

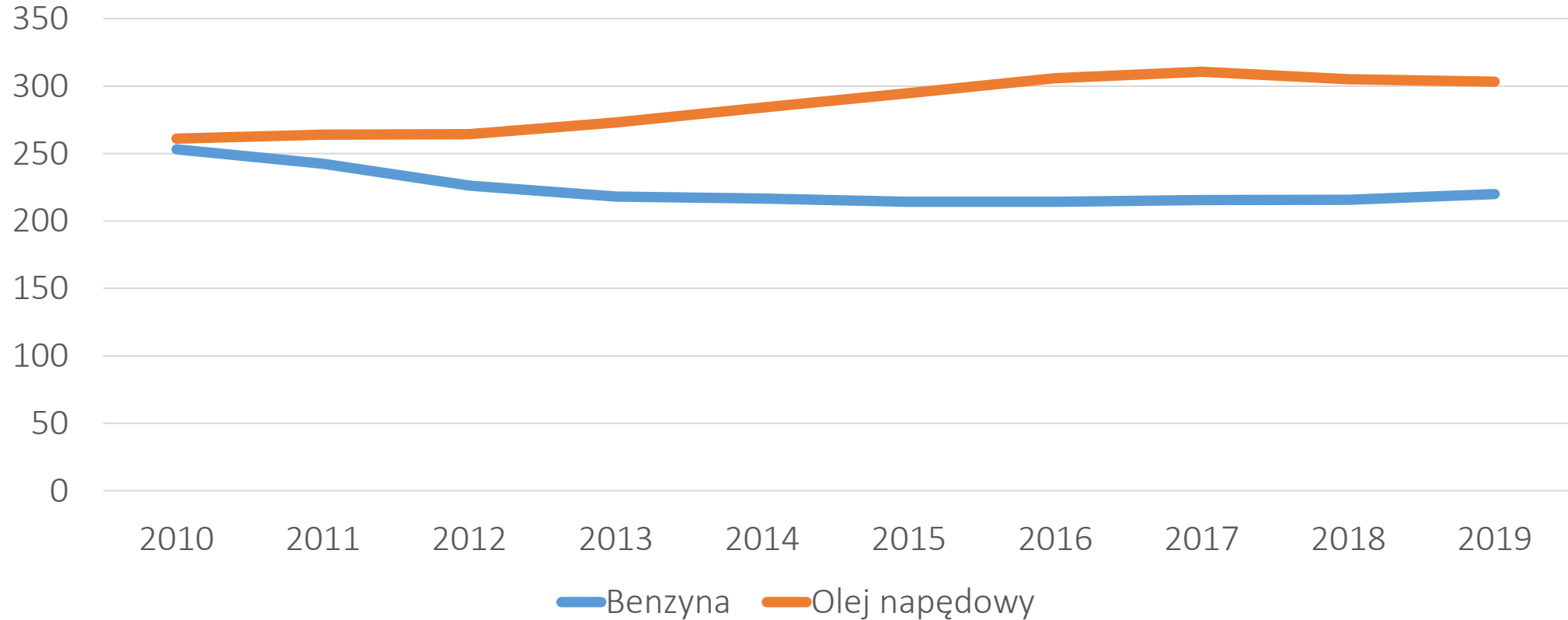
The impact of gasoline and diesel taxes
in EU countries on CO₂ emissions
from passenger cars

Cel artykułu

Objaśnienie emisji CO₂ z samochodów osobowych i transportu drogowego w krajach Unii Europejskiej stawkami podatków od benzyny i oleju napędowego

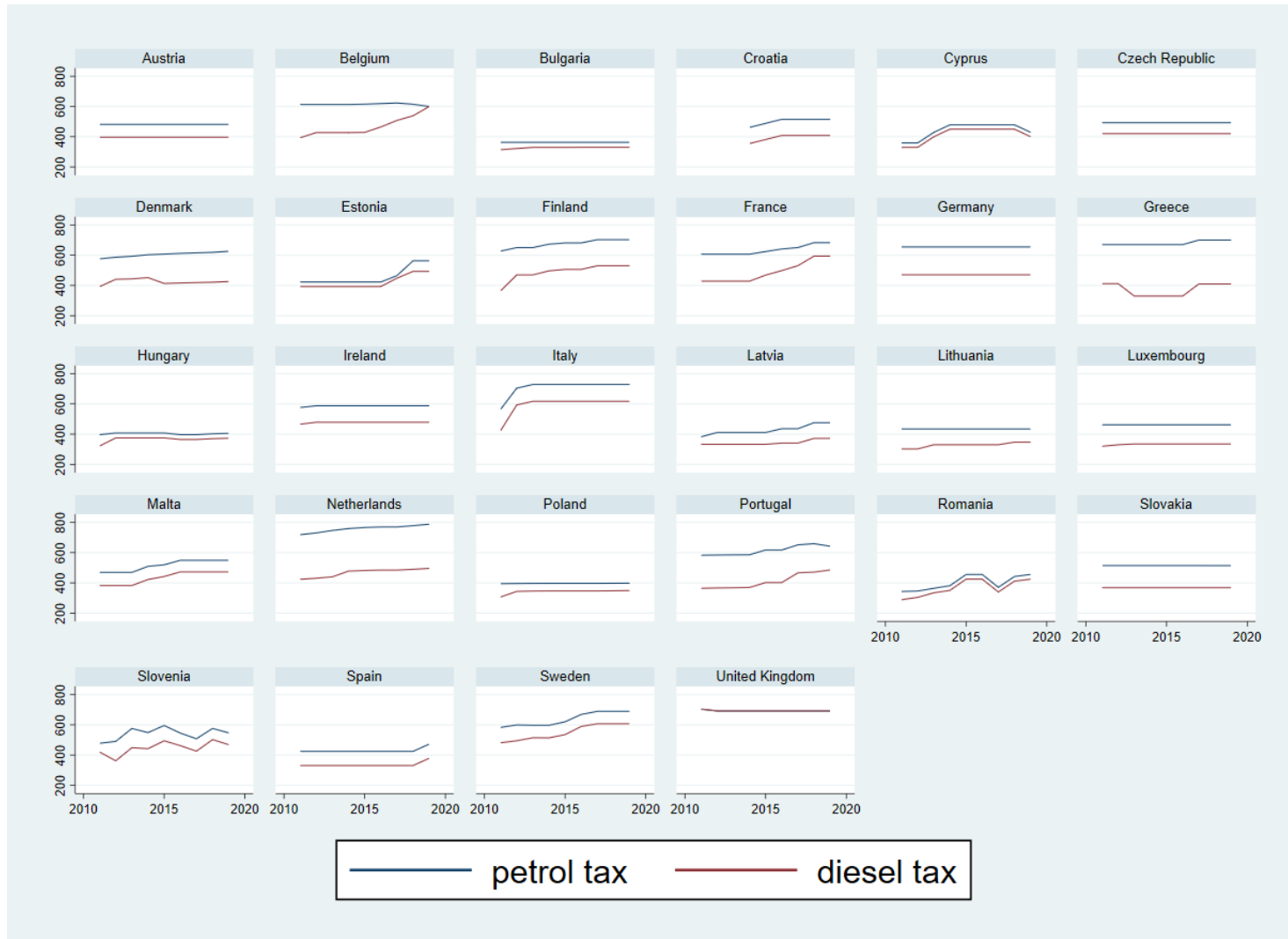
Emisje CO₂ (w mln ton) pochodzące ze spalania benzyny i oleju napędowego w samochodach osobowych w 28 krajach UE

Źródło: krajowe raporty inwentaryzacyjne, <https://unfccc.int/ghg-inventories-annex-i-parties/2021>



Funkcje i rodzaje podatków od paliw silnikowych

Stawki podatków od paliw silnikowych



Źródło: Excise Duty Tables za lata 2010-2019, Komisja Europejska, https://ec.europa.eu/taxation_customs/taxation-1/excise-duties/excise-duty-energy_en

Zmiany w opodatkowaniu benzyny i oleju napędowego w krajach UE w latach 2010-2019

Waloryzacja stawek podatkowych

Okresy przejściowe

Nowe podatki węglowe

Stosunkowo większy wzrost stawek podatków od oleju napędowego

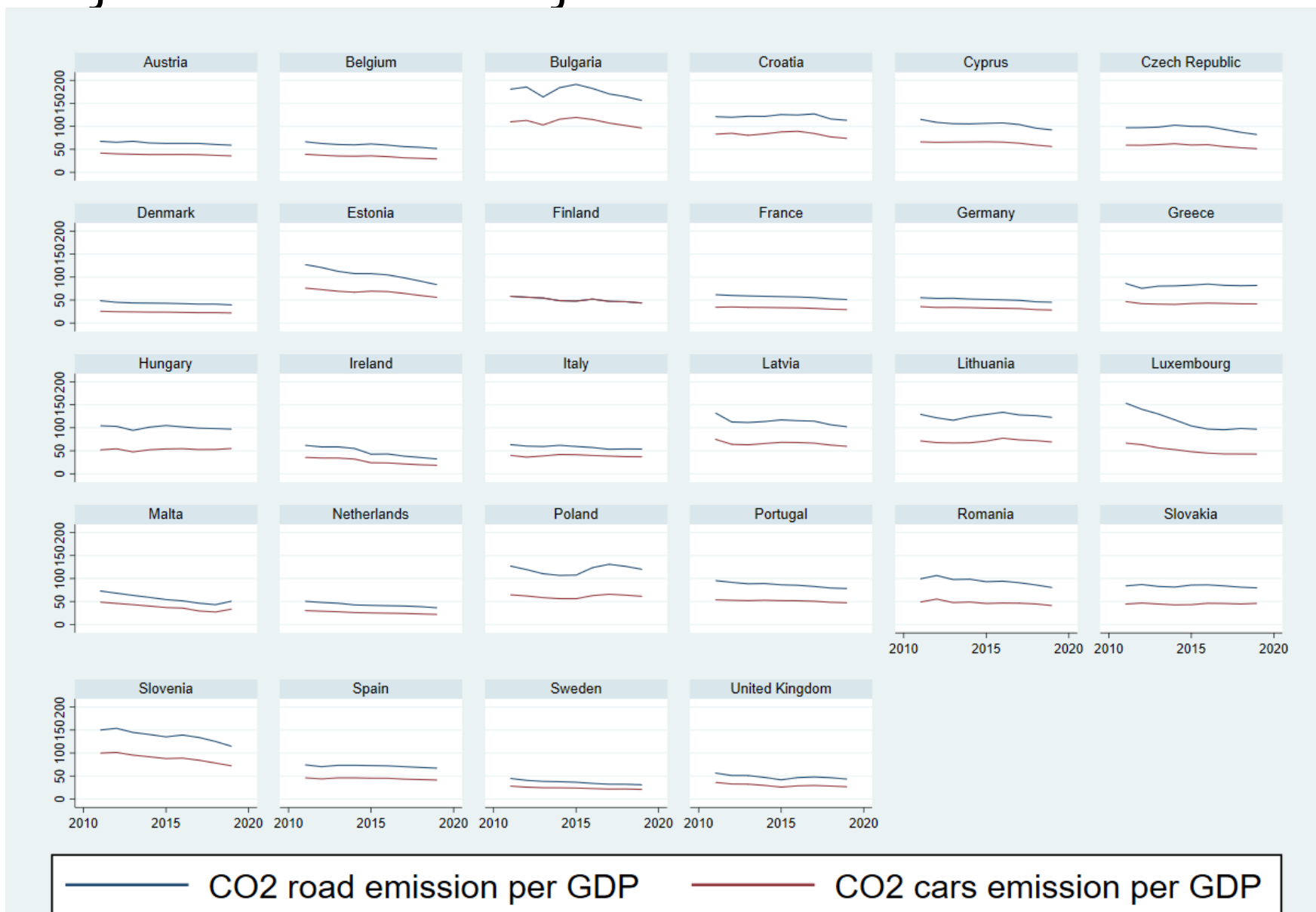
Wybrane badania skuteczności podatków

Źródło	Badane kraje	Wnioski
Zimmer i Koch, 2017	15 krajów UE	Dodatkowy podatek węglowy o stawce 50 euro za tonę CO ₂ spowodowałby spadek emisji CO ₂ z transportu drogowego o 7,2%-10%. Podobne skutki przyniosłoby zniesienie podatkowej faworyzacji oleju napędowego.
Best i in., 2020	Ponad 100 krajów	Wzrost podatków o 1 euro za tonę CO ₂ spowodowałby spadek tempa wzrostu rocznych emisji CO ₂ per capita o 0,1 punktu procentowego.
Runst i Höhle, 2022	Niemcy	Ekologiczna reforma podatkowa w Niemczech obniżyła roczne emisje CO ₂ per capita z transportu o ok. 2,0-2,2 t.
Andersson, 2019	Szwecja	Podatek węglowy w Szwecji obniżył średnie roczne emisje CO ₂ z transportu o 1,5 mln ton (6,3%).
Davis i Kilian, 2011	USA	Wzrost podatku od benzyny (o 10 centów za galon) obniżyłby emisje CO ₂ z transportu drogowego o 1,5%.
Antweiler i Gulati, 2016	Kolumbia Brytyjska	Gdyby podatek węglowy nie został wprowadzony średnia efektywność paliwowa byłaby o 4% mniejsza.
Kim i in., 2011	Korea Południowa	Podatek węglowy o stawce 54 dolary za tonę CO ₂ obniżyłby emisje CO ₂ z transportu o 1%.

Dane

- Próba: 28 krajów Unii Europejskiej, w tym Chorwacja i Wielka Brytania
- Okres badawczy: 2010-2019
- Dane o wielkości emisji CO₂: krajowe raporty inwentaryzacyjne
- Dane o wysokości stawek podatkowych: Excise Duty Tables
- Dane makroekonomiczne: Eurostat, OECD

Emisje CO2 w relacji do PKB



Emisje CO2 per capita



— CO2 road emission per capita — CO2 cars emission per capita

Emisje CO2 według typu paliwa



— CO2 petrol car emission per GDP — CO2 diesel car emission per GDP

Równania

$$\log(\text{emission/gdp})_{it} = f(X1_{it}, X2_{it}, X3_{it}, \dots, Xn_{it})$$

$$\log(\text{emission/per capita})_{it} = f(X1_{it}, X2_{it}, X3_{it}, \dots, Xn_{it})$$

Zbiór zmiennych objaśniających:

- 1) Stawki podatków
- 2) GDP per capita
- 3) Diesel/benzyna – mniej niż 2l
- 4) Udział samochodów elektrycznych
- 5) Udział samochodów pow. 1500 kg
- 6) Udział samochodów pow. 10 lat
- 7) Ruch kolejowy (rail passenger km)
- 8) Odsetek zamieszkujących w miastach
- 9) Gęstość zaludnienia
- 10) Gęstość dróg
- 11) Gęstość autostrad
- 12) Ruch drogowy/samochodowy (vehicles/cars passenger km)

	Petrol tax	Diesel tax	Share petrol2less	Share diesel2less	Share electric	Share over1500kg	Share cars10y	Rail passenger km_pc	Urban share	Population density	Roads density	Motorways density
Diesel tax	0.7551*	1										
	304	304										
Share petrol2less	-0.1071	-0.0416	1									
	202	202	291									
Share diesel2less	0.0011	-0.1027	0.3928*	1								
	201	201	290	290								
Share electric	0.3381*	0.1589*	-0.1623*	0.0106	1							
	176	176	154	153	177							
Share over1500kg	0.2499*	0.2475*	-0.2454*	-0.0482	-0.062	1						
	148	148	192	191	114	214						
Share cars10y	-0.4926*	-0.4060*	0.1841*	-0.0847	-0.2876*	0.1042	1					
	198	198	260	259	139	198	309					
Rail passenger km_pc	0.4242*	0.4654*	-0.1283*	0.0112	0.3828*	0.0201	-0.6085*	1				
	249	249	234	233	141	167	248	379				
Urban share	0.3839*	0.3384*	-0.2157*	-0.0686	0.1859*	0.3141*	-0.1200*	0.2151*	1			
	280	280	265	264	161	188	283	361	413			
Population density	0.1517*	0.1403*	0.1555*	0.1954*	0.1153	0.0996	-0.0496	0.3784*	0.7094*	1		
	304	304	291	290	177	214	309	379	413	475		
Roads density	0.1329*	0.088	0.0902	0.1219*	0.1728*	-0.0048	-0.0438	0.3035*	0.5477*	0.9040*	1	
	244	244	266	265	161	207	279	324	343	374	374	
Motorways density	0.3995*	0.0722	-0.045	0.1312*	0.3974*	-0.099	-0.5020*	0.2666*	0.4182*	0.8224*	0.5691*	1
	255	255	230	229	168	167	234	268	284	311	288	311
Vehicles passenger km_pc	0.7112*	0.5395*	-0.5111*	-0.2230*	0.2691*	0.3749*	-0.2696*	0.5409*	0.2810*	0.2319*	0.3896*	0.3975*
* p<.05	150	150	146	145	86	112	160	217	223	226	214	183

VARIABLES	log(emission/gdp)			log(petrol emission/gdp)			log(diesel emission/gdp)		
log (petrol tax)	-0.266***	-0.388***		-0.825***	-0.570***		-0.040	-0.285***	
	(0.085)	(0.067)		(0.136)	(0.107)		(0.099)	(0.080)	
log (diesel tax)	-0.146**		-0.270***	0.303***		-0.083	-0.291***		-0.309***
	(0.064)		(0.050)	(0.101)		(0.085)	(0.074)		(0.058)
log (GDP pc)	-0.511***	-0.525***	-0.497***	-1.421***	-1.393***	-1.378***	-0.122*	-0.150*	-0.120
	(0.064)	(0.064)	(0.065)	(0.101)	(0.102)	(0.109)	(0.074)	(0.076)	(0.074)
urban	-0.048***	-0.052***	-0.053***	-0.097***	-0.089***	-0.113***	-0.043***	-0.050***	-0.044***
	(0.012)	(0.012)	(0.012)	(0.019)	(0.019)	(0.020)	(0.014)	(0.014)	(0.013)
population density	-1.766***	-1.833***	-1.795***	-1.082***	-0.943***	-1.171***	-1.836***	-1.970***	-1.840***
	(0.181)	(0.180)	(0.184)	(0.288)	(0.289)	(0.310)	(0.211)	(0.215)	(0.210)
ctax	-0.006	-0.015	-0.008	-0.091**	-0.071*	-0.098**	0.018	-0.001	0.017
	(0.023)	(0.023)	(0.023)	(0.036)	(0.036)	(0.039)	(0.027)	(0.027)	(0.026)
Constant	18.642***	19.035***	18.032***	19.750***	18.934***	17.857***	16.615***	17.398***	16.522***
	(0.941)	(0.934)	(0.938)	(1.495)	(1.496)	(1.576)	(1.096)	(1.112)	(1.070)
Observations	254	254	254	254	254	254	254	254	254
R-squared	0.738	0.732	0.727	0.802	0.794	0.769	0.522	0.489	0.522
Number of country	26	26	26	26	26	26	26	26	26

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

VARIABLES	log(car emission/gdp)			log(petrol car emission/gdp)			log(diesel car emission/gdp)		
log (petrol tax)	-0.233**	-0.345***		-0.891***	-0.616***		0.732***	0.465**	
	(0.093)	(0.073)		(0.141)	(0.112)		(0.233)	(0.182)	
log (diesel tax)	-0.133*		-0.242***	0.326***		-0.090	-0.318*		0.025
	(0.069)		(0.054)	(0.105)		(0.089)	(0.174)		(0.138)
log (GDP pc)	-0.594***	-0.607***	-0.582***	-1.399***	-1.368***	-1.352***	0.461***	0.431**	0.423**
	(0.069)	(0.069)	(0.070)	(0.105)	(0.107)	(0.114)	(0.173)	(0.173)	(0.176)
urban	-0.023*	-0.027**	-0.028**	-0.095***	-0.087***	-0.113***	-0.075**	-0.083***	-0.061*
	(0.013)	(0.013)	(0.013)	(0.019)	(0.019)	(0.021)	(0.032)	(0.032)	(0.032)
population density	-1.816***	-1.878***	-1.842***	-1.018***	-0.868***	-1.115***	-2.866***	-3.012***	-2.786***
	(0.196)	(0.195)	(0.198)	(0.300)	(0.301)	(0.324)	(0.494)	(0.490)	(0.503)
ctax	-0.000	-0.009	-0.002	-0.093**	-0.072*	-0.101**	0.008	-0.012	0.015
	(0.025)	(0.024)	(0.025)	(0.038)	(0.038)	(0.041)	(0.062)	(0.062)	(0.063)
Constant	17.348***	17.708***	16.814***	19.528***	18.648***	17.484***	15.406***	16.263***	17.086***
	(1.020)	(1.009)	(1.010)	(1.557)	(1.560)	(1.650)	(2.567)	(2.538)	(2.561)
Observations	254	254	254	254	254	254	254	254	254
R-squared	0.687	0.682	0.678	0.787	0.777	0.748	0.168	0.155	0.131
Number of country	26	26	26	26	26	26	26	26	26

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

VARIABLES	log(emission/per capita)			log(petrol emission/per capita)			log(diesel emission/per capita)		
log (petrol tax)	-0.272***	-0.310***		-0.825***	-0.570***		-0.047	-0.206***	
	(0.079)	(0.061)		(0.136)	(0.107)		(0.093)	(0.074)	
log (diesel tax)	-0.045		-0.172***	0.303***		-0.083	-0.190***		-0.211***
	(0.059)		(0.047)	(0.101)		(0.085)	(0.069)		(0.054)
log (GDP pc)	0.754***	0.749***	0.768***	-1.421***	-1.393***	-1.378***	1.142***	1.125***	1.145***
	(0.058)	(0.058)	(0.060)	(0.101)	(0.102)	(0.109)	(0.069)	(0.070)	(0.069)
urban	-0.004	-0.005	-0.010	-0.097***	-0.089***	-0.113***	0.001	-0.004	0.000
	(0.011)	(0.011)	(0.011)	(0.019)	(0.019)	(0.020)	(0.013)	(0.013)	(0.013)
population density	-1.544***	-1.565***	-1.574***	-1.082***	-0.943***	-1.171***	-1.614***	-1.701***	-1.619***
	(0.167)	(0.164)	(0.170)	(0.288)	(0.289)	(0.310)	(0.198)	(0.198)	(0.197)
ctax	0.000	-0.003	-0.002	-0.091**	-0.071*	-0.098**	0.023	0.011	0.023
	(0.021)	(0.021)	(0.021)	(0.036)	(0.036)	(0.039)	(0.025)	(0.025)	(0.025)
Constant	7.531***	7.652***	6.906***	19.750***	18.934***	17.857***	5.504***	6.015***	5.396***
	(0.866)	(0.851)	(0.868)	(1.495)	(1.496)	(1.576)	(1.027)	(1.024)	(1.003)
Observations	254	254	254	254	254	254	254	254	254
R-squared	0.626	0.625	0.605	0.802	0.794	0.769	0.715	0.705	0.715
Number of country	26	26	26	26	26	26	26	26	26

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

VARIABLES	log(car emission/ per capita)			log(petrol car emission/per capita)			log(diesel car emission/per capita)		
log (petrol tax)	-0.239***	0.543***		-0.897***	-0.537***		0.726***	0.543***	
	(0.086)	(0.178)		(0.138)	(0.111)		(0.229)	(0.178)	
log (diesel tax)	-0.032		-0.144***	0.427***		0.008	-0.217		0.123
	(0.064)		(0.051)	(0.103)		(0.087)	(0.170)		(0.135)
log (GDP pc)	0.670***	1.706***	0.683***	-0.134	-0.094	-0.087	1.726***	1.706***	1.688***
	(0.064)	(0.170)	(0.065)	(0.103)	(0.106)	(0.112)	(0.170)	(0.170)	(0.173)
urban	0.021*	-0.037	0.016	-0.052***	-0.041**	-0.070***	-0.032	-0.037	-0.017
	(0.012)	(0.031)	(0.012)	(0.019)	(0.019)	(0.020)	(0.031)	(0.031)	(0.031)
population density	-1.594***	-2.744***	-1.620***	-0.796***	-0.600**	-0.894***	-2.644***	-2.744***	-2.565***
	(0.182)	(0.479)	(0.184)	(0.293)	(0.300)	(0.319)	(0.485)	(0.479)	(0.494)
ctax	0.006	0.000	0.004	-0.087**	-0.060	-0.095**	0.014	0.000	0.020
	(0.023)	(0.060)	(0.023)	(0.037)	(0.038)	(0.040)	(0.061)	(0.060)	(0.062)
Constant	6.237***	4.880*	5.688***	8.417***	7.264***	6.358***	4.295*	4.880*	5.960**
	(0.945)	(2.481)	(0.938)	(1.524)	(1.552)	(1.622)	(2.520)	(2.481)	(2.514)
Observations	254	254	254	254	254	254	254	254	254
R-squared	0.599	0.500	0.585	0.329	0.277	0.201	0.504	0.500	0.481
Number of country	26	26	26	26	26	26	26	26	26

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Wnioski

- Stawki wpływają na emisje CO₂
- Wyższe elastyczności emisji względem stawek na benzynę niż diesel
- Wyższe elastyczności emisji względem stawek w krajach z wyższymi stawkami