

České hnědé uhlí jako cenný zdroj uhlíku pro chemický průmysl

Organický uhlík je zcela klíčovou a nenahraditelnou základní stavební složkou téměř všech výrobků rafinérského, petrochemického a farmaceutického průmyslu. Moderní společnost by bez výrobků na bázi sloučenin uhlíku prakticky nemohla existovat. Hodnota roční výroby chemických produktů na bázi sloučenin uhlíku se v ČR pohybuje okolo 300 mld. Kč. Hlavním zdrojem organického uhlíku pro potřeby chemického průmyslu je ropná surovina, přičemž na importu této strategické suroviny je ČR závislá téměř ze 100 %. V souladu se „Zelenou dohodou pro Evropu“ (The European Green Deal), která představuje nový strategický plán pro zajištění udržitelnosti hospodářství EU, bude i v případě „průmyslové uhlíkové chemie“ v budoucnu nezbytné v maximální možné míře racionálně využívat domácí suroviny, ať již se jedná o fosilní (uhlí) a obnovitelné (biomasa) zdroje uhlíku, nebo efektivní sběr a zpracování průmyslových a komunálních odpadů (pryž a plasty).

Postupné odstavování tepelných elektráren spojené s doporučeným koncem těžby hnědé uhlí v roce 2038 dává vhodný prostor pro jeho využití jako cenného i dlouhodobě udržitelného zdroje uhlíku pro chemický průmysl, pokud bude respektován ekologicky přijatelný objem těžby. Těžitelné zásoby hnědé uhlí v ČR se odhadují okolo 650 mil. t, v přepočtu zásob uhelné suroviny na hlavu se řadíme mezi vedoucí evropské země. Vhodnou kombinací uvedených alternativních uhlíkatých zdrojů a s optimálně zvolenou kombinací technologií pro jejich zpracování (zplyňování nebo zkapalňování) lze v ekonomicky a průmyslově významném množství vyrobit náhradu ropných uhlovodíků pro petrochemický průmysl a na něj navazující chemické výroby. Z 1 mil. t standardního hnědé uhlí nebo lignocelulosové biomasy by bylo možné vyrobit až 270 tis. t syntetických uhlovodíků, z 1 mil. t odpadních plastů pak zhruba 500 tis. t syntetických uhlovodíků. Biomasa a odpady tak vhodně doplňují bilanci hnědé uhlí jako hlavního zdroje uhlíku pro chemický průmysl. A opět je třeba zdůraznit i zcela zásadní úsporu skleníkových plynů při chemickém využití fosilního uhlíku v porovnání s jeho přímým energetickým využitím (nespálením 1 t hnědé uhlí se ušetří emise 1,7 t CO₂).

Využití zdrojů uhlíku na bázi uhlí nebo odpadních materiálů pro chemické využití je zvláště významné pro Ústecký kraj, kde sídlí rafinérsko-petrochemický komplex UNIPETROL RPA (Záluží u Litvínova), zpracovávající ročně 6 mil. t ropy, a který spolu s Karlovarským krajem je oblastí s největší produkcí hnědé uhlí v ČR s celkovým objemem roční těžby 35 mil. t. Více než 90 % vytěženého uhlí je dnes páleno v tepelných elektrárnách a doprovázeno značnými emisemi skleníkových plynů (40 mil. t CO₂). Důležité je zdůraznit i strategický význam těžby a využití uhlí na hospodářskou výkonnost a udržení zaměstnatelnosti v obou uvedených regionech.

Všechny základní technologie pro primární zpracování uhelné suroviny, biomasy, odpadů s obsahem organického uhlíku, plastů a pryže jsou již ověřené a komerčně dostupné v průmyslovém měřítku – konvenční nebo plazma-chemické

zplyňování, přímé a nepřímé zkapalňování, termický co-processing uhlí a ropných zbytků, není proto nutné vyvíjet zcela nová technologická řešení. Důležité však bude vhodné technologické postupy optimalizovat pro konkrétní suroviny a jejich směsi, navrhnout jejich mechanickou a chemickou úpravu, ověřit použití vhodných katalyzátorů a procesních parametrů a v neposlední řadě navrhnout účinné způsoby čištění vzniklých produktů zplyňování či zkapalňování. Kapalné produkty by bylo možné po jejich hydrogenaci využít jako náhradu ropy pro další chemické zpracování, plynné produkty ve formě syntézního plynu (CO + H₂) pak pro výrobu syntetických uhlovodíků Fischerovou-Tropschovou (FT) technologií. Tímto způsobem vyrobené uhlovodíky alkanického charakteru představují optimální nástřik pro pyrolyzní ethylenovou jednotku v rafinérii UNIPETROL RPA, jejíž současná kapacita umožňuje zpracovat 1 mil. t ropné suroviny. Pyrolyzní C₂-C₄ alkeny i další kapalné produkty tvoří základ moderní petrochemie a výroby polymerů.

S přihlédnutím ke stávajícím zásobám uhlí, možné produkci biomasy a disponibilnímu množství odpadů se v dlouhodobém časovém horizontu 50 let jeví kapacitně zcela reálným množství ropy potřebné pro ethylenovou jednotku z větší části nahradit alternativně vyrobenou syntetickou uhlovodíkovou surovinou, a to plně na bázi domácích surovinových zdrojů. V ČR by se tímto snížila závislost na dovozu ropy z nestabilních regionů a mohla by i daleko flexibilněji zabezpečovat a řídit svoje strategické zásoby ropy a ropných produktů tak, jak to vyžaduje legislativa EU.

V souvislosti s alternativním chemickým využitím uhelné suroviny a recyklací průmyslového/komunálního odpadu je nutno zmínit i velice úzkou synergii s uvažovanou výstavbou řady jednotek pro elektrolytickou výrobu vodíku s využitím elektrické energie z obnovitelných zdrojů (OZE) v Ústeckém i Karlovarském kraji. Vodík na bázi OZE by velice vhodně doplnil bilanci vodíku v syntézním plynu ze zplyňovacích jednotek a pro další zefektivnění procesu zplyňování se dále nabízí i využití kyslíku jako vedlejšího produktu elektrolyzy vody. Využití vodíku a kyslíku na bázi OZE umožní významně zlepšit energetickou a emisní bilanci celého procesu zplyňování uhlí a odpadů v souladu s cíli „Zelené dohody pro Evropu“.

Komplexní zpracování a využití nerostných surovin včetně uhlí, s cílem pozvolného přechodu na obnovitelné zdroje, je plně v souladu se schválenou surovinovou politikou ČR a má pozitivní dopady na snižování emisí skleníkových plynů. Bylo by velkou škodou, kdyby uhlí jako cenný zdroj uhlíku pro chemický průmysl zmizelo ze surovinové bilance ČR. Při šetrném a racionálním využívání uhlí (do 5 mil. t ročně) by ani negativní dopady těžby uhlí na okolní krajiny nebyly neřešitelným problémem. Bohužel, ani biomasa ani žádné jiné OZE nám organický uhlík, který příroda zkoncentrovala do formy uhlí, ropy nebo zemního plynu, nahradit nedokáže.

Milan Pospíšil
Ústav technologie ropy a alternativních paliv, VŠCHT Praha