**Studie dekarbonizace ekonomiky v ČR (část průmysl) Průběžná zpráva k 2. 9. 2020**

**Manažerské shrnutí**

Z dosavadního sběru dat, který provedlo Ministerstvo průmyslu a obchodu mezi odvětvovými svazy a asociacemi do 31.8.2020, vyplynula řada dílčích zjištění.

Se současnou úrovní znalostí není možné odpovědět na jednoduchou otázku: „Kolik to celé bude stát?“, protože do hry vstupuje velmi mnoho parametrů. I kdybychom chtěli počítat jen s technologiemi, které jsou dnes známé, tak velkou neznámou zůstávají následující důležité parametry:

* vývoj ceny zelené elektrické energie a její dostupnost
* vývoj ceny a dostupnost biomasy
* vývoj ceny a dostupnost zeleného vodíku
* vývoj ceny a dostupnost biometanu
* vývoj ceny emisních povolenek
* rozdělení snižování emisí CO2 mezi EU ETS a non-EU ETS

Variabilita těchto šesti základních vstupů dělá velmi obtížnou tvorbu scénářů, protože vytváří příliš mnoho možností pro vyhodnocování.

Situace v jednotlivých odvětvích je velmi rozdílná a vychází ze specifik a historického vývoje v dané oblasti. Všeobecně je možné říci, že většina podniků využívá velmi moderní technologie, v minulých letech udělala velký pokrok na cestě ke snižování emisí CO2 a má připraveny plány dalšího snižování.

* Nejblíže má k dosažení uhlíkové neutrality papírenský průmysl, což je dáno hlavně extenzivním využitím dostupné biomasy. Také ostatní technologie pro snižování uhlíkové stopy v tomto odvětví jsou známé a jejich nasazení je jen otázkou peněz.
* V hutnictví známe technologie pro snížení uhlíkové stopy, nicméně jejich nasazení by dramaticky zvýšilo požadavky na zelenou elektřinu a zelený vodík. Tyto obnovitelné zdroje, které by nahradily uhlí, není možné v blízké budoucnosti zajistit ani v rámci České republiky ani dovozem ze zahraničí.
* V oblasti energetiky dnes nemůžeme vytvořit žádné závazné plány, protože se čeká na rozhodnutí tzv. Uhelné komise, na jejímž základě se bude česká energetika transformovat v příštích letech. K jejímu rozhodnutí by mělo dojít na podzim 2020.
* Nejsložitější je situace v chemickém průmyslu, což je dáno velkým počtem různých zpracovávaných produktů. V mnoha případech je uhlík nedílnou součástí procesu výroby a není možné ho ničím nahradit.

Energetika

V tomto sektoru je zaměstnáno 34 000 lidí, odvětví tvoří 79 494 mld. Kč tržeb a emituje 47,9 mil. t CO2, což představuje 43% celkových emisí.

Dopady energeticko-klimatických cílů jsou poměrně detailně popsány v rámci Vnitrostátního plánu ČR v oblasti energetiky a klimatu. Investice byly detailněji vyčísleny s ohledem na plnění cíle v oblasti OZE a energetické účinnosti. Celkové náklady spojené s rozvojem obnovitelných zdrojů energie odpovídají téměř 900 mld. Kč. V tomto ohledu je účelné zdůraznit, že se jedná o náklady na úrovni veřejné podpory, celkové investice budou vyšší než uvedená částka. Tyto náklady nezahrnují náklady na odstavování zdrojů, přestavbu energetických sítí, výstavbu jaderných elektráren, ukládání CO2 a další spojené náklady. Celkové náklady je v této fázi možné odhadnou na nižší jednotky bilionů korun.

Technologie pro snížení emisní skleníkových plynů v sektoru energetiky jsou poměrně jasně známy. Jedná se o obnovitelné zdroje energie, jadernou energii a přechodně fosilní paliva s relativně nižším obsahem uhlíku v porovnání s uhlím (zemní plyn). Dále se jedná o technologii zachytávání a ukládání (respektive využití) CO2. Důležitou roli ve snižování emisí skleníkových plynů také hrají opatření na straně spotřeby, tedy zejména technologie a opatření vedoucí ke zvyšování energetické účinnosti.

Vnitrostátní plán ČR počítá s postupným poklesem využití uhlí, pokud by však bylo možné dále snížit toto využití, vedlo by to k dalšímu poklesu emisí skleníkových plynů. Podle plánu ale nedochází k úplnému ukončení výroby energie z uhlí. Takovýto požadavek by znamenal změnu schváleného plánu. K posouzení možností dalšího vývoje v oblasti těžby a využití uhlí byla v červenci 2019 založena tzv. Uhelná komise, která by měla analyzovat možnosti budoucího odklonu od využití uhlí ve spalovacích zdrojích včetně vyhodnocení souvisejících dopadů. Výstupy měly být původně předloženy v září 2020, ale z důvodu COVID-19 je jejich předložení odloženo na listopad/prosinec 2020. V tomto ohledu byla již provedena řada analýz možného dřívějšího útlumu využití uhlí, včetně možného dopadů na emise skleníkových plynů, tyto analýzy jsou však v tomto bodě stále pracovní.

Hutnictví

V tomto sektoru je zaměstnáno 44 000 lidí, odvětví tvoří 206 380 mld. Kč tržeb a emituje 9,1 mil. t CO2, což představuje 8% celkových emisí.

Evropské ocelářství je lídrem v mitigaci dopadů na životní prostředí a v zavádění inovací. I přes dosažené pokroky však díky inherentním chemickým a fyzikálním procesům při výrobě oceli zůstává výroba a zpracování oceli energeticky a emisně náročnou činností, přičemž další významné snížení emisí CO2 si vyžádá kompletní transformaci odvětví v podobě nasazení zcela nových technologií.

Naplnění cílů současné environmentální politiky EU znamená pro celé odvětví obrovské přímé i nepřímé náklady, které by mohly fatálně poškodit jejich globální konkurenceschopnost, protože výrobci oceli mimo EU takové náklady nenesou. Protože evropská i světová poptávka po oceli nezanikne, znamenalo by oslabení konkurenceschopnosti místních podniků zvyšování dovozu ze třetích zemí a přesun výroby za hranice EU. To by vedlo ke konci již značně ekologizovaných hutí v EU a paradoxně také k navýšení globálních emisí skleníkových plynů (tzv. únik uhlíku).

Významného snížení emisí lze v sektoru dosáhnout dvěma základními cestami: technologicky přímo v procesu výroby anebo zachycením emisí a jejich využitím či geologickým uložením. Evropská komise i evropské sdružení Eurofer se shodují na hlavních způsobech možné mitigace emisí CO2:

* elektrifikace sektoru (tj. včetně navýšení podílu výroby oceli ze šrotu či indukční ohřev při některých typech zpracováních oceli);
* přímá redukce železné rudy (vodíkem, plynem), procesní integrace (modifikace současných výrobních procesů), CCU a CCS.

V měřítku ČR, kde jednoznačně dominuje primární výroba oceli (tj. výroba z rud), lze čekat navyšování podílu výroby oceli ze šrotu (viz např. plánovaný projekt hybridních pecí v Liberty Ostrava), nicméně nikoliv úplný přechod na takovou výrobu. Na evropské úrovni bude klíčové regulatorně zajistit, aby se šrot z EU nevyvážel do třetích zemí.

Zcela klíčovým předpokladem pro úspěšnou dekarbonizaci ocelářství je dostupnost nízkoemisní či ideálně bezemisní elektřiny a zeleného vodíku za globálně konkurenceschopné ceny a existence související infrastruktury (zdroje, sítě). Nicméně výroba množství vodíku, které by nahradilo uhlí, bude vyžadovat obrovské množství obnovitelné energie a i vody, které nebudou dostupné.

Nekovové minerální výrobky

V tomto sektoru je zaměstnáno 53 000 lidí, odvětví tvoří 145 320 mld. Kč tržeb a emituje 5,6 mil. t CO2, což představuje 5% celkových emisí.

Výroba cementu

Obor výroby cementu není ze své chemické podstaty schopen dosáhnout emisní neutrality, k tomu je zapotřebí řada návazných stavebních opatření, které přinesou úspory v celém technologickém cyklu výroby cementu, betonu a provádění staveb. Nové technologie dosud nepoužívané ve výrobě cementu umožňující snižování emisí skleníkových plynů jsou CCS/CCU. Tyto technologie jsou ale energeticky vysoce náročné a potřebují buď vhodný zdroj ukládání do země anebo zdroj dalšího technologického uplatnění. V konečném důsledku ani tyto technologie nejsou schopny zachytit 100% vnikajícího CO2. Proto k zajištění uhlíkové neutrality odvětví je nutné zohlednit princip rekarbonizace, kdy beton v průběhu svého životního cyklu pohlcuje určité množství CO2 z atmosféry.

Základní scénář snižování emisí vypracoval evropský cementářský svaz Cembureau v červnu 2020, tedy model a cestu – Carbon Neutrality Roadmap jako odpověď na plán Evropské Komise Green Deal.

Výroba cihel

Energetické nároky budov představují téměř 40% spotřeby všech energií. Použitím cihel a novou výstavbou v NZEB standardu již po 5 letech dojde k bodu zvratu, tedy cihly ušetří více energie, než bylo vynaloženo na jejich výrobu tj. počáteční „ investice do uhlíku“ lze odepisovat velmi dlouhou dobu.

Málokterý obor doznal za posledních 30 let tak dynamických změn jako cihlařina. Předně došlo ke značné koncentraci výroby z mnoha desítek malých a neekologických provozů do větších celků, ve kterých byla instalována moderní technologie. Z pevných paliv a mazutu přešly všichni výrobci v rámci státního energetického programu na zemní plyn.

Kompletní přechod na elektrickou energii je teoreticky možný, ale vzhledem k požadovanému příkonu extrémně ekonomicky náročný a to ještě za předpokladu vyřešení její distribuce. Naším cílem je využití 100% obnovitelné e-energie.

Cihlářský svaz si je plně vědom významu problematiky spojené se snižováním skleníkových plynů. Řadu opatření jako je plný přechod na plyn a elektrickou energii, snížení měrné spotřeby energie o více jak 40%, snížení exploatace přírodních surovin změnou sortimentu ve prospěch vylehčených materiálů, zvýšení ekologie výroby (EPD) či zavedení robotizace a automatizace výroby uskutečnili cihláři již v průběhu posledních desetiletí, svým způsobem předběhli dobu. Ve svém úsilí jsou připraveni pokračovat, ovšem jednak postupně a jednak za podpory státu. Skokové snížení alokací a současné zdražení emisních povolenek by narušilo tržní situaci, a to ve prospěch alternativních stavebních materiálů představujících během svého životního cyklu mnohem větší zatížení skleníkovými plyny s diskutabilním vlivem na zdraví populace. Považujeme za férové, aby se pro posuzování emisní zátěže výrobků braly v úvahu nejen emise spojené s jejich výrobou, ale i s jejich dlouhodobým využitím (délkou životního cyklu). LCA nebo emisní bilance cihelných výrobků je z tohoto pohledu vysoce pozitivní.

Výroba vápna

Vápno a vápenný hydrát mají široké využití. Celosvětově je největší spotřeba vápna a dolomitického vápna při výrobě železa a oceli. Dále je všeobecně známé použití vápna ve stavebnictví, včetně inženýrské výstavby (dálnice, železnice, zemní práce při zakládání budov, …). Významné je využití vápna v ekologii při odsiřovacích procesech, úpravě pitné vody, úpravě a neutralizaci odpadních, průmyslových a důlních vod apod. Vápenaté produkty se používají při výrobě skla a skleněných vláken, v chemickém a papírenském průmyslu, v zemědělství a lesnictví a mnoha dalších odvětvích.

Možné scénáře lze rámcově definovat jako:

* opatření v oblasti energetické účinnosti a při výrobě, manipulaci i dopravě vápenných výrobků
* postupné zvyšování podílu biomasy a vodíkového paliva v palivovém mixu a přechod na využití elektrické energie z obnovitelných zdrojů, popř. investice do vybudování těchto obnovitelných zdrojů energie. Tento krok předpokládá dostupnost biomasy nebo vodíku na českém trhu.
* posilování využití vápna pro aplikace, které umožňují zpětný záchyt vzdušného CO2 a tím snížení podílu procesních emisí při výrobě vápna.
* realizace investic v celém sektoru výroby vápna do technologií záchytu a ukládání nebo využití CO2 (CCS/CCU) za předpokladu, že existuje následná infrastruktura. Tyto technologie jsou investičně i provozně velmi náročné a budou klást další nároky na zajištění potřebného příkonu zelené elektrické energie.
* další dodatečná opatření např. v oblasti výsadby a pěstování stromů, záchytu a zpracování emisí z biomasy apod.

Chemický průmysl

V tomto sektoru je zaměstnáno 31 000 lidí, odvětví tvoří 276 956 mld. Kč tržeb a emituje 6,6 mil. t CO2, což představuje 5,5% celkových emisí.

Naprostá většina v současné době používaných technologií v chemii se nachází na úrovni BAT (Nejlepší dostupné technologie) a nejsou známy alternativní technologie výroby, ani úsporná opatření s možností dosažení úspor na energiích v řádu desítek procent.

Pokud bychom dále uvažovali i o zachycování CO2 ze spalin nebo procesů, pak se opět jedná o významné investice (řádu desítek miliard Kč) s přihlédnutím na skutečnost, že se jde o energeticky náročné procesy. U řady společností se ukazuje, že produkce emisí skleníkových plynů není spojena jen s energetikou, ale často vznikají i jako procesní emise, kde v současné době neexistují ani teoretické projekty na jejich eliminaci – dekarbonizace není technologicky možná. Probíhá výzkum, jehož výsledky lze očekávat ve střednědobém horizontu.

Řada společností využívá v rámci výrobního procesu páru, v současné době již probíhá přechod od uhlí na výrobu elektřiny a tepla na kotlích plynových. V rámci chemie existují úvahy o cestě k dekarbonizaci pomocí technologie Power to Gas. Ze současného průzkumu je jasné, že chemie v tuto chvíli nemá šanci dosáhnout nulových emisí skleníkových plynů a v případě takových požadavků by chemická výroba byla nucena opustit EU nebo razantně změnit portfolio výrobků.

Papírenský průmysl

V tomto sektoru je zaměstnáno 20 000 lidí, odvětví tvoří 79 394 mld. Kč tržeb a emituje 0,4 mil. t CO2, což představuje 0,4% celkových emisí.

V horizontu příštích 10 let připadá v úvahu realizace následujících technologií:

* Nahrazení uhlí biomasou: Úplným nahrazením uhlí biomasou lze v sektoru papírenství ušetřit ročně více než 300 000 tun CO2. Investiční náklady jsou v tomto případě odhadovány na přibližně 120 mil. EUR, což odpovídá jednotkovým nákladům ve výši přibližně 400 EUR na tunu ušetřeného CO2.
* Zvyšování účinnosti stávající technologií - rekuperace tepelné energie: Zvýšením účinnosti stávajících technologických celků zejména prostřednictvím rekuperace tepelné energie lze ušetřit přibližně 70 000 tun CO2 ročně. Jednotkové náklady se v případě rekuperace pohybují kolem 100 EUR na tunu ušetřeného CO2.
* KVET (Kombinovaná výroba elektřiny a tepla): Nasazení technologie pro KVET umožnuje výrazné zvýšení účinnosti využívání primárních paliv a přeneseně snížení emisí na jednotku výstupu. Vyrobené teplo a elektřina bývá nejčastěji spotřebovány přímo v místě výroby, popřípadě může být dodána do sítě. Další rozvoj technologie pro KVET je kvůli vysokým investičním nákladům podmíněn zachováním veřejné podpory pro KVET.
* Využití kalových vod a vedlejších technologických produktů pro výrobu bioplynu/biometanu: Využití kalových vod a vedlejších technologických produktů z výroby papíru a buničiny pro výrobu bioplynu představuje další z možností jak výrazně zefektivnit nakládání s energetickými vstupy. Kvůli vysokým investičním a provozním nákladům je však rozvoj technologie pro čištění biometanu závislý na zavedení vhodné podpory výroby biometanu.
* CCS: Technologie pro zachycování a ukládání uhlíku by umožnila výrazné snížení emisí bez ohledu na využívané palivo a technologickou část výroby. Masivnějšímu rozvoji technologie prozatím brání vysoké investiční náklady. Podle studie Evropské komise by se náklady na instalaci a provoz technologie CCS vyplatili při ceně emisní povolenky v intervalu 60-80 EUR/tCO2, IEA pak uvádí cenu v rozmezí 30-50 USD/tCO2

Jednotlivé oborové svazy uvítaly iniciativu MPO spojenou s přípravou této studie. Jsou připraveny pokračovat v dialogu a dalším iterativním upřesňování jejich možností. Na základě vzájemného dialogu bude možné upřesňovat další nutné kroky na straně průmyslu, definovat požadavky, které je nutné splnit, a podporu, kterou je nutné zajistit, abychom společně mohli pokračovat v cestě k dalšímu snižování emisí CO2, tak jak je vytýčena v Zelené dohodě pro Evropu.