



Centrum pro otázky
životního prostředí
Univerzita Karlova v Praze

EXTERNÍ NÁKLADY PROLOMENÍ LIMITŮ TĚŽBY NA MOSTECKU PŘÍPAD VELKOLOMŮ ČESKOSLOVENSKÉ ARMÁDY A BÍLINA



Jan Melichar, Vojtěch Máca a Milan Ščasný

Ostrava | Konference „Těžba a její dopady na ŽP“
2.-3. dubna 2014

STRUKTURA PREZENTACE

1. Vymezení předmětu hodnocení
2. Územní ekologické limity
3. Použitá metodologie pro výpočet externích nákladů
4. Prezentace odhadnutých externích nákladů
5. Shrnutí a diskuse výsledků

VYMEZENÍ PŘEDMĚTU HODNOCENÍ (1)

Hodnocené dopady

- Kvantifikace společenských dopadů (tzv. externích nákladů) ze spálení uhlí, které se nalézá za územními ekologickými limity v těžební lokalitě velkolomu Bílina a Československé armády, v českých elektrárnách a teplárnách
- Časový horizont: 2017-2133
- Jedná se především o následující environmentální a zdravotní dopady:
 - na lidské zdraví (zvýšení nemocnosti, snížení délky dožití)
 - na zemědělskou produkci
 - škody v důsledku změn klimatu
 - poškození materiálů budov
 - ztráta biologické rozmanitosti (biodiverzity)
 - vliv těžkých kovů na lidské zdraví

VYMEZENÍ PŘEDMĚTU HODNOCENÍ (2)

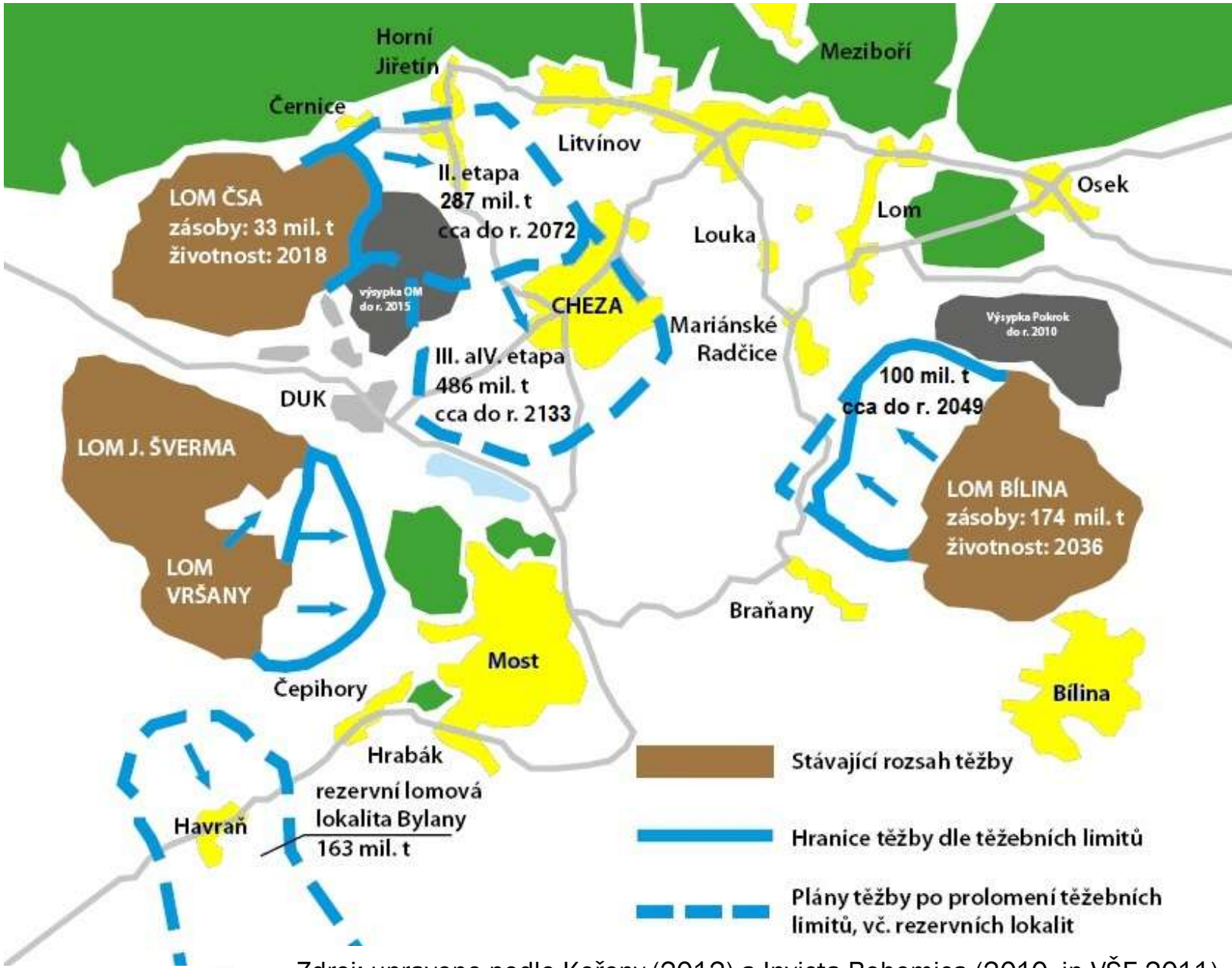
Dopady, které nejsou zahrnuty

- Další externí náklady
 - dopady z těžby samotné (např. hluk, znečištění, přesídlení)
 - dopady ze zpracování a přepravy paliva
- Soukromé náklady prolomení limitů
 - náklady těžebních společností na vykoupení pozemků, otvírku dolu, samotnou těžbu či rekultivaci
 - náklady na výrobu elektřiny a tepla, na distribuci energií
- Ekonomické přínosy prolomení limitů
 - udržení pracovních míst v těžařsko-teplárenském odvětví
 - udržení stability tuzemské bezpečnosti dodávek energií

ÚZEMNÍ EKOLOGICKÉ LIMITY (ÚEL)

- ÚEL „*stanovují závazné linie omezení těžby a výsypek, za jejichž hranicemi nesmějí být těžbou a energetikou přímo narušovány a likvidovány mimo jiné přírodní prvky a sídelní struktura...*“ (Ludvík 2010)
- ÚEL v oblasti Severočeské hnědouhelné pánve se týkají především:
 - usn. vlády ČR č. 444 z 30. října 1991 ke zprávě o ÚEL těžby hnědého uhlí a energetiky v SHP, které bylo potvrzeno:
 - usn. vlády ČR č. 1176 z 10. září 2008 k ÚEL těžby hnědého uhlí v SHP
- Prolomení ÚEL se týká především těžebních lokalit:
 - **velkolomu Československé armády (ČSA)** – od roku 2013 provozován energetickou společností Severní energetická a.s. (dříve energetickou skupinou Czech Coal, společnost Litvínovská uhelná a.s.)
 - **velkolomu Bílina** – provozován těžební společností Severočeské doly, a. s., jejímž vlastníkem je ČEZ, a.s.
- Vně ÚEL se v těchto lokalitách nalézá cca **873 mil. tun HU**

MAPA ÚZEMNÍCH EKOLOGICKÝCH LIMITŮ TĚŽBY NA MOSTECKU



Zdroj: upraveno podle Kořeny (2012) a Invicta Bohemica (2010, in VŠE 2011)

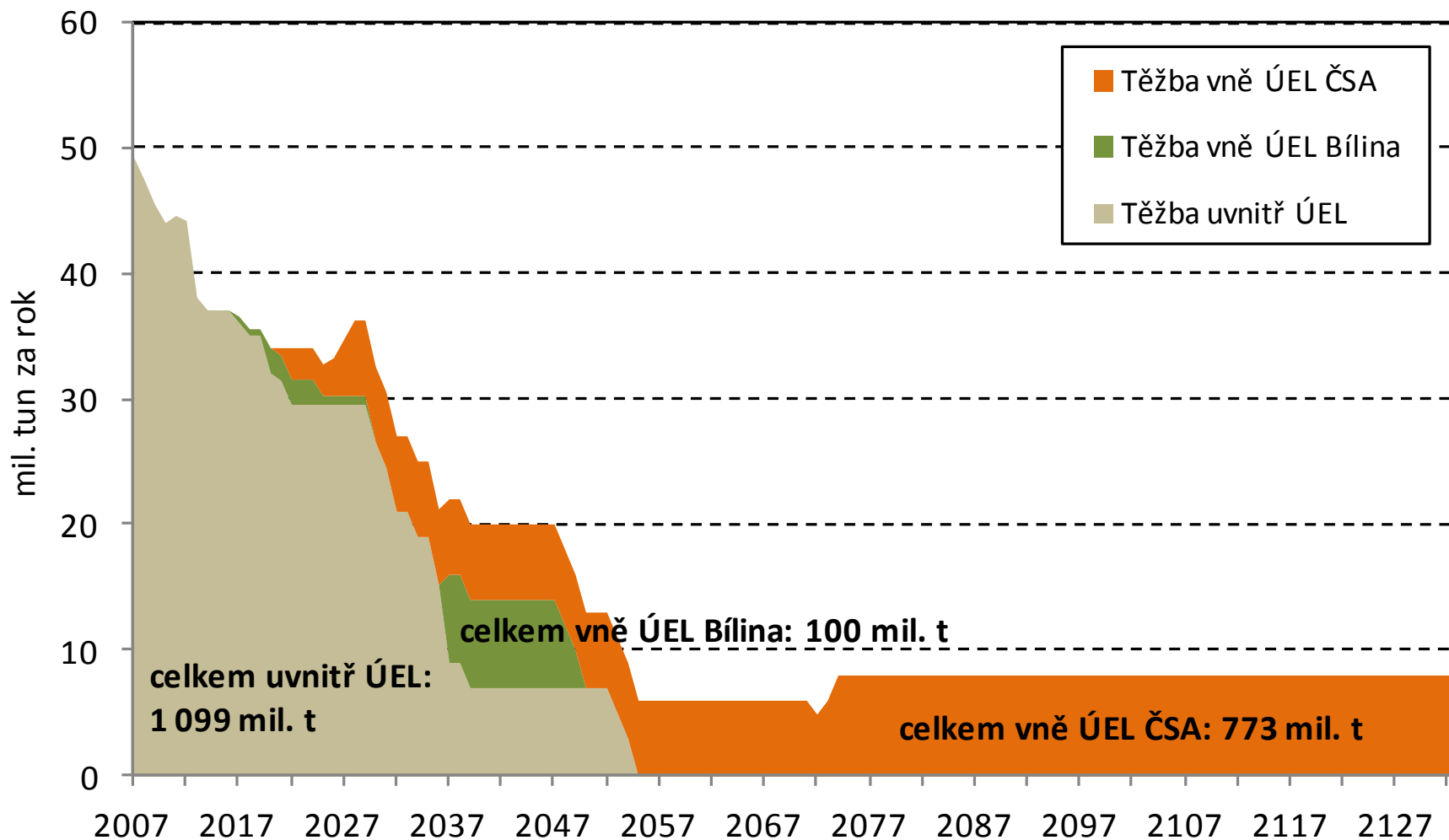
UVAŽOVANÁ TĚŽBA ZA HRANICÍ ÚEL VELKOLOMU ČSA A BÍLINA VČETNĚ PARAMETRŮ UHLÍ V TĚŽEBNÍCH LOKALITÁCH

	Jednotky	ČSA II. etapa	ČSA III.–IV. etapa	Bílina
Využitelné uhelné zásoby	<i>mil. tun</i>	287	486*	100
Průměrná roční těžba	<i>mil. tun</i>	6	8	7
Začátek těžby		2021	2073	2017
Konec těžby		2072	2133	2049
Životnost ložiska		52	61	33
Výhřevnost	<i>MJ.kg⁻¹</i>	17.5	15	14.5

Zdroj: Invicta Bohemica (2010, in VŠE 2011), Slivka a kol. (2011)

Poznámka: *305 mil. tun III. etapa, 181 mil. tun IV. etapa (Musil 2010)

ROČNÍ BILANCE TĚŽBY HNĚDÉHO UHLÍ UVNITŘ A VNĚ ÚZEMNÍCH EKOLOGICKÝCH LIMITŮ (V MIL. TUN ZA ROK)



Zdroj: upraveno podle Invicta Bohemica (2010, in VŠE 2011)

VYMEZENÍ POJMU EXTERNÍCH NÁKLADŮ

Existence externality:

- efekt rozhodování spotřebitele nebo výrobce vstupuje do užitkové nebo produkční funkce jiného ekonomického subjektu (tj. ovlivňuje užitek nebo zisk)
- tento efekt není zprostředkován cenovým mechanismem (pokud ano, pak se jedná o tzv. pekuniární externí efekt)
- aniž by k tomu dal tento subjekt souhlas nebo byl za to kompenzován

Za externalitu nepovažujeme situace, kdy:

- aktivity ekonomických subjektů jsou ve vzájemné shodě obou aktérů, nebo
- pro které existuje kompenzace

POUŽITÁ METODOLOGIE - ANALÝZA DRÁHY DOPADU

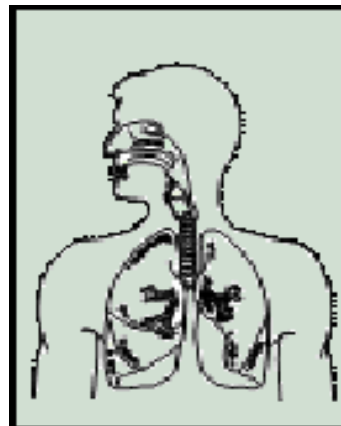
Produkce emisí



Atmosférický rozptyl



Dopad na receptory



Peněžní ohodnocení



- metodologie ExternE (*Externalities of Energy*) \Rightarrow přes 20 let rozvíjena a používána v rámci výzkumných projektů Evropské komise k peněžnímu hodnocení externích nákladů pocházejících zejména z výroby elektřiny a tepla (více na www.externe.info)
- vychází z analýzy fáze drah dopadů (*Impact Pathway Approach, IPA*) \Rightarrow analýza externalit ze zdola nahoru, tzv. *bottom-up* přístupem

Zdroj: Evropská komise (2005)

VÝCHODISKA KVANTIFIKACE EXTERNÍCH NÁKLADŮ (I)

- Struktura odběru hnědého uhlí za ÚEL \Rightarrow plánovaná spotřeba pro energetické a teplárenské účely podle odhadů Invicta Bohemica (2010)
- **Emisní charakteristiky** energetických a teplárenských zařízení
 - pro klasické znečišťující látky SO_2 , NO_x a TZL
 - mezní hodnoty emisí podle směrnice 2010/75/EU o průmyslových emisích (Příloha V, část 2)
- Výpočet emisí **NM VOC a těžkých kovů** (Cd, Hg, Pb, As, Cr, Cr-VI, Ni)
 - emisní faktory z manuálu inventarizace atmosférických znečišťujících látek EMEP/EEA pro sektor energetiky – spalování (EMEP/EEA 2010)
- Rozptyl znečišťujících látek a kvantifikaci externích nákladů \Rightarrow **výpočtový modul EcoSenseWeb 1.3** (<http://ecosenseweb.ier.uni-stuttgart.de/>)
 - Lokální, regionální a hemisférický modul pro modelování rozptylu látek
 - Komplexní databáze obsahující data o receptorech (populace, využití půdy, zemědělská produkce, budovy a materiály), meteorologická data a pozadové koncentrace
 - Funkce koncentrace-odezva pro kvantifikaci dopadů
 - Emisní scénář rok 2020, meteorologický rok – budoucnost

VÝCHODISKA KVANTIFIKACE EXTERNÍCH NÁKLADŮ (II)

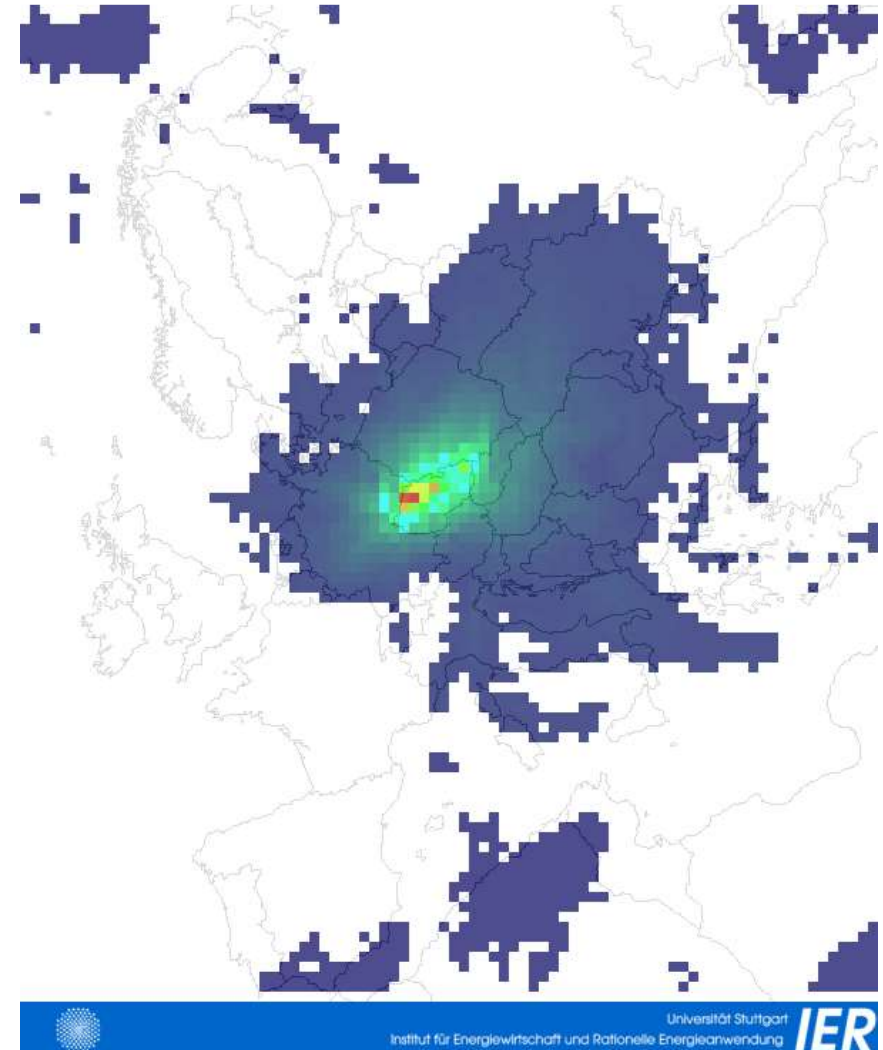
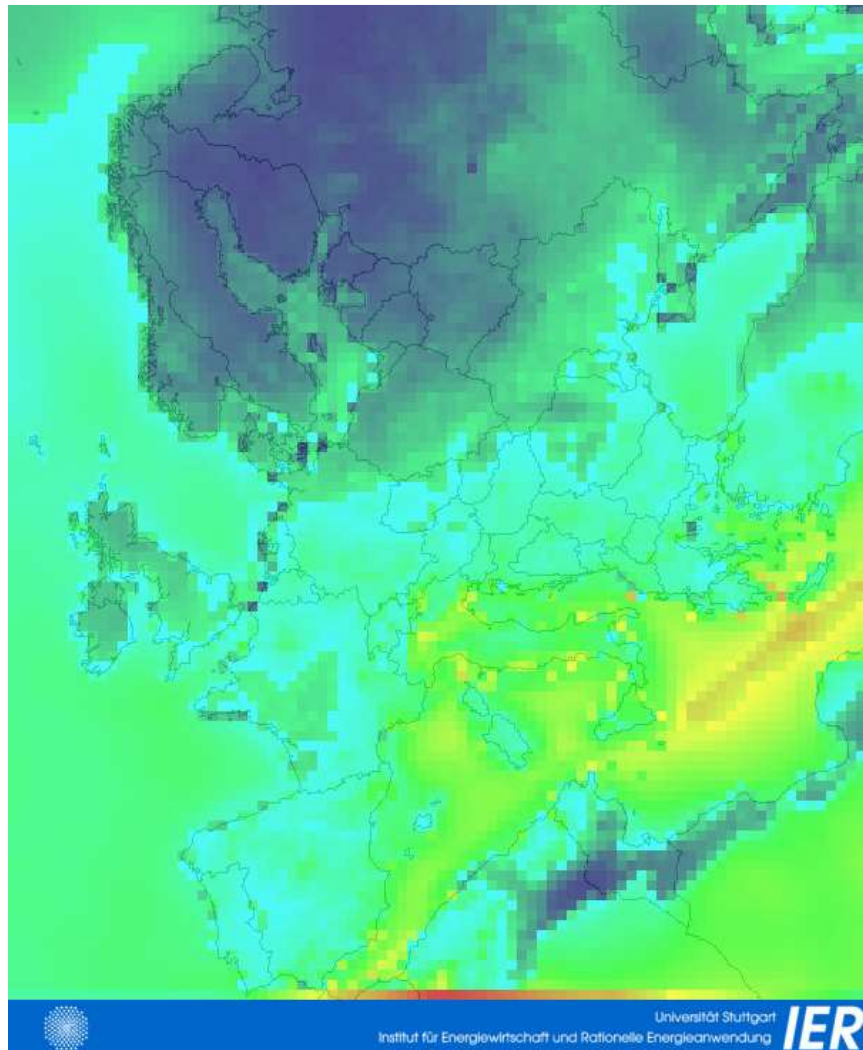
- Hodnocení škod působených skleníkovými plyny (CO₂)
 - vychází z přístupu mezních společenských škod ⇒ konzervativní doporučení hodnot evropského projektu NEEDS (Anthoff 2008)
 - Odhady z modelu FUND 3.0 ⇒ integrovaný model posuzování změny klimatu <http://www.fund-model.org/>
 - Předčasná úmrtí v důsledku teplotního stresu, infekčních onemocnění; migrace v důsledku zvýšení mořské hladiny; dopady na spotřebu energií, zemědělství, vodní zdroje a ekosystémy

DOLNÍ INTERVAL ODHADU SPOLEČENSKÝCH NÁKLADŮ ZMĚNY KLIMATU

Období	EUR(2000).t ⁻¹ CO ₂	Kč(2011). t ⁻¹ CO ₂
2000–2009	6,96	144
2010–2019	10,54	218
2020–2029	13,67	283
2030–2039	15,21	315
2040–2049	17,39	360
2050–2059	27,06	560
2060–2069	24,73	512
2070–2079	31,56	653
2080–2089	39,87	825
>2090	44,73	925

Zdroj: upraveno podle Anthoffa (2008)

POZAŘOVÉ KONCENTRACE TROPOSFÉRICKÉHO OZONU A MODELOVÝ VZNIK POLUTANTU V PROSTŘEDÍ EcoSenseWeb V1.3 (v $\mu\text{g} / \text{m}^3$)

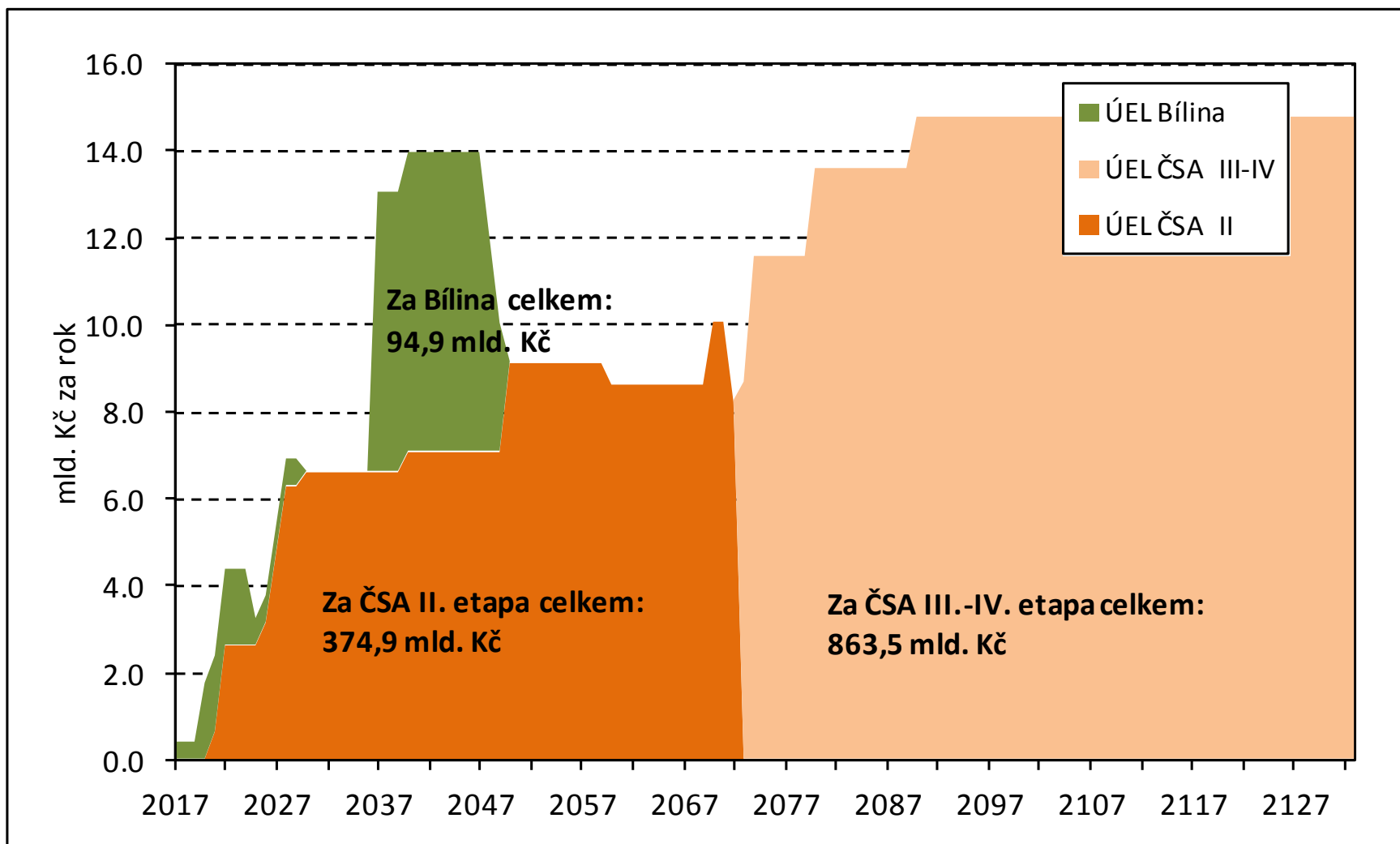


615.0 12536.1

-1.09e-001 6.95e+001

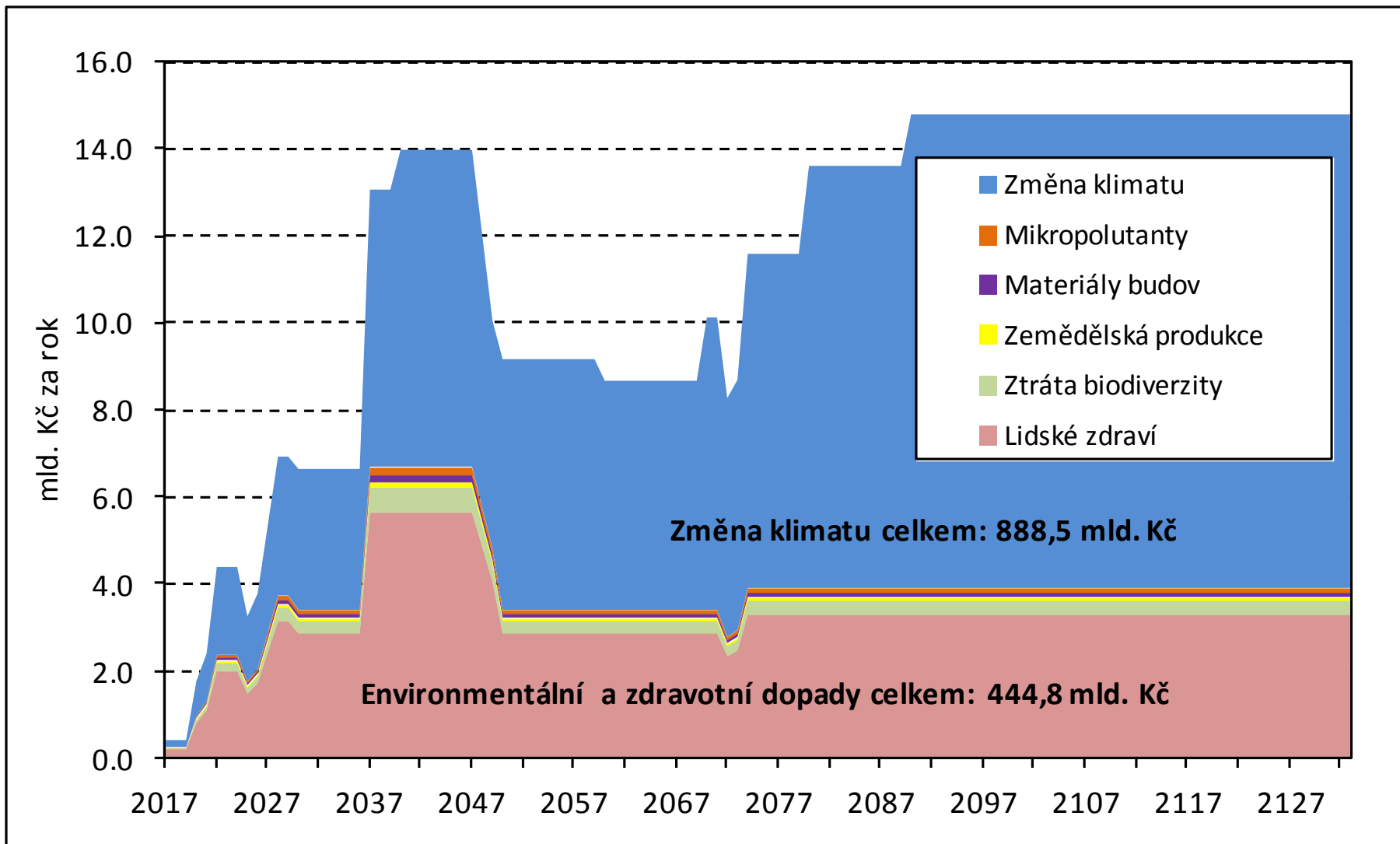
EXTERNÍ NÁKLADY V DŮSLEDKU VÝROBY ELEKTŘINY A TEPLA Z UHLÍ VNĚ ÚEL ZA VELKOLOM BÍLINA A ČSA (V MLD. KČ, CENY ROKU 2011)

Externí náklady celkem \Rightarrow 1,33 biliónů Kč v období let 2017-2133

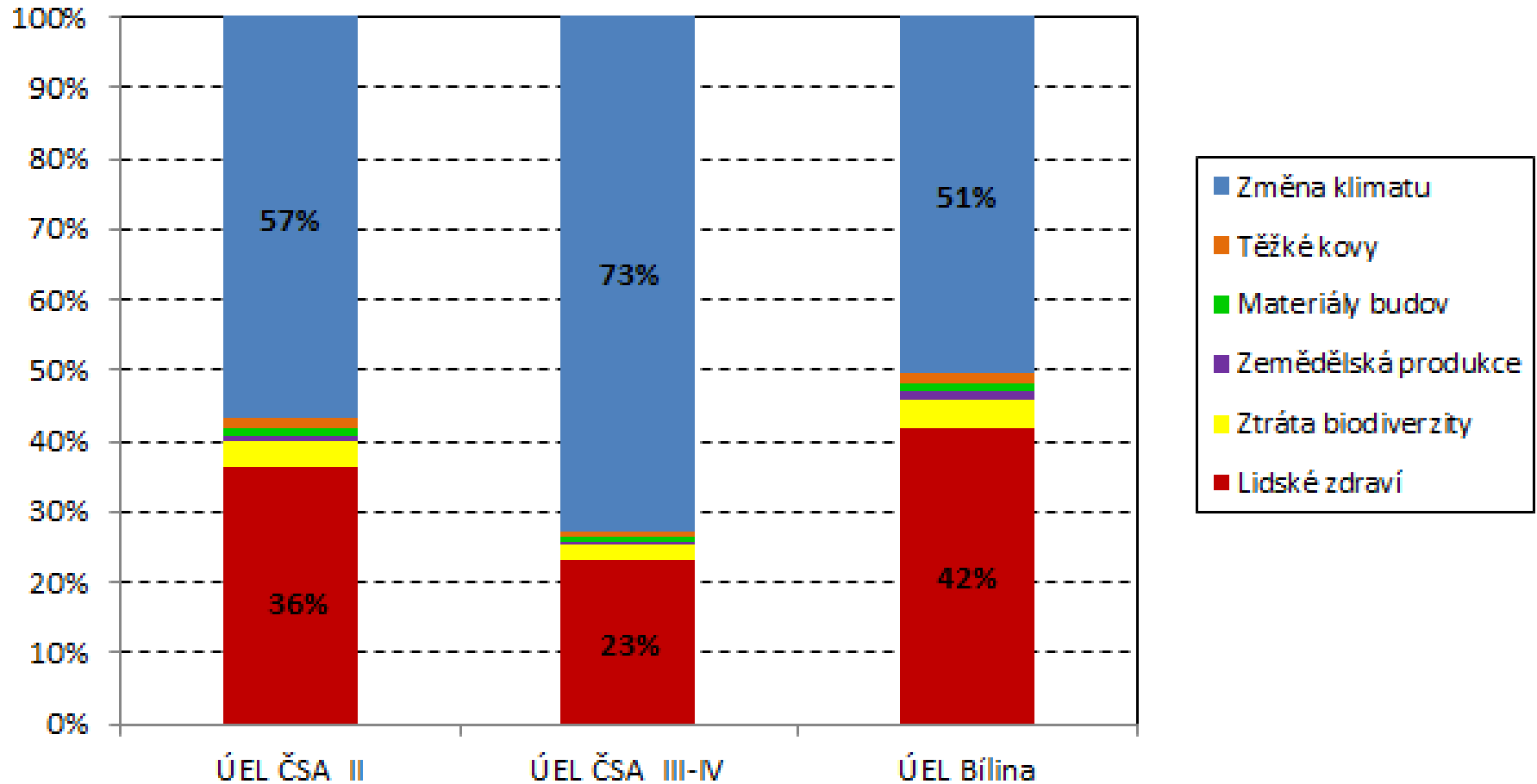


ROČNÍ BILANCE EXTERNÍCH NÁKLADŮ VČETNĚ ŠKOD SPOJENÝCH SE ZMĚNOU KLIMATU

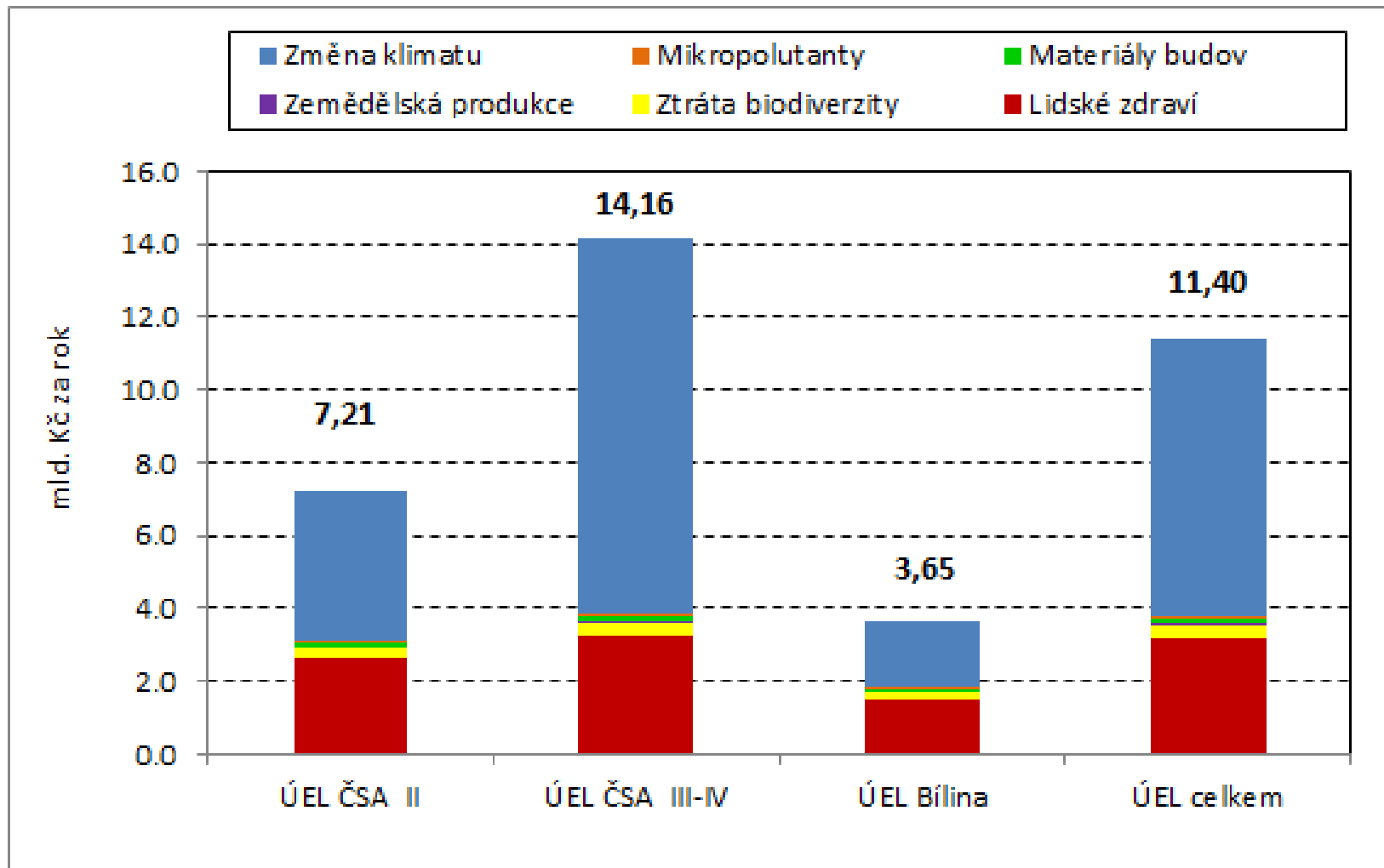
(V MLD. KČ ZA ROK, CENY ROKU 2011)



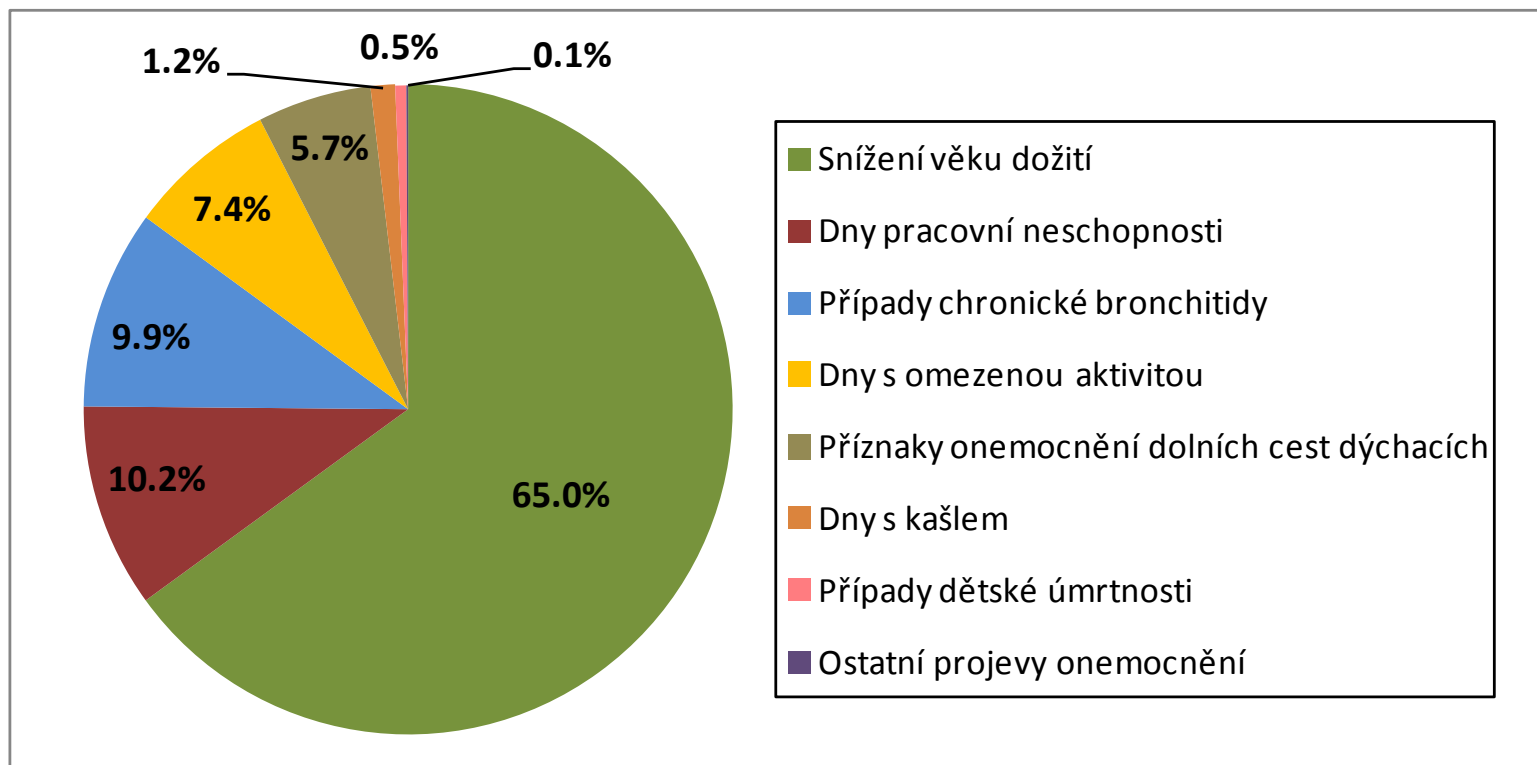
PROCENTUÁLNÍ ZASTOUPENÍ JEDNOTLIVÝCH KATEGORIÍ DOPADŮ NA STRUKTUŘE EXTERNÍCH NÁKLADŮ (V %)



PRŮMĚRNÉ ROČNÍ EXTERNÍ NÁKLADY V DŮSLEDKU VÝROBY ELEKTŘINY A TEPLA Z UHLÍ VNĚ ÚEL PRO VELKOLOM ČSA A BÍLINA (V MLD. KČ, CENY ROKU 2011)



PROCENTUÁLNÍ ZASTOUPENÍ JEDNOTLIVÝCH KATEGORIÍ ONEMOCNĚNÍ A ÚMRTNOSTI NA ZDRAVOTNÍCH DOPADECH (V %)



Dopad na zdraví	Jednotka	Dopad
Případy chronické bronchitidy	případy	8 820
Hospitalizace s chorobami srdce	případy	2 064
Hospitalizace s respiračními chorobami	případy	4 417
Dny pracovní neschopnosti	dny	6 126 821
Snížení věku dožití	roky	287 957

SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ

- Externí náklady za období těžby vně ÚEL odhadnuty na **1,33 bil. Kč**
 - 67 % tvoří externí náklady spojené se změnou klimatu (tj. 888,6 mld. Kč),
 - zdravotní dopady tvoří 28 % (tj. 374,8 mld. Kč)
- Využití uhlí pro spalovací zařízení o jmenovitém příkonu **50-100 MW**
 - zvýší zdravotní dopady 2,5-krát na 913 mld. Kč,
 - externality celkem včetně změny klimatu a ostatních environmentálních dopadů budou 1,89 bil. Kč.
- **Produkce znečišťujících látek** za dané období těžby
 - nárůst emisí zejména v letech 2037 až 2050, kdy roční těžba vně ÚEL v součtu za oba dva velkolomy se předpokládá ve výši 13 mil. tun
 - emise CO₂ více jak 1,34 mil. kilotun
 - emise SO₂ (716 tis. tun), NO_x (869 tis. tun), TZL (47 tis. tun)

ZÁVĚREČNÉ SHRNUÍ

- Studie se věnuje pouze dílčímu aspektu dopadů prolomení ÚEL
 - nezabývá se těžbou (externí a interní náklady), interními náklady výroby elektřiny a tepla, ale ani přínosy z prolomení limitů (interní i externí přínosy)
- Kvantifikované dopady jsou nicméně značné

Širší kontext hodnocení externalit představuje → **společenské hodnocení nákladů a přínosů** (*Cost-Benefit Analysis, CBA*)

- zohlednění všech kvantifikovatelných nákladů a přínosů
- zpracování nulové varianty (tj. *status quo* bez prolomení ÚEL)
- modelování scénářů vývoje sektoru energetiky a dopadů na ekonomiku
- CBA je jednou z hlavních metod využívaných v **hodnocení dopadů regulace** (RIA)

LITERATURA

- [1] SLIVKA, V. a kol.: 2011: Studie stavu teplárenství. Ostrava: Vysoká škola báňská, Technická univerzita Ostrava
- [2] Czech Coal, 2011: Roční zpráva skupiny Czech Coal: Hospodaření a udržitelný rozvoj v roce 2010. Most: Czech Coal a. s.
- [3] SD, 2011: Výroční zpráva 2010. Skupina Severočeské doly. Praha: B.I.G. Prague
- [4] LUDVÍK, V.: 2010: Plán otvírky, přípravy a dobývání lomu Vršany od roku 2012 se vstupem do DP Slatinice. Posudek dle zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, v platném znění. Hradec Králové: EKOTEAM
- [5] Invicta Bohemica, 2010: Analýza energetického komplexu ČR a SR, Praha
- [6] VŠE, 2011: Studie o stavu teplárenství. Praha: Vysoká škola ekonomická, Národohospodářská fakulta
- [7] BAUMOL, W. J., OATES, W. E.: 1988: The Theory of Environmental Policy, 2nd Edition, Cambridge University Press, Cambridge
- [8] SUNDQUIST, T.: 2004: What causes the disparity of electricity externality estimates? Energy Policy 32: 1753-1766
- [9] Evropská komise, 2005: ExternE: Externalities of Energy, Methodological 2005 Update. European Commission, Directorate-General for Research. Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities
- [10] EEA, 2011: Revealing the costs of air pollution from industrial facilities in Europe, EEA Technical report 15/2011, Luxembourg: Publications Office of the European Union
- [11] KREWITT, W., TRUKENMUELLER, A., MAYERHOFER, P., FRIEDRICH, R.: 1995: EcoSense – an Integrated Tool for Environmental Impact Analysis. In Space and Time in Environmental Information Systems. Umwelt-Informatik aktuell, Vol. Band 7 (Eds, Kremers, H. and Pillmann, W.) Metropolis-Verlag, Marburg Germany
- [12] PREISS, P., KLOTZ, V.: 2008: EcoSenseWeb V1.3, User`s Manual & „Description of Updated and Extended Draft Tools for the Detailed Site-dependent Assessment of External Costs“, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER), Universität Stuttgart
- [13] EMEP/EEA, 2010: 1.A.1 Combustion in energy and transformation industries. Update 2010 June. In EMEP EEA air pollutant emission inventory guidebook 2009. European Environment Agency

KONTAKTNÍ INFORMACE

Autoři

Ing. Jan Melichar, Ph.D. (jan.melichar@czp.cuni.cz)

Mgr. Vojtěch Máca, Ph.D. (vojtech.maca@czp.cuni.cz)

Mgr. Milan Ščasný, Ph.D. (milan.scasny@czp.cuni.cz)

Centrum pro otázky životního prostředí

Univerzita Karlova v Praze

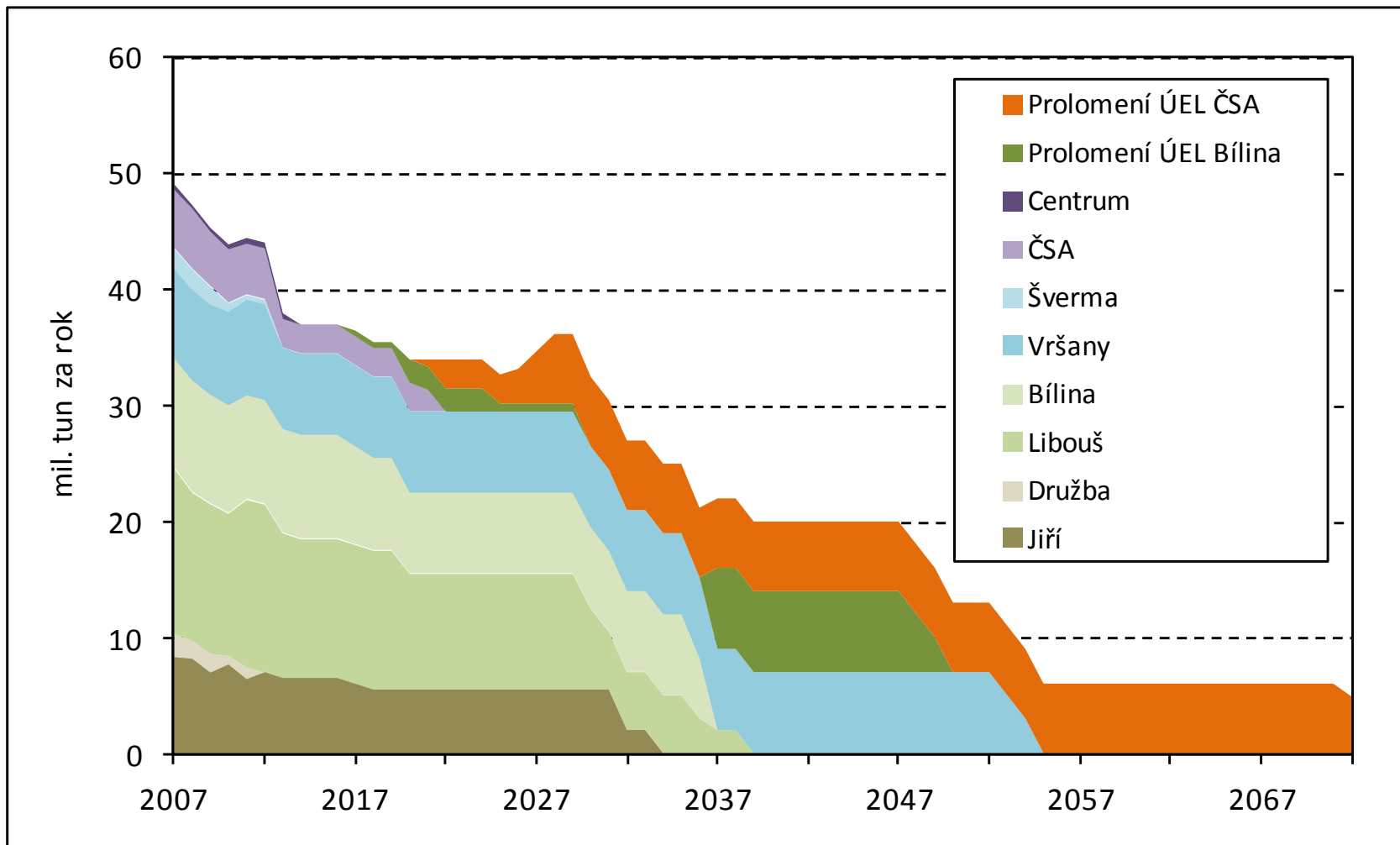
www.czp.cuni.cz

Tento příspěvek vznikl v rámci řešení projektu výzkumu a vývoje č. TD020183 „Integrovaný model hodnocení zdravotních a environmentálních rizik z povrchové těžby hnědého uhlí“ s finanční podporou z programu OMEGA Technologické agentury ČR.

DOPLŇUJÍCÍ INFORMACE

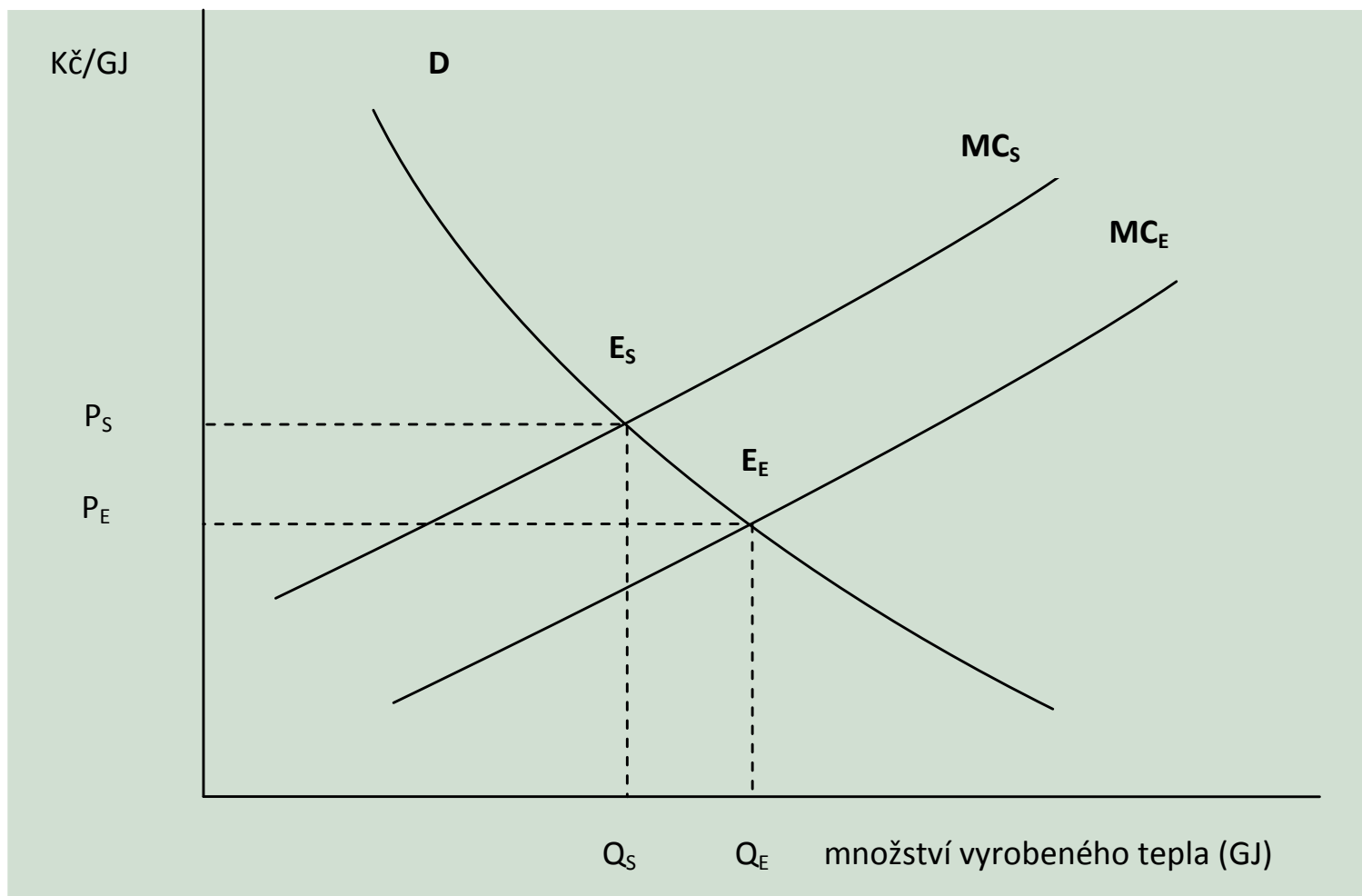
ROČNÍ BILANCE TĚŽBY HNĚDÉHO UHLÍ NA JEDNOTLIVÝCH AKTIVNÍCH LOMECH UVNITŘ A VNĚ ÚEL PRO OBDOBÍ 2007–2072

(V MIL. TUN ZA ROK)



Zdroj: upraveno podle Invicta Bohemica (2010, in VŠE 2011)

CELKOVÉ SPOLEČENSKÉ NÁKLADY VÝROBNÍ ČINNOSTI



Zdroj: upraveno podle Holmana (2002)

PARAMETRIZOVANÉ HODNOTY EXTERNÍCH NÁKLADŮ NA 1 TUNU ŠKODLIVINY

Škodlivina	EURO(2000).t ⁻¹	Kč(2011).t ⁻¹
Cd	39 000	806 737
Hg	8 000 000	165 484 504
Pb	600 000	12 411 338
As	80 000	1 654 845
Cr	31 500	651 595
Cr-VI	240 000	4 964 535
Ni	4 000	82 742

Zdroj: upraveno podle Preisse a Klotze (2008)

DOLNÍ INTERVAL ODHADU SPOLEČENSKÝCH NÁKLADŮ ZMĚNY KLIMATU

Období	EUR(2000).t ⁻¹ CO ₂	Kč(2011). t ⁻¹ CO ₂
2000–2009	6,96	144
2010–2019	10,54	218
2020–2029	13,67	283
2030–2039	15,21	315
2040–2049	17,39	360
2050–2059	27,06	560
2060–2069	24,73	512
2070–2079	31,56	653
2080–2089	39,87	825
>2090	44,73	925

Zdroj: upraveno podle Anthoffa (2008)

PARAMETRY MODELOVÝCH SCÉNÁŘŮ PRO VÝPOČET EXTERNÍCH NÁKLADŮ PROLOMENÍ ÚEL

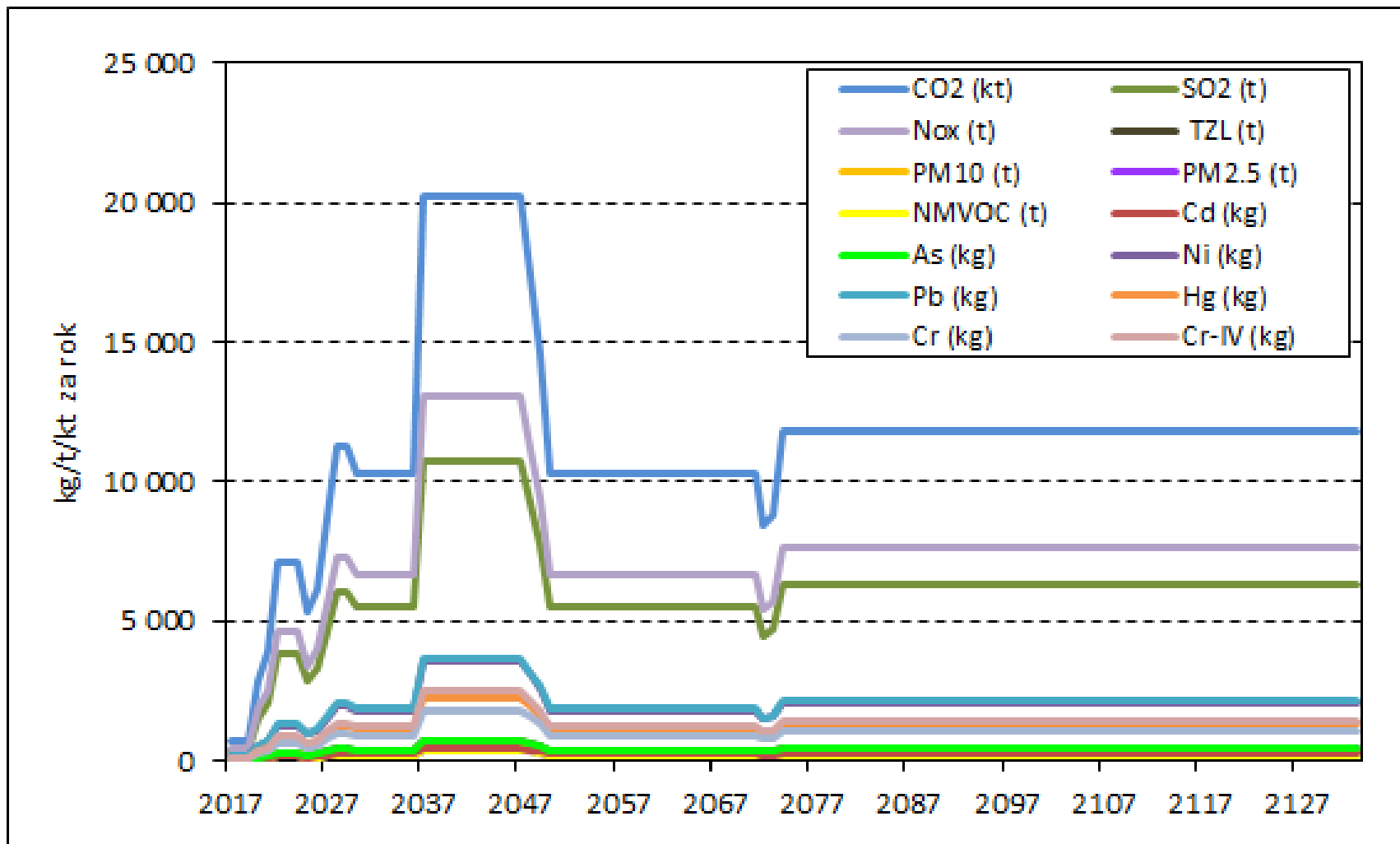
	Fluidní topeniště	Práškové uhlí	SO ₂	NO _x	TZL	PM ₁₀	PM _{2.5}	Podíl na spotřebě uhlí
Scénář 1								
>300		x	150	200	10	9.1	5.6	75.01%
>300	x	x	200	200	10	8.5	4.1	10.95%
>300	x		200	150	10	8.5	4.1	4.79%
101–300			200	200	20	18.2	11.2	8.12%
50–100		x	400	400	20	18.2	11.2	1.00%
50–100			400	300	20	18.2	11.2	0.13%
Scénář 2								
101–300			200	200	20	18.2	11.2	87.83%
50–100		x	400	400	20	18.2	11.2	10.81%
50–100			400	300	20	18.2	11.2	1.35%
Scénář 3								
50–100		x	400	400	20	18.2	11.2	88.89%
50–100			400	300	20	18.2	11.2	11.11%
Scénář 4								
>300			100	100	10	9.1	5.6	90.75%
101–300			150	150	10	9.1	5.6	8.12%
50–100			300	250	10	9.1	5.6	1.13%

Zdroj: směrnice 2010/75/EU, MŽP (2011a)

CELKOVÉ MNOŽSTVÍ EMISÍ V DŮSLEDKU VÝROBY ELEKTŘINY A TEPLA Z UHLÍ VNĚ ÚEL ZA VELKOLOM ČSA A BÍLINA

Škodlivina	Jednotky	ÚEL ČSA II	ÚEL ČSA III–IV	ÚEL Bílina	ÚEL celkem
CO ₂	kt	492 155	714 347	142 086	1 348 587
SO ₂	t	261 010	379 693	75 848	716 552
NO _x	t	316 432	460 850	91 953	869 235
TZL	t	17 308	25 198	5 030	47 536
PM ₁₀	t	15 580	22 681	4 528	42 789
PM _{2.5}	t	9 318	13 564	2 708	25 591
NMVOC	t	8 538	12 378	2 465	23 381
Cd	kg	10 547	15 290	3 045	28 882
Hg	kg	17 579	25 483	5 075	48 137
Pb	kg	86 387	125 231	24 940	236 558
As	kg	88 396	128 144	25 520	242 060
Cr	kg	54 745	79 362	15 805	149 912
Cr-VI	kg	43 796	63 489	12 644	119 930
Ni	kg	59 266	85 914	17 110	162 290

ROČNÍ BILANCE EMITOVANÝCH ŠKODLIVIN V DŮSLEDKU VÝROBY ELEKTŘINY A TEPLA Z UHLÍ VNĚ ÚEL ZA VELKOLOM ČSA A BÍLINA (V KG / T / KT ZA ROK)



REGIONÁLNÍ ROZLOŽENÍ DOPADŮ

PODÍL Z CELKOVÉHO DOPADU V JEDNOTLIVÝCH ZEMÍCH REGIONU EVROPY

