sledování a snížení emisí skleníkových plynů. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0030&from=EN>

¹⁸ Komise původně navrhovala pouze 5 %.

Tabulka 16: Kritéria udržitelnosti biopaliv dle RED (2008)

- Biopaliva musí snižovat emise skleníkových plynů alespoň o 35 % oproti fosilním palivům, od roku 2017 tento podíl stoupá na 50 % a u nových projektů o 60 %. V úvahu se přitom bere celý životní cyklus biopaliva, ovšem **kromě ILUC**.
- Biopaliva nesmí být vyráběna ze surovin získaných z půdy s vysokou hodnotou biologické rozmanitosti, z půdy, která byla v lednu 2008 nebo později 1) zalesněná (a nejsou na ní viditelné známky lidské činnosti a nejsou na ní narušeny ekologické procesy), 2) podléhá předpisům o ochraně přírody a 3) s biologicky rozmanitými travními porosty (porosty bez lidského zásahu).
- Biopaliva nesmí být získávána z půd bohatých na uhlík, z půdy, které měly v lednu 2008 jeden z následujících stavů a již ho nemají: 1) mokřady a 2) souvisle zalesněné oblasti (rozloha nad 1 ha se stromy vyššími než 5 m a porostem koruny tvořící více než 30 %) a 3) rašeliniště.

Zdroj: Chatham House, 2013 (Směrnice REDI)

Z hlediska klimatu, některá biopaliva (ta dotovaná EU) jsou stejně špatná, nebo dokonce ještě horší než fosilní paliva, která nahradila.

Connie Hedegaard, komisařka pro otázky klimatu v letech 2010–2014, bývalá ministryně pro životní prostředí v dánské vládě za Konzervativní lidovou stranu



Zdroj: Euractiv, 2012

2017 (postačí 35% úspora) a místo 60% úspory emisí od roku 2018 postačuje 50% redukce.

V roce 2020 má rovněž skončit veřejná podpora (dotace) pro biopaliva, pokud neprokážou podstatnou úsporu emisí, a zčtyřnásobit podpora pro biopaliva druhé generace s cílem pobídnout jejich produkci a rozšířit jejich využívání. Nakonec však nedošlo k zahrnutí nepřímých emisí (typicky ILUC) do nového návrhu, tudíž výsledkem bylo, že biopaliva první generace stále mohla být započítávána do 6% podílu redukce skleníkových plynů z paliva. Nutno dodat, že se zde střetávají zájmy firem, které využily podpory

pro biopaliva, a ochránců životního prostředí, kteří (oprávněně) první generaci považují pro životní prostředí za škodlivou. Následná vyjednávání až do finálního schválení RED II v roce 2018 byla velmi obtížná a úplný konec biopaliv první generace by měl nastat až v roce 2030.

Substantivní revize směrnice pokračovala od roku 2014 a schválena byla v roce 2018, kromě vývoje na poli biopaliv reflektuje i mezinárodní vývoj, zejména Pařížskou dohodu o změně klimatu z roku 2015, přičemž konkrétně biopalivům se OSN věnovala již o pár let dříve.

Tabulka 17: OSN a biopaliva

V říjnu 2011 Výbor OSN pro světovou bezpečnost potravin (Committee on World Food Security, CFS) doporučil posoudit politiky týkající se biopaliv, včetně vědeckého zhodnocení příležitostí a výzev, které představují pro produkci potravin. Biopaliva by měla být produkována jen tam, kde je to sociálně, ekonomicky a environmentálně možné. Zprávu OSN zveřejnila v září roku 2012.

Zpráva si všímá, že politika EU se stala impulzem pro vytvoření stále rostoucího globálního trhu s biopalivy a biomasou, kde klíčovou roli hraje zemědělství rozvojových zemí. EU totiž není schopná spotřebu biopaliv pokrýt z vlastních zdrojů, protože si nastavila relativně vysoké cíle pro využití obnovitelných zdrojů.

Doporučení OSN

Potravinová bezpečnost musí být nadřazena produkci biopaliv, a vlády států by měly přijmout princip, že biopaliva nebudou kompromitovat potravinovou bezpečnost, biodiverzitu, vodní zdroje a stav půdy. Vzhledem k tomu, že obchod s biopalivy vzrůstá, je nutné jej aktivně koordinovat, aby nebyla ohrožena bezpečnost potravin, především v rozvojových a málo rozvinutých zemích.

Celkem OSN vydala sadu pěti doporučení:

1. Přizpůsobit se změně obchodu s biopalivy, který probíhá změnou na dynamicky rozvíjející se trh, místo trh podporovaný vládami států. Klíčové je upřednostnit produkci potravin na produkci biomasy za účelem zajištění potravinové bezpečnosti.
2. Zabývat se aktivně problematikou půdy, vody a dalšími zdroji v politice biopaliv. Investice do zemědělství by vlády měly efektivně monitorovat a měřit, zejména v případech, kdy jsou zahrnuty projekty týkající se biopaliv.
3. Podporovat přechod od biopaliv ke komplexní potravinové a energetické politice. Vzhledem k tomu, že politiky potravin a biopaliv jsou úzce provázané a na sobě závislé, měly by tento přístup vzít za svůj i vlády. OSN zdůrazňuje roli malých a středních zemědělců, kteří biomasu produkují a částečně ji využívají pro vlastní spotřebu.
4. Podpora výzkumu a vývoje se týká zejména pokročilých biopaliv. OSN vlády nabádá k úzké spolupráci.
5. Vypracování metod a pokynů pro koordinované politiky v oblasti potravin, biopaliv a bioenergie na vnitrostátní i mezinárodní úrovni.

(OSN, 2012)

„Podle Mezinárodní energetické agentury povede plné provedení plánů opatření v oblasti klimatu v letech 2015 až 2030 k investicím ve výši **13,5 bilionu USD** do energetické účinnosti a nízkouhlíkových technologií, což znamená v průměru **840 miliard USD ročně**. Hlavním dopadem plánů opatření v oblasti klimatu není jen zvýšení investic, ale také jejich nové rozložení mezi různými palivy a odvětvími a mezi nabídkou a poptávkou. Mimo jiné budou **investice do obnovitelných zdrojů téměř třikrát vyšší** než investice do elektráren na fosilní paliva, zatímco investice do energetické účinnosti (zejména v odvětví dopravy a budov) by měly mít stejný rozsah jako investice v jiných částech energetického systému.“

COM(2016) 110 final¹⁹

Nový impuls pro politiku obnovitelných zdrojů ale přišel již 22. ledna 2014, Komise vydala Sdělení nazvané „Rámec politiky v oblasti klimatu a energetiky v období 2020–2030“,²⁰ kde Komise mj. navrhla zpřísnění cíle z 20 % na 27 % podílu obnovitelných zdrojů do roku 2030. Evropská rada tento závazek potvrdila v říjnu téhož roku, a dokonce vyzvala členské státy, aby si stanovily a dodržovaly přísnější závazky.

Na zasedání 23. a 24. října 2014 Evropská rada potvrdila čtyři cíle:

- Závazný cíl EU snížit do roku 2030 emise skleníkových plynů nejméně o 40 % oproti úrovni z roku 1990.

- Cíl, který je závazný na úrovni EU a kterým je dosáhnout v roce 2030 alespoň 27% podílu energie z obnovitelných zdrojů na spotřebě energie.

- Orientační cíl na úrovni EU dosáhnout v roce 2030 alespoň 27% zlepšení energetické účinnosti,

- Podpora dotvoření vnitřního trhu s energií tím, že bude urychleně, nejpozději v roce 2020, dosaženo cíle 10% propojení elektrických rozvodných sítí, zejména v pobaltských státech a na Pyrenejském poloostrově, a do roku 2030 cíle 15% propojení (Evropská rada, 2014).

¹⁹ Sdělení Komise EP a Radě Po Pařížské konferenci: posouzení dopadů Pařížské dohody, připojené k návrhu rozhodnutí Rady o podpisu Pařížské dohody přijaté v rámci Rámcové úmluvy Organizace spojených národů o změně klimatu jménem EU <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=CELEX:52016DC0110&from=EN>

²⁰ Sdělení Komise EP, Radě, EHSV a Výboru regionů Rámec politiky v oblasti klimatu a energetiky v období 2020–2030, COM/2014/015 final <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=CELEX:52014DC0015&qid=1574419551058&from=CS>

– Postoj Evropského parlamentu byl v mezidobí ještě radikálnější. Dne 23. června 2016 vydal „Zprávu o pokroku v oblasti energie z obnovitelných zdrojů“,²¹ kde sice obecně kvituje pokrok EU, ale upozorňuje, že do budoucna bude podporovat vyšší cíle a investice do výzkumu. Zároveň označil vývoj v některých členských státech za neuspokojivý (Belgie, Francie, Lucembursko, Malta, Nizozemsko, Španělsko, Velká

Británie) a vyzval je k přijetí opatření, která povedou k naplnění cílů. Vzhledem k využití biopaliv v dopravě je EP kritický, kvůli problémům se strategií pro biopaliva EU zaostává za cílem 10% podílu energie z obnovitelných zdrojů v tomto odvětví. EP tudíž doporučuje elektrifikaci sektoru, nové generace biopaliv sice podporuje, ale hlavní prostor dává právě dekarbonizaci dopravy v podobě její elektrifikace.

Doprava je jediným odvětvím v EU, v němž od roku 1990 emise skleníkových plynů stouply. Obnovitelné zdroje energie jsou základním předpokladem pro dosažení trvale udržitelné mobility. EP vyzývá členské státy, aby zvýšily své úsilí s cílem zavést udržitelná opatření v odvětví dopravy, jako je snížení poptávky, modální přechod na udržitelnější způsoby dopravy, lepší účinnost a elektrifikace dopravního odvětví. EP vyzývá Komisi, aby vytvořila rámec pro podporu využívání elektrických vozidel s přívodem elektřiny z obnovitelných zdrojů a pro zlepšení právního rámce tak, aby nabízela perspektivy pro biopaliva s vysokou účinností při omezování emisí, přičemž je třeba zohledňovat nepřímé změny ve využívání půdy v období po roce 2020.

EP odhaduje, že se doprava na konečné spotřebě energie v Evropě podílí více než 30 % a 94 % dopravy závisí na ropných produktech, domnívá se proto, že úsilí k většímu využití obnovitelných zdrojů energie v odvětví dopravy musí být ambiciózní, s jasnou vazbou na dekarbonizaci odvětví dopravy.

EP žádá Komisi, aby navrhla ambiciózní opatření k urychlení dekarbonizace dopravy, mimo jiné prostřednictvím obnovitelných paliv, vyšší míry elektrifikace a zvýšené účinnosti, a aby zvýšila své úsilí s cílem podpořit rozvoj technologií a inovace v těchto oblastech.

EP poukazuje na význam elektrifikace odvětví dopravy pro dekarbonizaci hospodářství a vyzývá Komisi, aby vytvořila rámec pro podporu využívání elektrických vozidel s přívodem elektřiny z obnovitelných zdrojů energie s cílem zajistit, aby odvětví dopravy aktivně přispívalo k dosažení cílů pro rok 2020.

Usnesení EP ze dne 23. června 2016 o zprávě o pokroku v oblasti energie z obnovitelných zdrojů (2016/2041(INI))

Neméně důležitým dokumentem, který předcházela RED II, je Evropská strategie pro nízkoemisní mobilitu,²² ta doporučila změnit regulační rámec EU tak, aby usnadňoval přechod na nízkoemisní mobilitu a poskytl jistotu investorům. Ta je přitom pro rozvoj odvětví klíčová, jak ukázal dosavadní vývoj podpoře první generace. Strategie přirozeně klade důraz na alternativní energie, přičemž velký prostor je věnován elektřině. Ta by ovšem měla pocházet z nízkoemisních zdrojů, pokud má vést ke snížení množství vypouštěných skleníkových plynů. Konečně proto Komise přiznala, že biopaliva první generace hrají při dekarbonizaci dopravy pouze omezenou úlohu, a po roce 2020 by již neměla dostávat veřejnou podporu. S pokročilými biopalivy Komise počítá především v letecké a silniční nákladní dopravě. Zemní plyn by zase mohl být využíván v lodní dopravě, přičemž metan má také svou bio alternativu v podobě bio-metanu.

Nová směrnice o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů (2018/2001), tzv. RED II, vstoupila v platnost 24. 12. 2018 a nakonec obsahuje tyto dva hlavní závazné cíle do roku 2030:

- zvýšit podíl obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě energie v EU na 32 % (to znamená, že pro státy jsou směrnici dány různě vysoké cíle²³ s ohledem na jejich připravenost a schopnost je naplnit)
- podíl energie z obnovitelných zdrojů v dopravě by měl činit 14 %

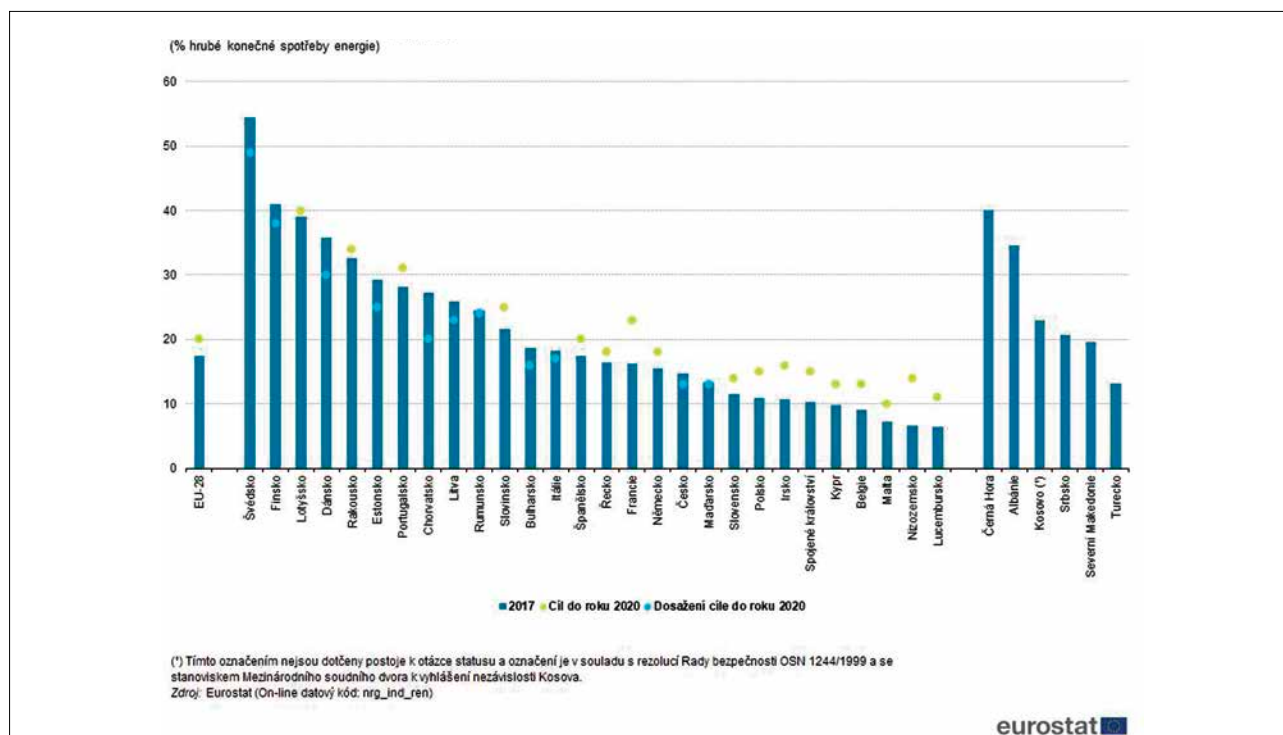
Současně RED II nastavila limity biopalivům s vysokým vlivem na ILUC (typicky biopaliva první generace), jejich podíl by se měl postupně snižovat až na nulu v roce 2030. Neznačená to však, že je státy nemohou využívat vůbec, ale nebudou jim zkrátka započítávány

²¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX%3A52016IP0292>

²² Sdělení Komise Evropskému Parlamentu, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů: Evropská strategie pro nízkoemisní mobilitu SWD(2016) 244 final

²³ Celkové cíle členských států, určující podíl energie z OZE na hrubé konečné spotřebě energie naleznete v Příloze I.

Graf 6: Podíl energie z obnovitelných zdrojů, 2017



Zdroj: Eurostat, 2019

do podílu obnovitelných zdrojů energie.²⁴ Navíc EU zavádí i maximální limit pro využívání biopaliv první generace v dopravě, který se v jednotlivých členských státech liší, nejvíce však může dosáhnout 8 %.

Členským státům směrnice uložila povinnost do 31. 12. 2019 a poté do 1. 1. 2029 a následně každých 10 let předložit Komisi integrovaný vnitrostátní plán v oblasti energetiky a klimatu. Integrovaný plán představuje strategii státu, jak hodlá dosáhnout požadovaných procentuálních cílů.

Co se týče kritérií udržitelnosti, v RED II doznaly řady změn, vzhledem k emisím se jedná o tyto, úspory musí činit alespoň:

- 50 % u biopaliv, bioplynu spotřebovaného v odvětví dopravy a biokapalin vyráběných v zařízeních, jež byla v provozu 5. října 2015 nebo dříve
- 60 % u biopaliv, bioplynu spotřebovaného v odvětví dopravy a biokapalin vyráběných v zařízeních, jejichž provoz byl zahájen od 6. října 2015 do 31. prosince 2020

²⁴ Jak to bývá zvykem, existují výjimky. Některá biopaliva první generace mají nízký ILUC efekt, a dokonce mohou být přínosná. Komise ohledně ILUC vytvořila zvláštní legislativu, která doplňuje RED II, jedná se o nařízení Komise v přenesené pravomoci 2019/807. „Přípustná“ biopaliva jsou definována kritérii v článku 4 uvedeného nařízení.

– 65 % u biopaliv, bioplynu spotřebovaného v odvětví dopravy a biokapalin vyráběných v zařízeních, jejichž provoz byl zahájen od 1. ledna 2021

– 70 % v případě výroby elektřiny, vytápění a chlazení z paliv z biomasy používaných v zařízeních, jejichž provoz byl zahájen od 1. ledna 2021 do 31. prosince 2025, a 80 % u zařízení, jejichž provoz byl zahájen od 1. ledna 2026

Zdroj: RED II, článek 29

Jednoduše řečeno, nová kritéria udržitelnosti povolují pouze pokročilá biopaliva, naplnit požadavky legislativy tak pro některé členské státy, v čele s ČR, bude obtížné. Metodika výpočtu emisí v RED II vypadá následovně:

$$E = e_{ec} + e_l + e_p + e_{td} + e_u - e_{sca} - e_{ccs} - e_{ccr}, \text{ kde:}$$

E = celkové emise z používání daného paliva

e_{ec} = emise z těžby nebo pěstování surovin

e_l = aktualizované emise ze změn v zásobě uhlíku vyvolaných změnami ve využívání půdy – **ILUC**

e_p = emise ze zpracování

e_{td} = emise z přepravy a distribuce

e_u = emise z používání daného paliva

e_{sca} = úspory emisí, vyvolané nahromaděním uhlíku v půdě díky zdokonaleným zemědělským postupům

e_{ccs} = úspory emisí v důsledku zachycování a geologického ukládání CO_2

e_{ccr} = úspory emisí, vyvolané zachycením a náhradou CO_2

Zdroj: RED II, Příloha IV – C. Metodika

Implementovat směrnici RED II musí členské státy do 31. 6. 2021.

Z hlediska dlouhodobého vývoje RED II nepřinesla zásadní novinky, zdůraznila roli elektromobility, biopalivům první generace vystavila definitivní datum konce a pokročilým biopalivům zase stanovila konkrétní hranice úspor emisí. Veřejná podpora však v budoucnu bude putovat právě spíše do elektromobility.

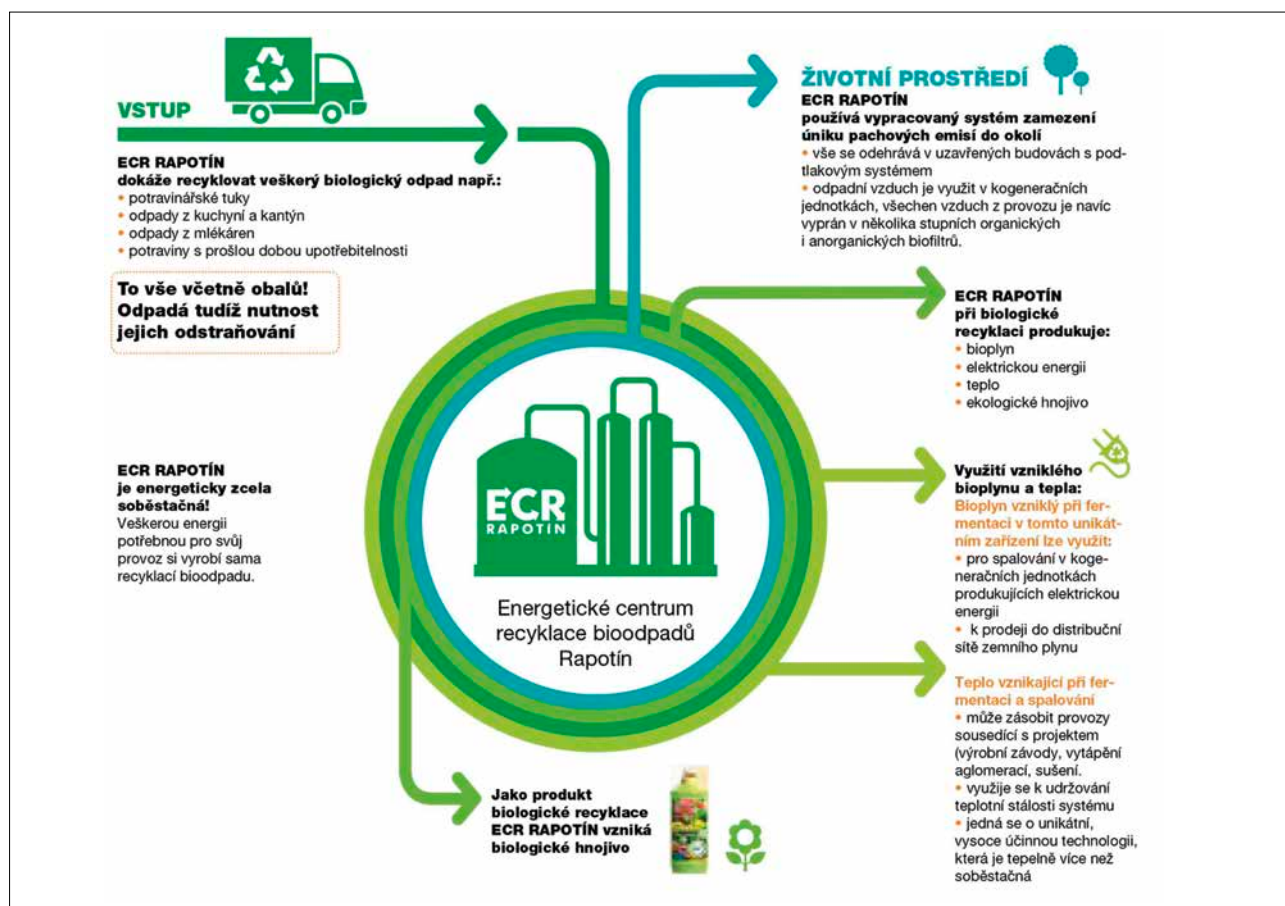
2.3 Lokální projekty zpracování odpadů na bioenergie

Ačkoliv biopalivům v dopravě pravděpodobně odzvonilo, stále platí, že některé druhy výroby se dají využít ke zpracování různých druhů odpadů, což zapadá do nyní protežované politiky cirkulární ekonomiky. Významnou roli v tomto mohou sehrát lokální projekty zpracování odpadů na bioenergie, jejichž vedlejšími produkty mohou být různé druhy komodit, od hnojiv po vodu, které je stále větší nedostatek. Takové projekty podporují místní ekonomiku, ulevují obcím a podnikům od nákladů na zpracování odpadů a mají pozitivní vliv na životní prostředí. Právě toto je místo dopravy možná cesta pro biopaliva, stát se lokálními dodavateli energie a jiných produktů díky efektivnímu a udržitelnému nakládání s odpady. Pilotní i komerční projekty fungují již v celé EU, za příklad bylo nicméně vybráno Energetické centrum recyklace Rapotín v ČR, což představuje světlou výjimku v jinak kritické situaci v oblasti biopaliv v ČR, jak ukáže následující kapitola.

2.3.1 ENERGETICKÉ CENTRUM RECYKLACE RAPOTÍN (ČR)

Energetické centrum recyklace (ECR) v Rapotíně není pouze bioplynovou stanicí, ale komplexním zařízením na zpracování bioodpadu s nulovou produkcí emisí. Jedná se o projekt investiční skupiny Energy Financial Group (EFG). Zařízení v roce 2019 získalo jako první česká elektrárna (a teplárna) certifikát udržitelnosti ISCC EU. Bioplyn je v ECR vyráběn výhradně z biologicky rozložitelných odpadů (BRO) bez přidávání cíleně pěstované biomasy, využívá především gastroodpad, a tudíž nezatěžuje životní prostředí pěstováním či přepravou energetických plodin, ani únikem skleníkových plynů ze skládek či jiných odpadových koncových zařízení. ECR Rapotín je energeticky soběstačné a ročně dodá do distribuční sítě 3 200 MWh elektřiny, což odpovídá spotřebě cca 200 domácností. Produktem biologické recyklace je též ekologické hnojivo.

Schéma 4: Energetické centrum recyklace (ECR) v Rapotíně



Zdroj: ECR Rapotín, 2019



BIOPALIVA V ČR: NEKONEČNÝ PŘÍBĚH

V roce 1990 činil podíl emisí CO₂ z dopravy na celkových emisích ČR pouze 4,4 % (EU 18,3 %) a do roku 2003 se více než zdvojnásobil na 10,6 % (EU 22,7 %). Není to nic výjimečného, potvrzuje to pouze všeobecný trend nejrychleji rostoucích emisí v silniční dopravě, ty z energetiky a průmyslu stagnují či dokonce klesají. V ČR se biopaliva začala využívat již před rokem 1989, ale výrobu ve velkém měřítku odstartovalo až založení Sdružení pro výrobu bionafty²⁵ 11. 12. 1990.

První předpis týkající se biopaliv (směrnice 2003/30/ES) byl do české legislativy transponován zákonem č. 180/2007²⁶ Sb., kterým se mění č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší. Zákon stanovil, aby osoby uvádějící do volného daňového oběhu ČR benziny a nafty pro silniční vozidla zajistily, aby v PHM bylo obsaženo minimální množství biopaliv, a to následovně:

- Od 1. ledna 2008 ve výši 2 % z celkového množství motorových **benzinů** do nich přimíchávaných
- Od 1. září 2007 ve výši 2 % z celkového množství motorové **nafty** do ní přimíchávané
- Od 1. ledna 2009 ve výši 3,5²⁷ % z celkového množství motorových **benzinů** do nich přimíchávaných
- Od 1. ledna 2009 ve výši 4,5 % z celkového množství motorové **nafty** do ní přimíchávané

Částečně se oblasti biopaliv dotýká i zákon č. 354/2003 Sb., o spotřebních daních, který stanovuje

sazby spotřebních daní na všechny druhy paliv a zákon č. 61/1997 Sb., o lihu (včetně prováděcích předpisů),²⁸ které stanovují povinnosti nakládání s lihem. Pro použití paliva s příměsí biosložky do 5 % není nutná úprava palivového systému vozidel, a to dle norem ČSN EN 590 a ČSN EN 228. U vysokoprocentních směsí nicméně existovala možnost osvobození či snížení spotřební daně, a to na základě směrnice 2003/96/ES článku 16, který umožňuje, aby členské státy daňově zvýhodnily čistá biopaliva a vysokoprocentní směsi²⁹ na základě svých víceletých programů – tento program u nás vypracovalo Ministerstvo zemědělství a pro léta 2008–2015 nesl název Víceletý program podpory dalšího uplatnění biopaliv v dopravě. Organem poskytujícím tuto podporu je Ministerstvo financí ČR a měla podobu vrácení již uhrazené spotřební daně. Podporována byla tato biopaliva:

- FAME (methylestery mastných kyselin, v ČR je nejrozšířenějším z nich methylester z řepkového oleje – MĚŘO)
- FAEE (ethylestery mastných kyselin, dají se také vyrábět z řepkového oleje – ethylester řepkového oleje EEŘO)
- Bioethanol (využívaný ve vysokoprocentních směsích biopaliv E85 a E95)
- SMN30 (směsná motorová nafta obsahující nejméně 31 % MĚŘO)
- ETBE (ethyl-tercio-butyl-ether, obsahuje 47 % biopaliva)

²⁵ Sdružení dodnes zajišťuje aktivity v oblasti podpory komplexního zpracování řepky a jiné vhodné biomasy, jedná se o zájmovou skupinu, která se podílí na vytváření technických, ekonomických i legislativních podmínek.

²⁶ Dodávka motorové nafty s povinným obsahem biosložky byla na trhu ČR zahájena 1. 9. 2007.

²⁷ Ukázkový příklad tzv. gold-platingu, aneb pozlácování evropské legislativy. Ta totiž nařizuje pouze 2 % podíl.

²⁸ Prováděcí vyhláška k zákonu o lihu č. 140/1997 Sb. a č. 141/1997 Sb.

²⁹ ČR stanovila za hranici pro vysokoprocentní směs 31 % obsahu biosložky.

- Rostlinný olej (zejména čistý řepkový olej)
- Bioplyn (vyráběn fermentací zemědělských odpadů rostlinného i živočišného původu nebo z kalů čistíren odpadních vod, má srovnatelnou kvalitu jako zemní plyn a dá se využívat jako motorové palivo)

- Biopaliva 2. generace (vyráběná z lignocelulózové biomasy, v té době – 2008 – se v ČR nevyskytovaly ani pilotní projekty pro pokročilá biopaliva)

Zdroj: Komise, 2008

Tabulka 18: Výše podpory podle podporovaných biopaliv

Biopalivo	Skutečná výše podpory (snížení daně / osvobození od daně v CZK/L)	Sazby spotřební daně z fosilních paliv (v CZK/L)
FAME, FAEE	9,95	9,95
SMN30	3,084	6,866
Bioethanol	11,84	11,84
Bioethanol pro výrobu ETBE	11,84	11,84
E85	10,064	11,84
E95	9,95	9,95
Čistý rostlinný olej	9,95	9,95

Zdroj: Komise, 2008

Celkem ČR na vratkách spotřební daně vyplatila do roku 2008 (za 5 let fungování) sumu 3,1 mld. Kč (přibližně 128,8 mil. eur). Podpora se v čase zvyšovala, v roce 2014 to bylo rekordních 2,212 mld. Kč (přes 80 mil. eur), a to i díky sto-procentní kompenzaci spotřební daně u bionafty.

Zdroj: Komise, 2008; ČTK, 2015

Veřejná podpora v podobě vracení spotřební daně představovala naprosto klíčovou záležitost ve víceletém programu, jelikož právě tu pak Komise přezkoumávala, zda nemá prvky zakázané podpory, která by nedovoleným způsobem narušovala trh EU.

Novelizovanou směrnicí o biopalivech (RED) a směrnicí o kvalitě paliva (FQD) implementovala ČR v roce 2012 prostřednictvím zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší a souvisejícími prováděcími předpisy (přehled aktuálně platné legislativy je uveden v tabulce níže). Jedná se o dosud platné předpisy v ČR, jelikož lhůta implementace nejnovější směrnice (RED II) je až do 31. 6. 2021.

Jako podpůrné dokumenty byly zpracovány „Národní akční plán pro energii z obnovitelných zdrojů“ schválený vládou ČR 7. 11. 2012 a „Akční plán pro biomasu v ČR na období 2012–2020“ (ABP), schválený 12. 9. 2012. Od 1. 7. 2015 v ČR platí nový Víceletý program podpory dalšího uplatnění udržitelných biopaliv v dopravě na období 2015–2020, schválený 6. 8. 2014,³⁰ který vyžaduje evropská legislativa. Jeho hlavním cílem je snížit emise skleníkových plynů z pohonných hmot o 6 % a zajistit v roce 2020 podíl aspoň 10 % konečné spotřeby energie v dopravě biopalivy a elektric-

kou energií. Dílčím, avšak neméně podstatným cílem, je zajistit pokračování podpory biopaliv z roku 2009. Podporovanými biopalivy (staro)nově jsou:

- FAME B100 (čistá bionafta),
- Směsná motorová nafta B30 (směs nafty a min. 30 % FAME),
- Ethanol E85 (směs benzínu a 70–85 % bioethanolu),
- Rostlinné oleje, ethanol E95, bioplyn, pokročilá biopaliva.

Zdroj: Hönig et al., 2017

Program podléhá schválení Komise, i přes jisté komplikace jej odsouhlasila, včetně celkových povolených nákladů o výši 8,7 mld. Kč do roku 2020. K tomu, aby víceletý program ČR prošel, musela učinit změny týkající se snížení podpory pro jednotlivá biopaliva a zavést minimální zdanění biosložky, dočasně zvýšit sazbu spotřební daně a zahrnout nové druhy biopaliv: hydrogenované rostlinné oleje (HVO – Hydrogenated Vegetable Oil) v čisté podobě a v podobě směsí s motorovou naftou s obsahem HVO ve výši min. 30 %.

Ohledně výroby biopaliv první generace je na tom ČR poměrně dobře, z ABP vyplývá, že hlavními zdroji biomasy v ČR jsou cukrová řepa, obiloviny a řepka olejka. Plocha potřebná pro dosažení výroby pro pokrytí vlastní 10% spotřeby biopaliv činí 380 tis. ha,

³⁰ Dokument nahrazuje předchozí Víceletý program podpory dalšího uplatnění biopaliv v dopravě.

Produkt	Sazby spotřební daně (Kč.l ⁻¹)		
	Do 31. 12. 2015	Od 1. 1. 2016 do 30. 6. 2017	Od 1. 7. 2017
SMN 30 s MĚŘO	7,665	9,265	8,515
FAME (B 100)	0	4,590	2,190
Rostlinné oleje	0	4,590	1,610
Ethanol E85	12,840 (vratka na líh 12,840)	12,840 (vratka na líh 10,230)	12,840 (vratka na líh 10,970)
Ethanol E95	0	0	0
“B30“ s HVO	10,950	10,950	Bude upřesněno
Čisté HVO	10,950	0	Bude upřesněno

Zdroj: Hönig et al., 2017

v případě, že stát výrazně podpoří využití lihu na trhu kapalných biopaliv, uvádí ABP odhad s nižší náročností na plochu (319 tis. ha) (ABP, 2015).

Výroba bioethanolu je převážně centralizovaná do velkokapacitních provozů, což vede k nižším nákladům díky úsporám z rozsahu. Podobě je na tom i výroba MĚŘO. Česká ekonomika se dokázala dobře přizpůsobit produkci biopaliv první generace, klíčovými faktory jsou relativně jednoduché zpracování, podpora státu v podobě vrátek spotřební daně a v neposlední řadě díky zemědělským dotacím EU³¹ (ABP, 2015).

Bioplynové stanice (BPS) představují důležitý prvek decentralizace výroby energie převážně na venkově a jsou zdrojem diverzifikace příjmů zemědělců. V pří-

padě dostatku biomasy jsou BPS stabilním zdrojem energie, což usnadňuje jejich napojení na elektrickou soustavu (na rozdíl od slunečních panelů či větrných elektráren, které jsou závislé na počasí). Na BPS je v současném Programu rozvoje venkova 2014–2020 (PRV) připraven dotační titul v rámci operace 6.4.3 Investice na podporu energie z OZE a včetně národních zdrojů na ni MZe vyčlenilo 333 mil. Kč (ABP, 2015).

Závěrem APB doporučil, že by se ČR po roce 2020 mohla zaměřit na výrobu dimethyléteru z biomasy (BioDME), který představuje alternativní palivo pro vznětové motory. Nicméně BioDME představuje produkt druhé generace biopaliv a v jejich produkci ČR velmi zaostává.

Tabulka 19: Domácí produkce, dovoz, vývoz, změna zásob a hrubá spotřeba FAME v ČR 2008–2017 v t

Rok	2008	2009	2010	2011	2012
Domácí produkce	76 672	154 923	197 988	210 092	172 729
Dovoz	43 657	10 866	21 707	54 294	78 314
Vývoz	34 352	29 911	35 232	16 796	6 703
Změna zásob +/-	-2 144	306	275	2 374	2 074
Hrubá spotřeba	88 121	135 572	184 188	245 216	242 267
Rok	2013	2014	2015	2016	2017
Domácí produkce	181 694	219 316	167 646	148 832	157 429
Dovoz	85 551	118 278	175 839	151 338	137 315
Vývoz	43 216	35 221	67 623	40 822	18 196
Změna zásob +/-	-4 055	1 960	-1 407	472	362
Hrubá spotřeba	228 084	300 413	277 268	258 876	276 186

Zdroj: MPO, 2017

³¹ Na plodiny využívané k pěstování biomasy lze pobírat tzv. platbu na plochu, speciální dotace přímo na konkrétní plodiny (např. řepku) ale nejsou. Jedinou přímou podporou pěstování energetické biomasy byla do roku 2010 celoevropská podpora tzv. „uhlíkový kredit“ nebo „C-Kredit“, ten fungoval velmi podobě jako platba na plochu, jeho výše činila 45 €/ha, ale platba se poskytovala pouze na plochy osázené energetickými plodinami do maximální garantované plochy 2 000 000 ha v rámci celé EU. V ČR se podpora udělovala na základě nařízení vlády č. 80/2007 Sb., o stanovení některých podmínek poskytování platby pro pěstování energetických plodin.

Tabulka 20: Domácí produkce, dovoz, vývoz, změna zásob a hrubá spotřeba bioethanolu v ČR 2008 – 2017 v t

Rok	2008	2009	2010	2011	2012
Domácí produkce	60 236	89 625	94 523	54 412	102 195
Dovoz	20 404	32 939	10 361	35 696	5 184
Vývoz	31 909	50 953	36 556	7 378	16 644
Změna zásob +/-	-1 990	-3 325	-710	3 769	1 144
Hrubá spotřeba	74 937	69 037	78 961	89 592	86 432
Rok	2013	2014	2015	2016	2017
Domácí produkce	104 488	104 112	104 715	115 575	102 346
Dovoz	1 979	37 352	37 342	30 205	44 936
Vývoz	17 475	22 812	31 066	52 489	30 160
Změna zásob +/-	2 561	-390	-8 558	7 473	595
Hrubá spotřeba	86 432	119 042	119 548	85 819	116 526

Zdroj: MPO, 2017

Tabulka 21: Přehled aktuální legislativy EU týkající se biopaliv a jejich implementace v ČR

Předpis EU	Klíčové informace	Předpis ČR	Klíčové informace
Směrnice EP a Rady (EU) 2018/2001 o podpoře využívání energie z OZE (RED II)	- Nové požadavky na úsporu emisí zařízení, která byla uvedena do provozu v konkrétních letech - Cíl 32 % OZE na celkové spotřebě energie do roku 2030 - Dílčí cíl 14 % OZE v dopravě, biopaliva zahrnuta jako možnost - Strop pro biopaliva s vysokým ILUC, postupné snižování do roku 2030 (0 %) - Povinnost zvyšovat podíl 2G a 3G biopaliv na: 0,2 % v roce 2022, 1 % v roce 2025 a 3,5 % v roce 2030	Zatím neexistuje, povinnost implementace je do 31. 6. 2021	podíl OZE bude muset činit nejméně 13 % na celkové energetické spotřebě v roce 2030
Směrnice 2009/28/ES o podpoře využívání OZE (RED I)		Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší	povinnost přimíchávat 4,1 % bio složky do benzínu povinnost přimíchávat 6 % bio složky do nafty snížit objem emisí na jednotku PHM o 6 % do 2020
		Nařízení vlády č. 189/2018 Sb.: Nařízení vlády o kritériích udržitelnosti biopaliv a snižování emisí skleníkových plynů z PHM	
		Zákon č. 353/2003 Sb., o spotřebních daních	
		Vyhláška č. 477/2012 Sb., o stanovení druhů a parametrů podporovaných OZE pro výrobu elektřiny, tepla nebo biometanu a o stanovení a uchovávání dokumentů	definuje způsoby podpory a využití biomasy pro výrobu elektřiny, tepla a biometanu definuje kritéria udržitelnosti pro biokapaliny

3.1 Pokročilá biopaliva v ČR

V současnosti v ČR neexistuje komerční projekt, který by se zaměřoval na produkci dopravních biopaliv druhé či pokročilejší generace. ČR v tomto ohledu ani nenaplnuje volitelné cíle dané EU (výroba biopaliv pokročilé generace se do emisních úspor mohla započítat dvojnásobně), přitom v EU jsou celkové výrobní kapacity pro jejich výrobu poměrně rozvinuté.

Problém představuje technická nevyspělost, vysoké vstupní i provozní náklady. Pilotní či demonstrační projekty nejsou zatím schopny dosáhnout takových úspor z rozsahu, aby se komerční velkovýroba vyplatila. V kombinaci s relativně malým množstvím biomasy, složitou logistikou zpracování a následné distribuce do rafinérií, nelze ve střednědobém výhledu počítat. MZe z hlediska návratnosti investic dokonce ani nedoporučuje v současnosti udělovat veřejnou podporu na projekty výroby pokročilých generací biopaliv. Situaci negativně ovlivňuje také vývoj cen ropy, která v roce 2015 výrazně poklesla. Jako vhodný zdroj biomasy pro výrobu druhogeneračního bioethanolu se nicméně v podmínkách ČR jeví obilná a kukuřičná sláma, piliny či odpadní papír.

Zde je však nutné si uvědomit, že pokud ČR nebude s biopalivy druhé generace počítat, bude je muset po roce 2021 nakupovat, nebo podíl OZE v dopravě dohnat jiným způsobem, tím je v současnosti prakticky pouze elektromobilita. Zároveň v současnosti česká vláda nedbá ani toho, že EU od tradičních biopaliv ustupuje, postupně snižuje jejich podíl v PHM a s tím i veřejnou podporu. Vývoj v ČR je z tohoto hlediska však téměř opačný. Dokonce v roce 2015, kdy došlo ke schválení novelizace RED, se ČR ani náznakem nesnažila připravit na dosažení podílu 0,5 % z biopaliv vyšší generace. Tento podíl byl sice následně RED II zmíněn na 0,2 % v roce 2022, ale v roce 2030 by měl dosahovat 3,5 %. ČR zatím žádné konkrétní kroky, kromě národní podpory biopaliv první generace, která do podílu nebudou moci být započítána, neučinila. Dosud si u Komise svoji neaktivitu týkající se pokročilé výroby biopaliv obhajuje tím způsobem, že o ně údajně v ČR není zájem. Na stranu druhou, česká legislativa toto nevyžaduje, ani nepodporuje. Biopaliva druhé generace tak u nás zatím nedostala šanci stát se komerční alternativou. Může za to pragmatický přístup ČR, která se k „zeleným“ cílům staví pesimisticky, a déletrvající situace v české vládě, která je nastíněna níže.

3.2 Biopaliva a česká vláda v letech 2015–2019

„Biopaliva, to vymyslel Brusel. Řepka, to je výmysl Bruselu!“ Prohlásil poněkud rozhořčeně v rámci volební kampaně do Evropského parlamentu premiér ČR a předseda Hnutí ANO Andrej Babiš. Od svého vstupu do vlády v roce 2014 na post ministra financí totiž nepřetržitě čelí podezřením ze střetu zájmů, která neutuchají ani po pěti letech. Ostatně se není čemu divit, vlastní³² mj. jedny z největších firem na výrobu biopaliv v ČR – Preol a Primagra.

Na poli podpory biopaliv v ČR jsou patrné zásadní odchylky od unijního vývoje zejména od roku 2015, kdy EU schválila snížení procentního podílu biopaliv v dopravě na nejvíce 7 %. Ministerstvo financí, které měl již od 29. ledna 2014 pod kontrolou Andrej Babiš, předložilo 25. února 2015 novelu zákona č. 353/2003 Sb., o spotřebních daních a zákona č. 211/2006 Sb.,

o PHM a čerpacích stanicích PHM (součást Víceletého programu podpory dalšího uplatnění udržitelných biopaliv v dopravě). Novela obsahuje čtyři klíčové změny, ale tou hlavní je změna v daňovém zvýhodnění biopaliv, respektive pokračování zvýhodnění vysoko-procentních a čistých biopaliv. Novela byla schválena a 29. června 2015 vyhlášena ve sbírce zákonů. Opozice (Veronika Vrecionová, ODS) kritizovala, že novela mj. pomůže firmě Preol s odbytem, a další se shodli na tom, že skupině Agrofert³³ poputuje na základě novely až 5 mld. Kč ze státního rozpočtu (Novinky, 2015). Nutno dodat, že přijmout novelu bylo nutné kvůli tomu, aby ČR vůbec nějakou veřejnou podporu poskytovat mohla, a Komise tuto novelu musela předem schválit a také tak učinila. Spolu s Víceletým programem podpory dalšího uplatnění udržitelných biopaliv v dopravě ale představila opatření vedoucí

32 V současnosti je zákon o střetu zájmů.

33 Holding Agrofert vlastní premiér Andrej Babiš, respektive od roku 2017 jej převedl kvůli zákonu o střetu zájmů do svěřenského fondu, kterému mj. předsedá jeho manželka. Agrofert je největším výrobcem biopaliv první generace v ČR.

pouze k podpoře první generace biopaliv, tedy hlavním produktům dvou firem Andreje Babiše – Preolu a Primaveře.

V roce 2015 finanční úřad zahájil šetření u hlavní konkurence firem tehdy ještě ministra financí Babiše, u firmy Kratolia kvůli podezření z daňových podvodů. Na základě usvědčení výroba v Kratolii skončila a od té doby má na výrobu MĚŘO monopol holding Agrofert (Hlídací pes, 2019).

Na velký nátlak opozice a hlavně koaličních partnerů Hnutí ANO byla v roce 2017 schválena novela zákona č. 159/2006 Sb., o střetu zájmů, která měla zamezit,

aby Andrej Babiš ovlivňoval politiku ve prospěch svého holdingu Agrofert. Na základě zákona Andrej Babiš převedl své firmy do dvojice svěrenských fondů. Novele se rychle začalo přezdívat „lex Babiš“, ukázalo se však, že byl naprosto bezzubý a podle nejnovějších zpráv nevyhovuje ani Komisi.

Andrej Babiš je zde pouze v roli „obmyšleného“ a majetek z obou fondů mu bude vyplacen v případě, že přestane být veřejným funkcionářem nebo ustanovení zákona přestane platit. Do tříčlenné rady vykonávající dohled nad oběma fondy navíc dosadil svou manželku (Lidovky, 2017).

Tabulka 22: Zpráva Komise o střetu zájmů premiéra Babiše

Koncem roku 2019 Ministerstvo pro místní rozvoj (MMR) obdrželo finální verzi auditu o potenciálním střetu zájmů premiéra Andreje Babiše z Hnutí ANO kvůli jeho holdingu Agrofert. Pokud by auditoři střet zájmů potvrdili, hrozí ČR vrácení dotací ve výši stovek milionů.

Informace ze zprávy Komise zatím nejsou potvrzené, jelikož její obsah MMR odmítá zveřejnit, níže uvedená tvrzení jsou tedy prozatím pouhou spekulací. Server iRozhlas uvádí sedm klíčových bodů týkajících se zprávy Komise:

1. Provedený audit potvrdil střet zájmů premiéra Andreje Babiše. On i ministryně pro místní rozvoj Klára Dostálová (Hnutí ANO) toto tvrzení odmítli komentovat.
2. Zpočátku MMR i premiér uváděli, že zpráva není definitivní a ČR ji bude připomínkovat, tato fáze proběhla ale už na jaře roku 2019. Potvrzenou informací je, že zpráva je finální, což uvedl sám mluvčí Komise. Čeká se pouze na český překlad, od té doby poběží dvouměsíční lhůta, ve které tuzemské úřady budou muset uvést navržená opatření v praxi.
3. Premiér Babiš je ve střetu zájmů na základě toho, že má stále plně pod kontrolou oba svěrenské fondy. Vracet by měl všechny dotace udělené Agrofertu od 9. února 2017, což odpovídá částce 283 milionů Kč. Kontrolori se však zaměřili i na minulá období a celková vrácená částka by měla činit 451 milionů Kč. Babiš pochybení odmítá a zdůraznil, že Agrofert žádné dotace vracet nebude.
4. Konflikt zájmů dle auditorů tkví v přímém vlivu premiéra na rozhodovací proces udělování evropských dotací. Jako skutečný majitel Agrofertu má nezpochybnitelný zájem na jeho prosperitě.
5. Obsah zprávy je doposud „důvěrný“ (tajný), protože Komise neukončila šetření. To by mělo nastat s dokončením českého překladu zprávy. Nicméně další postup je na rakouském komisaři Johanessi Hahnovi.
6. ČR je připravena se bránit u Soudního dvora EU.
7. ČR zároveň očekává zprávu druhého auditu, která řeší vyplácení zemědělských dotací. Ta bude ale zaměřena více obecně na postupy a pravidla ČR a také na možný střet zájmů ministra zemědělství Miroslava Tomana (ČSSD). První jednání ohledně druhé zprávy se očekává 28. 1. 2020.

Zdroj: iRozhlas, 2019

Českou veřejnou debatu o biopalivech na jaře 2019 ovládl návrh skupiny poslanců zrušit přimíchávání biopaliv první generace do benzínu a nafty, argumentovali přitom ochranou životního prostředí. Problém návrhu byl v jeho nekompromisnosti, úplným zrušením přimíchávání biosložky do paliv by ČR nesplnila závazek EU podílu OZE do 2020. Návrh byl v dané podobě skutečně neprosaditelný a pro ČR i nepraktický, nesl by s sebou velké negativní ekonomické důsledky. Reakce ministra zemědělství Miroslava Tomana byla poněkud zarážející, k poklesu produkce řepky by to prý nevedlo, protože by se vyvážela, a přiznal, že ČR by jinak nebyla schopná naplnit cíle EU. Dodal, že

alternativou by byl dovoz palmového oleje, což je ovšem sporné, protože od jeho podpory EU ustoupila v roce 2019 a debata na úrovni probíhala již řadu měsíců dříve (viz výše). Zajímavá je také změna postoje MZe – v pátek 23. 3. 2019 vydalo předběžný souhlas, ale v úterý 26. 3. 2019 jej stáhlo. Definitivního „ne“ se návrh dočkal v červenci 2019.

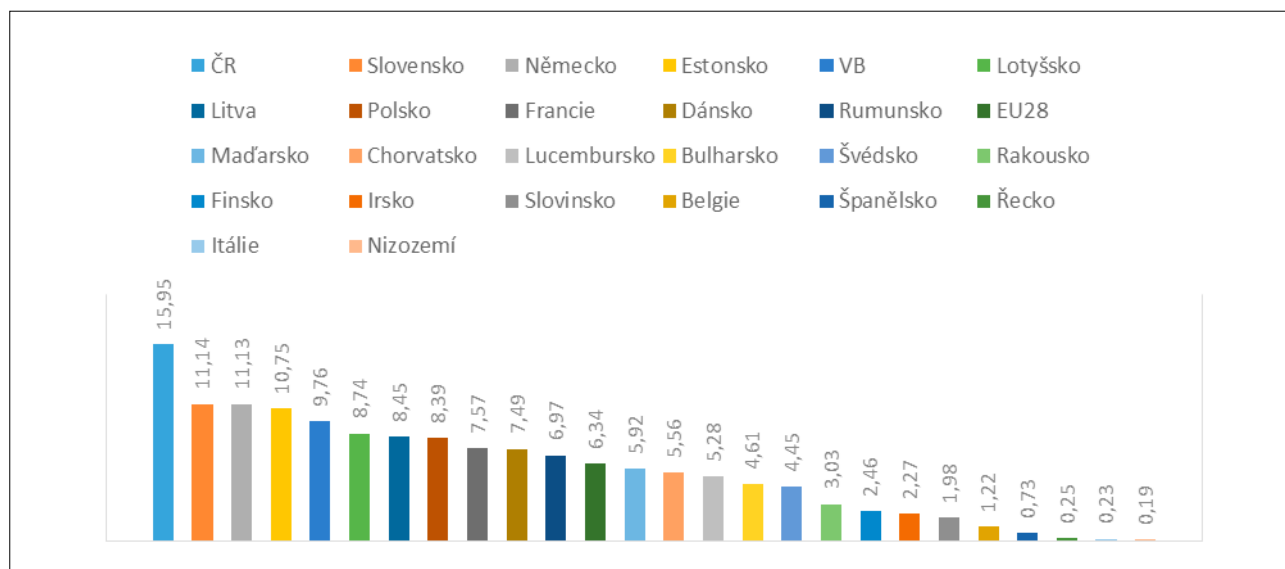
3.2.1 ŘEPKA, TO JE, OČ TU BĚŽÍ

Biopalivům se v ČR daří dlouhodobě, „v ohrožení“ jsou až v posledních letech ze strany EU. Politika vlády dělá vše pro to, aby podporu první generaci udržela

co nejdéle. Na budoucnost přitom nemyslí. Řepka se v ČR stala symbolem nešetrné zemědělské praxe,³⁴ přitom stejně tak jako každá jiná plodina může být pěstována odpovědným způsobem. V realitě českého zemědělství založeného na monokulturách je to však nanejvýš nepravděpodobné. Jeho hlavním představi-

telem je současná vládní garnitura v čele s Andrejem Babišem, který do postu ministra zemědělství obsadil významného agropodnikatele z rodiny komunistických funkcionářů Miroslava Tomana. Proto v české společnosti řepka tak silně rezonuje.

Graf 7: Podíl polí osetých řepkou na veškeré orné půdě členských zemí



Zdroj: Eurostat, 2019

Tabulka 23: Plocha zemědělské půdy oseté řepkou v ČR v tis. ha

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
356,9	354,8	368,8	374,4	401,3	418,8	389,8	366,2	393	394,3	411,8	379,8

V roce 2018 dosáhla rozloha půdy oseté řepkou druhé nejvyšší historické hodnoty – 411 800 ha, což představuje 17% podíl zemědělské plochy.

Agrární komora a Zemědělský svaz ČR (ZS ČR) se snaží očistit její pověst, podniky v nich sdružené ji

pěstují na více než 12% své rozlohy. Podle předsedy ZS Martina Pýchy se však nejedná o vysoký podíl, oproti ostatním plodinám je pouze více vidět, a proto si veřejnost myslí, že se jí pěstuje příliš mnoho. Obilovin, kterých se v ČR pěstuje 2,5 krát více, si lidé tolik nevšímají (Aktuálně, 2019).

Tabulka 24: Osevní plochy ozimých obilovin a řepky pro sklizeň v roce 2019

Plodina	Osevní plocha 2018	Osevní plocha 2019	Rozdíl 2018–2019
Obiloviny ozimé celkem	939 486 ha	969 685 ha	29 199 ha
Pšenice ozimá	773 678 ha	794 704 ha	21 026 ha
Žito ozimé	25 355 ha	31 498 ha	6 143 ha
Ječmen ozimý	102 602 ha	105 342 ha	2 740 ha
Tritikale	37 851 ha	37 141 ha	710 ha
Řepka	411 802 ha	391 490 ha	20 312 ha

Zdroj: Aktuálně, 2019

³⁴ Z hlediska monokulturního zemědělství v ČR představuje daleko větší problém pěstování obilovin.

Agrární komora kvůli negativnímu vnímání řepky olejky přišla pro změnu s brožurou,³⁵ jejímž cílem je „uvést na pravou míru některá nejčastěji se vyskytující tvrzení, jež je možno s opravdu vysokou pravděpodobností označit za mýty...“ (). Hned za první mýtus označuje tvrzení, že řepky se v ČR pěstuje příliš mnoho, argumentuje, že v tomto tisíciletí se plocha osetá řepkou zvýšila pouze o 14 %. Jako příklad, kde se pěstuje mnohem více řepky, uvádí SPZO některé spolkové země Německa, kde podíl řepky dlouhodobě dosahuje 33 %, a většina tamních obyvatel to považuje za normální“. (SPZO, 2018). Zda to obyvatelé Německa považují za normální, autorka nedokázala

zjistit, nicméně dlouhodobý trend pěstování řepky v Německu je spíše klesající. Zatímco v roce 2017 se v Německu pěstovala řepka na 1 308 900 ha, v roce 2019 to je pouze 856 800 ha. Rovná se to téměř 35% poklesu a pravděpodobně se jedná o reakci na evropskou legislativu RED II.

Řepka bude mít v ČR stejný osud jako biopaliva první generace obecně. Dokud se bude vyplácet ji pěstovat a legislativa EU to bude umožňovat, žlutých polí bude v Česku stále stejně.

3.3 Závěr

Na počátku tisíciletí EU naskočila do špatného vlaku, biopaliva slibovala nulové emise a s postupem času a technologickým vývojem dokonce tzv. negativní emise. Což znamená, že by docházelo k vyšší spotřebě CO₂, než by byla jeho produkce v celém procesu využívání biopaliv. Vystřízlivění přišlo brzy po vstupu první směrnice o podpoře OZE v roce 2003, nicméně z nastoleného směru EU dokázala uhnout pouze pomalu a postupně. První generace biopaliv přestane být v EU podporovaná v roce 2030. Další generace jsou přitom velmi technologicky náročné a finančně nákladné, tudíž jejich praktické využití v dopravě má své hranice. Pilotní a demonstrační projekty se daří komercializovat ve státech, které s takovými technologiemi mají dlouhodobé zkušenosti, zejména v severských státech. Jedna z největších továren na biopaliva druhé generace v Itálii, od které si Itálie i EU slibovaly vysokou produkci, zkrachovala v roce 2018, po skončení doby udržitelnosti udělené dotace EU.

Místo biopaliv EU počítá s rozšířením elektromobility a současně s produkcí „čisté“ elektrické energie. Jedná se však o ambiciózní až naivní cíl, podobně tomu bylo s biopalivy na začátku. Při hledání alternativních zdrojů energie je nutné mít na paměti existující infrastrukturu, která razantně snižuje náklady na jejich využívání. Už v případě využívání biopaliv představuje problém starý vozový park členských států (při užití směsi s 15% biosložkou a více), představa, že dojde k jeho obměně za elektromobily je přinejmenším nákladná. Zároveň to nepředstavuje jediný problém,

předpokládá to dostatek elektrické energie, zvládnutí výkyvů v odběru, což znamená vysokou zátěž přenosové sítě. To jsou vše záležitosti zásadní změny infrastruktury a distribuce elektrické energie.

Nelze tvrdit, že by EU biopaliva chtěla zcela vymazat ze své historie, stačí se podívat na Akční plán EU pro oběhové hospodářství.³⁶ V něm EU kvituje odvětví biohospodářství a chce investicemi dále rozvíjet jeho potenciál ve zpracování biomasy a biologického odpadu pro různá koncová užití. Biomasa z lignocelulózy a odpadů (stejně tak jako u řas) se časem ukázala jako vhodnější pro využití v jiných oblastech než pro produkci paliva pro silniční dopravu. Z takové biomasy může být vyráběna řada výrobků (pro stavebnictví, nábytek, papír, textil, chemické látky aj.), odpady zase mohou být efektivně využívány pro lokální zpracování na elektrickou energii. Důležitý je zde lokální charakter takových projektů, díky kterému odpadají náklady na složitou logistiku a distribuci, dokud nebude vybudována nová či přizpůsobena stará infrastruktura.

Případ ČR je v kontextu využití pokročilých biopaliv poněkud neúspěšný. Dále jsou podporována biopaliva první generace a neexistuje reálný plán na ukončení jejich podpory ze strany EU. ČR zvolila stran biopaliv pragmatickou cestu, zároveň víceméně ignorovala vývoj na poli EU a kvůli tomu technologicky zaostala. V budoucnu bude mít velký problém naplnit závazky RED II.

³⁵ Brožura se jmenuje *Mýty a fakta o pěstování řepky olejky v ČR* a zpracovala ji členská organizace Agrární komory Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejin (SZPO).

³⁶ Kapitola 5.5 Biomasa a výrobky z biologického materiálu.

PŘÍLOHY

Příloha I – Celkové cíle členských států, určující podíl energie z obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě energie v roce 2020.

Členský stát	Podíl energie z OZE na hrubé konečné spotřebě energie v roce 2005	Podíl energie z OZE na hrubé konečné spotřebě energie v roce 2020
Belgie	2,2 %	13 %
Bulharsko	9,4 %	16 %
Česko	6,1 %	13 %
Dánsko	17 %	30 %
Německo	5,8 %	18 %
Estonsko	18 %	25 %
Irsko	3,1 %	16 %
Řecko	6,9 %	18 %
Španělsko	8,7 %	20 %
Francie	10,3 %	23 %
Chorvatsko	12,6 %	20 %
Itálie	5,2 %	17 %
Kypr	2,9 %	13 %
Lotyšsko	32,6 %	40 %
Litva	15 %	23 %
Lucembursko	0,9 %	11 %
Maďarsko	4,3 %	13 %
Malta	0 %	10 %
Nizozemsko	2,4 %	14 %
Rakousko	23,3 %	34 %
Polsko	7,2 %	15 %
Portugalsko	20,5 %	31 %
Rumunsko	17,8 %	24 %
Slovinsko	16 %	25 %
Slovenská republika	6,7 %	14 %
Finsko	28,5 %	38 %
Švédsko	39,8 %	49 %
Spojené království	1,3 %	15 %

Příloha II – Úspory skleníkových plynů dle konkrétního druhu biomasy

Způsob výroby biopaliva	Standardní hodnoty úspor emisí skleníkových plynů	Standardní hodnoty emisí skleníkových plynů [gCO _{2ekv} /MJ]
Ethanol z řepy cukrové	52 %	40
Ethanol z pšenice (procesní palivo nespecifikováno)	16 %	70
Ethanol z pšenice (lignit jako procesní palivo v kogenerační jednotce)	16 %	70
Ethanol z pšenice (zemní plyn jako procesní palivo v konvenčním kotli)	34 %	55
Ethanol z pšenice (zemní plyn jako procesní palivo v kogenerační jednotce)	47 %	44
Ethanol z pšenice (sláma jako procesní palivo v kogenerační jednotce)	69 %	26
Ethanol z kukuřice vyrobený v Evropské unii (zemní plyn jako procesní palivo v kogenerační jednotce)	49 %	43
Ethanol z cukrové třtiny	71 %	24
Podíl z obnovitelných zdrojů ethyl-terc. butyletheru (ETBE)	Stejně jako u výrobního postupu použitého pro ethanol	Stejně jako u výrobního postupu použitého pro ethanol
Podíl z obnovitelných zdrojů terc. amylethyletheru (TAE)	Stejně jako u výrobního postupu použitého pro ethanol	Stejně jako u výrobního postupu použitého pro ethanol
Bionafta z řepkového semene	38 %	52
Bionafta ze slunečnice	51 %	41
Bionafta ze sójových bobů	31 %	58
Bionafta z palmového oleje (proces nespecifikován)	19 %	68
Bionafta z palmového oleje (proces se zachycováním methanu ve výrobě)	56 %	37
Bionafta z odpadního rostlinného nebo živočišného oleje	83 %	14
Hydrogenačně upravený rostlinný olej z řepkového semene	47 %	44
Hydrogenačně upravený rostlinný olej ze slunečnice	62 %	32
Hydrogenačně upravený rostlinný olej z palmového oleje (proces nespecifikován)	26 %	62
Hydrogenačně upravený rostlinný olej z palmového oleje (proces se zachycováním methanu ve výrobě)	65 %	29
Čistý rostlinný olej z řepkového semene	57 %	36
Bioplyn z organického komunálního odpadu jako stlačený zemní plyn	73 %	23
Bioplyn z vlhké mrvy jako stlačený zemní plyn	81 %	16
Bioplyn ze suché mrvy jako stlačený zemní plyn	82 %	15
Ethanol z pšeničné slámy	85 %	13
Ethanol z odpadního dřeva	74 %	22
Ethanol z pěstovaných dřevin	70 %	25
Motorová nafta vyrobená Fischer-Tropschovou syntézou z odpadního dřeva	95 %	4
Motorová nafta vyrobená Fischer-Tropschovou syntézou z pěstovaných dřevin	93 %	6
Dimethylether (DME) z odpadního dřeva	95 %	5
Dimethylether (DME) z cíleně pěstovaných energetických dřevin	92 %	7
Methanol z odpadního dřeva	94 %	5
Methanol z cíleně pěstovaných energetických dřevin	91 %	7
Podíl z obnovitelných zdrojů methyl-terc. butyletheru (MTBE)	Stejně jako u použitého výrobního postupu pro methanol	Stejně jako u použitého výrobního postupu pro methanol

Zdroj: Nařízení vlády č. 189/2018 Sb., o kritériích udržitelnosti biopaliv a snižování emisí skleníkových plynů z pohonných hmot

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- AKTUÁLNĚ. *Řepka zkvalitňuje půdu, brání se zemědělcům. Není ji tolik, je jen příliš vidět, tvrdí.*, 2019. Dostupné z: <https://zpravy.aktualne.cz/ekonomika/zemedelsky-svaz-reaguje-na-kritiku-repka-pokryva-12-procent/r-9d-76ce4a70db1e9b2a00cc47ab5f122/>
- APB. *Akční plán pro biomasu v ČR na období 2012 - 2020.*, 2012. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/zivotni-prostredi/obnovitelne-zdroje-energie/biomasa/akcni-plan-pro-biomasu/akcni-plan-pro-biomasu-v-cr-na-obdobu.html>
- BIOFUELS INTERNATIONAL. *World's 'first' commercial second-generation bioethanol facility 'shuts down'* [online]. In: . 2017 [cit. 2020-01-04]. Dostupné z: <https://biofuels-news.com/news/worlds-first-commercial-second-generation-bioethanol-facility-shuts-down/>
- BHATIA, S. C. *Advanced renewable energy systems, (Part 1 and 2)*. WPI Publishing, 2014.
- EFG RAPOTÍN BPS SE. 2019. Dostupné z: <http://www.ecr-rapotin.cz/>
- COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE COUNCIL AND THE EUROPEAN PARLIAMENT *Biofuels Progress Report Report on the progress made in the use of biofuels and other renewable fuels in the Member States of the European Union*. 2007.
- Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0845:FIN:EN:PDF>
- CROSBIE, JUDITH. *Can biofuels replace fossil fuels?*. 2006. Dostupné z: <https://www.politico.eu/article/can-biofuels-replace-fossil-fuels-2/>
- EVROPSKÁ KOMISE. *N 305/2008 – Česká republika Víceletý program podpory dalšího uplatnění biopaliv v dopravě*. 2008. Dostupné z: https://ec.europa.eu/competition/state_aid/cases/226243/226243_906262_76_2.pdf
- EURACTIV. *EU calls time on first-generation biofuels*. 2012. Dostupné z: <https://www.euractiv.com/section/climate-environment/news/eu-calls-time-on-first-generation-biofuels/>
- EUROPEAN PARLIAMENT. *Palm oil and deforestation of rainforests*. 2017. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017IP0098&rid=7>
- EUROPEAN PARLIAMENT. *The Impact Of Biofuels On Transport And The Environment, And Their Connection With Agricultural Development In Europe*. Brusel, 2015. Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/513991/IPOL_STU%282015%29513991_EN.pdf
- EUROSTAT. *Rape, turnip rape, sunflower seeds and soya by area.*, 2019. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&plugin=1&language=en&p-code=tag00100>
- FATMA, Shabih, et al. *Lignocellulosic biomass: A sustainable bioenergy source for the future. Protein and peptide letters*, 2018, 25.2: 148-163.
- FEKETE, B. M. *Biomass*. 2013.
- LOVE, John; BRYANT, John A. (ed.). *Biofuels and Bioenergy*. John Wiley & Sons, 2017.
- GAJRAJ, Randhir S.; SINGH, Gajendra P.; KUMAR, Ashwani. *Third-generation biofuel: algal biofuels as a sustainable energy source*. In: *Biofuels: Greenhouse Gas Mitigation and Global Warming*. Springer, New Delhi, 2018. p. 307-325.
- GINGRICH, Newt a Terry L. MAPLE. *A contract with the Earth*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2007. ISBN 978-0-8018-8780-2.
- GLOBE. *Globální cyklus uhlíku* [online]. 2007 [cit. 2020-01-04]. Dostupné z: <http://kfrserver.natur.cuni.cz/globe/others-CZ.htm>
- HALL, David Oakly. *Biomass energy. Energy policy*, 1991, 19.8: 711-737.
- HAKEEM, Khalid Rehman; JAWAID, Mohammad; AL-OTHMAN, Othman Y. (ed.). *Agricultural biomass based potential materials*. Springer, 2015.
- HASSAN, Masjuki Hj; KALAM, Md Abul. *An overview of biofuel as a renewable energy source: development and challenges. Procedia Engineering*, 2013, 56: 39-53.
- HLÍDACÍ PES. *Příběh řepky olejky, Andreje Babiše a monopolu Agrofertu na výrobu biopaliv v Česku.*, 2019. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/domaci/clanek/podpora-biopaliv-dostala-v-senatu-zelenou-334906>
- HÖNIG, Vladimír, et al. *Změny daňové politiky na trhu s bioetanolem. Listy Cukrovarnické a Reparské*, 2017, 133.4.
- HROMÁDKO, Jan, et al. *Ekonomická analýza využití bioetanolu v zážehových motorech. Listy Cukrovarnické a Reparské*, 2009, 125.3.
- CHATHAM HOUSE. *The Trouble with Biofuels: Costs and Consequences of Expanding Biofuel Use in the United*

- Kingdom. 2013. Dostupné z: <https://www.chathamhouse.org/publications/papers/view/190783>
- KHAN, Mohsin S. *Was the 2008 Oil Price Spike a «Bubble»?* [online]. In: . 2009 [cit. 2020-01-04]. Dostupné z: <https://www.piie.com/blogs/realtime-economic-issues-watch/was-2008-oil-price-spike-bubble>
- LANGNISS, O.; KLINK, J. White certificate schemes and (national) green certificate schemes. EuroWhiteCert Project. *Work Package*, 2006, 3.
- LEITE, Gustavo B.; ABDELAZIZ, Ahmed EM; HALLENBECK, Patrick C. Algal biofuels: challenges and opportunities. *Bioresource technology*, 2013, 145: 134-141.
- LIDOVKY. *Babiš vložil Agrofert do svěřenských fondů. Dohlížet na ně bude i partnerka Monika.*, 2017. Dostupné z: https://www.lidovky.cz/domov/babis-vlozil-akcie-svych-firem-do-sverenskych-fondu.A170203_121839_In_domov_ELE
- LIDOVKY. *Evropský audit ke střetu zájmů v 7 bodech: proč je tajný, o kolik jde peněz a je nynější zpráva finální?*, 2019. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/stret-zajmu-andrej-babis-audit-evropska-komise-dota-ce-otazky-a-odpovedi_1912021711_kno
- MACROTRENDS.NET. *Crude Oil Prices - 70 Year Historical Chart* [online]. In: . 2019 [cit. 2020-01-04]. Dostupné z: <https://www.macrotrends.net/1369/crude-oil-price-history-chart>
- MALÇA, João; FREIRE, Fausto. Life-cycle studies of biodiesel in Europe: A review addressing the variability of results and modeling issues. *Renewable and sustainable energy reviews*, 2011, 15.1: 338-351.
- MICHEL, Hartmut. Editorial: The Nonsense of Biofuels. *Angewandte Chemie International Edition*. 2012, 51(11), 2516-2518. DOI: 10.1002/anie.201200218. ISSN 14337851. Dostupné také z: <http://doi.wiley.com/10.1002/anie.201200218>
- MPO. *Domácí produkce, dovoz, vývoz, změna zásob a hrubá spotřeba FAME v ČR v roce 2017 po měsících.*, 2017. Dostupné z: https://www.mpo.cz/assets/cz/energetika/statistika/kapalna-biopaliva/2018/4/Kapalna_biopaliva_2017CZ_12Cs.pdf
- NILSSON, LARS J. a LORENZO DI LUCIA. *Europe's biofuels policy needs a bump start*. 2007. Dostupné z: <https://www.politico.eu/article/europes-biofuels-policy-needs-a-bump-start/>
- NOVINKY.CZ. *Podpora biopaliv dostala v Senátu zelenou.*, 2015. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/domaci/clanek/podpora-biopaliv-dostala-v-senatu-zelenou-334906>
- NYSTRÖM, Ingrid; BOKINGE, Pontus; FRANCK, Per-Åke. Production of liquid advanced biofuels-global status. 2019.
- OUR WORLD IN DATA. *Global renewable energy consumption* [online]. In: . 2016 [cit. 2020-01-04]. Dostupné z: <https://ourworldindata.org/renewable-energy>
- ROBINSON, Elizabeth a Henry PURNOMO. *Palm oil: an EU ban won't save Asian rainforests, but here's what might help*. 2019. Dostupné z: <https://theconversation.com/palm-oil-an-eu-ban-wont-save-asian-rainforests-but-heres-what-might-help-110519>
- SILVA, Caio OG; VAZ, Raissa P.; FILHO, Edivaldo XF. Bringing plant cell wall-degrading enzymes into the lignocellulosic biorefinery concept. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*, 2018, 12.2: 277-289.
- SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2003/30/ES ze dne 8. května 2003 o podpoře užívání biopaliv nebo jiných obnovitelných pohonných hmot v dopravě. 2003. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003L0030&from=EN>
- SOUHDAM, Venkata Prabhakar. *Biochemical conversion of biomass to biofuels: pretreatment-detoxification-hydrolysis-fermentation*. 2015. PhD Thesis. Umeå universitet.
- SONGSTAD, D. D., et al. Historical perspective of biofuels: learning from the past to rediscover the future. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 2009, 45.3: 189-192.
- STATISTA.COM. *COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE COUNCIL AND THE EUROPEAN PARLIAMENT Biofuels Progress Report Report on the progress made in the use of biofuels and other renewable fuels in the Member States of the European Union*. 2019. Dostupné z: <https://www.statista.com/statistics/262858/change-in-opec-crude-oil-prices-since-1960/>
- SPZO. *Mýty a fakta o pěstování řepky olejky v ČR.*, 2018. Dostupné z: http://www.akcr.cz/data_ak/18/a/RepkaMytyFakta2018.pdf
- UNICA. *HISTORY AND MISSION* [online]. In: . 2019 [cit. 2020-01-04]. Dostupné z: <http://english.unica.com.br/mission/>
- WILKINSON, John; HERRERA, Selena. Biofuels in Brazil: debates and impacts. *The Journal of Peasant Studies*, 2010, 37.4: 749-768.
- WORDLEY, Claire F.R. a Laura KEHOE. *Message to the EU: you have the chance to stop fuelling devastation in the Amazon* [online]. In: . 2019 [cit. 2020-01-04]. Dostupné z: <https://theconversation.com/message-to-the-eu-you-have-the-chance-to-stop-fuelling-devastation-in-the-amazon-115465>

SEZNAM ZKRATEK

ABP	Akční plán pro biomasu ČR	MEŘO	methylester řepkového oleje
AK ČR	Agrární komora ČR	MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
BioETBE	bioethylterbutylether	MZe	Ministerstvo zemědělství
BioDME	dimetyléter z biomasy	N ₂ O	oxid dusný
BPS	Bioplynová stanice	O ₃	ozon
BRO	Biologicky rozložitelný odpad	OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development, Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj
CH ₄	methan		Organization of the Petroleum Exporting Countries, Organizace zemí vyvážejících ropu
CBP	consolidated bioprocessing, konsolidované biologické zpracování	OPEC	Organizace spojených národů
CFS	Committee on World Food Security, Výbor OSN pro světovou bezpečnost potravin	OSN	Obnovitelné zdroje energie
CO ₂	oxid uhličitý	OZE	pohonné hmoty
ČR	Česká republika	PHM	Renewable energy directive I, Směrnice o obnovitelných zdrojích energie 2009/28/EC
DMC	direct microbial conversion, přímá mikrobiální konverze	RED I	Renewable energy directive II, Směrnice o obnovitelných zdrojích energie 2018/2001/EU
ECR	Energetické centrum recyklace	RED II	Rapeseed Methyl Ester
EEA	European Environmental Agency, Evropská agentura pro životní prostředí		separate hydrolysis and fermentation, oddělená hydrolýza a fermentace
EEŘO	ethylester řepkového oleje	RME	simultaneous saccharification and fermentation, současně probíhající sacharizace a kvašení
EP	Evropský parlament	SHF	Svaz zpracovatelů a pěstitelů olejnin
ES	Evropské společenství	SSF	Triacylglyceroly
ETBE	ethylterbutylether		Spojené státy americké
EU	Evropská unie	SZPO	Velká Británie
FAEE	ethylestery mastných kyselin	TAGs	World Wildlife Fund, Světový fond na ochranu přírody
FAO	Food and Agriculture Organization, Organizace pro výživu a zemědělství	USA	Zemědělský svaz ČR
FQD	Fuel Quality Directive, směrnice o kvalitě paliva 2009/30/ES	VB	
ILUC	Indirect Land Use Change, nepřímé změny ve využívání půdy	WWF	
HVO	Hydrogenated Vegetable Oil, hydrogenované rostlinné oleje	ZS ČR	



A series of horizontal lines for writing, alternating between white and light gray background colors. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page.



newdirection.online



[@europeanreform](https://twitter.com/europeanreform)



[@europeanreform](https://www.instagram.com/europeanreform)



[NDeuropeanreform](https://www.facebook.com/NDeuropeanreform)



contact@europeanreform.org