

Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost

WP 1.E Průmyslové odpady

konference

Životní prostředí – Prostor pro život

2. – 3. 11. 2023, NTK Praha



T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR a Ministerstva životního prostředí v rámci **Programu Prostor pro život**.

www.tacr.cz

www.mzp.cz

Indikátory (Modul 2)

- Environmentální stopa výroby elektřiny a tepla (dle *TH03020169*)
 - zahrnuje vliv

$$EPEF(M_2) = \sum SPE \times PEF_{min/max_TH03020169}$$

- nutnost doplnit data či postup pro decentralizované zdroje + výrobu chladu (ověřit možnosti využití veřejně dostupné databáze PEF)
- nová tabulka s daty do databáze ParaBAT

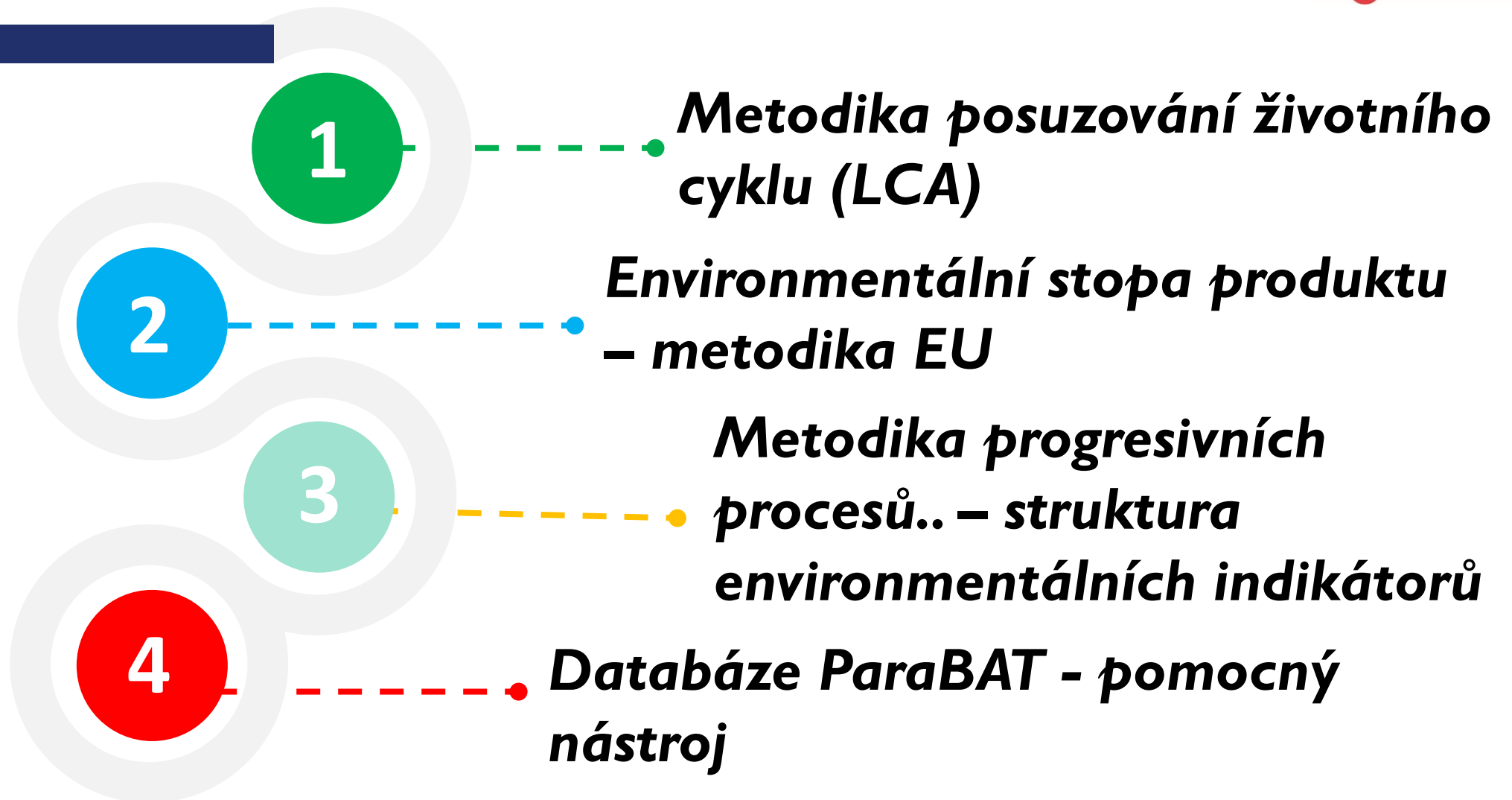
ParaBAT

– nástroj hodnocení
environmentálních dopadů zdrojů
a implementace inovativních
technologií nad rámec BAT/BREF

Monika VITVAROVÁ, Vladimír KOČÍ

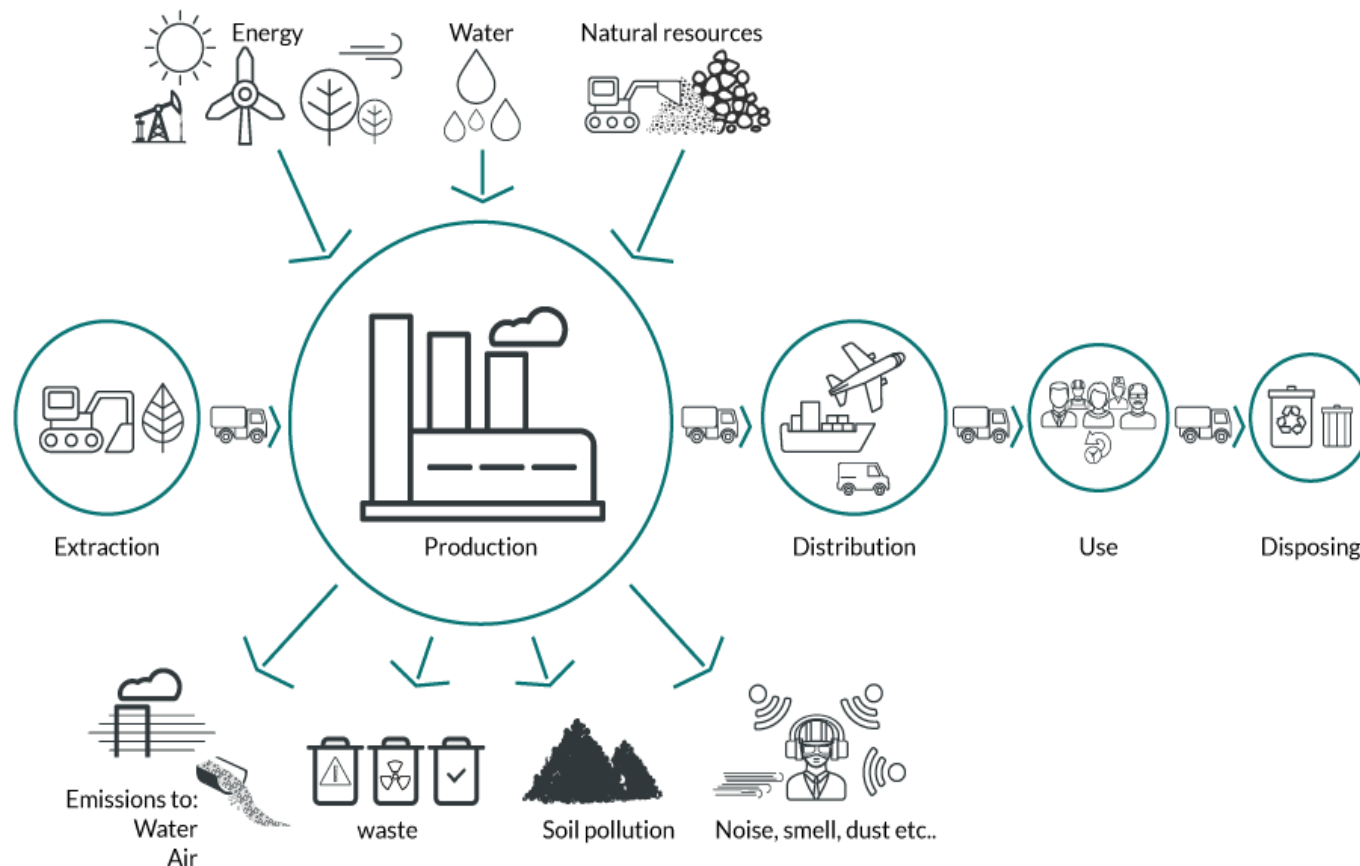
VŠCHT v Praze, FTOP, Ústav udržitelnosti a produktové ekologie

Agenda



Posuzování životního cyklu (LCA)

- Life Cycle Assessment (zkráceně LCA) je **komparativní metoda** posuzování životního cyklu produktu nebo služby z hlediska jeho působení na životní prostředí, tzv. environmentální dopady.
- ISO 14040 / 14025
- Shromažďování a vyhodnocování vstupů a výstupů a možných dopadů produktového systému na ŽP během životního cyklu („od kolébky do hrobu“)



Environmentální stopa produktu

– Metodika EU



- EU (2013-2019)
- EF 3.1
- 16-midpointových indikátorů

- **Globální kategorie dopadu:**
 - Klimatická změna
- **Regionální kategorie dopadu:**
 - Acidifikace
- **Lokální kategorie dopadu:**
 - Toxicita
 - Využívání krajiny

Kategorie dopadu	Váhový faktor (%)
Acidifikace	6,2
Ekotoxicita, sladkovodní	1,92
Eutrofizace, mořská	2,96
Eutrofizace, sladkovodní	2,8
Eutrofizace, terestrická	3,71
Humánní toxicita-nekarcinogenní účinky	1,84
Humánní toxicita- karcinogenní účinky	2,13
Ionizační záření	5,01
Klimatická změna	21,06
Snižování ozonové vrstvy	6,31
Spotřeba fosilních surovin	8,32
Spotřeba minerálních surovin	7,55
Spotřeba vody	8,51
Tvorba fotochemického ozonu	4,78
Tvorba prachových částic	8,96
Zábor krajiny	7,94

Metodika progresivních postupů ke zdokonalení systémů vedoucích k minimalizaci produkce odpadů pocházejících z průmyslových činností



- Základní struktura převzata z metodiky **Evropské Investiční banky (EIB)** pro hodnocení environmentálních přínosů (na úrovni stanovení uhlíkové stopy)

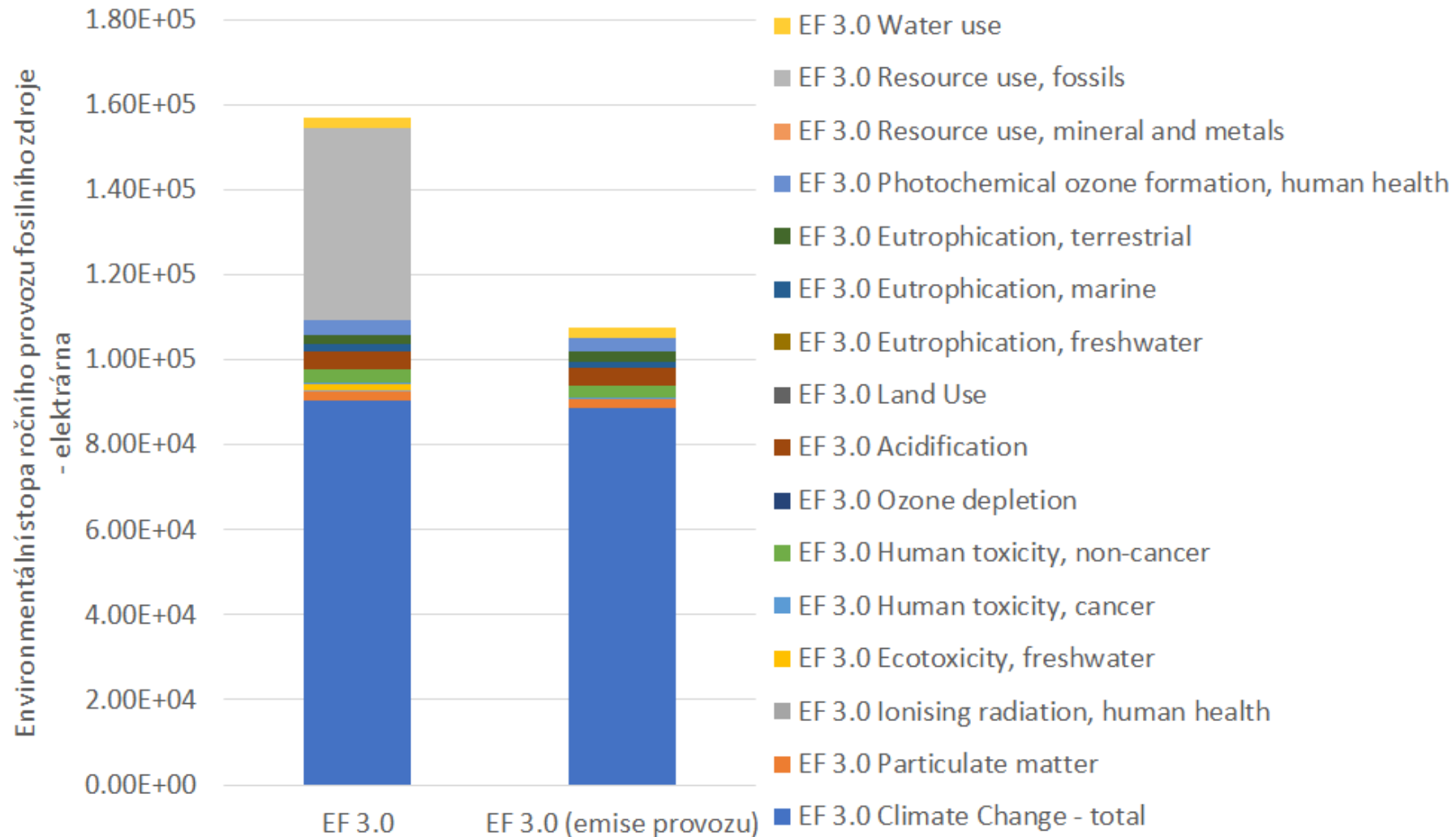
<https://www.eib.org/en/publications/20220215-eib-project-carbon-footprint-methodologies>

- **Modul 1 (Scope 1)** – přímé procesní emise
- **Modul 2 (Scope 2)** – emise spojené se spotřebou energií
- Modul 3 (Scope 3), Kategorie 4 a 5 (platforma Průsym)
- **Modul X (implementace progresivních technologií)**

Databáze ParaBAT – Scope 1



Environmentální profil provozu zdroje (VSZ) - vzduch



Environmentální indikátor (Modul I)

- **Absolutní emisní faktor**

- zahrnuje environmentální dopady spojené s emisemi do vzduchu a půdy provozu zdroje

- **Alternativní emisní faktor**

- Zahrnuje environmentální dopady spojené s emisemi do vzduchu (bez vlivu oxidu uhličitého) a půdy provozu zdroje

$$AEF(M_1) = \sum_{a=1}^m \sum_{i=1}^n emise_i \times f_i^a$$

emise_i – je roční objem emise dle IRZ

$\sum_{a=1}^m \sum_{i=1}^n f_i^a$ je matice environmentálních dopadů vybrané emise z databáze EF (specifikované v tabulce databáze ParaBAT)

Environmentální Indikátor (Modul 2)



- databáze ParaBAT

- **Environmentální stopa výroby spotřebované energie včetně ztrát**
 - Elektrina, teplo, pára, chlad etc.
- **Databáze zahrnuje indikátory z projektu TH03020169 – výroby elektřiny a tepla z velkých a středních zdrojů v ČR**

$$EPEF(M_2) = \sum SPE \times PEF_{min/max_TH03020169}$$

- budoucí rozšíření o hodnoty pro decentralizované zdroje + výrobu chladu

Indikátor (Modul X) – progresivní technologie



- **Absolutní emisní faktor technologie**

- **Zahrnuje dopady spojené s implementací nové technologie pro snížení emisí**

$$AEF_{technologie} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n PEF_{technologie_{min/max}} \times \Delta emise_i$$

$$EDP(technologie) = \sum PO_i \times PEF_{nakládání}$$

Tabulky_vstupy

Hledat...

- Souhrn_zdroje_produkty_odpady
- Technologie_zachyt_BAT

Techno	Technologie_zachytu	Úč	Úč	Reaktan	Po	Po	Sk	Spot	Spoř	EF-3_0_m	EF-3_0_m	Mnc	Max	Im
NOX	Selektivní nekatalytická redukce (SNCR)	30	50	Čpavek	1,1	1,5	10	0,1%	0,3%	2,E-4	4,5E-2	0	120	1(a
NOX	Selektivní nekatalytická redukce (SNCR)	30	50	Močovina	1,5	2,5	10	0,1%	0,3%	3,65E-4	2,3E-1	0	120	1(a
*		0	0									0	0	

Zhodnocení implementace technologií

- **Původní scénář (A)**

- Zahrnuje stávající provoz zařízení a nakládání s odpady

$$STS_{AEF} = AEF (Modul_1) + EPEF (Modul_2) + EDP (Modul_3)$$

- **Progresivní scénář (A)**

- zahrnuje implementaci nové technologie

$$ALS_{AEF} = AEF (Modul_1) + EPEF (Modul_2) + EDP (Modul_3) + AEF(technologie) + EDP(technologie)$$

Databáze ParaBAT



Pomocný nástroj pro hodnocení environmentálních dopadů zdrojů, technologií, sektorů



Implementace LCA/LCC přístupů – Environmentální stopa (PEF)



MS Access 2019 s implementovanými daty z IRZ/EPRTTR, EF 3.1



Modelování dopadů/přínosů implementace technologií na zdroj, oblast, sektor

Databáze ParaBAT – zdroj - tabulky

ParaBaT_EPER_update_be : Databáze- C:\Users\vitarom\Downloads\ParaBaT_EPER_update_be.accdb (Formát...)

Nástroje tabulky

Soubor Domů Vytvoření Externí data Databázové nástroje Pole Tabulka Řekněte mi, co chcete udělat...

Výjmout Kopírovat Kopírovat formát Vložit Schránka

Filtr

Vzestupně Sestupně Odebrat řazení

Výběr Upřesnit Přepnout filtr

Aktualizovat vše

Nové Uložit Odstranit

Souhrny Pravopis Další

Nahradit Přejít na Vybrat

Najít

Calibri 11

B I U A

Formátování textu

Seznam_nakládání_s_odpady Seznam_jednotek Zdroj - IČO_název EF_3_1 EF_3_1_CZ EF_profil_zdroje_souhrn

Tabulky_vstupy

Hledat...

EF_3_1_Klimatická_změna

EF_EPER_vzduch_CR

EF_profil_Benzen

EF_profil_CO2

EF_profil_CH4

EF_profil_NOx

EF_profil_zdroje_souhrn

Emise_BAT

Env_dopad_CZ

Env_dopad_CZ_vyběr

EPER_CZ_seznam_zdroje

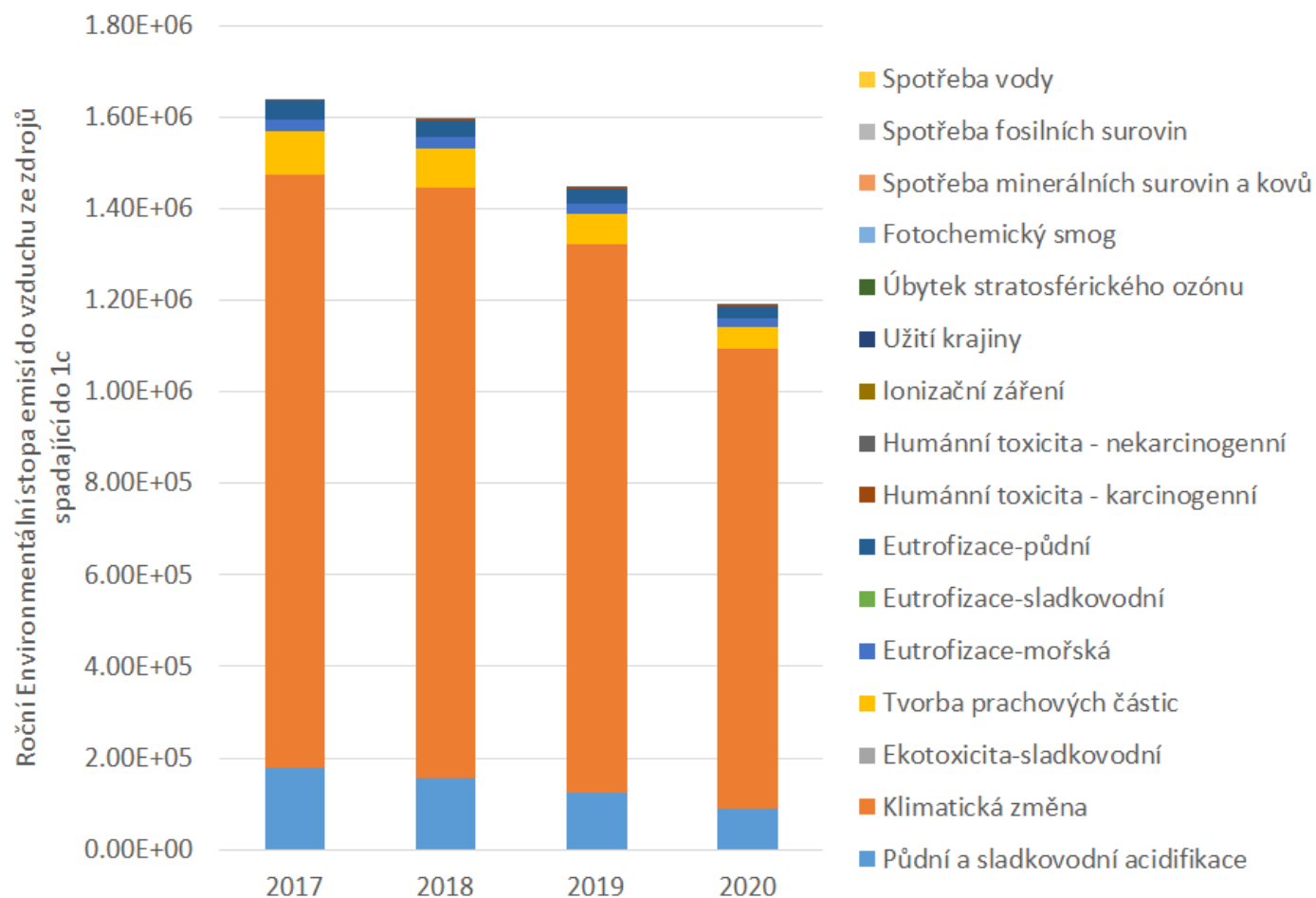
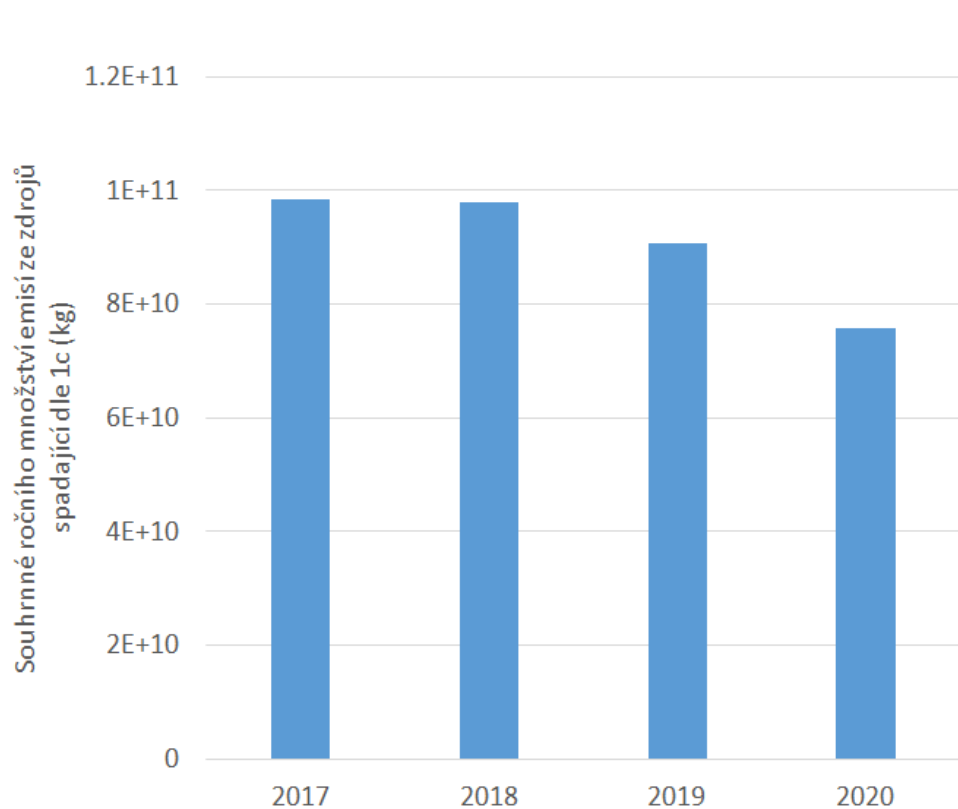
EPER_data

Chyby_vložení

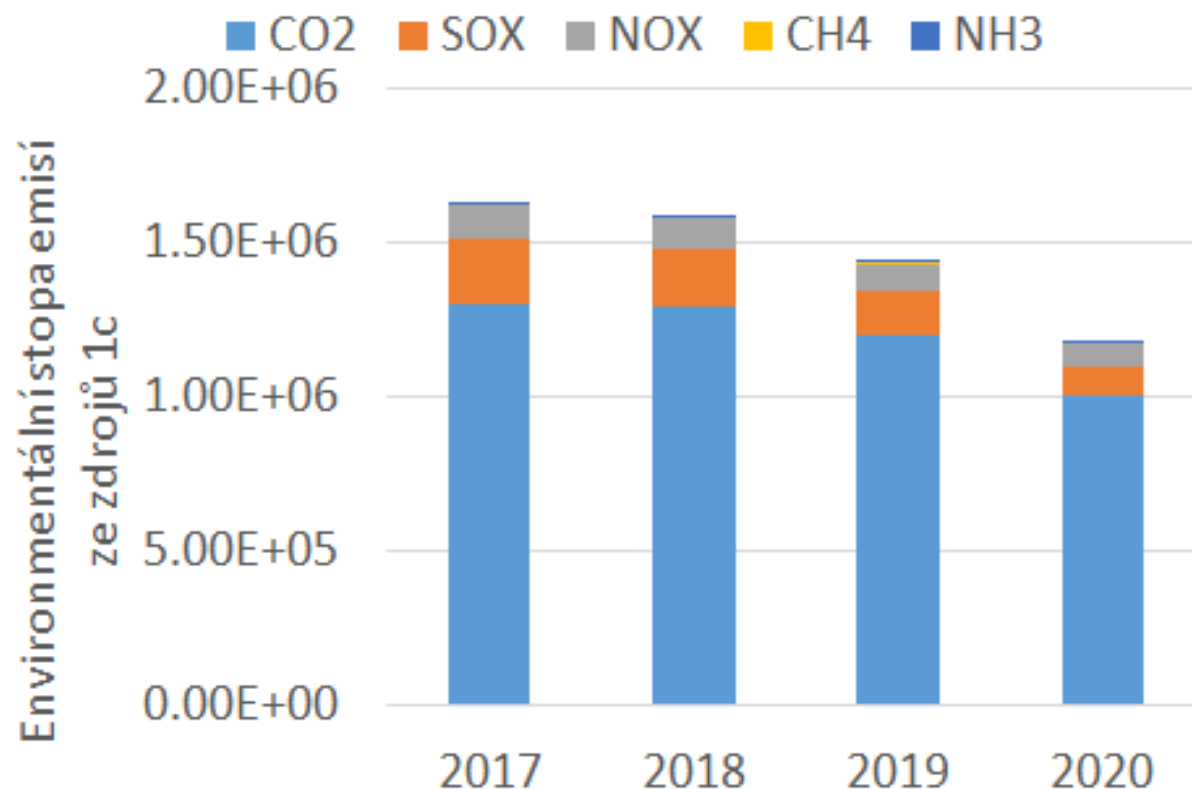
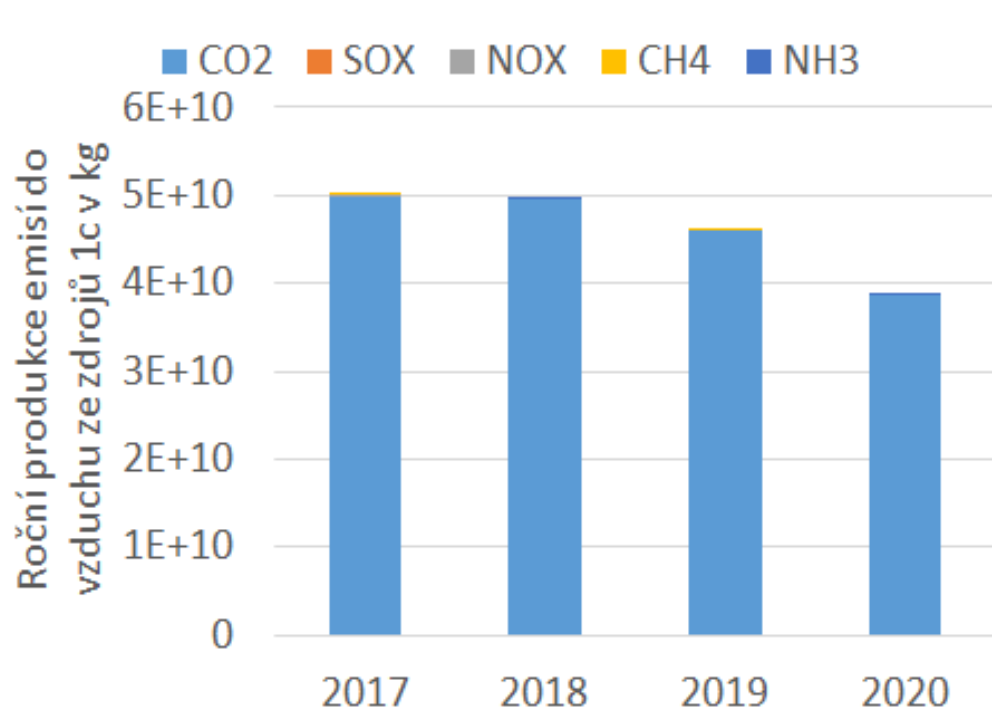
ID	facilityName	City	pollutant	KZ(2017)	KZ(2018)	KZ(2019)
83885	AGRICOL s.r.o.	Polička	Carbon monoxide (CO)			
82416	AGRIS spol. s r.o.	Mankovice	Carbon monoxide (CO)		203	
82414	AGRIS spol. s r.o.	Žichlínek	Carbon monoxide (CO)		150	
82412	AGRIS spol. s r.o.	Medlov	Carbon monoxide (CO)			
83900	AL INVEST Břidličná, a.s., TAPA Tábor	Tábor	Carbon monoxide (CO)		15675	265
81208	ArcelorMittal Ostrava a.s.	Slezská Ostrava	Carbon monoxide (CO)		58665529	
81195	ArcelorMittal Ostrava a.s.	Ostrava	Carbon monoxide (CO)	50400000		
81181	ArcelorMittal Ostrava a.s.	Ostrava	Carbon monoxide (CO)			
81165	ArcelorMittal Ostrava a.s.	Ostrava	Carbon monoxide (CO)			
81131	ArcelorMittal Ostrava a.s.	Ostrava	Carbon monoxide (CO)			
81148	ArcelorMittal Ostrava a.s.	Ostrava	Carbon monoxide (CO)			
82356	Areál skládky a ZEVO Plzeň	Chotíkov	Carbon monoxide (CO)			
81990	BorsodChem MCHZ, s.r.o.	Ostrava	Benzene			
82001	BorsodChem MCHZ, s.r.o.	Ostrava	Benzene			
82018	BorsodChem MCHZ, s.r.o.	Ostrava	Benzene			
81411	Brose CZ spol. s r.o.	Kopřivnice	Carbon monoxide (CO)		197	
82461	celulozka	Štětí	Carbon monoxide (CO)		920204	
82467	celulozka	Štětí	Carbon monoxide (CO)			
82476	celulozka	Štětí	Carbon monoxide (CO)	931000		
82483	celulozka	Štětí	Carbon monoxide (CO)			
82546	celulozka	Štětí	Carbon monoxide (CO)			
82538	celulozka	Štětí	Carbon monoxide (CO)			
82451	celulozka	Štětí	Carbon monoxide (CO)			

Záznam: 1 z 187 Bez filtru Vyh

Environmentální profil provozu zdroje (VSZ) – souhrnný, (průmyslové sektory)



Environmentální profil provozu zdroje (VSZ) – dle emisí, (průmyslové sektory)



KARTA ZDROJE

- Název zdroje
- Vlastník zdroje (IČO)
- Lokace zdroje (dle GPS z EPRTR databáze)
- Primární materiál, energie
- (informace o výrobě, spotřebě surovin, primárních produktů)
- Popis základní technologií spadající pod BAT/BREF
- **Environmentální Emisní profil zdroje (dle kategorií),**
 - vzduch, voda, půda (úniky/emise do prostředí)
- **Odhad Environmentální dopadu Modulu 2**
- Objem odpadů (dle EPRTR), typové dle specifikace PRUSYM

Databáze ParaBAT – karta Zdroje



The screenshot shows the Microsoft Access interface for a database named 'ParaBaT'. The title bar indicates the file path: 'C:\Users\vitarom\Documents\ParaBaT.accdb (Formát souborů Accessu 2007–2016) - Access'. The ribbon includes 'Soubor', 'Domů', 'Vytvoření', 'Externí data', and 'Databázové nástroje'. The 'Domů' ribbon is active, showing options like 'Zobrazit', 'Vložit', 'Vymout', 'Kopírovat', 'Kopírovat formát', 'Filtr', 'Seřadit a filtrovat', 'Vzestupně', 'Sestupně', 'Odebrat řazení', 'Výběr', 'Upřesnit', 'Přepnout filtr', 'Aktualizovat vše', 'Nové', 'Uložit', 'Odstranit', 'Další', 'Záznamy', 'Najít', 'Nahradit', 'Přejít na', 'Vybrat', and 'Formátování textu'. The left pane shows 'Všechny objekty Acc...' with a search bar and a list of tables including 'BAT_BREF_zkratky', 'BAT-technologie_emise', 'EF_3_1', 'Emise_BAT', 'Environmentální profil zdroje', 'Environmentální stopa - typový zdroj', 'EPER_data_LCP', 'IPCC_emise', 'IPCC_Kategorie_Zařízení', 'Kopie objektu Zdroj - produkty, odpady_2', 'Kopie objektu Zdroj-environmentální dopa...', and 'Souhrn'. The main area displays the 'Karta Zdroje' form for the 'Souhrn' table. The form contains the following data:

IČO	49480308
Název	Elektrárna Tušimice
Lokace	Kadaň
IPCC_kategorie	1
Kategorie BAT	
Primární surovina	lignit
Výkonová hladina	nad 300 MWt
Primární zdroj/jednotka	práškový kotel
Záchyt TZL - typ	ESZ
Záchyt TZL - médium	
Záchyt Siry - technologie	FGD
Záchyt Siry - reaktant	vápenec
Záchyt Halogenidů	FGD

KARTA TECHNOLOGIE

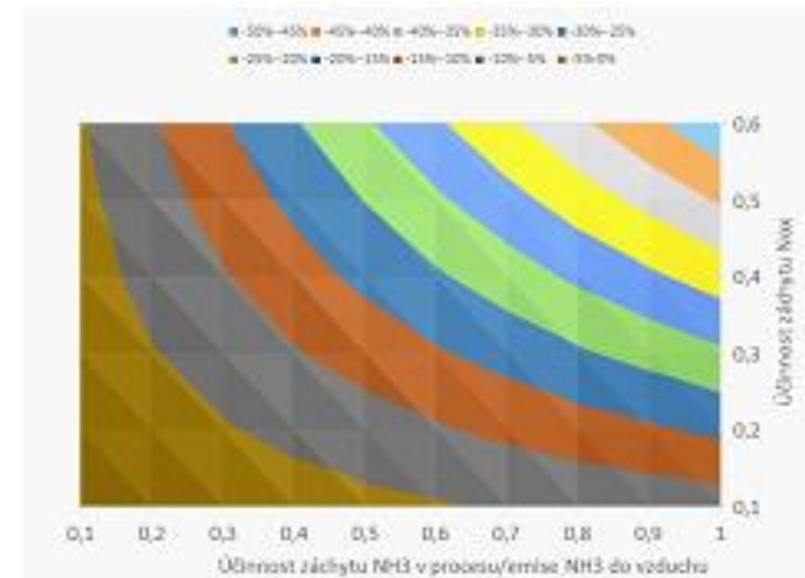
- Název technologie/Označení
- Vhodné pro tyto sektory (dle BAT/IPPC)
- Vybrané technické parametry z BAT/BREF
- Max. provozní limit, který umí dosáhnout
- postup odhadu pevných odpadů z provozu technologie (měrný odhad, min max dle specifikace)
- **EF min a max (v zadaných provozních parametrech dle BAT/BREF, literatury)**
- Emisní mapa se závislostí na klíčových parametrech (spotřebě energie, média, účinnosti etc.)

Databáze ParaBAT – karta Technologie



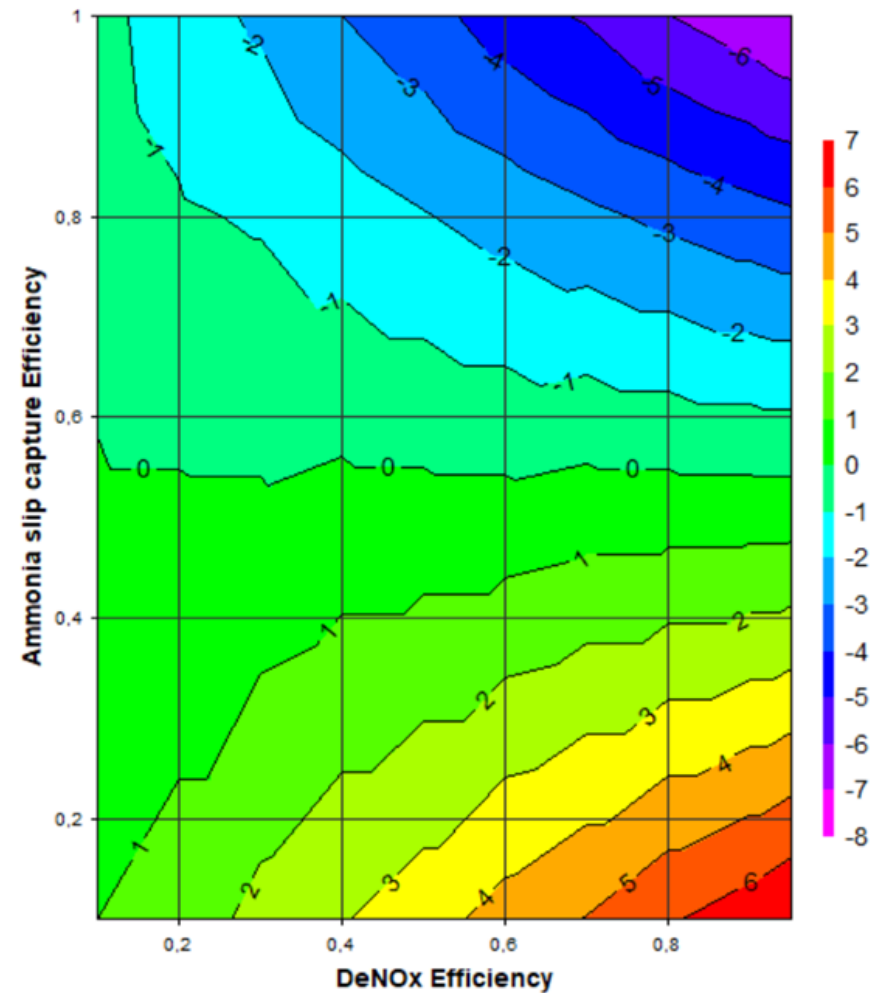
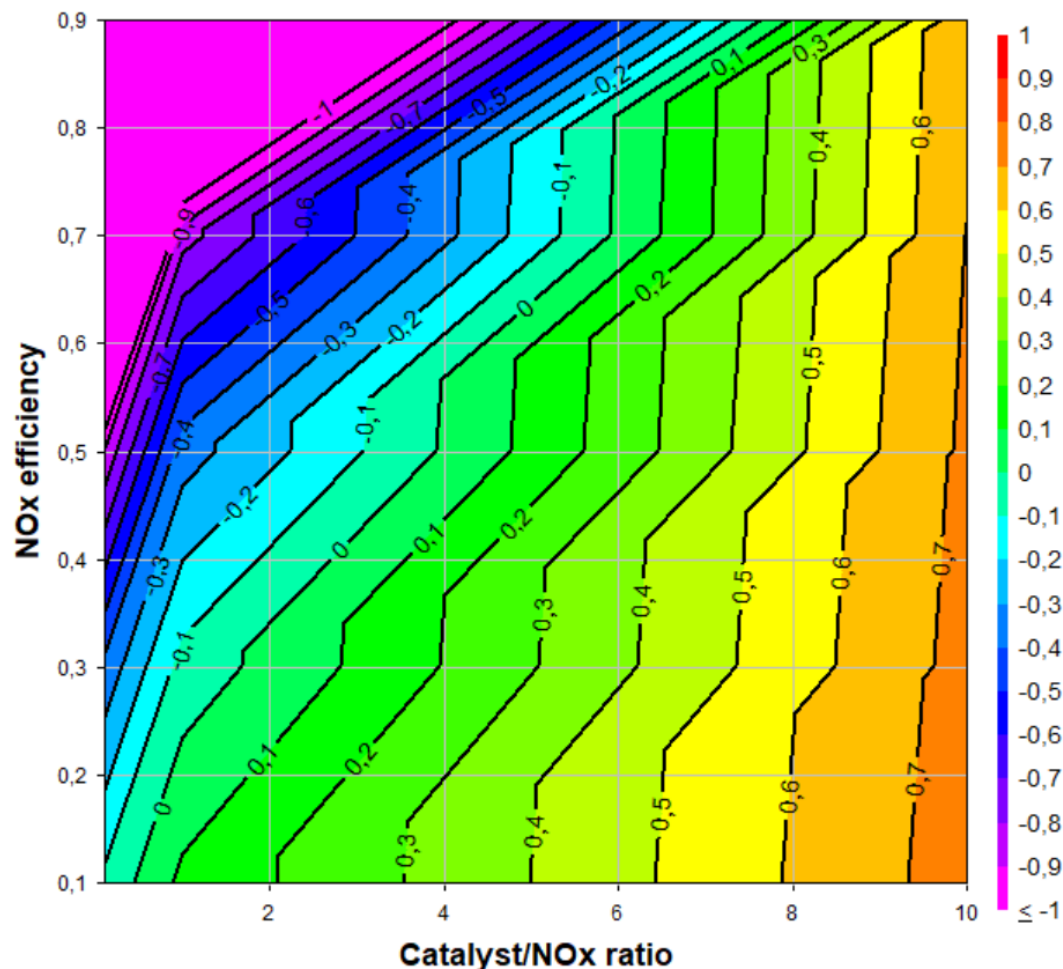
Karta Environmentálních dopadů technologie snižování emisí BAT

Emise	Technologie záchytu dle BAT	Účinnost záchytu min	Účinnost záchytu max
NOx	Selektivní katalytická redukce (SNCR)	30	50
Reaktant Média			
Čpavek			
Poměr reaktantu vůči množství vstupních emisí NOx min			
1,1			
Poměr reaktantu vůči množství vstupních emisí NOx max			
1,5			
Emise reaktantu - limit (tzv. skluz) pod			
10			
Spotřeba energie - elektrina min			
0,1%			
Spotřeba energie - elektrina max			
0,3%			
Environmentální profil technologie			
EF-3_0_min			
2 E-4			
EF-3_0_max			
4,5E-2			
Environmentální mapa technologie			



Databáze ParaBAT

– Emisní mapa technologie



Děkuji za pozornost

Vlad.Koci@vscht.cz, Monika.Vitvarova@vscht.cz

T A Tento projekt je spolufinancován se státní podporou
Technologické agentury ČR a Ministerstva životního
Č R prostředí v rámci **Programu Prostředí pro život.**

www.tacr.cz

www.mzp.cz