

Úspory emisí NO_x v silniční dopravě, dosažitelné pomocí aplikace finančních nástrojů v roce 2030.

Leoš Pelikán

Oblast udržitelné dopravy

Centrum dopravního výzkumu v.v.i

Osnova přednášky

- Obecný rámec
- Modely
- Vstupy
- Scénáře
- Výsledky
- Závěr



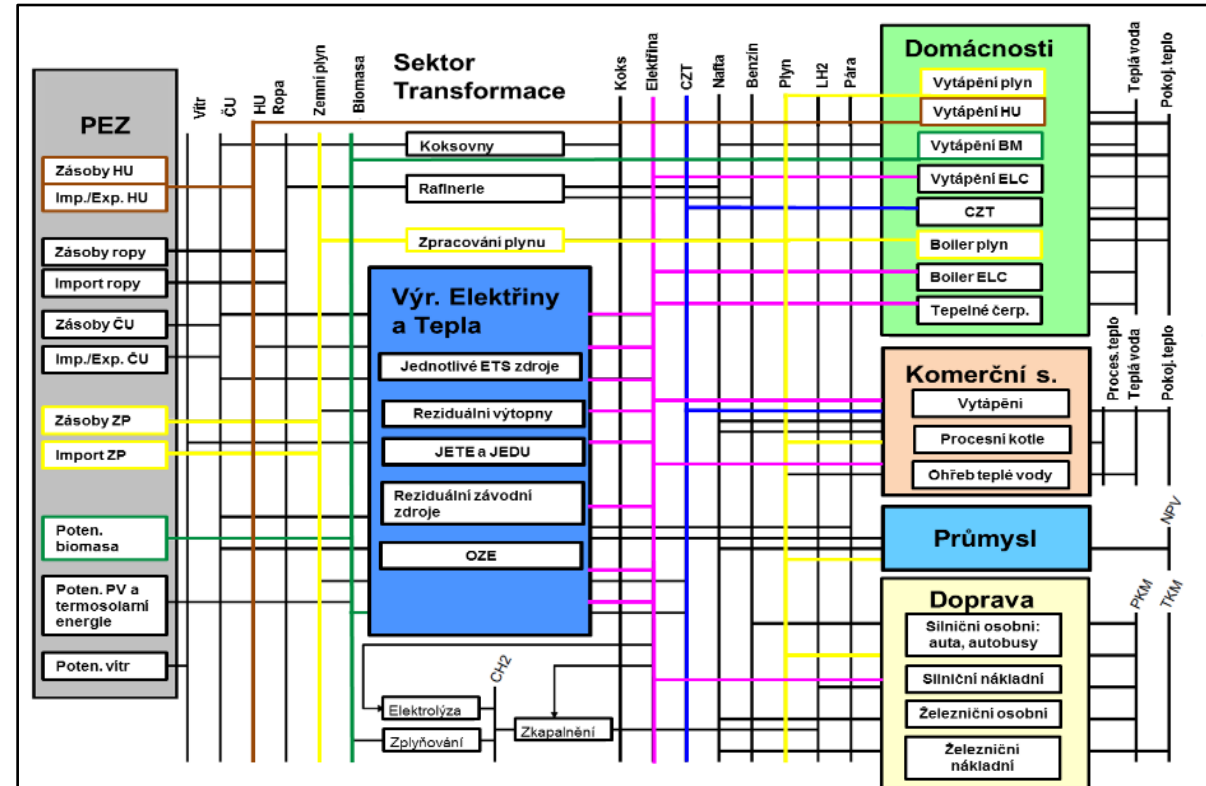
Obecný rámec

- SS03010156 (2021 – 2023), ten zabýval aplikací vybraných daňových a poplatkových nástrojů i bonusů v oblasti silniční dopravy
- Modelování opatření na stimulaci obnovy VP a urychlení nástupu nízkoemisních a bezemisních technologií
- Kalkulace úspor emisí v roce 2030 (NO_x, CO₂, PM_{2,5})
- Původní předpoklad (nulový scénář) - z projekci NPSE-WM 2019 - cílem dosáhnout dodatečného snížení emisí NO_x o 5 kt v roce 2030 - dosažení emisního stropu NO_x pro ČR
- Nakonec byla snížení modelována vůči NKEP WAM – scénář odpovídající stavu v roce 2023
- Výstupy měly sloužit hlavně pro:
 - tvorbu strategických dokumentů (např. NAPČM, NPSE – karta AB26, aktualizace strategií ke snížení emisí v ČR, Dopravní politiky ČR a dalších)
 - rozhodování státní správy v oblasti plánování opatření a směřování silniční dopravy směrem k čisté mobilitě.
- Tento příspěvek je zaměřen na emise oxidů dusíku

Modely – modelování spotřeby energií a emisí

- TIMES-CZ
- energetický, technologicky orientovaný, dynamický model využívající modelový generátor
- hledá optimální řešení celkového energetického a technologického mixu pro uspokojení poptávky po energiích
- rozčleněn na 7 energetických modulů
- nejvýznamnějším modulem pro účely projektu je modul dopravních výkonů a vozového parku, který byl v projektu nejvíce rozpracován.
- Vstupy:
 - parametry stávajících a nových technologií (např. účinnost, životnost, EF, náklady...)
 - ceny paliv, emisních povolenek
 - poptávky po energetických službách a prům. produktech
 - dostupnost fosilních a čistých paliv
 - data o spotřebě a výrobě energii

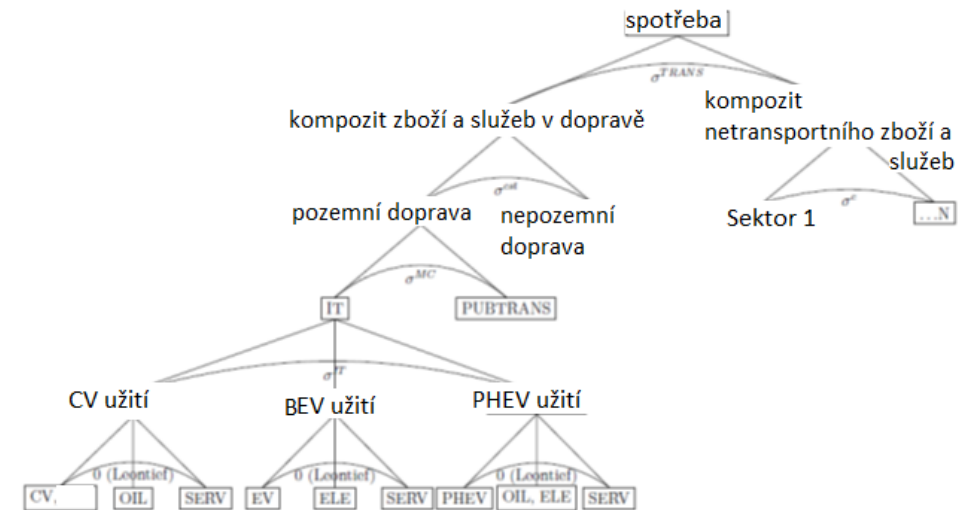
Zjednodušená struktura modelu TIMES-CZ



Modely – makroekonomické dopady

- Model všeobecné rovnováhy (CGE),
- Navazuje na TIMES
- předpokládá rovnováhu na trzích skrz cenový mechanismus a dokonalé konkurence.
- Makroekonomický model na principu top-down,
- Vstupy:
 - reálná ekonomická data
 - reakce ekonomiky na změny v oblasti politiky a další externí faktory.
 - Volby lidí a firem při obnově VP.
 - Nákladní doprava je modelována jako vstup pro ostatní výrobní sektory s možností substituce mezi silniční a železniční dopravou a je parametrizována skrze změnu exogenního podílu spotřeby fosilních paliv a elektřiny.

Struktura modelu CGE v rámci spotřeby domácností



Vstupy – regulace emisí v silniční dopravě

- Jako základ pro modelování analyzovány nástroje regulace emisí ze silniční dopravy na úrovni ČR a EU.
- Základní parametry nástrojů jsou:
 - Výchozí stav v ČR
 - Popis podstaty nástroje a jeho možných variant
 - Obdoba tohoto nástroje v EU
- Pro rozpracování v modelu navrženy tyto fiskální nástroje:
 - Registrační poplatek – rozšíření poplatku na další EURO normy, aplikace na první přeregistraci vozidel všech kategorií.
 - Registrační daň – aplikace na první registraci vozidla OA (osobní automobily) a LUV (lehká užitková vozidla) v České republice. Zpoplatnění dle emise CO₂. Aplikace bonus malus systému.
 - Silniční daň – úprava zákona o dani silniční pro zvýhodnění environmentálně šetrných vozidel.
 - Silniční daň všeobecná – rozšíření předmětu daně i na vozidla soukromých vlastníků.
 - Časové zpoplatnění – vozidla do 3,5t a aplikace zvýšení jmenovité hodnoty dálniční známky.
 - Výkonové zpoplatnění – vozidla nad 3,5t, aplikace plošného navýšení mýtného ve formě zavedení příplatku za CO₂.
 - Spotřební daň – úprava sazeb spotřební daně na nová EU minima a zavedení EU ETS2 (Evropský systém obchodování s emisními povolenkami).
 - Daň z příjmů – zvýhodnění pořízení a vlastnictví environmentálně šetrnějších, zejména elektrických, vozidel.

Databáze emisních faktorů CO2, NOx a PM2,5 pro rok 2030

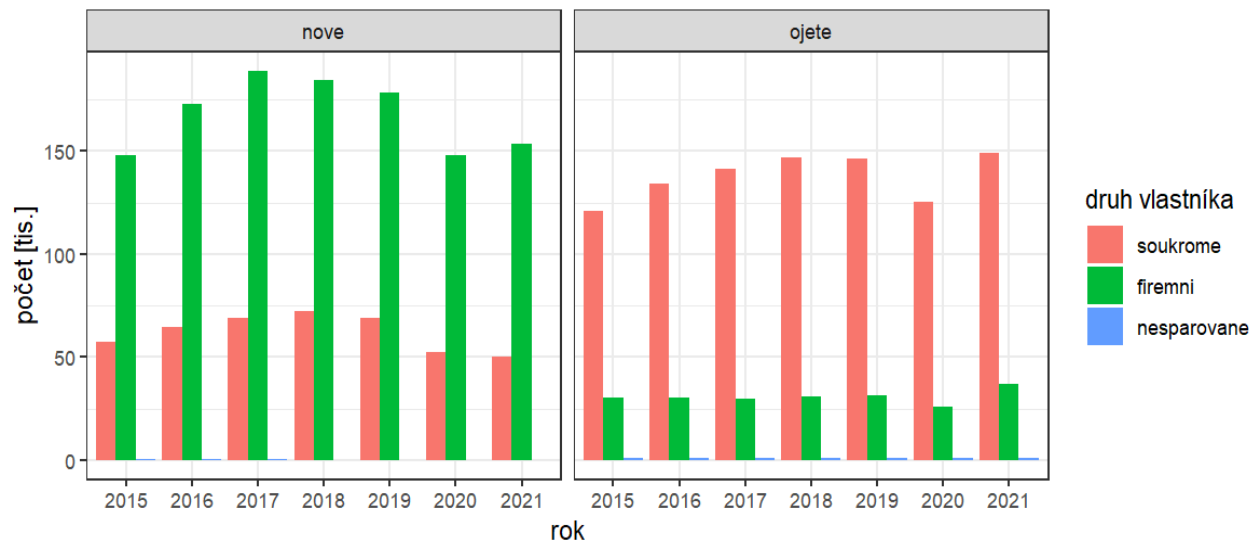
Category	Fuel	Segment	Euro Standard	CO2 (g/km)	NOx (g/km)	PM25 (g/km)
Passenger Cars	Petrol	Mini	Euro 4	153.3255	0.1326	0.0137
Passenger Cars	Petrol	Mini	Euro 5	153.3149	0.1173	0.0140
Passenger Cars	Petrol	Mini	Euro 6 a/b/c	153.2884	0.0668	0.0141
Passenger Cars	Petrol	Mini	Euro 6 d-temp	153.2778	0.0668	0.0134
Passenger Cars	Petrol	Mini	Euro 6 d	153.2725	0.0668	0.0134
Passenger Cars	Petrol	Mini	Euro 7	104.2253	0.0469	0.0132
Passenger Cars	Petrol	Small	PRE ECE	238.6271	1.7695	0.0165
Passenger Cars	Petrol	Small	ECE 15/00-01	204.1504	1.7840	0.0161
Passenger Cars	Petrol	Small	ECE 15/02	192.0089	1.6857	0.0160
Passenger Cars	Petrol	Small	ECE 15/03	191.3929	1.8414	0.0157
Passenger Cars	Petrol	Small	ECE 15/04	174.6891	1.8031	0.0154
Passenger Cars	Petrol	Small	Improved Conventional	171.4078	1.7679	0.0154
Passenger Cars	Petrol	Small	Open Loop	179.2405	1.3930	0.0154
Passenger Cars	Petrol	Small	Euro 1	168.4050	1.3875	0.0151
Passenger Cars	Petrol	Small	Euro 2	167.8930	0.7444	0.0151
Passenger Cars	Petrol	Small	Euro 3	174.6925	0.3025	0.0137
Passenger Cars	Petrol	Small	Euro 4	182.7353	0.1326	0.0137
Passenger Cars	Petrol	Small	Euro 5	182.7247	0.1173	0.0140
Passenger Cars	Petrol	Small	Euro 6 a/b/c	182.6982	0.0668	0.0141
Passenger Cars	Petrol	Small	Euro 6 d-temp	182.6876	0.0668	0.0134
Passenger Cars	Petrol	Small	Euro 6 d	182.6823	0.0668	0.0134
Passenger Cars	Petrol	Small	Euro 7	124.2239	0.0469	0.0132
Passenger Cars	Petrol	Medium	PRE ECE	277.8163	2.1561	0.0162
Passenger Cars	Petrol	Medium	ECE 15/00-01	233.9734	2.1996	0.0159
Passenger Cars	Petrol	Medium	ECE 15/02	218.7971	1.9305	0.0158
Passenger Cars	Petrol	Medium	ECE 15/03	219.2548	2.0431	0.0158
Passenger Cars	Petrol	Medium	ECE 15/04	206.7734	2.2874	0.0155
Passenger Cars	Petrol	Medium	Improved Conventional	209.5332	2.0896	0.0152
Passenger Cars	Petrol	Medium	Open Loop	211.7387	1.1916	0.0152
Passenger Cars	Petrol	Medium	Euro 1	198.8526	1.5215	0.0152

u-

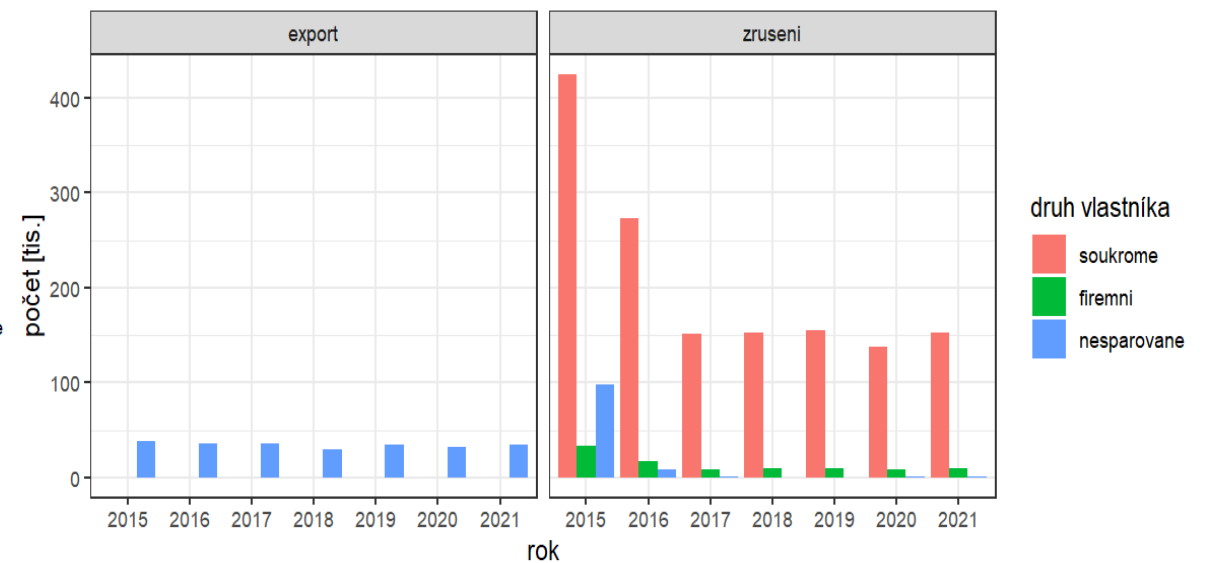
Vstupy – analýza registrací a deregistrací vozidel

- Pro predikce - analýza trendů 2015 – 2021
- Využit RSV a CIS STK
- Analýza OV, NV, BUS, L

Registrace osobních automobilů



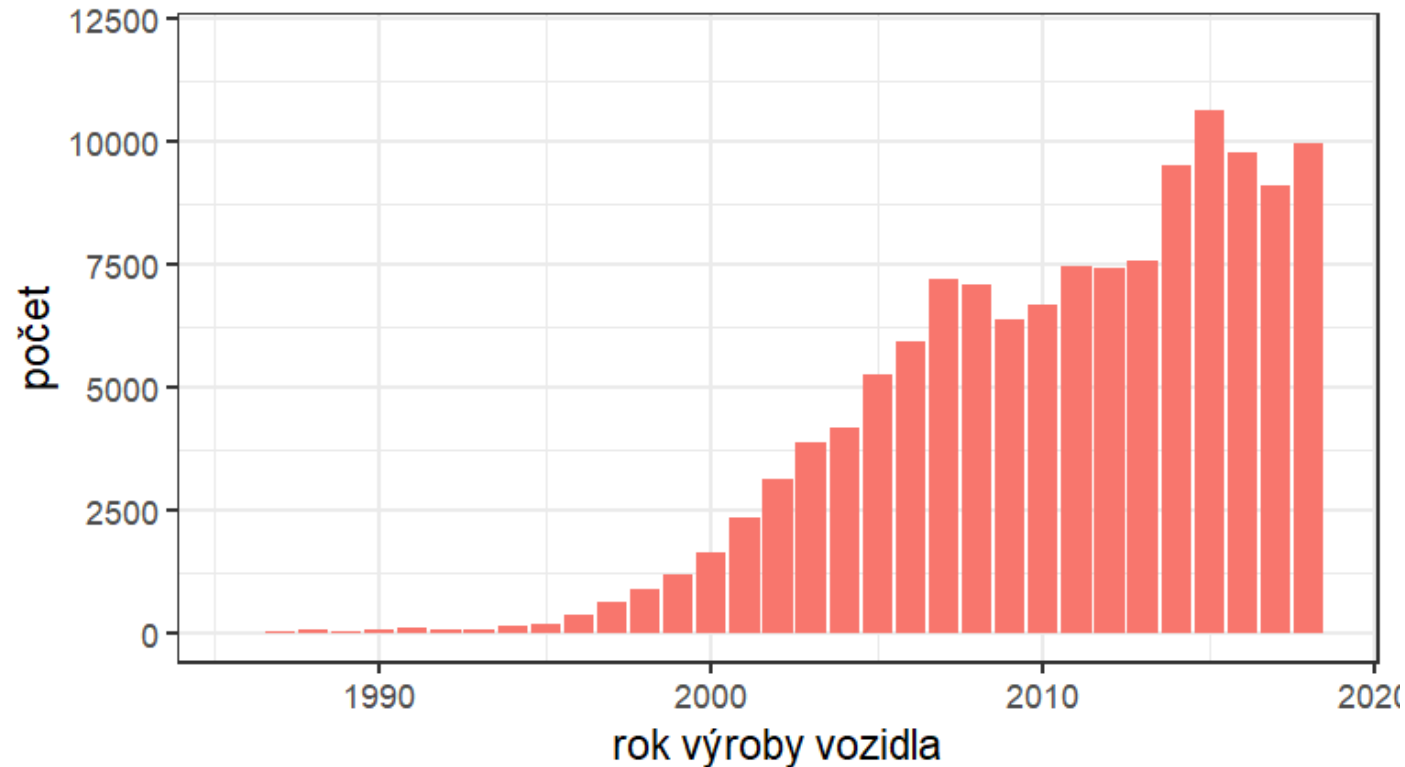
Deregistrace osobních automobilů



Vstupy – analýza přeregistrací firemní - soukromé

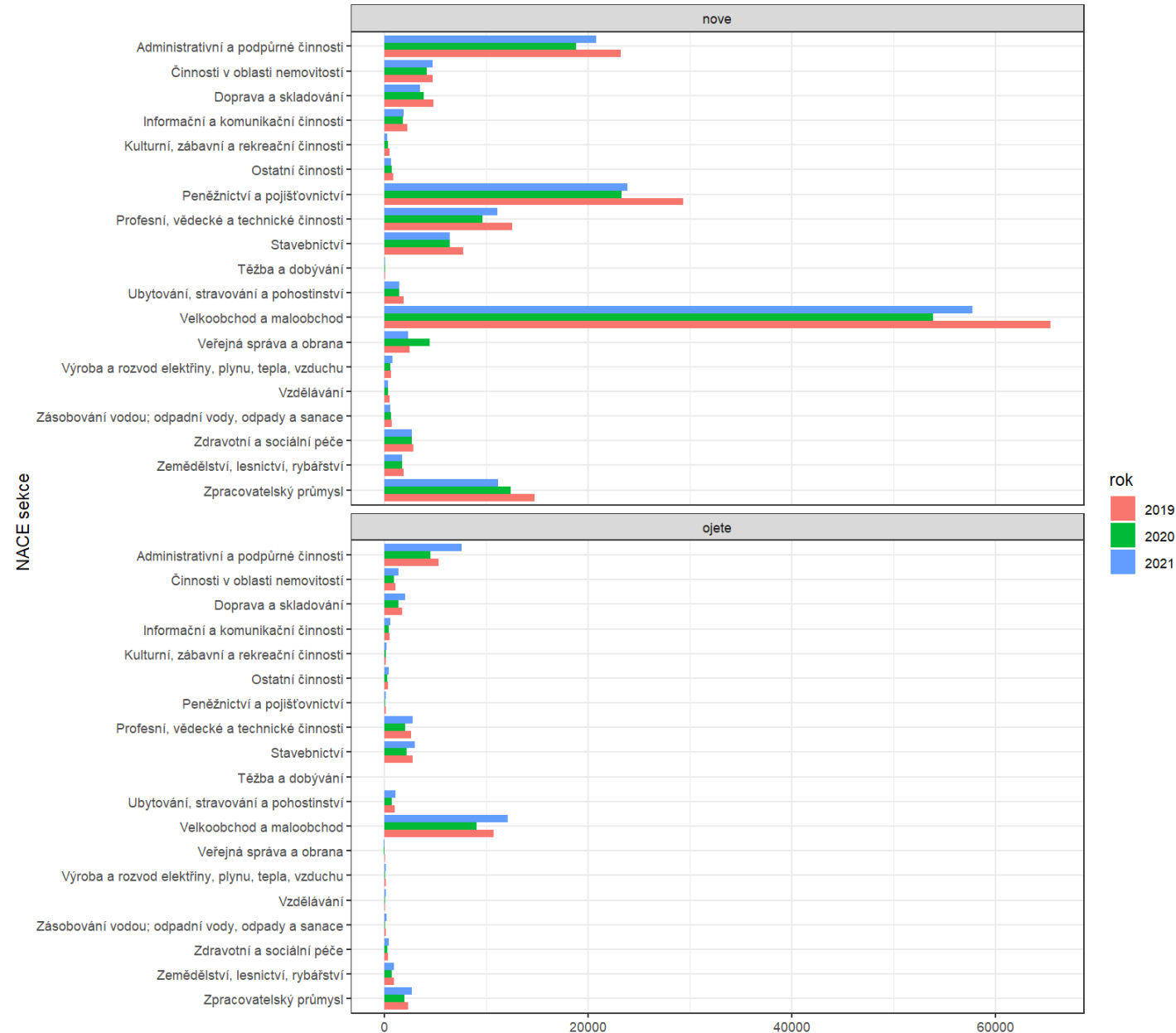
- Přeregistrace:
 - 85 % bylo M1
 - 30 % mladší 5ti let
 - Polovina přeregistrací vozidla mladší 8mi let

Přeregistrace vozidel z firemních na soukromé v roce 2019



Vstupy – obměna firemních vozidel

- 36 % všech registrací velkoobchod maloobchod
- 14 % - administrativa a podpůrné služby
- 13 % Peněžnictví a pojišťovnictví



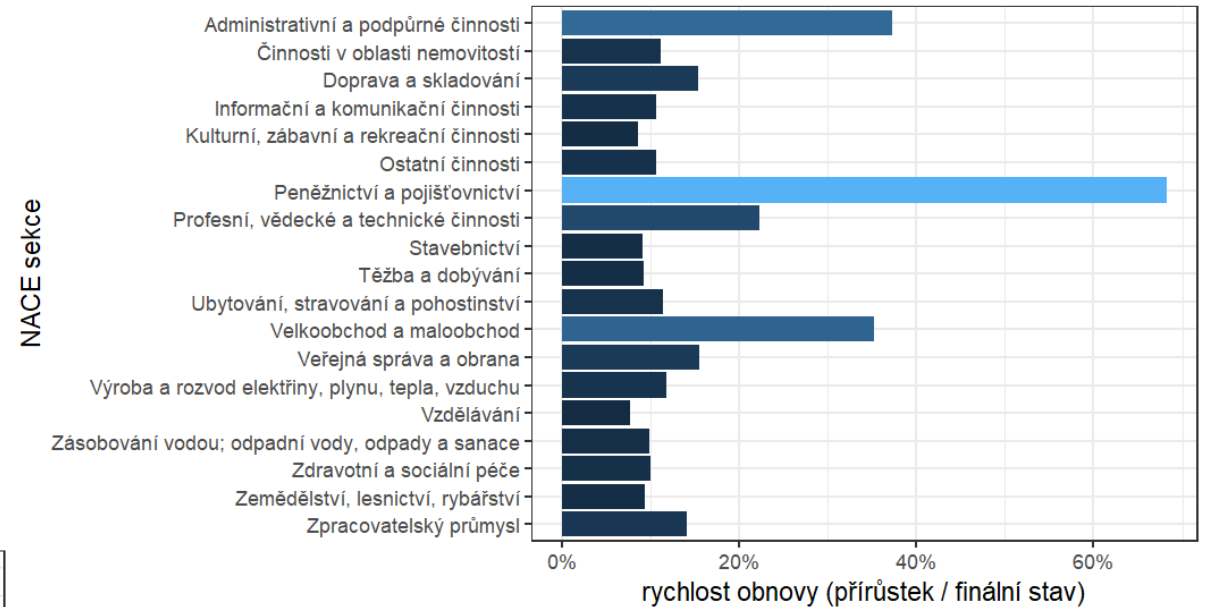
Vstupy – obměna firemních vozidel

- Nejintenzivnější obnova v sektoru Peněžnictví, Administrativních činností
- Podíl nových vozidel ve VP v roce 2019

Procenta obnovy vozidel N1 po jednom roce používání dle NACE



Procenta obnovy vozidel M1 po jednom roce používání dle NACE



Vstupy – dotazníková šetření

- Analýza preferencí pro nákup osobního vozidla
 - Duben 2023
 - 1182 validních respondentů

	Průměry v experimentu	cena ICE +10%	cena ICE +20%	cena BEV - 10%	cena BEV - 20%	náklady ICE +20%	náklady IC +40%
cena_NAFTA [tis.Kč]	919	1011	1103	919	919	919	919
cena_BENZIN [tis.Kč]	790	869	948	790	790	790	790
cena_PHEV [tis.Kč]	959	959	959	863	767	959	959
cena_BEV [tis.Kč]	994	994	994	895	795	994	994
náklady_NAFTA [Kč/km]	4.09	4.09	4.09	4.09	4.09	4.91	5.73
náklady_BENZIN [Kč/km]	4.09	4.09	4.09	4.09	4.09	4.91	5.73
náklady_PHEV [Kč/km]	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	3.23	3.64
náklady_BEV [Kč/km]	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55
silniční daň [Kč/rok]	0	0	0	0	0	0	0
dojezd BEV [km]	450	450	450	450	450	450	450

Pravděpodobnost = tržní podíl

NAFTA	70.4%	69.4%	68.1%	67.8%	64.2%	71.1%	71.8%
BENZIN	21.9%	21.3%	20.6%	21.1%	20.0%	21.3%	20.6%
PHEV	5.6%	6.8%	8.3%	8.2%	11.8%	5.4%	5.2%
BEV	2.1%	2.5%	3.0%	2.9%	3.9%	2.2%	2.4%

1. VOLBA

Základní cena
Dotace / poplatek
Konečná cena

Provozní náklady
(průměrné Kč za rok)

Silniční daň

Vzdálenost dojezdu

Normální nabíjení

Rychlé nabíjení

Výhody nebo omezení

Které auto byste vybrala/a?

Běžné auto

630 000 Kč
60 000 Kč
690 000 Kč

10 Kč na 1 km
(105 000 Kč za rok)

4 500 Kč za rok

600 km

-

-

-

Běžné auto

Elektromobil

950 000 Kč
-100 000 Kč
850 000 Kč

3,5 Kč na 1 km
(36 750 Kč za rok)

0 Kč za rok

300 km

10 hod.

30 min.

parkování

Elektromobil

Dobíjecí hybrid

690 000 Kč
-140 000 Kč
550 000 Kč

1,5 Kč na 1 km
(15 750 Kč za rok)

0 Kč za rok

600 km
+ 150 km (baterie)

540 minut

nelze

žádná

Dobíjecí hybrid

Hybridní auto

630 000 Kč
0 Kč
630 000 Kč

8 Kč na 1 km
(84 000 Kč za rok)

4 500 Kč za rok

600 km

-

-

-

Hybridní auto

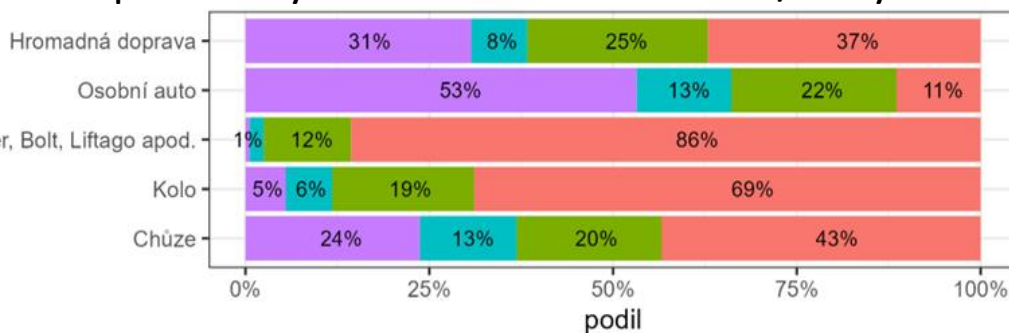
Vstupy – dotazníková šetření

- Volba dopravního módu
 - 3500 respondentů
 - 13 metropolitních oblastí (Brněnská, Českobudějovická, Hradecko-pardubická, Jihlavská, Karlovarská, Liberecko-jablonecká, Mladoboleslavská, Olomoucká, Ostravská, Plzeňská, Pražská, Ústecko-chomutovská a Zlínská)
 - Dospělá populace

Volba 3/8

	Veřejná doprava	Veřejná doprava + auto	Veřejná doprava + taxi	Auto	Alternativní či běžné taxi
Cestovní náklady	10 Kč	58 Kč z toho 13 Kč veřejná doprava	453 Kč z toho 0 Kč veřejná doprava	204 Kč	1699 Kč
Celková doba cesty	69 min.	86 min.	47 min.	53 min.	42 min.
<ul style="list-style-type: none"> • z toho cesta k a od dopravního prostředku / čas hledání parkovacího místa / čas v dopravní zácpě 	10 min.	30 min.	5 min.	15 min.	10 min.
Počet přestupů	1	2	1		
Interval	8 min.	20 min.	5 min.		
Vaše volba	<input type="button" value="vybrat"/>	<input type="button" value="vybrat"/>	<input type="button" value="vybrat"/>	<input type="button" value="vybrat"/>	<input type="button" value="vybrat"/>

Mód používaný na cestu do zaměstnání/školy

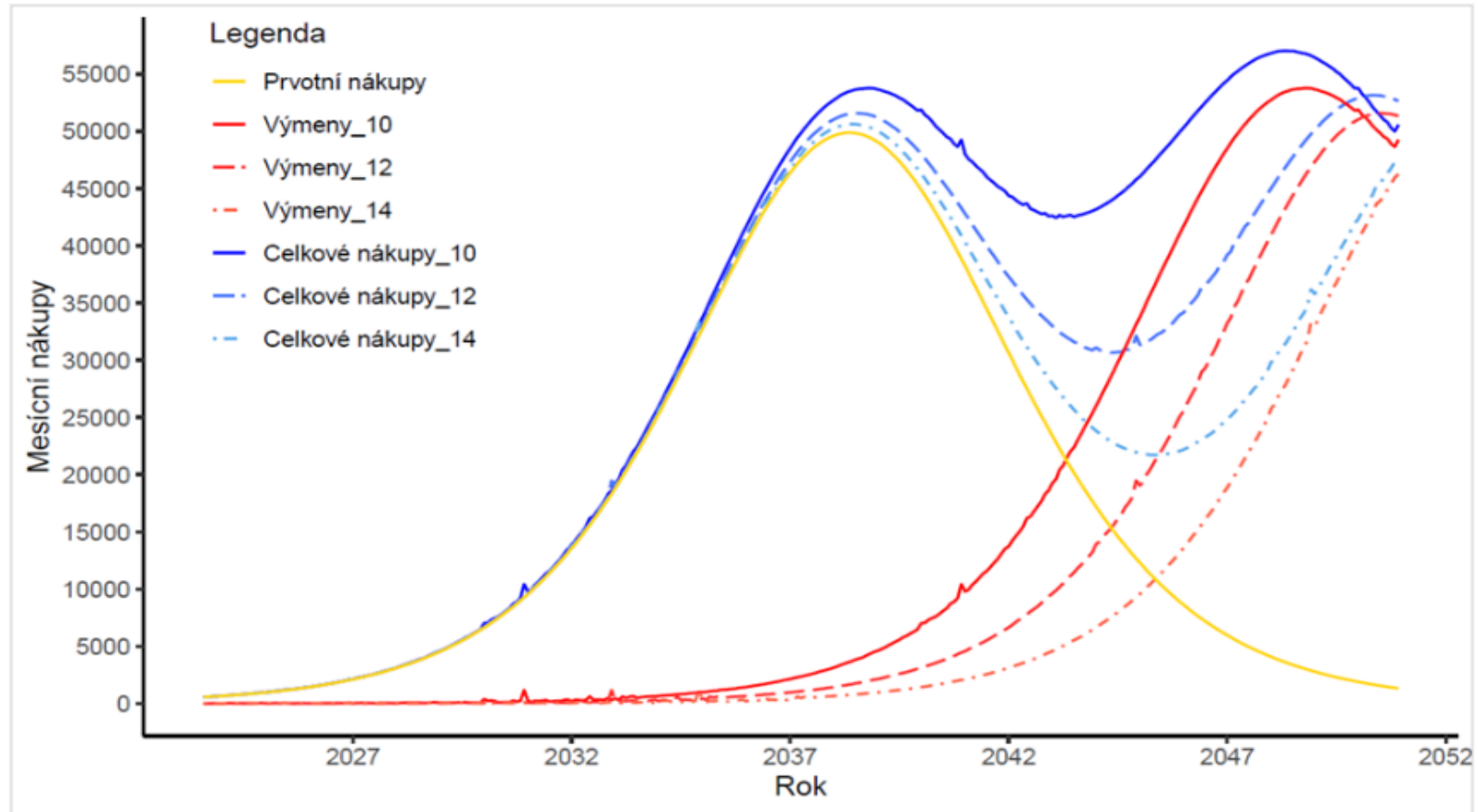


■ Ano, pravidelně
 ■ Často
 ■ Občas ano, ale nikoli pravidelně
 ■ Ne

Vstupy – predikce vývoje BEV

- Bassův model
 - Princip difúze inovací založený na teorii inovátorů a imitátorů

Měsíční nárůsty nákupů BEV, kalibrovaný přístup, tržní potenciál 6 milionů vozidel životnost = 10, 12, 14 let

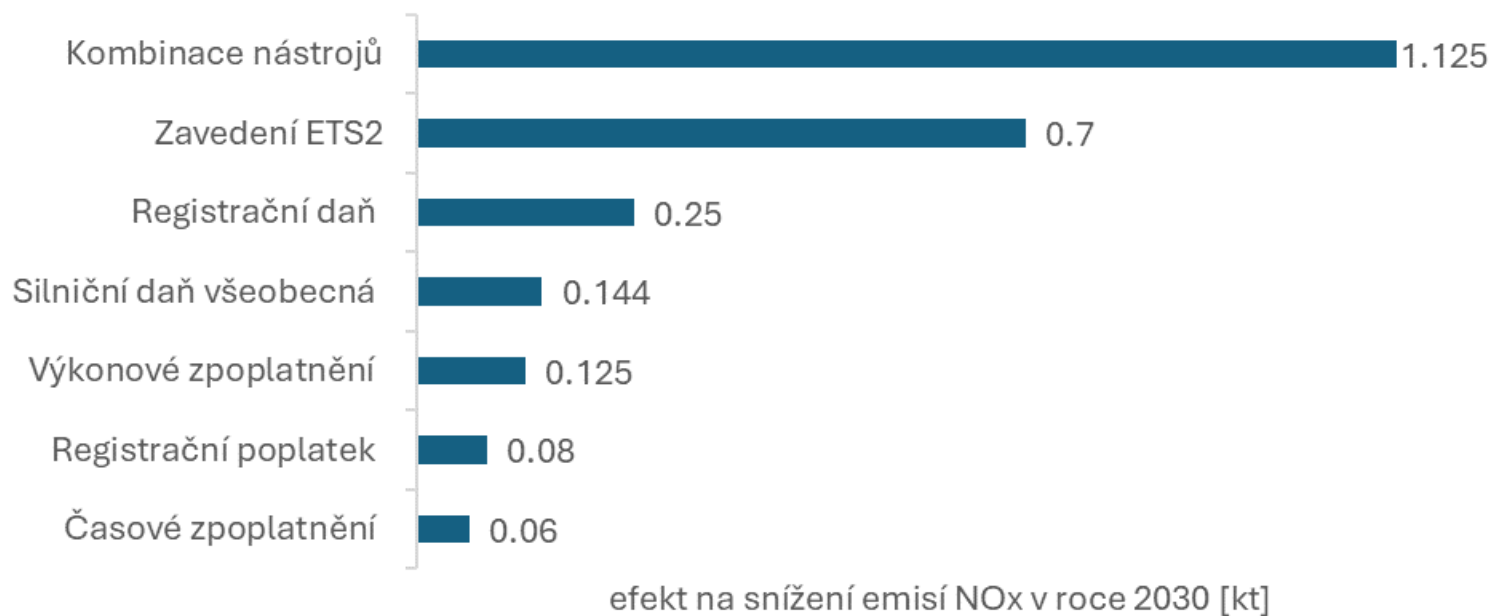


Scénáře

nástroj	uplatnění	rozsah	způsob reprezentace v TIMES	Akronym scénáře
Registrační poplatek	první registrace ojetiny v ČR / první přeregistrace	vozidla Euro 5 a nižší	pouze první registrace ojetého OA a LUV v ČR	wam_fee
Registrační daň	první registrace OA a LUV v ČR	všechna silniční vozidla	všechny první registrace OA a LUV	wam_reg_tax
- bonus-malus	první registrace nového OA v ČR	nová OA	první registrace nového OA a LUV	wam_reg_tax_bonus
Silniční daň	silniční motorová vozidla registrovaná v ČR	vozidla s největší povolenou hmotností nad 12t	všechna motorová vozidla nad 12t	(wem)
Silniční daň všeobecná	silniční motorová vozidla registrovaná v ČR	všechna silniční motorová vozidla	všechna motorová vozidla	wam_rd_tax
Časové zpoplatnění	silniční motorová vozidla	motorová vozidla do 3,5t	zjednodušeno / paušalizováno (podíl ročních známek na počet vozidel)	wam_vig
Výkonové zpoplatnění	silniční motorová vozidla	motorová vozidla nad 3,5t	převzetí/odvození z generalizovaných nákladů v dopravním modelu	<i>(dopočet mimo model)</i>
Spotřební daň (+ETS2)	PHM uvolněná do volného oběhu (pro spotřebu)	PHM prodaná v ČR	PHM pro dopravu	všechny wam scénáře

Výsledky

- EU ETS2
- Zavedení všeobecné silniční daně odvozené dle CO2 emisí - efekt na celý VP
- navýšení výkonového zpoplatnění (mýtného) pro nákladní vozidla nad 3,5 t – pokles silniční nákladní dopravy o 2,12 %
- Již schválené navýšení časového zpoplatnění (dálniční známky) – vhodný doplňkový nástroj
- Kombinace registračního poplatku, silniční daně, dálniční známky, ETS2 a zvýšeného mýtného



Výsledky

- Souhrnně prezentovány zde: vmac.shinyapps.io/NOx2030_database/

Databáze scénářů

Úvod
Výsledky
Vozový park
Spotřeba energie
Emise NOx
Emise PM
Emise GHG
Předpoklady

Databáze modelových scénářů projektu NOx2030

Vítejte v prezentační databázi modelových výsledků projektu SS03010156 Predikce úspor emisí ze silniční dopravy do roku 2030 dosažených aplikací vybraných daňových a poplatkových nástrojů (NOx2030). Aplikace umožňuje zobrazení výsledků a vstupních parametrů scénářů pomocí tabulek a grafů. Výsledná data lze filtrovat podle scénáře, roku, kategorie vozidel anebo paliva.

Modelované scénáře

Výchozí business-as-usual scénář (wem) odpovídá wem scénáři v návrhu aktualizace Vnitrostátního plánu v oblasti energetiky a klimatu (NKEP), obdobně scénář wam odpovídá scénáři wam v NKEP. Scénář wem zahrnuje silniční daň pro vozidla nad 12 tun, scénář wam pak i zavedení ETS2. Nad scénářem wam jsou pak modelovány níže uvedené daňové a poplatkové nástroje.

Jako scénáře kombinující více nástrojů je modelováno společné zavedení nástrojů: registrační poplatek, všeobecná silniční daň, ETS2 a vyšší časové zpoplatnění (wam_fee_rd_tax_vig) a registrační daň spolu s bonusem, všeobecnou silniční daní, ETS2 a vyšším časovým zpoplatněním (wam_reg_tax_bonus_rd_tax_vig).

Odhadované přínosy dosažené v roce 2030

 REGISTRAČNÍ POPLATEK -80 t NOx	 REGISTRAČNÍ DAŇ -250 t NOx	 REGISTRAČNÍ DAŇ + BONUS -250 t NOx
 SILNIČNÍ DAŇ -144 t NOx	 ČASOVÉ ZPOPLATNĚNÍ -60 t NOx	 ETS2 + SPOTŘEBNÍ DAŇ -701 t NOx
 KOMBINACE NÁSTROJŮ I -802 t NOx	 KOMBINACE NÁSTROJŮ II -1008 t NOx	

Projekt SS03010156 je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR a Ministerstva životního prostředí ČR v rámci Programu Prostředí pro život.

T A
Č R
Program **Prostředí pro život**

Projekt byl realizován ve spolupráci:

 **CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU**

 **UNIVERZITA KARLOVA**
Centrum pro otázky životního prostředí

 **MENDELU**
Provozně ekonomická fakulta

 **VŠE** / FAKULTA FINANČNÍ A ÚČETNICTVÍ

Závěr

- Modelování použilo velké množství vstupů dat a proměnných
- Pro modelování byly využity 2 typy modelů
- varianta s maximálním efektem byla vyhodnocena kombinace nástrojů (ETS2 + reg. poplatek, sil. daň, dálniční známka, zvýšené mýtné)
- Minimální smysluplnou variantou je pak zavedení nové registrační daně (snížení emisí NOx o 0,25 kt)
- Minimální variantu lze doporučit i jako optimální
 - jednoduše realizovatelná.
 - kombinace s dotací-bonusem urychluje nástup bezemisních vozidel.
- Projekt prokázal, že finančními nástroji lze determinovat vývoj registrací především OV ve prospěch alternativních paliv.
- Výraznější efekt může zajistit pouze komplex opatření s alespoň jednou výraznou komponentou.
- Lze předpokládat, že nárůst zdanění paliv povede k redukci využívání fosilních paliv a vyšší preferenci elektromobility.

Děkuji vám za pozornost.

Leoš Pelikán

leos.pelikan@cdv.cz

telefon: +420 541 641 711

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.

Líšeňská 33a, 636 00 Brno

www.cdv.cz