



Centrum pro otázky
životního prostředí
Univerzita Karlova v Praze

Kvantifikace environmentálních a zdravotních dopadů (externích nákladů) z povrchové těžby hnědého uhlí v Severočeské hnědouhelné pánvi v těžebních lokalitách velkolomů Bílina a ČSA a využití vydobytého hnědého uhlí ve spalovacích procesech pro výrobu elektřiny a tepla na území ČR

studie pro Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR

Shrnutí pro tiskovou konferenci

Praha, srpen 2015

Zadání

1. Studie kvantifikuje environmentální a zdravotní dopady z povrchové těžby hnědého uhlí v Severočeské hnědouhelné pánvi v těžebních lokalitách velkolomů Bílina a ČSA a z využití vydobytého hnědého uhlí pro výrobu elektřiny a tepla ve velkých spalovacích zdrojích na území ČR. Tyto peněžně oceněné environmentální a zdravotní dopady představují externí náklady spojené s těžbou a užitím hnědého uhlí (tzv. externality).
2. Zpracovaná kvantifikace externích nákladů vyhodnocuje 4 možné varianty postupu těžby v daných těžebních lokalitách:
 - zachování územních ekologických limitů (varianta 1),
 - prolomení územních ekologických limitů na velkolomu Bílina (varianta 2),
 - prolomení územních ekologických limitů na velkolomu Bílina a částečné prolomení limitů na velkolomu ČSA (varianta 3), a
 - prolomení územních ekologických limitů na velkolomu Bílina a ČSA (varianta 4).
3. V základním scénáři hodnocení:
 - a) vycházejí objemy hnědého uhlí (dle těžby ve variantách 1 – 4), které by bylo spáleno v jednotlivých energetických zdrojích, ze studie *Analýza potřeby dodávek hnědého uhlí pro teplotnoství s ohledem na navržené varianty úpravy územně-ekologických limitů těžby* (MPO 2015);
 - b) zahrnují vyčíslené externality dopady z atmosférických znečišťujících látek působící pouze na území a obyvatele ČR (tzv. „národní přístup“);
 - c) nejsou součástí vyčíslených externích nákladů dopady ze změny klimatu působené emisemi skleníkových plynů ze spálení vytěženého uhlí;
 - d) nejsou zahrnuty externí náklady spojené s jinými zdroji energie, které by byly (dle jednotlivých variant) spotřebovány pro uspokojení celkové poptávky po elektřině a teple v ČR.
4. Doplnkové scénáře nad rámec základního scénáře rozšiřují hodnocení o:
 - a) dopady ze změny klimatu působené emisemi skleníkových plynů;
 - b) dopady mimo území České republiky („perspektiva EU“ a „globální hledisko“);
 - c) optimalizaci energetického systému pomocí modelu dílčí rovnováhy TIMES.

Metodologie

5. Studie kvantifikuje ekonomické přínosy využití jedné specifické technologie pro výrobu elektřiny a tepla, aniž by byly kvantifikovány další dopady, které jsou spojené s výrobou elektřiny a tepla z jiných technologií nebo dopady případné změny energetického mixu. Nejedná se tedy o analýzu nákladů a přínosů, nicméně ekonomické přínosy měřené dopady na životní prostředí a lidské zdraví podávají informaci o peněžním ekvivalentu negativních efektů.
6. Metodickým přístupem k řešení je přístup funkce škody (*damage function approach*), který umožňuje vyjádřit vliv environmentálních efektů v důsledku realizace navrhovaných variant postupu těžby na blahobyt dotčené společnosti. Tento přístup sleduje dráhy jednotlivých znečišťujících látek od místa vzniku, přes jejich šíření v prostředí, až do místa dopadu a vyvolání účinků na obyvatele či životní prostředí.

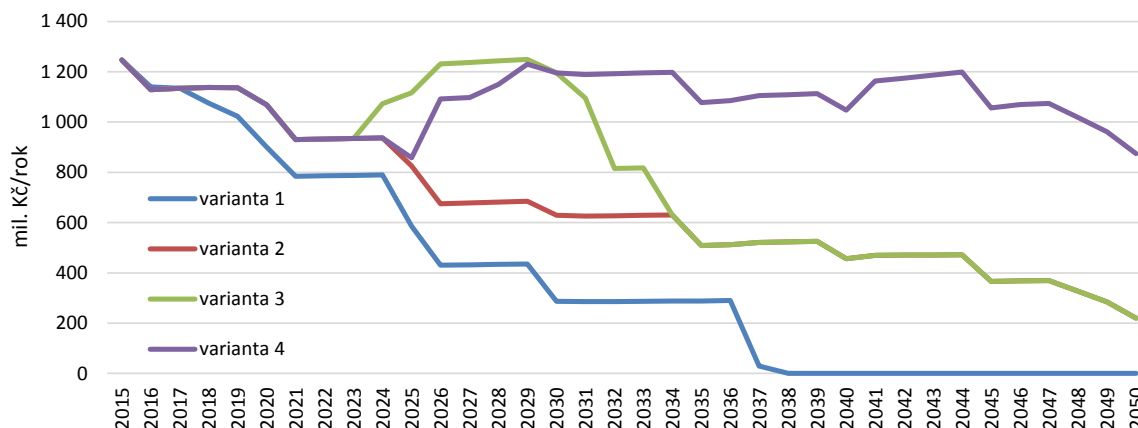
7. Pro odhad fyzických dopadů jsou využity funkce expozice-odezva vycházející (v oblasti zdravotních dopadů) z epidemiologických a socioakustických studií. Kvantifikovány byly ty environmentální dopady, pro které je řešitelskému týmu známa funkce expozice-odpověď, a pro které existuje peněžní hodnota odpovídající dopadu na blahobyt. Ekonomické ocenění jednotlivých fyzických efektů prašného aerosolu, dalších primárních a sekundárních látek a hluku na zdraví obyvatel je provedeno s využitím přenosu hodnot (*benefit transfer*) z primárních českých a zahraničních valuačních studií.
8. Přístup peněžního ocenění fyzických dopadů primárně vychází z neoklasické ekonomie blahobytu. Environmentální a zdravotní dopady nebo dopady ze změny klimatu tak představují externí náklady, jejichž existence narušuje optimální alokaci trhu.
9. Studie zahrnuje jen dopady na lidské zdraví, které jsou způsobené změnou kvality životního prostředí (znečištěním, hlukem, nebo změnou klimatu). Lze nepochybně uvést řadu dalších negativních efektů ovlivňujících kvalitu života (od duševní pohody až po ztrátu kulturní paměti území), které nejsou předmětem předkládané kvantifikace. V případě, že takové negativní efekty existují a jsou zároveň externím nákladem (tj. odezvou působení takového negativního efektu je změna blahobytu nebo zisku), je předkládaná hodnota externích nákladů dolním odhadem a konzervativní hodnotou dopadů prolomení ÚEL.
10. Dopady změny klimatu v doplňkovém scénáři vychází z hodnoty společenských nákladů uhlíku (*Social Cost of Carbon*), které poskytují modely integrovaného posouzení (*Integrated Assessment Models*).
11. Energetický mix a spotřeba hnědého uhlí pro jednotlivé varianty v doplňkovém scénáři jsou výsledkem optimalizace energetického systému pomocí modelu dílčí rovnováhy TIMES (*The Integrated MARKAL-EFOM System*). Předpoklady modelovaných scénářů částečně vychází z tržních podmínek, avšak některé předpoklady, jako objem vyrobené elektřiny z jádra a OZE, respektují cíle Státní energetické koncepce (ASEK).
12. Peněžní hodnoty kvantifikovaných dopadů v této studii jsou vyjádřeny v cenách roku 2014.

Výsledky pro základní scénář

13. Externí náklady varianty 1 klesají v důsledku snižujícího se objemu spotřebovávaného HU z úrovně 1 200 mil. Kč ročně rok na nulu v roce 2038, kdy je ukončena těžba i na druhém z obou velkolomů. Odhadované externí náklady představují kumulativně hodnotu **14 mld. Kč**.
14. Prolomení územních ekologických limitů na velkolomu Bílina a ČSA je spojeno se značnými environmentálními a zdravotními dopady:
 - varianta 2 vede k dodatečným externím nákladům oproti variantě 1 v rozmezí 200 až 500 mil. Kč za rok, kumulativně za celé období 2015-2050 se jedná o **10 mld. Kč** externích nákladů více než při neprolomení ÚEL;
 - varianta 3 má po většinu období 2015-2050 shodnou výši externích nákladů jako varianta 2, v období 2024-2033 však v důsledku částečného prolomení limitů na dolu ČSA dochází k dodatečným externím nákladům zhruba 700 mil. Kč za rok (proti variantě 1). Kumulativní externí náklady varianty 3 jsou o **14 mld. Kč větší** než externality vyčíslené ve variantě 1;

- varianta 4 je spojená s nejvyšším externími náklady. Ty jsou od roku 2030 o více než 1 mld. Kč za rok vyšší než u varianty 1, kumulativně je celková škoda za celé hodnocené období o **25 mld. Kč větší** než u varianty 1;

Obrázek 1 – Celkové externí náklady za jednotlivé varianty



15. Na celkové hodnotě externích nákladů se v základním scénáři podílejí primární emise NO_x z téměř 60 %, následované z emisí sekundárně vzniklým ozónem, který se na celku podílí zhruba třetinou. Primární emise tuhých část přispívají dalšími 8 %. Externality z emisí z těžby představují pouze cca 0,4 %, dopady z hlukové zátěže působené těžbou jsou velmi nízké z důvodu plnění hygienických limitů a malého počtu dotčených obyvatel. Dopady těžkých kovů jsou rovněž takřka zanedbatelné (0.02 % celkové hodnoty).

16. Externím nákladům dominují **dopady na lidské zdraví**, které představují 98.3 % (národní přístup) nebo 92 % hodnoty dopadů ze znečištění ovzduší a hluku (globální přístup). Tyto náklady zahrnují náklady léčení, ztrátu produktivitu v důsledku práce neschopnosti a z největší části ztrátu blahobytu v důsledku předčasného úmrtí, resp. v důsledku bolesti a dalších omezení vyvolaných nemocemi. Takřka všechny odhadované dopady na lidské zdraví jsou způsobené primárními emisemi PM_{2.5}, PM₁₀ a NO_x a sekundárně vzniklým ozónem, vliv těžkých kovů je zanedbatelný. Kvantifikované jednotlivé fyzické dopady ilustruje Tabulka 1. Například ve variantě 2 je se spálením hnědého uhlí spojena ztráta 31 000 roků života (v důsledku předčasných úmrtí), 117 nových případů chronické bronchitidy, 3 132 nových případů příznaků astmatu u dětí, přes 520 000 dní s omezenou aktivitou nebo téměř 60 000 dní pracovní neschopnosti. Ve variantách 3 a 4 jsou negativní dopady na lidské zdraví ještě větší.

Tabulka 1 - Fyzické dopady v důsledku expozice ozónu za jednotlivé varianty za celé období 2015-2050 (počet let/ počet hospitalizací/ počet dní)

	Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3	Varianta 4
roky ztraceného života	18 321	31 009	36 259	50 075
chronická bronchitida	68	117	137	183
příznaky astmatu u astmatických dětí	1 889	3 132	3 663	4 800
bronchitida u dětí	361	595	695	921
hospitalizace s kardiovaskulárními onemocněními	453	802	940	1 339
hospitalizace s respiračními onemocněními	47	87	101	143
dny s omezenou aktivitou	82 130	140 315	164 101	219 362
dny s mírně omezenou aktivitou	233 284	380 133	444 761	600 700
dny pracovní neschopnosti	35 561	59 249	69 292	91 250

17. Odhadované dopady na biodiverzitu přispívají k celkové hodnotě dopadů ze znečištění ovzduší a hluku 1,4% dopady na zemědělskou úrodu dalšími 0,3 %. Dopady z těžby, které se týkají jen dopadů na lidské zdraví, představují v průměru 0,2 % celkových dopadů ze znečištění ovzduší a hluku. V případě, že jsou zahrnuté i dopady mimo ČR, dopady na lidské zdraví představují kolem 92 % celkové hodnoty externích nákladů ze znečištění ovzduší a hluku. Dopady na biodiverzitu přispívají 5 %, na budovy a materiály 1,7 % a na zemědělskou úrodu kolem 1,3 %.

Doplňkové scénáře: změna klimatu

18. Při započtení dopadů emisí skleníkových plynů na obyvatel ČR („národní přístup“) se celková hodnota externích nákladů **zvyšuje o 5 až 6 %**. Celkové externality včetně dopadů ze změny klimatu za celé období ve variantě 1 činí **15 mld. Kč, 25 mld. Kč** ve variantě 2, **30 mld. Kč** ve variantě 3 a téměř **42 mld. Kč** ve variantě 4.

19. Zahrnutí části **společenských nákladů ze změny klimatu**, která je přiřaditelná území ČR, zvyšuje hodnotu externích nákladů o **5 – 6 %**.

Doplňkové scénáře: lokální vs. globální efekty

20. Z důvodu přeshraničního přenosu znečištění, resp. globálních efektů změny klimatu, má při hodnocení dopadů národní regulace na výši externích nákladů zásadní vliv zvolené hledisko. Základní scénář předpokládá dopady pouze na obyvatele ČR, zatímco argument reciprocit a altruismu vede spíše k reflektování dopadů ze změny klimatu na úrovni EU („perspektiva EU“). Globální hledisko pak předpokládá silné altruistické motivy v politické volbě.

21. V národním hledisku **dopady ze změny klimatu** tvoří jen malou část dopadů ze znečištění ovzduší a hluku – kolem 6 %. V perspektivě EU už dopady ze změny klimatu představují 28 % a v globální perspektivě dokonce 144 až 154 % hodnoty dopadů způsobené znečištěním ovzduší a hlukem. Jiným slovy započtení dopadů ze změny klimatu zvyšuje hodnotu externích nákladů v základním scénáři o **6 %** („národní pohled“), v doplňkových scénářích je hodnota externalit vyšší o **28 %** (EU perspektiva) nebo o kolem **150 %** (globální perspektiva).

22. Dopady ze **znečištění ovzduší a hluku** na obyvatele ČR představují **10 %** celkových dopadů na obyvatele všech zemí EU. Při globální perspektivě zůstává podíl externích nákladů ze znečišťujících látek a hluku v ČR na dopadech na celém světě v podstatě stejný jako u perspektivy EU, především z důvodu rozptýlení znečištění dominantně nad územím Evropy.

23. **Celkové externí náklady** (spojené se znečištěním ovzduší, hlukem a změnou klimatu) spojené s dopady pouze na území ČR představují kolem **8 %** hodnoty externích nákladů spojených s dopady **na území EU**. Dopady ze změny klimatu na globální úrovni jsou 261krát vyšší než dopady, které byly vypočteny pouze pro ČR (domácí hledisko). Hodnota domácího podílu celkových externích nákladů tak představuje pouze **4 %** hodnoty celkových externích nákladů spojených s **globálními efekty**.

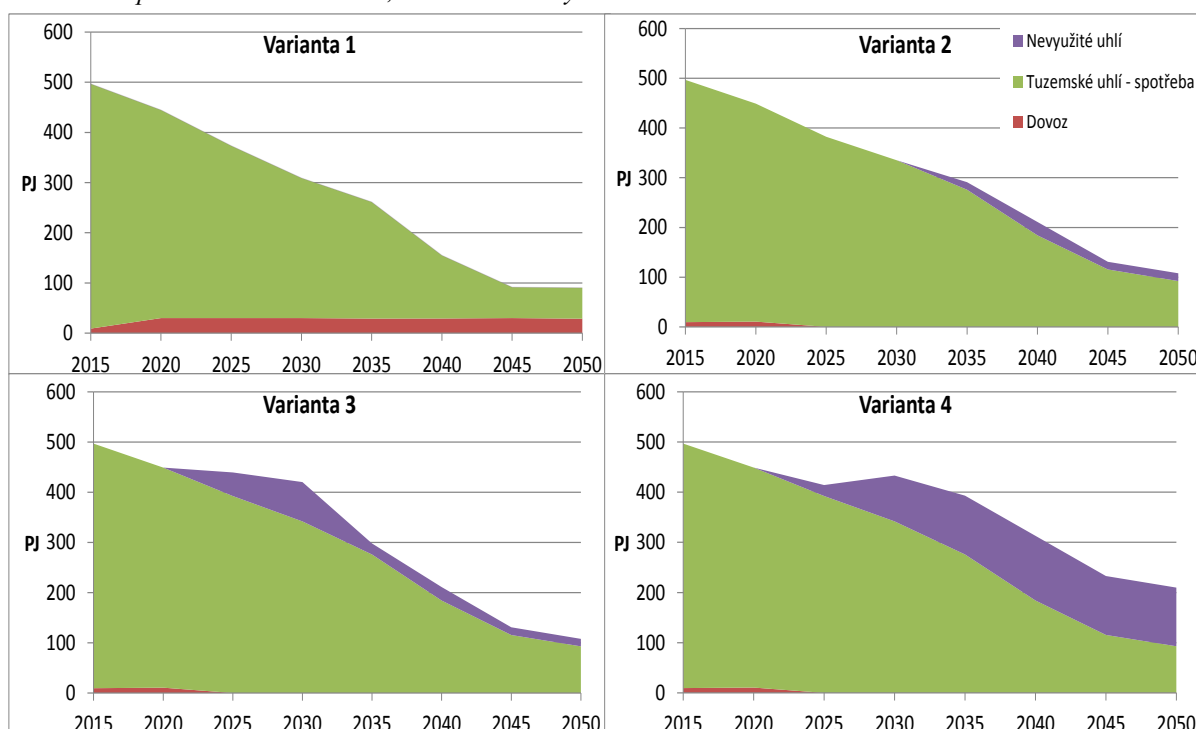
Tabulka 2 Celkové externí náklady spojené s těžbou a užitím uhlí, včetně dopadů změny klimatu: EU a globální perspektiva dopadů, 2015-2050, v mil. Kč

	Národní hledisko				EU perspektiva				Globální perspektiva			
	varianta 1	varianta 2	varianta 3	varianta 4	varianta 1	varianta 2	varianta 3	varianta 4	varianta 1	varianta 2	varianta 3	varianta 4
těžba												
prašný aerosol	48	116	125	139	48	116	125	139	48	116	125	139
obtěžování hlukem	7	8	9	10	7	8	9	10	7	8	9	10
užití uhlí												
primární polutanty	9 548	16 415	19 191	26 682	4 414	7 459	8 701	11 984	4 414	7 459	8 701	11 984
sekundární polutanty	4 416	7 584	8 881	12 445	132 189	228 456	267 318	372 935	134 088	231 813	271 241	378 308
těžké kovy	2	4	5	7	95	175	202	272	636	1 173	1 349	1 821
CELKEM (bez CO₂)	14 022	24 128	28 211	39 283	136 753	236 214	276 354	385 340	139 192	240 569	281 425	392 261
klimatická změna	659	1 331	1 558	2 314	35 487	66 229	77 665	110 489	171 894	347 275	406 593	604 027
CELKEM	14 680	25 459	29 769	41 598	172 239	302 444	354 020	495 829	311 086	587 844	688 018	996 289

Doplňkové scénáře: optimalizace energetického systému

24. Nákladová optimalizace modelem dílčí rovnováhy TIMES vede k **objemům spotřebovaného hnědého uhlí**, které je víceméně **stejné ve všech čtyřech variantách**. Protože externí náklady jsou přímo závislé na objemu spáleného uhlí, budou i externí náklady pro všechny 4 varianty víceméně stejné.
25. Jedním z nejvýznamnějších efektů prolomení ÚEL je **převis nabídky (plánované těžby) hnědého uhlí nad poptávkou po hnědém uhlí**. Prolomení UEL ve variantách 2, 3 a 4 povede k objemům těžby, které nebude uplatnitelné na českém trhu, a tyto objemy rostou s objemy těžby. Kolem 13 % vytěženého HU ve variantě 2 nebude od roku 2040 uplatnitelné na trhu, 19 % vytěženého HU ve Variantě 3 nebude kolem roku 2030 uplatnitelné na trhu, konečně ve Variantě 4 nebude na trhu od roku 2045 uplatnitelná více než polovina vytěženého HU. Uspokojení poptávky po HU ve Variantě 1 vede k **dovozům v objemu kolem 30 PJ za rok**, což představuje přibližně 6 % předpokládané spotřeby v 2015 až 20 % kolem roku 2040. Prolomení UEL ve všech variantách povede k soběstačnosti v nabídce HU od roku 2025.

Obrázek 2 - Spotřeba tuzemského HU, dovoz HU a nevyužitá HU za ÚEL ve Variantách 1-4



Vyjádření hodnoty externích nákladů na tunu hnědého uhlí

26. Hodnota externích nákladů činí **85 až 90 Kč na tunu vytěženého a užitého hnědého uhlí** v případě, že jsou zahrnuty pouze dopady ze znečištění ovzduší a hluku na obyvatele ČR (základní scénář). Zahrnutí dopadů ze změny klimatu na obyvatele ČR hodnotu externalit zvyšuje na **88 až 96 Kč na tunu**. Zahrnutí externích nákladů na úrovni EU vede k hodnotě externality kolem **820 až 890 Kč na tunu**, včetně dopadů ze změny klimatu jsou externality na úrovni EU kolem 1 100 Kč na tunu hnědého uhlí. Globální perspektiva kvantifikace dopadů vede k externalitám přes **2 000 Kč na tunu** spáleného hnědého uhlí.

Tabulka 3 Externí náklady na tunu vytěženého a spáleného uhlí, různé perspektivy zahrnutí dopadů, v Kč na tunu spáleného hnědého uhlí

	varianta 1	varianta 2	varianta 3	varianta 4
národní perspektiva				
(i) externality bez dopadů klimatické změny	85	84	85	90
(ii) externality spojené s dopady klimatické změny	4	5	5	5
(iii) celkem	89	88	90	96
perspektiva EU				
(i) externality bez dopadů klimatické změny	825	818	831	886
(ii) externality spojené s dopady klimatické změny	214	229	234	254
(iii) celkem	1 040	1 047	1 065	1 140
globální perspektiva				
(i) externality bez dopadů klimatické změny	840	833	846	902
(ii) externality spojené s dopady klimatické změny	1 038	1 203	1 223	1 389
(iii) celkem	1 878	2 036	2 069	2 291

KOLOFON

Objednatel:

Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR
 Na Františku 32
 Praha 1, 110 15
www.mpo.cz

Zhotovitel:

Univerzita Karlova v Praze, Centrum pro otázky životního prostředí
www.czp.cuni.cz

Kontaktní informace:

Milan Ščasný
 tel: +420-220199477
 fax: +420-220199462
 e-mail: milan.scasny@czp.cuni.cz

Doba řešení:

červenec – srpen 2015

Odkaz na plný text studie:

<http://www.mpo.cz/dokument161524.html>
