

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie

Bc. Eliška Člupná

**PRŮMYSLOVÉ ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ VE STÁTECH EVROPY
PODLE REGISTRU E-PRTR**

Diplomová práce

Vedoucí práce: RNDr. Martin Jurek, Ph.D.

Olomouc 2021

Bibliografický záznam

Autor (osobní číslo): Bc. Eliška Člupná (R190141)

Studijní obor: Regionální geografie

Název práce: Průmyslové znečišťování ovzduší ve státech Evropy podle registru E-PRTR

Title of thesis: Industrial air pollution in countries of Europe according to the E-PRTR register

Vedoucí práce: RNDr. Martin Jurek, Ph.D.

Rozsah práce: 144 stran

Abstrakt: Diplomová práce se zaměřuje na změny množství vypouštěných emisí do ovzduší z průmyslových zdrojů v zemích udávajících informace v Evropském registru úniků a přenosů znečišťujících látek E-PRTR. Vybranými znečišťujícími látkami jsou pevné částice, oxidy síry, oxidy dusíku, nemetanové těkavé organické sloučeniny a rtuť. Sledovaným obdobím jsou roky 2007–2017. Práce klade důraz na mechanismy, které vedly ke změnám objemů emisí do ovzduší, a podrobně popisuje vybrané zdroje znečišťování, které byly největší měrou zodpovědné za tyto emise.

Klíčová slova: E-PRTR, kvalita ovzduší, průmysl, Evropa

Abstract: This diploma thesis deals with the changes and the amounts of emissions that are released into the air from industrial sources in countries reporting information in the European Pollutant Release and Transfer Register (E-PRTR). Selected pollutants are particulate matter, sulphur oxides, nitrogen oxides, non-methane volatile organic compounds and mercury. The reference covers the years 2007–2017 The work emphasizes the mechanisms that led to changes of into emissions into ambient air and describes selected sources of pollution that were the most responsible for those emissions.

Keywords: E-PRTR, air quality, industry, Europe

Prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou prací vypracovala samostatně pod vedením pana RNDr. Martina Jurka, Ph.D. a všechnu použitou literaturu a zdroje jsem uvedla v seznamu literatury.

V Řimicích 14. 4. 2021

.....

Bc. Eliška Člupná

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Eliška ČLUPNÁ**
Osobní číslo: **R190141**
Studijní program: **N1301 Geografie**
Studijní obor: **Regionální geografie**
Téma práce: **Průmyslové znečišťování ovzduší ve státech Evropy podle registru E-PRTR**
Zadávající katedra: **Katedra geografie**

Zásady pro vypracování

Cílem diplomové práce je analyzovat vývoj objemů emisí do ovzduší z průmyslových zdrojů ve státech Evropy podle dat registru E-PRTR od roku 2007 do současnosti. Podrobněji bude zhodnoceno zastoupení největších znečišťovatelů ovzduší a blíže zkoumán vývoj jejich emisí, tedy zda a z jakých důvodů došlo ke zvýšení či ke snížení objemů jejich emisí.

Rozsah pracovní zprávy:
Rozsah grafických prací:
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

EEA (2019): European Pollutant Release and Transfer Register [online, cit. 2019-12-04]. Dostupné z: <https://prtr.eea.europa.eu>
EEA (2019): Industrial pollution in Europe [online, cit. 2019-12-04]. Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/industrial-pollution-in-europe-3/assessment>
Evropská komise (2010): Směrnice Evropského Parlamentu a Rady 2010/75/EU ze dne 24. listopadu 2010 o průmyslových emisích (integrované prevenci a omezování znečištění).
Manello, A. (2017): Productivity growth, environmental regulation and win-win opportunities: The case of chemical industry in Italy and Germany. *European Journal of Operational Research* 262, 733-743.
Russo, M. A., Leitao, J., Gama, C., Ferreira, J., Monteiro, A. (2018): Shipping emissions over Europe: A state-of-the-art and comparative analysis. *Atmospheric Environment* 177, 187-194.
Rüttenauer, T. (2018): Neighbours matter: A nation-wide small-area assessment of environmental inequality in Germany. *Social Science Research* 70, 198-211.
Sörme, L., Palm, V., Finnveden, G. (2016): Using E-PRTR data on point source emissions to air and water? First steps towards a national chemical footprint. *Environmental Impact Assessment Review* 56, 102-112.

Vedoucí diplomové práce: **RNDr. Martin Jurek, Ph.D.**
Katedra geografie

Datum zadání diplomové práce: 4. prosince 2019
Termín odevzdání diplomové práce: 10. dubna 2021

L.S.

doc. RNDr. Martin Kubala, Ph.D.
děkan

prof. RNDr. Marián Halás, Ph.D.
vedoucí katedry

V Olomouci dne 4. prosince 2019

Obsah

Použité zkratky	9
1 Úvod	10
2 Cíl práce.....	12
3 Zhodnocení literatury.....	13
4 Teoretický kontext	17
4.1 Mezinárodní dohody iniciující vznik E-PRTR.....	17
4.1.1 Úmluva o dálkovém znečišťování ovzduší přesahujícím hranice států (CLRTAP)	17
4.1.2 Úmluva o posuzování vlivů na životní prostředí přesahujících hranice států (EIA)	18
4.1.3 Aarhuská úmluva.....	18
4.1.4 Minamatská úmluva.....	19
4.2 Opatření Evropské unie v oblasti snižování emisí.....	19
4.2.1 Směrnice o národních emisních stropcích.....	19
4.2.2 Zelená dohoda pro Evropu.....	20
4.2.3 Nová evropská průmyslová strategie.....	21
4.2.4 Rámec pro klima a energii do roku 2030	22
4.2.5 Fórum EU pro čisté ovzduší.....	22
4.3 Registr E-PRTR	23
5 Metody zpracování.....	25
6 Vývoj emisí z průmyslového sektoru.....	26
6.1 Pevné částice (PM ₁₀)	28
6.2 Oxidy síry (SO _x /SO ₂).....	34
6.3 Oxidy dusíku (NO _x /NO ₂)	40
6.4 Nemetanové těkavé organické sloučeniny (NMVOC).....	46
6.5 Rtuť (Hg).....	52

7	Zdroje největších objemů emisí do ovzduší v Evropě	58
7.1	Časoprostorová diferenciací nejvíce znečišťujících zařízení	58
7.1.1	Pevné částice (PM ₁₀)	58
7.1.2	Oxid siřičitý (SO ₂ /SO _x).....	60
7.1.3	Oxidy dusíku (NO ₂ /NO _x)	61
7.1.4	Nemetanové těkavé organické sloučeniny (NMVOC).....	63
7.1.5	Rtuť (Hg).....	64
7.2	Vývoj emisí vybraných zařízení a platná opatření daných států	66
7.2.1	Polsko	66
7.2.2	Srbsko.....	71
7.2.3	Německo	74
7.2.4	Velká Británie	80
7.2.5	Norsko	85
7.2.6	Bulharsko.....	88
7.2.7	Řecko.....	89
7.2.8	Rumunsko.....	91
7.2.9	Litva	92
7.2.10	Estonsko	93
7.2.11	Španělsko.....	97
7.2.12	Švédsko.....	99
7.2.13	Francie	100
7.2.14	Itálie.....	101
7.2.15	Belgie	102
7.2.16	Dánsko	102
8	Diskuze	106
9	Závěr.....	109
10	Summary	111
11	Použitá literatura.....	113

Přílohy	123
Tabulky	134

Použité zkratky

EHK OSN	Evropská hospodářská komise Organizace spojených národů
EMEP	Evropský program pro monitorování a hodnocení dálkového přenosu látek
E-PRTR	Evropský registr úniků a přenosů znečišťujících látek
CLRTAP	Úmluva o dálkovém znečišťování ovzduší přesahujícím hranice států
Hg	rtuť
NECD	Směrnice o národních emisních stropích
NECP	Národní energetické a klimatické plány
NMVOC	nemetanové těkavé organické sloučeniny
NO _x /NO ₂	oxidy dusíku
PM ₁₀	pevné částice
SO _x /SO ₂	oxidy síry

1 Úvod

Tato práce se zabývá vývojem objemů emisí základních znečišťujících látek do ovzduší v Evropě podle Evropského registru úniků a přenosů znečišťujících látek (E-PRTR) v období 2007–2017 za jednotlivé státy a za nejvíce znečišťující zařízení. Vybranými látkami jsou pevné částice, oxidy síry, oxidy dusíku, nemetanové těkavé organické sloučeniny a rtuť.

Průmyslová revoluce před dvěma staletími přinesla obrovský pokrok v rozvoji celosvětové ekonomiky. Přejít od manufaktur k tovární výrobě byl možný díky novému zdroji energie – uhlí. Jedním z přímých důsledků průmyslové výroby je však znečišťování ovzduší. V minulosti se průmyslové oblasti potýkaly s častými smogovými situacemi způsobenými vysokými koncentracemi oxidu siřičitého, oxidu dusičitého nebo pevných částic, které měly závažný vliv na zdraví obyvatel a vedly k zavedení regulací.

Nejprve se na zdrojích znečišťování začala uplatňovat dodatečná technická zařízení schopná snižovat množství vypouštěných emisí. Šlo například o odlučovače a filtry pevných částic či metody odsiřování spalin v uhelných elektrárnách, teplárnách a dalších průmyslových provozech. Později se přidaly modernizace samotných technologií, které zvyšovaly energetickou účinnost provozu, menší produkci samotných emisí či změny v použitých palivech.

Přijetím mezinárodních úmluv k ochraně ovzduší se řešení tohoto tématu přesunulo z oddělených národních politik do vzájemně koordinovaného mezinárodního prostředí. Důležitým krokem v tomto směru bylo přijetí Úmluvy o dálkovém znečišťování ovzduší překračujícím hranice států (CLRTAP) v roce 1979. Aarhuská úmluva o přístupu k informacím, účasti veřejnosti na rozhodování a přístupu k právní ochraně v záležitostech životního prostředí z roku 1998 pak umožnila občanům účastnit se procesů týkajících se této oblasti. Úmluvu ratifikovalo 47 stran včetně EU jako celku. Díky tomu vznikl první Evropský registr ochrany ovzduší (EPER) a následně i jeho nástupce, E-PRTR.

Jedním z opatření, která mají vést k další redukci emisí do ovzduší, je Zelená dohoda pro Evropu. Primárním cílem je učinit z Evropy klimaticky neutrální kontinent do roku 2050 a navazuje na strategii Energetické unie z roku 2015. Opatření budou zahrnovat širokou škálu prostředků od investování do šetrných technologií k životnímu prostředí přes dekarbonizaci energetického průmyslu až po mezinárodní spolupráci pro zlepšení v oblasti životního prostředí (European Commission, 2019a). Důležitým vedlejším efektem této snahy odklonu od fosilních paliv bude i redukce emisí základních znečišťujících látek do ovzduší.

Znečištění ovzduší patří k významným příčinám zhoršování zdravotního stavu obyvatel. Nejhůře je v tomto směru postižena Bosna a Hercegovina, kde v roce 2016 předčasně zemřelo 43 lidí na 100 000 obyvatel v důsledku činnosti uhelných elektráren. Průměr EU k témuž roku jsou 2 předčasně zemřelí na 100 000 obyvatel (Europe beyond coal, 2021).

Do poloviny roku 2020 všechny státy EU předložily Evropské komisi integrované národní plány v oblasti energetiky a klimatu (zkr. angl. NECP), ve kterých uvedly, jakými mechanismy dosáhnou snižování emisí, zvyšování podílu obnovitelných zdrojů a energetické účinnosti v letech 2021–2030. Klíčové je přitom ukončení užívání uhlí a uzavření uhelných elektráren (European Commission, 2019b).

2 Cíl práce

Cílem diplomové práce je analyzovat vývoj objemů emisí pevných částic, oxidu siřičitého, oxidů dusíku, nemetanových těkavých organických sloučenin a rtuti do ovzduší z průmyslových zdrojů ve státech Evropy podle dat registru E-PRTR od roku 2007 do roku 2017.

Nejprve bude zhodnocen celkový objem emisí a její vývoj pro každý stát. Podrobněji bude přiblíženo, z jakých průmyslových odvětví emise pocházejí. Následně bude znázorněno zastoupení největších znečišťovatelů ovzduší pro každou znečišťující látku a blíže zkoumán jejich vývoj včetně důvodů, proč došlo ke zvýšení či ke snížení znečišťování. Spolu s tím bude představen předpokládaný vývoj objemů emisí na základě platných legislativních opatření daného státu.

Práce bude hledat odpovědi na následující otázky:

1. Došlo u zkoumaných znečišťujících látek v hodnoceném období let 2007–2017 k redukci emisí?
2. Došlo k redukci emisí u všech znečišťujících látek, nebo se objemy některých emisí naopak navýšily?
3. Byl pokles objemu emisí u některých látek rychlejší než u ostatních?
4. Došlo k redukci emisí ve všech státech EU?
5. U kterých zařízení s největšími objemy emisí došlo k redukci znečišťování?
6. Došlo u některých zařízení k vyššímu poklesu či nárůstu?
7. Ve kterých státech jsou emise do ovzduší nejintenzivnější v přepočtu na obyvatele?

3 Zhodnocení literatury

Základní dokumenty vedoucí k založení registru E-PRTR a jeho charakteristika jsou podrobněji zmíněny a popsány v následující kapitole 4. Registry emisí však nacházejí uplatnění nejen jako nástroj kontroly a řízení zdrojů znečišťování z legislativního pohledu, ale využívají se i v odborných studiích vlivu znečišťování ovzduší.

Znečišťováním ovzduší a vody na území Švédska se v roce 2016 zabývali Sörme, Palm a Finnveden (2016). Z údajů z Evropského registru pro rok 2008 zjišťovali toxicitu 54 látek z bodových zdrojů. Data byla agregována pomocí hodnocení vlivu životního cyklu každé zkoumané látky. Nejvíce toxický v ovzduší i vodě byl zinek, druhou v pořadí byla rtuť v ovzduší. Tyto látky pocházely především z kovozpracujícího a papírenského průmyslu. Studie by měla přispět k určování chemické stopy jednotlivých států.

Rozsáhlou studii o expozici benzenu v roce 2019 vypracoval Jephcote a Mah (2019). Benzen je přírodní složkou surové ropy a je tedy hlavní emisní složkou petrochemického průmyslu. Autoři pracovali s údaji z Evropského registru za období 2007–2015 pro státy EU-28 a identifikovali 157 petrochemických zařízení ve vzdálenosti alespoň 50 m od sebe, z toho jedno na moři. Evropská agentura pro životní prostředí zajistila koncentrace benzenu v ovzduší ze 159 stanic a EUROSTAT poskytl demografické záznamy o obyvatelích na úrovni NUTS2 (276 regionů). Ze studie vyplynulo, že ačkoliv státy dodržují roční průměrný limit benzenu $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, nerovnoměrná expozice stále představuje regionální nerovnosti v oblasti zdraví. Vystavení této látky prokazatelně zvyšuje riziko leukémie a karcinomů a to o 8 % při nárůstu koncentrace o $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dále bylo zjištěno, že nejvíce znečišťující továrny se nacházejí převážně v regionech s HDP-PPS $<20\,000 \text{ €}$ a vypouští průměrně dvakrát větší množství emisí (12,6 t/rok). Více než 70 % zařízení větších než 1 km^2 se nachází v blízkosti přístavů a obecně znamenají větší zátěž pro životní prostředí. Výzkum dále identifikoval regiony s hodinovou koncentrací benzenu $>100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, jde o: Provence-Alpes-Côte d'Azur, Nord-Pas-de-Calais, Rhône-Alpes, Lorraine, Východní Flandry, Moravskoslezsko, Opolsko, Katalánsko, Ligurii a Kontinentální Chorvatsko.

O hodnocení emisí SO_x, NO_x, PM₁₀, PM_{2,5} a stopových kovů z ropného průmyslu pojednává revizní studie Amoatey et. al. (2019). Cílem bylo identifikovat různé způsoby používané při monitoringu, měření a kontrole zmíněných polutantů z ropného průmyslu. Studie zjistila, že ke zjišťování hodnot se používají monitorovací stanice kvality vzduchu, vzorkovače a disperzní modely. Nakonec se projednaly další kroky týkající se hodnocení expozice emisí z ropného průmyslu ze strany státních společností i soukromého sektoru.

Vývojem kvality ovzduší v Nizozemsku se zabývá práce Velders et al. (2020). Porovnávali množství emisí SO₂, NO_x a PM_{2,5} v období 1980–2015 pomocí dvou scénářů. První znamenal, že nedošlo k implementaci žádných politik v oblasti kvality ovzduší. Druhý scénář pracoval s uskutečněnými postupy a limity v této záležitosti. Při aplikaci prvního scénáře došlo k navýšení PM_{2,5} z 59 µg/m³ v roce 1980 na 102 µg/m³ v roce 2015. Ve skutečnosti se však tato hodnota snížila na 12 µg/m³. Díky zavedeným politikám došlo ke snížení počtu úmrtí o 66 tis./rok a o 6 let se zvýšila průměrná délka dožití.

Emisemi z ropného průmyslu se taktéž zabývá Gouldson et al. (2015), který porovnává regulační výsledky a průmyslovou výkonnost v Evropské unii a Spojených státech amerických. Problémem je, že neexistuje dostatečné množství spolehlivých srovnávacích studií zaměřených na environmentální předpisy. Tudiž byla za tímto účelem vytvořena nová studie o regulaci látek znečišťujících ovzduší z ropných rafinérií, především se jednalo o benzen. I když se tvrdilo, že EU již v 90. letech v tomto směru předběhla USA, z výsledků bylo zjištěno, že průměrné úrovně emisí z rafinérií v EU jsou třikrát vyšší než v těch amerických.

Růstem produktivity, regulací životního prostředí a oboustranně výhodnými příležitostmi na případu chemického průmyslu v Itálii a Německu se zabýval Manello, A. (2017). Článek navrhuje nový postup pro testování tzv. Porterovy hypotézy. Její autor tvrdí, že striktní státní regulace v environmentální oblasti nemá negativní vliv na ekonomickou výkonnost soukromých firem, ale motivuje je k investicím do nových technologií, díky nimž získají konkurenční výhodu na trhu. Analýza probíhala na vzorku německých a italských firem z chemického průmyslu a data byla získána

z Evropského registru za období 2004–2007. Test Porterovy hypotézy prokázal, že firmy, které byly nuceny v počátečním období vydat vyšší náklady na dodržování předpisů, zaznamenaly zvyšující se produktivitu v následujících letech. To dokazuje přítomnost oboustranně výhodných příležitostí.

Znečišťování ovzduší má podle španělské studie z listopadu 2017 prokazatelný vliv na výskyt karcinomu u obyvatel žijících v okruhu 5 km. Fernández-Navarro et al. (2017) ve svém článku zkoumají vystavení zhruba 9 milionové populace průmyslovému znečištění v okolí španělských měst a jejich časové změny. Údaje o emisích byly získány z registru E-PRTR za roky 2007–2010. Výsledkem byly mapy znázorňující množství emitovaných karcinogenních látek v daném okruhu spolu s počtem obyvatel, které jim byly vystaveny. Autoři výsledky porovnali se studii o úmrtnosti na rakovinu a došly k závěru, že v blízkosti měst na jihozápadě, východě a na severu země se ve velkém množství emitují karcinogenní látky do ovzduší. Jde především o arsen, chrom a kadmium. Přestože se některé emise během sledovaného období snížily, množství benzenu, dioxinů, furanů a polychlorovaných bifenylnů naopak vzrostlo. Dalším zjištěním byl fakt, že obyvatelé žijící v blízkosti zdroje průmyslového znečištění mají o 17 % větší úmrtnost na rakovinu než obyvatelé nevystavení znečištění. Jde hlavně o leukémii a rakovinu dýchacího, trávicího a pohlavního ústrojí. Cílem studie bylo docílení snížení emisí z průmyslových zdrojů spolu se stanovením limitů pro známé karcinogeny.

V roce 2018 vznikla studie zkoumající počet zkrácených let života ve státech EU v důsledku znečištění $PM_{2,5}$ a NO_2 . V případě pevných částic jsou třikrát více ohroženi obyvatelé Balkánu a Polska (více než 1 500 let/100 tis. obyvatel), naopak nejméně obyvatelé severských států a Irska (méně než 500 let/100 tis. obyvatel). Oxid dusičitý je nejméně problémový v severní Evropě spolu s pobaltskými státy, ve Švýcarsku, Česku, na Slovensku a státech bývalé Jugoslávie (méně než 5 let/100 tis. obyvatel). Ve Španělsku, Itálii, Rumunsku, Bulharsku a Řecku jde až o 140 zkrácených let na 100 tis. obyvatel (EEA, 2019).

Modelování koncentrací vzduchu a karcinogenů na území Gibraltaru z blízkých průmyslových zařízení popisuje ve své studii Fauser, et al. (2013). Byly zkoumány emise arsenu, niklu, chromu a polycyklických aromatických uhlovodíků hlášených v Evropském registru mezi lety 2005–2008 v okruhu 10 km od Gibraltaru z průmyslových zařízení a různých rozptýlených zdrojů. Bylo zjištěno, že primárními zdroji jsou španělská průmyslová zařízení: CEPESA (ropná a plynárenská společnost), Acerinox (výroba oceli), Interquisa (výroba organických chemických látek), Petresa (výroba organických chemických látek), Lubricantes del Sur (výroba rafinovaných ropných produktů) a Edar de la Linea de la Concepcion (kanalizace). V pozorovaném období 2005–2008 došlo k poklesu zkoumaných látek a jejich hodnoty jsou z větší části v souladu s prahovými hodnotami Gibraltaru a mezinárodních směrnic.

Vystavení obyvatel Athén a Soluně expozicím PM₁₀ a PM_{2,5} popisuje ve své studii Aleksandropoulou a Lazaridis (2017). Za desetileté období 2001–2010 se v obou případech snížil počet obyvatel vystaveným těmto emisím. V Athénské metropolitní oblasti šlo o 98% snížení a v Solunské k redukci o 78 %.

Otázkou environmentální nerovnosti se zabývá Rüttenauer (2018), který vycházel z amerického výzkumu z roku 2004. Ve své studii dokazuje, že zastoupení kulturní menšiny v Německu silně koreluje s množstvím průmyslového znečištění. Svě tvrzení dokládá výsledky sčítání lidu z roku 2011 a množstvím znečištění za tentýž rok podle registru E-PRTR. Pomocí prostorového modelu SLX zkoumal environmentální nerovnost dvěma způsoby. Klíčový je zde tzv. efekt prostorového přelévání (ang. spatial spillover effect), kdy dochází k přemísťování emisí z jedné prostorové jednotky do druhé. Model vyhodnotil, kde k tomuto efektu dochází, zda jej lze předpovídat, a jestli vzniká mezi venkovskými a městskými oblastmi. Ve velkých městech bylo zjištěno, že části s vysokým zastoupením neněmecké populace jsou zasaženy vysokou úrovní znečištění. To dokazuje environmentální nerovnost ve významu územního shlukování.

4 Teoretický kontext

4.1 Mezinárodní dohody iniciující vznik E-PRTR

4.1.1 Úmluva o dálkovém znečišťování ovzduší přesahujícím hranice států (CLRTAP)

Úmluva o dálkovém znečišťování ovzduší přesahujícím hranice států (zkr. angl. CLRTAP) byla sjednána Evropskou hospodářskou komisí OSN 13. listopadu 1979 v Ženevě. Smluvní strany, kterých je nyní 51, se zavazují předcházet a omezovat množství vypouštěných látek do ovzduší, které má přeshraniční dosah. V rámci úmluvy bylo vypracováno 8 protokolů, prostřednictvím kterých je snižování emisí prováděno.

Klíčový je první protokol z roku 1984 o sdílení nákladů na monitorování a vyhodnocování dálkového přenosu látek znečišťujících ovzduší v Evropě (zkr. angl. EMEP). V rámci EHK OSN jde o síť asi 100 monitorovacích stanic. Na snižování emisí oxidů síry vznikly protokoly dva – Helsinský a Osloský protokol. Helsinský protokol z roku 1985 žádal nejméně 30% snížení oxidů síry oproti roku 1980. Osloský protokol z roku 1994 navazuje na předchozí a stanovuje emisí stropy těchto látek do roku 2010. Dále mimo jiné vyžaduje, aby státy snižovaly množství síry v palivech. Sofijský protokol o omezování oxidů dusíků z roku 1988 žádal redukcí dusíkatých sloučenin včetně amoniaku. Protokol o omezování těkavých organických látek, které jsou zodpovědné za tvorbu přízemního ozónu, vznikl v roce 1991. Dokument očekával do roku 1999 redukcí těchto látek alespoň o 30 % oproti roku 1984. Aarhuský protokol o těžkých kovech z roku 1998 se zaměřuje na kadmium, olovo a rtuť. Stanovuje přísné emisní limity ze stacionárních zdrojů a dále doporučuje nepoužívat olovnatý benzín nebo rtuť v bateriích. Tento dokument byl v roce 2012 zpřísněn. Protokol z roku 1988 o perzistentních organických znečišťujících látkách zakazuje nadále využívat konkrétní pesticidy a průmyslové chemikálie. Posledním protokolem je Göteborgský protokol z roku 1999 o omezování acidifikace, eutrofizace a přízemního ozónu. Vytyčuje národní emisí stropy pro oxid siřičitý, oxidy dusíku, amoniak a těkavé organické látky pro roky 2010–2020.

Tato úmluva vyžaduje provázanost mezi vědeckou sférou, příslušnými národními strategiemi a státy navzájem. Smluvní strany mezi sebou sdílí informace o množství emisí, technologiích i politických strategiích díky účasti v programu EMEP. Úmluva vstoupila v platnost 16. března 1983. V současné době se strategie zaměřuje především na revizi protokolů o těžkých kovech, perzistentních organických látkách a Göteborgského protokolu. Z mimoevropských států úmluvu ratifikovalo USA, Turecko, Kyrgyzstán, Kazachstán, Gruzie, Arménie a Ázerbájdžán. Česko ještě jako Československo úmluvu podepsalo v roce 1979 stejně jako Evropská unie. Všichni členové EU jsou i smluvními stranami (EUR-Lex, 2020).

4.1.2 Úmluva o posuzování vlivů na životní prostředí přesahujících hranice států (EIA)

Cílem této úmluvy podepsané 25. února 1991 ve městě Espoo je prevence a redukce přeshraničních negativních dopadů na životní prostředí způsobených především průmyslem a dopravou. Smlouva klade důraz na sdílení informací mezi zúčastněnými stranami, aby se těmto dopadům dalo co nejvíce zabránit. Úmluva je platná od 10. září 1997 a zatím ji ratifikovalo 45 stran včetně EU. Jako prováděcí dokument EU vznikla Směrnice 2011/92/EU známá jako směrnice EIA, která zajišťuje, že rizikové záměry budou před ještě před započítáním posouzeny. Dokument byl v roce 2014 pozměněn na Směrnici 2014/52/EU. V rámci úmluvy byl sepsán Protokol o strategickém posuzování vlivů na životní prostředí známý jako SEA. Ten úmluvu rozšiřuje o nutnost začlenit hodnocení životního prostředí do národních plánů jako základ pro udržitelný rozvoj. Protokol je platný od 11. července 2010 s aktuálně 33 signatáři (MŽP, 2020a).

4.1.3 Aarhuská úmluva

Aarhuská úmluva o přístupu k informacím, účasti veřejnosti na rozhodování a přístupu k právní ochraně v záležitostech životního prostředí je v platnosti od roku 2001. Jde o významnou smlouvu, která občanům umožňuje přístup k informacím o životním prostředí a možnost účastnit se rozhodovacích procesů s tím spojených. V historickém nadnárodním kontextu je brána jako jedna z nejvýznamnějších úmluv té

doby, jelikož prohlubuje základní lidská práva (EUR-Lex, 2018a). Kyjevský protokol k Aarhuské úmluvě, přijatý 23. května 2003, inicioval vznik registrů úniků a přenosů (PRTR) vedených jeho signatáři, a protože EU jej také podepsala, stal se Kyjevský protokol smluvním základem pro vznik E-PRTR.

4.1.4 Minamatská úmluva

Minamatská úmluva z 10. října 2013 vznikla pod záštitou Programu OSN pro životní prostředí (zkr. angl. UNEP). Jejím primárním cílem je ochrana životního prostředí a lidského zdraví před škodlivými účinky rtuti. Rtuť má prokazatelné negativní účinky na vývoj plodu a nervovou soustavu. Úmluva cílí na celý životní cyklus tohoto těžkého kovu. Od ukončení těžby, přes využívání v bateriích, zubních plombách a teploměrech až po její skladování a likvidaci. Hlavním zdrojem emisí rtuti je spalování uhlí, krematoria, výroba chlóru a těžba zlata amalgámovou technologií. Smlouva platí od 16. srpna 2017 a doposud ji ratifikovalo 128 států včetně EU (EUR-Lex, 2018b).

4.2 Opatření Evropské unie v oblasti snižování emisí

4.2.1 Směrnice o národních emisních stropích

Směrnice o národních závazcích ke snižování emisí v ovzduší (zkr. angl. NECD) (2016/2284/EU) stanovuje závazky pro členské státy zredukovat emitování oxidů dusíku, oxidu siřičitého, NMVOC, amoniaku a PM_{2,5} pro rok 2020. Vznikla na základě revidovaného Göteborgského protokolu z roku 2012 a Úmluvy o dálkovém znečišťování ovzduší. Do roku 2030 se mají tyto emise snížit o polovinu ve srovnání s rokem 2005. Každý členský stát musel vypracovat národní program na kontrolu kvality ovzduší, který povede k plnění tohoto závazku. Nově byla zavedena povinnost ohlašovat kromě výše zmíněných polutantů objemy: oxidu uhelnatého, pevných částic, těžkých kovů (kadmium, olovo, rtuť, selen, zinek, chrom, měď a selen), perzistentních organických znečišťujících látek, dioxinů, furanů, polychlorovaných bifenylů a hexachlorbenzenu.

Podle výroční zprávy z roku 2020, která reflektuje stav k roku 2018, splnila EU jako celek emisní stropy pro amoniak, NMVOC, oxidy dusíku i oxid siřičitý. Některé státy však svých závazků nedostály. Česko přesáhlo strop pro NMVOC o 5 % (o 11 tisíc t, emisní strop byl 220 tisíc t). Pro oxidy dusíku i oxid siřičitý byly cíle dosaženy ve všech státech.

Výhled do roku 2030 ukazuje, o kolik procent musí státy snížit své emise, aby bylo dosaženo emisních stropů ve srovnání s rokem 2020. Alespoň o 50 % musí dojít ke zredukování oxidů dusíku v polovině států. Třetina států bude muset snížit objemy jemných částic i NMVOC. Stejný počet států by mělo splnit závazek pro oxid siřičitý, který se daří snižovat ze všech nejvíce. Výjimkou je v roce 2020 Kypr, který přesáhl národní emisní strop o 62 %. Litva rovněž nedodržela limit tentokrát pro oxidy dusíku, který o 32 % přesáhla (EEA, 2021).

4.2.2 Zelená dohoda pro Evropu

Cílem Zelené dohody pro Evropu je především dekarbonizace průmyslu a přechod na čistou energii do roku 2050. Jde tedy o nástroj na ochranu klimatu, jehož následné mechanismy povedou k ochraně ovzduší. Jedním z prováděcích protokolů je nařízení (EU) 2018/1999 o správě energetické unie a opatření v oblasti klimatu přijatým v roce 2019, který uvádí povinnost pro členské státy předložit své národní energetické a klimatické plány (zkr. angl. NECP) na období 2021–2030. V dokumentech každý stát uvádí, jakými mechanismy bude řešena energetická účinnost, snížení emisí a zvýšení podílu obnovitelných zdrojů na výrobě energie. Každé dva roky pak budou země předkládat zprávy o učiněných pokrocích (European Commission, 2019b).

V rámci plánů NECP je jedním z klíčových údajů datum ukončení užívání a těžba uhlí a s tím spojené uzavření uhelných elektráren. Tento krok je nedílnou součástí přechodu států na čistě obnovitelnou energii, který má být dosažen do roku 2050 pro všechny státy EU, přičemž tohoto cíle již dosáhly i některé nečlenské státy. Iniciativa Europe Beyond Coal na svých webových stránkách informuje o krocích evropských států k ukončení užívání uhlí, plánech s jednotlivými uhelnými elektrárnami

a o dopadu na zdraví (kromě Ukrajiny, Moldavska, Běloruska a Ruska a včetně Turecka).

Z údajů vyplývá, že k březnu 2021 uhlí k výrobě energie již nevyužívá Albánie, Belgie, Estonsko, Island, Kypr, Litva, Lotyšsko, Lucembursko, Malta, Norsko, Rakousko, Švédsko a Švýcarsko. Do roku 2030 plánuje zcela uzavřít uhelné elektrárny Dánsko, Finsko, Francie, Irsko, Itálie, Lucembursko, Maďarsko, Nizozemsko, Portugalsko, Řecko, Slovensko a Velká Británie. V procesu rozhodování o konci užívání uhlí je nyní Česko, Makedonie, Slovinsko a Španělsko. Pouze Německo plánuje odchod od uhlí mezi lety 2035–2038. V ostatních státech doposud nebylo stanoveno oficiální datum, přičemž v některých se navíc plánují nové uhelné elektrárny – hlavně na Balkánu.

Dopad na lidské zdraví je z uhelných elektráren prokazatelně negativní. V roce 2016 bylo v EU díky nim vynaloženo na lékařskou péči až 35,5 mld. EUR. Nejvíce v Německu – 12,2 mld. EUR. Dále v Polsku až 7,5 mld. EUR, Srbsku 4,6 mld. EUR a Česku 3,5 mld. EUR. Předčasných úmrtí bylo díky onemocněním z uhelných elektráren v roce 2016 12 243, z toho 4 238 v Německu, 2 596 v Polsku, 2 038 v Srbsku a 1 468 v Bosně a Hercegovině (Europe beyond coal, 2021).

4.2.3 Nová evropská průmyslová strategie

V březnu roku 2020 představila Evropská komise novou evropskou průmyslovou strategii, která má zajistit výše zmíněný cíl: klimaticky neutrální kontinent a dále vedoucí postavení v digitální oblasti. Toho má dosáhnout ekologickou a digitální transformací a celosvětovou konkurenceschopností. Průmysl je pro EU velmi důležitý, jelikož tvoří 80 % exportu. EU vidí evropský průmysl jako organismus propojující výzkumnou obec, střední a malé podniky, poskytovatele služeb a dodavatele a veřejné orgány. Klíčová je spolupráce členských států a orgánů EU, aby specifickými řešeními našli vždy nejlepší řešení (European Commission, 2020).

4.2.4 Rámec pro klima a energii do roku 2030

Pro plnění závazků Pařížské dohody vznikl rámec pro klima a energii s výhledem do roku 2030, na který bude navazovat i redukce základních znečišťujících látek a těžkých kovů při snižování znečištění ovzduší. Klíčové cíle pro roku 2030 jsou: nejméně 55% snížení emisí skleníkových plynů oproti roku 1990, nejméně 32% podíl obnovitelných zdrojů energie a nejméně 32,5% zvýšení energetické účinnosti (European Commission, 2021a).

4.2.5 Fórum EU pro čisté ovzduší

Evropské unie uspořádala již dvě fóra na téma čisté ovzduší pod záštitou Evropské komise. První se uskutečnilo v listopadu 2017 v Paříži a týkalo se kvality ovzduší ve městech, znečišťování ovzduší ze zemědělství a obchodních příležitostí v této oblasti. Bylo potvrzeno, že EU již disponuje komplexními nástroji na řešení problematiky čistého ovzduší a nyní je pouze potřeba je implementovat do politik všech členských států. Výsledkem fóra byl vznik Evropského indexu kvality ovzduší, který spravuje Evropská agentura pro životní prostředí (EEA), prostřednictvím kterého informuje občany o úrovních znečištění ve 150 evropských městech. EEA hlásí stav kvality ovzduší z měření PM_{2,5}, PM₁₀, NO₂, O₃ a SO₂.

Druhé fórum proběhlo v listopadu 2019 v Bratislavě. Prvním tématem byla kvalita ovzduší ve městech, z níž vyplynulo, že okolo 130 evropských měst nedosahuje standardů kvality ovzduší EU a následná lékařská péče stojí zhruba 4 mld. EUR ročně. Města by měla například zavádět nízkoemisní zóny, nahradit neekologické prostředky veřejné dopravy anebo využívat energii z elektráren pro vytápění domácností. Dalším tématem bylo zemědělství a ochrana ovzduší, v němž bylo upozorňováno na dopady zvýšených koncentrací amoniaku. Jedním z řešení je například zrušit skladování hnoje a chovat zvířata v čistotě. Příležitosti, jak ušetřit peníze při snaze o čistší ovzduší, byly posledním tématem na fóru. Navrhuje se například vyměnit staré neúsporné spotřebiče, zvýšit energetickou účinnost budov její rekonstrukcí nebo využívání obnovitelných zdrojů energie spolu s instalací čističů do průmyslové výroby (European Commission, 2021b).

4.3 Registr E-PRTR

Evropský registr úniků a přenosů znečišťujících látek (zkr. angl. European Pollutant Releases and Transfer Register) vznikl nařízením Evropského parlamentu a rady č. 166/2006 s účinností od 24. února 2006. Vzniku registru předcházela Aarhuská úmluva o přístupu k informacím, účasti veřejnosti na rozhodování a přístupu k právní ochraně v záležitostech životního prostředí z 25. června 1998. Byla sjednaná v rámci Evropské hospodářské komise OSN (EUR-Lex, 2018a). V roce 2003 byl stejnou institucí sepsán Protokol o registrech úniků a přenosů znečišťujících látek v Kyjevě, na jehož základech vznikl současný Registr E-PRTR. Protokol k březnu 2021 ratifikovalo 38 států (UNTC, 2021).

Ještě před vznikem E-PRTR byl v roce 2000 rozhodnutím Komise dle čl. 15 odst. 3 směrnice Rady 96/61/EC zřízen Evropský registr emisí znečišťujících látek (zkr. angl. EPER). V tomto registru byl uveden pouze rok 2001 a 2004 pro 26 států. Na rozdíl od E-PRTR zde nebylo Bulharsko, Chorvatsko, Island, Kypr, Lichtenštejnsko, Rumunsko a Srbsko. Rozdílné bylo i členění emisí do průmyslových činností. Pokrytých bylo jen 50 znečišťujících látek do vody a ovzduší (EEA, 2003).

Evropský registr nyní poskytuje informace o únicích znečišťujících látek do vody, půdy a ovzduší. Dále o přenosech odpadu, o přenosech znečišťujících látek v odpadních vodách a o únicích znečišťujících látek z rozptýlených zdrojů. Seznam obsahuje celkem 91 látek ze 7 skupin. Jde o skleníkové plyny, ostatní plyny, těžké kovy, pesticidy, chlorované organické látky, ostatní organické látky a anorganické látky.

E-PRTR momentálně obsahuje roční údaje z let 2007–2017 o více než 30 000 průmyslových zařízeních ze všech členských států EU včetně Islandu, Lichtenštejnska, Norska, Srbska, Švýcarska a Velké Británie. Průmyslová zařízení zahrnují na 65 hospodářských činností v 9 průmyslových odvětvích. Těmi jsou energetika, výroba a zpracování kovů, těžební průmysl, chemický průmysl, nakládání s odpady a odpadními vodami, výroba a zpracování papíru a dřeva, intenzivní živočišná výroba a akvakultura, potravinářský a nápojový sektor a další aktivity. Udávané množství emise je uváděno v kilogramech, případně s jednou desetinnou čárkou.

Další poskytované informace se týkají údajů o konkrétním zařízení. Nejdůležitějším je jedinečné identifikační číslo, které má každá zaznamenaná jednotka. Následují údaje o národním ID, názvu, adrese a GPS souřadnicích pro stoprocentní ztotožnění v případě, že z názvu není zařízení jednoznačně identifikovatelné.

Zařízení, jež je povinno vykazovat údaje podle E-PRTR, musí splňovat následující kritéria. Musí spadat pod jednu s průmyslových činností a překračovat alespoň jednu hodnotu z kapacitních prahů E-PRTR. Dále musí převádět odpad mimo lokalitu a překračovat povolené prahové hodnoty, a nakonec musí uvolňovat znečišťující látky do vzduchu, vody nebo půdy více než jsou uvedené prahové hodnoty.

Jednotlivá zařízení předávají údaje příslušným národním orgánům. Ty následně ověřují jejich kvalitu, aby je poskytly ke zpracování Evropské komisi a Evropské agentuře pro životní prostředí a ke zveřejnění na webové stránce E-PRTR (E-PRTR, 2020).

Kromě evropského registru (který sdružuje data ze 33 států) existují i národní registry pro kvalitu ovzduší. K dubnu 2021 podepsalo protokol o registrech úniků a přenosů znečišťujících látek k Aarhuské úmluvě 38 států. Což znamená, že kromě evropských států v Registr E-PRTR, se zavázali zavést vlastní národní registr pro kvalitu ovzduší navíc Albánie, Arménie, Bosna a Hercegovina, Gruzie, Izrael, Kazachstán, Černá Hora, Severní Makedonie, Moldavsko, Tádžikistán a Ukrajina.

V prohlášení výše zmíněného protokolu se píše, že Francie uvádí do E-PRTR i emise ze svých nárokovaných mimoevropských území. Dánsko oproti tomu uvedlo, že nemusí poskytovat údaje z Faerských ostrovů a Grónska, jelikož jsou samosprávné (UNTC, 2021).

5 Metody zpracování

Prvním krokem byla rešerše literatury, která se skládala z vědeckých článků, přijatých mezinárodních smluv, legislativních opatření EU a ze samotného Registru E-PRTR.

Pro analýzu objemů emisí z průmyslových zdrojů byla použita podkladová data z databáze EEA. Složka s názvem E-PRTR_database_v18_xls je platná k říjnu roku 2020. Konkrétně byl použit soubor Pollutant releases_18, který obsahuje kvalitativní a kvantitativní údaje o každém zaznamenaném úniku emise.

Pro vyhledání požadovaných údajů bylo nejprve nutné zvolit směřování emise do ovzduší a jaká je hlavní průmyslová aktivita daného zařízení. Následně došlo k vybrání zamýšlených pěti znečišťujících látek ze 63 uváděných. Během let 2007–2017 bylo uvedeno 63 378 záznamů překračujících prahové hodnoty pro všech pět zkoumaných látek. Prahové hodnoty jsou následující: $PM_{10} \geq 50$ t, $SO_2 \geq 150$ t, $NO_x \geq 100$ t, $NMVOC \geq 100$ t a $Hg \geq 10$ kg.

Pro analýzu vývoje celkových emisí každého státu byly použity informace o názvu státu, průmyslovém odvětví, roku, názvu emise a množství emise. Výsledkem jsou grafy zobrazující vývoj celkového objemu každé emise.

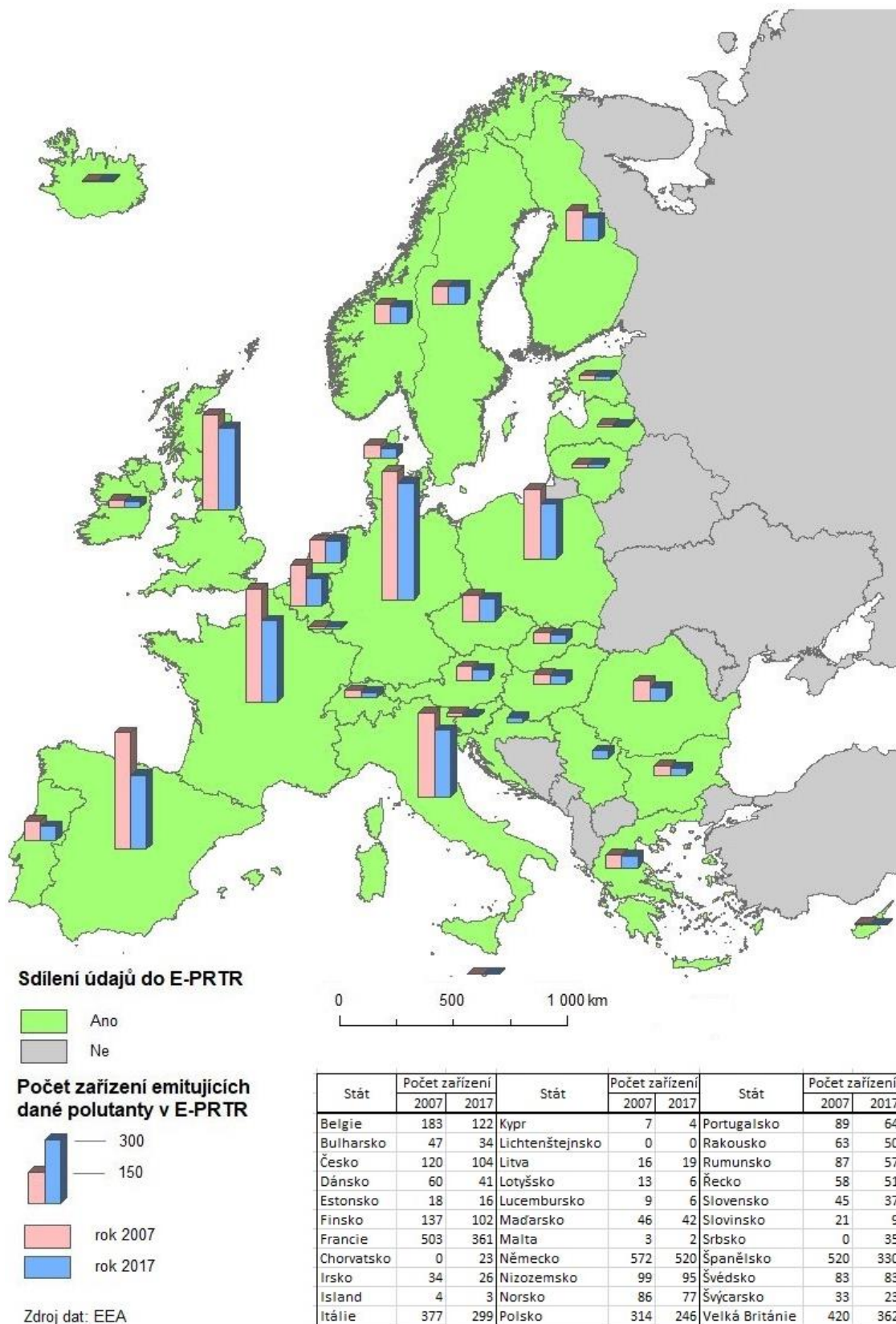
Za účelem prostorového zobrazení nejvíce znečišťujících zařízení byly využity souřadnice rovněž udávané v Registru E-PRTR. Díky nim bylo možné ztotožnit jednotku v případě, že z jejího uváděného jména nebyl název evidentní. V některých záznamech například název znamenal pouze jméno společnosti a konkrétní závod byl rozpoznán až podle uvedené adresy. Proto bylo k identifikaci zařízení v souboru použito číselné ID. V některých případech ale i to bylo během let měněno a zjištěno to bylo jen díky totožným souřadnicím. Výsledné mapy byly vytvořeny v programu ArcMap.

Nakonec byl znázorněn vývoj emisí u 70 nejvíce znečišťujících zařízení a z internetových zdrojů byly dohledány informace o mechanismech, které vedly nebo povedou ke změnám v míře jejich znečišťování.

6 Vývoj emisí z průmyslového sektoru

V této a následující kapitole se práce věnuje praktické části, a to analýze dat z Registru E-PRTR za období 2007–2017 pro vybrané základní znečišťující látky – pevné částice, oxidy síry, oxidy dusíku, nemetanové těkavé organické sloučeniny a těžký kov rtuť. Níže je popsán vývoj emisí z průmyslového sektoru pro jednotlivé státy. Důraz je kladen na počáteční a poslední stav emisí podle Registru. Celkový vývoj objemu emisí v letech 2007–2017 všech polutantů ve všech státech je obsahem Tab. 1–5 v přílohách. Následující kapitola se pak zabývá emisemi nejvíce znečišťujících zařízení v Evropě, jejichž vývoj je vztažen k opatřením konkrétních států.

Nejprve je důležité znázornit, které evropské státy poskytují data do Registru E-PRTR a kolik zařízení v něm udává vybrané emise. Tyto informace jsou obsahem Obr. 1 níže. Z mapy vyplývá, že většina evropských států – 33 je k roku 2017 do Registru zapojena, výjimkou je Albánie, Andorra, Bělorusko, Bosna a Hercegovina, Černá Hora, Makedonie, Moldavsko, Monako, Rusko, Ukrajina a Vatikán. Nejvíce zařízení mělo v roce 2007 Německo – 572, následovalo Španělsko se 520 a Francie s 503 jednotkami. Méně než 10 zařízení vykazoval Island, Kypr, Lucembursko a Malta. V roce 2017 mělo nejvíce jednotek v Registru E-PRTR opět Německo – 520. Následovala Velká Británie s 362 a Francie s 361 zařízeními. Méně než 10 jich bylo na Islandu, Kypru, v Lotyšsku, Lucembursku, na Maltě a ve Slovinsku. Lichtenštejnsko jako jediné neudává žádná zařízení překračující emisní limity zkoumaných polutantů ani v jednom roce. Ve všech státech kromě Litvy a Švédska se počet zařízení v Registru E-PRTR snížil. Ve Švédsku v obou letech evidují 83 zařízení a v Litvě tento počet vzrostl ze 16 na 19. Další důležitou informací je, že Srbsko udává data od roku 2009 a Chorvatsko až od roku 2014.



Obr. 1: Vývoj počtu zařízení v Registru E-PRTR emitujících vybrané polutanty v roce 2007 a 2017 ve státech Evropy (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)

6.1 Pevné částice (PM₁₀)

V registru E-PRTR udává hodnoty emisí PM₁₀ 30 států, nenajdeme zde překvapivě Slovensko v žádném roce. Obr. 2 zobrazuje celkový vývoj pevných částic za jedenáctileté období 2007–2017, přičemž je znázorněn objem emise těch států, které tvoří dvě třetiny celkového objemu emisí PM₁₀. Z grafu vyplývá, že v roce 2017 bylo emitováno 83 332,8 t oproti 260 702,4 t v roce 2007. To znamená, že se celkový objem emisí snížil na třetinu. Znečištění však neklesalo kontinuálně, ale došlo k nárůstu v roce 2010 a 2011.

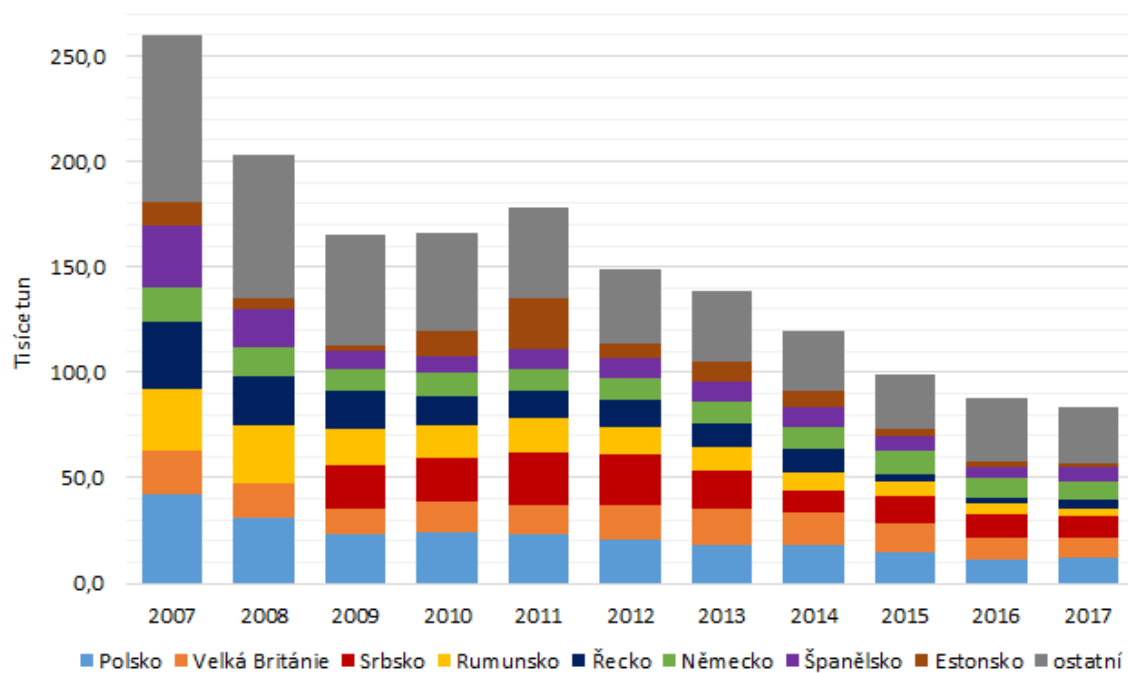
Při zaměření na vývoj emisí nejvíce znečišťujících států v Obr. 2 je očividné, že Polsko vypustilo nejvíce emisí pevných částic dle součtu objemů emisí za roky 2007–2017 a to 239 819,2 t. S odstupem následovala Velká Británie, Srbsko a Rumunsko, které celkově emitovaly od 153 do 158 tisíc t. Pouze v Německu však celkový objem neustále klesal, v ostatních státech došlo alespoň jednou k meziročnímu nárůstu. K nejvyššímu vzrůstu došlo v Estonsku, kdy mezi lety 2009–2011 množství pevných částic vzrostlo z 2,6 tisíc t na 24 tisíc t. Největším znečišťovatelem bylo v roce 2007–2010 a 2013–2017 Polsko, i když snížilo emise o 73 % z 42 494,5 t na 11 681,8 t. V roce 2011 a 2012 bylo nejvíce znečišťujícím státem Srbsko, které od roku 2009 snížilo emise o 46 % na z 20 238 t na 10 950,8 t v roce 2017.

V Obr. 3 jsou uvedeny objemy celkových emisí pro rok 2007 a 2017 všech států. Z grafu je patrné, že většina států emise oproti počátečnímu roku snížila. Druhé nejškodlivější v pořadí k roku 2007 bylo Řecko následované Rumunskem, které zredukovaly emise shodně o 88 %. Dále Španělsko se snížením o 77 % z 29 142,3 t na 6 601,2 t a Velká Británie o 54 % z 20 609,9 t na 9 427,3 t. Bohužel jsou i státy, které emise PM₁₀ naopak zvýšily. Litva oproti roku 2007 navýšila objem o 11 % a Maďarsko dokonce o 42 %. Nejde však o vysoké hodnoty, oba státy nepřesahují 800 t/rok, ale i tak jde o krok zpět. Nižší snížení než o průměrných 60 % vykazuje sestupně Francie, Velká Británie, Norsko, Německo, Portugalsko, Rakousko, Nizozemsko a Švédsko (pouhých 16 %). Méně než 200 t vypustilo v roce 2017 Dánsko, Lotyšsko a Slovinsko. Lucembursko již žádné množství neudává. Počet zařízení emitující PM₁₀ se snížil o polovinu z 778 na 395.

Registr E-PRTR vyčleňuje průmyslový sektor na 9 dílčích odvětví. V Obr. 4 a 5 vidíme zastoupení sektorů na emisích PM₁₀ v počátečním roce (nejde vždy o rok 2007) a posledním roce (není vždy rok 2017) v každém státě. Hodnoty jsou vyjádřeny v procentech bazickým indexem, který odráží zastoupení sektorů v závislosti na změně celkového objemu emise.

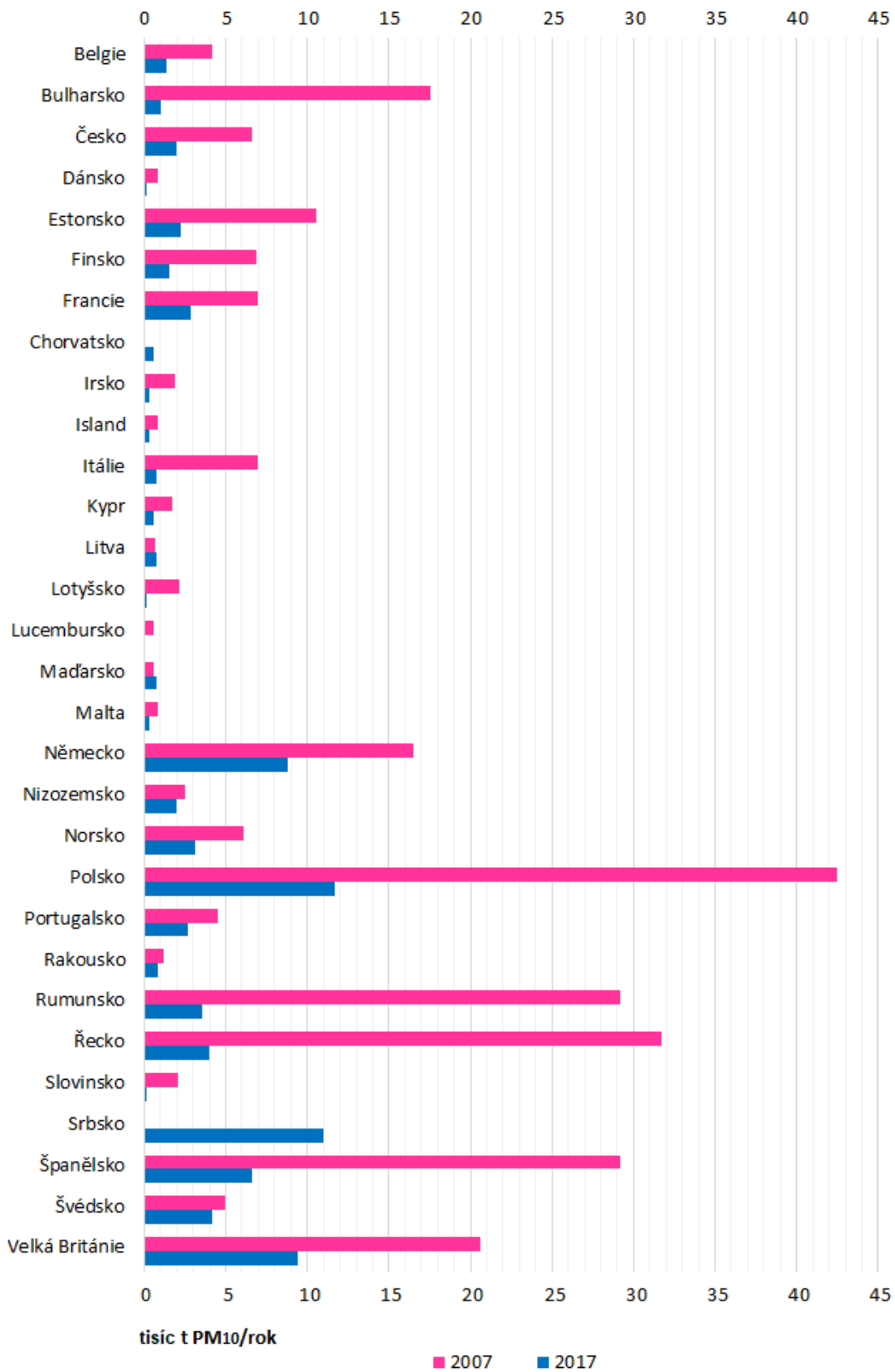
V roce 2007 i 2017 má celkově více než poloviční zastoupení energetický sektor. Výroba a zpracování kovů jsou na druhém místě taktéž v obou letech v poměru pětinového zastoupení. Zbytek po 6–9 % zastupoval těžební průmysl, chemický průmysl a zpracování a výroba dřeva. Většina odvětví své emise výrazně snížila (hlavně energetický sektor), zatímco při nakládání s odpady a odpadními vodami emise PM₁₀ vzrostly o 44 %. Znečištění z energetiky se snížilo o 73 % a počet zařízení o 47 % z 327 na 175. Taktéž u kovozapracujícího průmyslu se výrobní jednotky snížily na polovinu a emise se zredukovaly o 58 %.

Z Obr. 4 a 5 je patrné, že většina států pozměnila zastoupení jednotlivých odvětví na emisích pevných částic a že ve spoustě z nich převažuje energetický sektor. Státy, kde dominuje nebo dominoval energetický sektor, jsou právě ty, které byly zodpovědné za nejvyšší množství emisí PM₁₀. Polsko kupříkladu nejvíce snížilo emise pevných částic právě z výroby energie ze 68,3 % na 13,8 %. Srbsko, které v roce 2009 i 2017 emituje PM₁₀ převážně z energetiky, její zastoupení snížilo z 96,9 % na 52,3 %. Bulharsko, Estonsko, Francie, Malta a Řecko snížily emise z energetiky alespoň o 70 %. Island, Itálie, Lotyšsko, Rakousko a Slovinsko zredukovaly emise z kovovýroby minimálně o 50 %. U ostatních odvětví k tak velkým změnám nedošlo. Pro menší státy je typické zastoupení jednoho nebo dvou odvětví. Například Lucembursko má v roce 2007 i 2009 emise pouze z těžby. Island zase znečišťuje pevnými částicemi výlučně z kovovýroby. V Maďarsku je očividný nárůst celkových emisí, které jsou nejvyšší měrou způsobeny energetickým sektorem. V Litvě se zvýšení emisí vysvětluje snížením emisí z těžby a výroby energie a vznikem znečištění z chemického průmyslu, intenzivní živočišné výroby a z potravinářského sektoru.



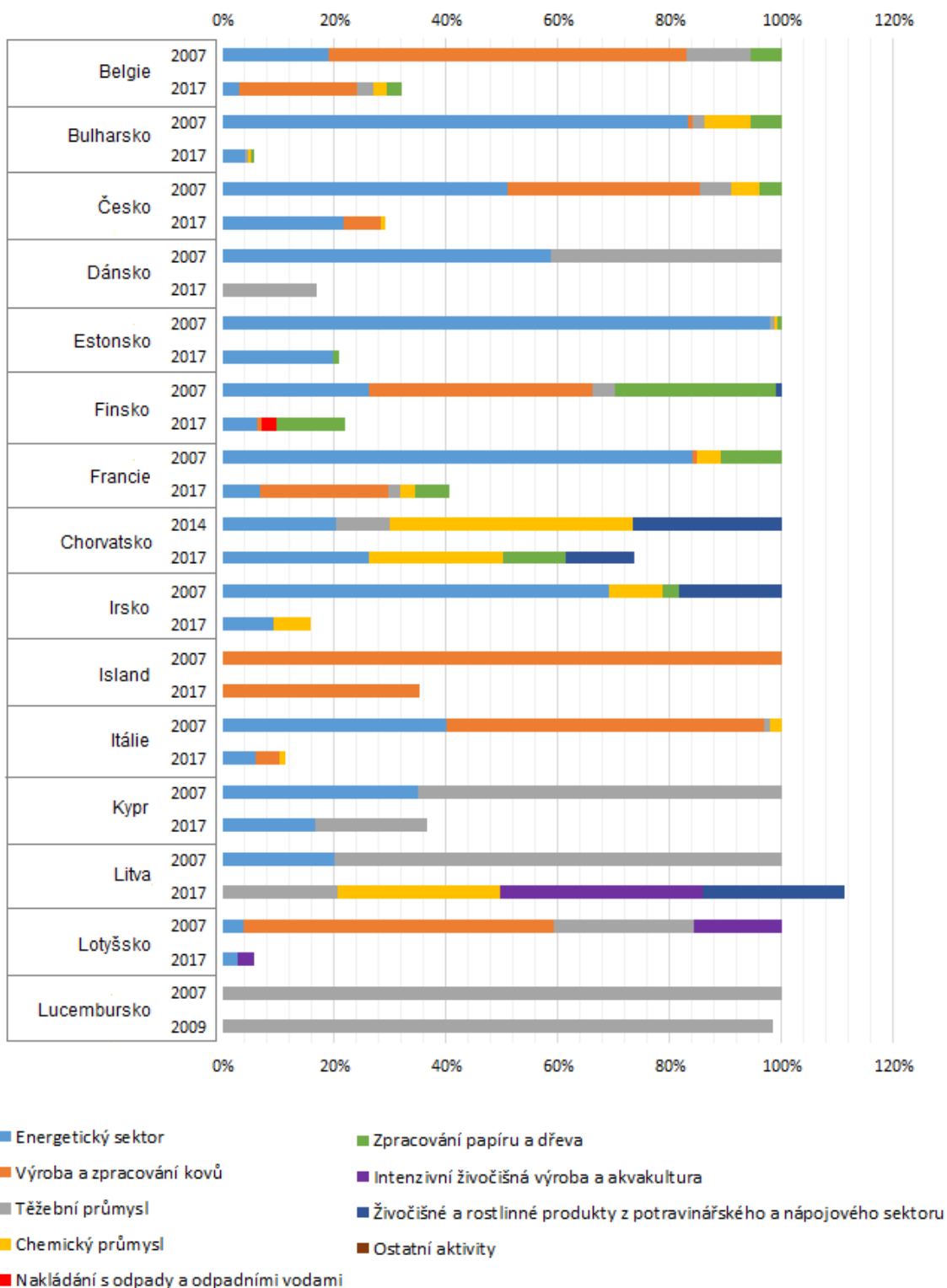
Zdroj dat: EEA

Obr. 2: Vývoj objemu PM_{10} v nejvíce znečišťujících státech Evropy (tisíc t/rok) v letech 2007–2017 (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



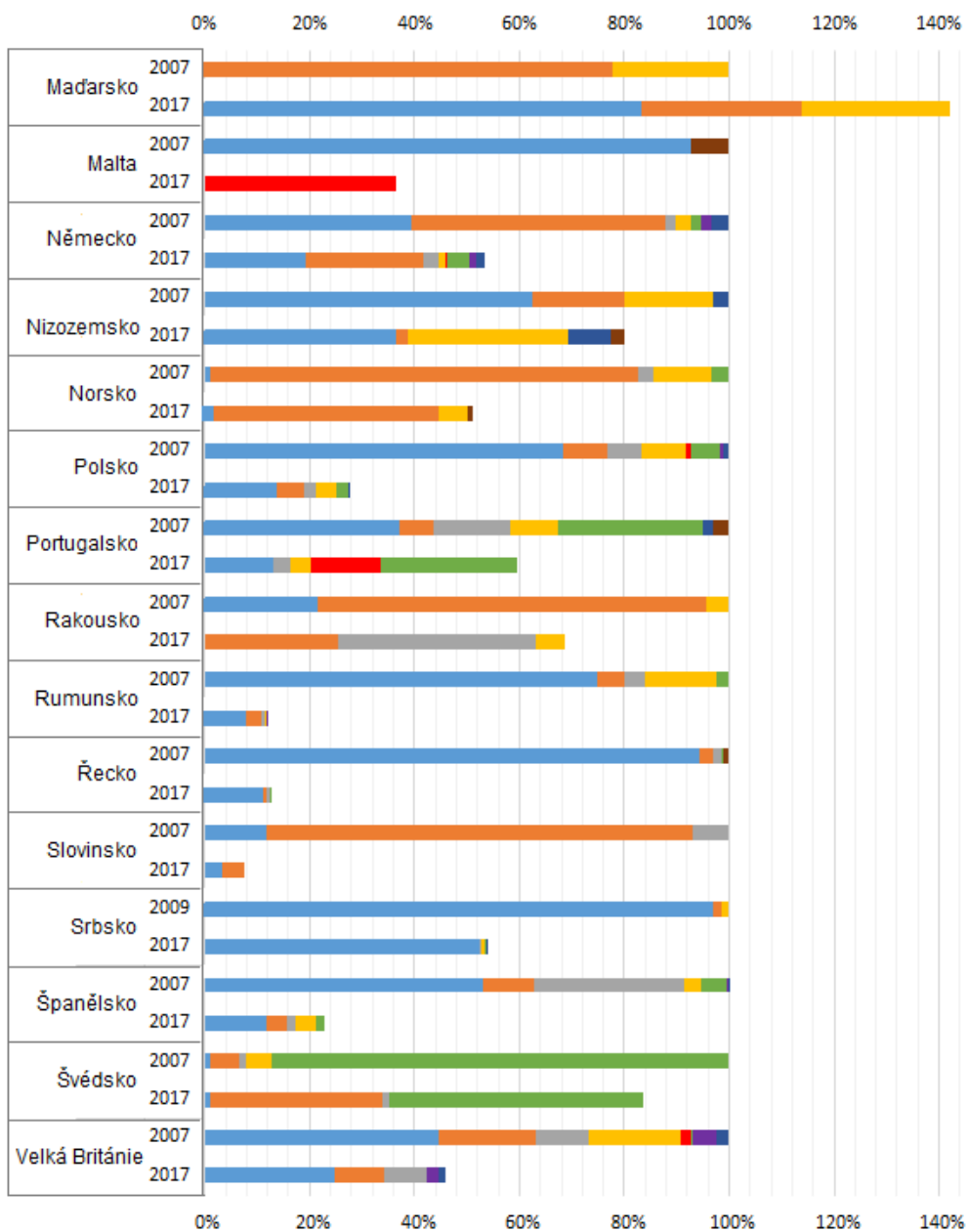
Zdroj dat: EEA

Obr. 3: **Objem PM₁₀ z průmyslové výroby (tisíc t/rok) v zemích Evropy v roce 2007 a 2017** (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Zdroj dat: EEA

Obr. 4: Zastoupení odvětví průmyslové výroby na emisích PM₁₀ (%) na počátku a konci sledování v zemích Evropy (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



- Energetický sektor
 - Výroba a zpracování kovů
 - Těžební průmysl
 - Chemický průmysl
 - Nakládání s odpady a odpadními vodami
- Zpracování papíru a dřeva
 - Intenzivní živočišná výroba a akvakultura
 - Živočišné a rostlinné produkty z potravinářského a nápojového sektoru
 - Ostatní aktivity

Zdroj dat: EEA

Obr. 5: Zastoupení odvětví průmyslové výroby na emisích PM₁₀ (%) na počátku a konci sledování v zemích Evropy (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)

6.2 Oxidy síry (SO_x/SO₂)

V Registru E-PRTR udává množství znečištění oxidy síry 32 států. Oproti emisím pevných částic je zde nově Slovensko a Švýcarsko. V Obr. 6 je zobrazen celkový vývoj oxidů síry za jedenáctileté období 2007–2017, přičemž je znázorněn objem emise těch států, které tvoří dvě třetiny celkového objemu emisí SO_x/SO₂. Z grafu vyplývá, že se konečný objem znečištění snížil o 71 % z 5 597 tisíc t na 1 642 tisíc t. Šlo o kontinuální pokles objemu znečištění, ani v jednom roce nenastalo navýšení oproti předchozímu.

Za jedenáctileté období 2007–2017 nejvíce emisí pevných částic emitovalo opět Polsko a to 4 706 tisíc t, následovalo Bulharsko s 3 663 tisíc t a Srbsko s 3 229 tisíc t. V roce 2007 bylo nejvíce znečišťujícím státem Španělsko, které vypustilo 958 858 t. Následující dva roky bylo na první příčce Bulharsko. Polsko se do čela žebříčku dostalo až v roce 2010 a bylo nejhorší až do roku 2015, po němž bylo vystřídáno Srbskem. Ve všech státech zobrazených v Obr. 6 kromě Rumunska došlo alespoň jednou k průběžnému nárůstu objemu pevných částic.

V Obr. 7 je vyobrazen objem emisí PM₁₀ v roce 2007 a 2017 ve všech státech. Z grafu plyne, že kromě Islandu se ve všech zemích znečištění pevnými částicemi snížilo. V případě Islandu šlo o 43,3% nárůst ze 7,5 tisíc t na 10,8 tisíc t. K více než 80 % poklesu došlo v Bulharsku, Irsku, na Maltě, v Lotyšsku, Rumunsku, Řecku, Španělsku a Velké Británii¹. Naopak v Norsku a Švýcarsku se objem snížil o méně než 20 %. V Lotyšsku k roku 2017 nejsou evidovány emise žádné. Nejvíce znečišťujícím státem bylo v roce 2007 Španělsko. To své emise snížilo o 83,6 % na 157 tisíc t. Druhé v pořadí Bulharsko zredukovalo znečištění 92 % ze 858 tisíc t na pouhých 69 tisíc t. Třetím bylo Polsko s 793 tisíc t v roce 2007 a snížením o 74,8 % na 199 tisíc t. Důležité je zmínit Srbsko, které udává emise až od roku 2009. Přesto od počátečního roku znečištění snížilo o pouhých 9,5 %. Méně než 5 tisíc t vykazovalo v roce 2007 Lotyšsko, Lucembursko a Švýcarsko. V roce 2017 má nejvíce emisí PM₁₀ sestupně Srbsko, Polsko, Německo a Španělsko. Méně než 5 tisíc t udalo Dánsko, Irsko, Malta,

¹ Objem celkové emise SO₂/SO_x ve Velké Británii k roku 2017 byl přepočítán z důvodu chybně zapsaného objemu emise v elektrárně Kilroot (viz str. 80).

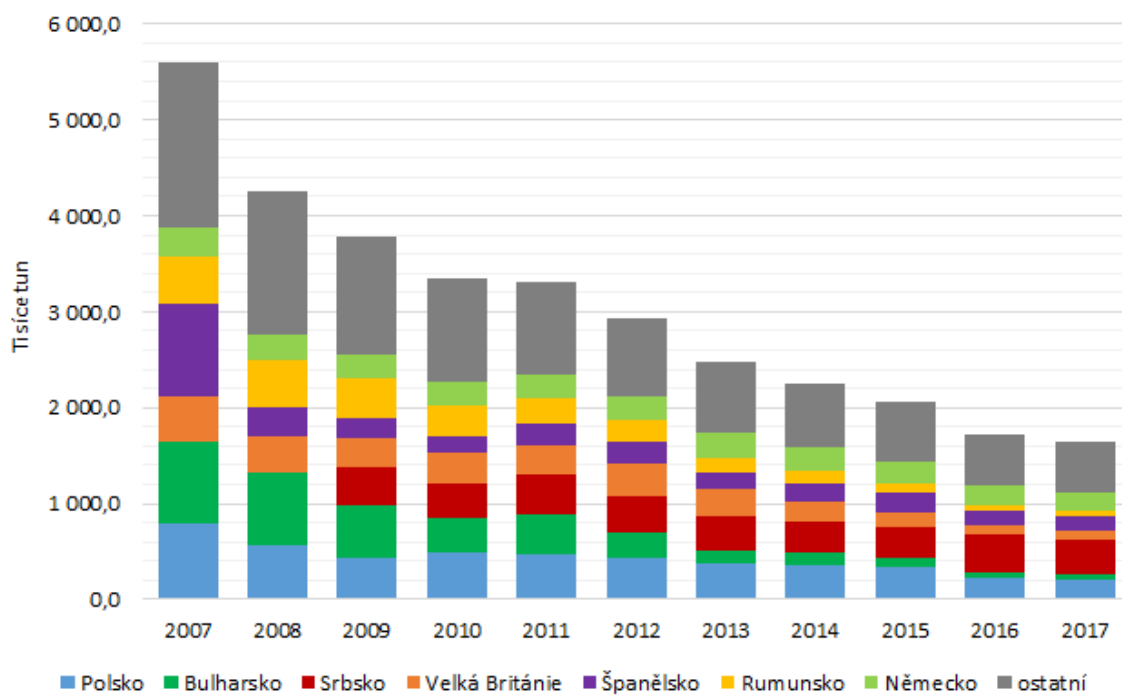
Lucembursko, Rakousko, Slovinsko a Švýcarsko. Celkem se počet všech zařízení produkujících oxidy síry snížil o 35 % z 1 540 na 1 002.

Následující Obr. 8 a 9 reflektují zastoupení sektorů na emisích oxidů síry v počátečním roce (není vždy rok 2007) a posledním roce (ne vždy rok 2017) v každém státě. Hodnoty jsou vyjádřeny v procentech bazickým indexem, který odráží zastoupení sektorů v závislosti na změně celkového objemu emise.

Co se týče celkového zastoupení jednotlivých odvětví, energetický sektor opět výrazně převažuje. V roce 2007 bylo 87 % všech emisí oxidů síry z těchto zdrojů, o 11 let později bylo jeho zastoupení pouze o 7 % nižší. Další odvětví v rozmezí 1–9 % byla sestupně kovovýroba, těžba, chemický průmysl a zpracování dřeva a papíru. Počet zařízení spadajících pod energetický sektor se snížil o 32 % z 760 na 519 a emise tohoto odvětví se snížily o 71 %, jde o polovinu všech výrobních jednotek. Zařízení na výrobu kovových výrobků snížilo emise o polovinu a počet zařízení jen o 12 % z 144 na 113.

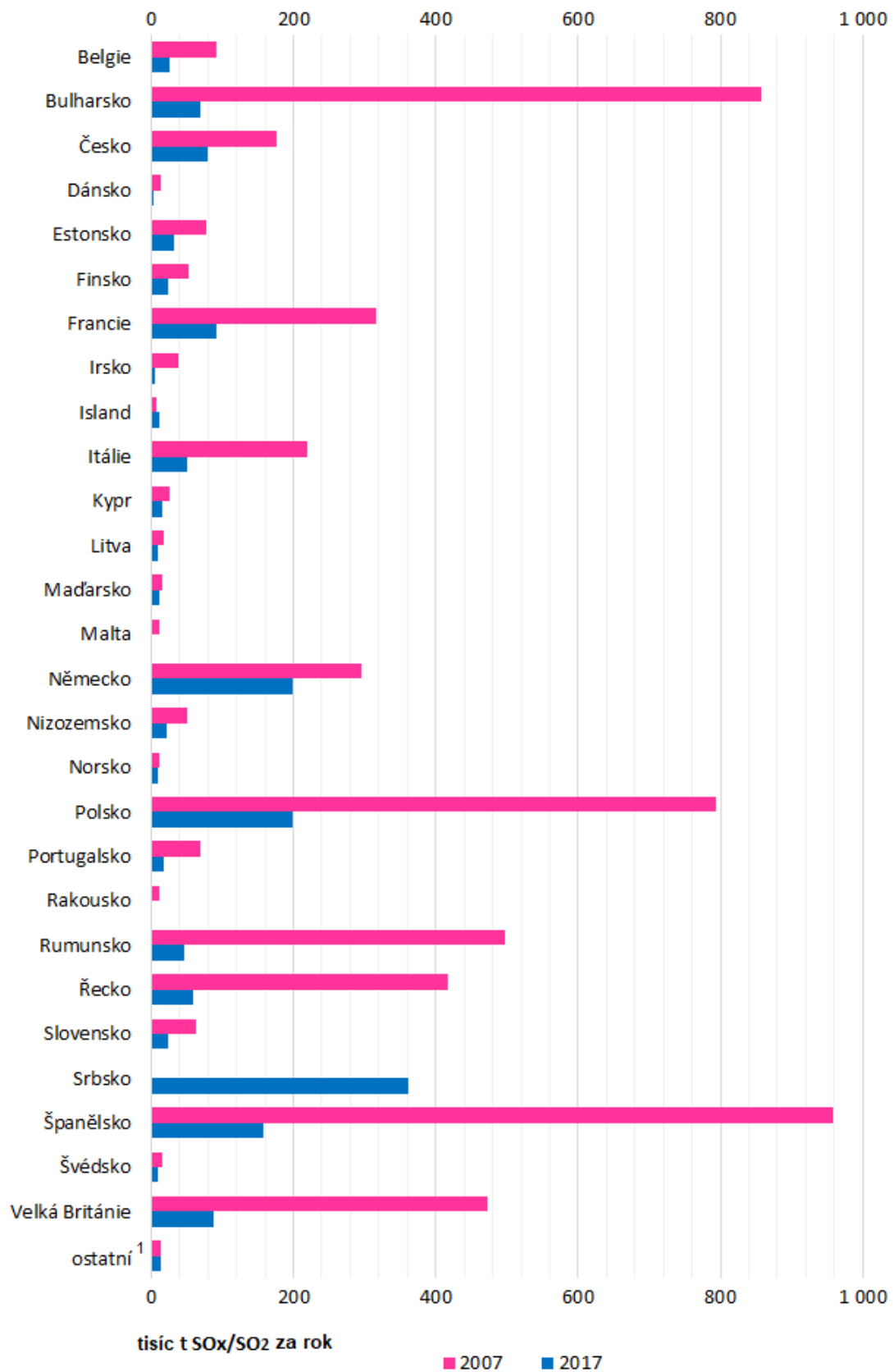
V případě emisí oxidů síry většina států jen nepatrně pozměnila zastoupení jednotlivých odvětví na celkových emisích. Jak bylo řečeno, energetika představuje většinu těchto emisí, ne však ve všech státech. Island kupříkladu produkuje veškeré emise za všechny roky mezi 2007–2017 z kovovýroby, které vzrostly na 142 %. Litvu oproti tomu v roce 2007 zastupoval z 88 % energetický sektor, kdežto v roce 2017 šlo již výhradně o chemický průmysl. V Rakousku se taktéž rozmohl chemický průmysl na úkor energetiky, zde vidíme i výrazné celkové snížení emisí. Ve Švýcarsku se od roku 2008 rozjela výroba grafitu (odvětví ostatních aktivit) a od té doby představuje třetinu emisí oxidů síry.

U nejvíce znečišťujících států vidíme, že kupříkladu v Srbsku v roce 2009 energetický průmysl tvořil 81 % celkových emisí kdežto v roce 2017 už jde o 99 %. Oproti tomu ve Španělsku, Velké Británii i Polsku se znečištění z energetiky snížilo minimálně o 70 % (Obr. 8 a 9).

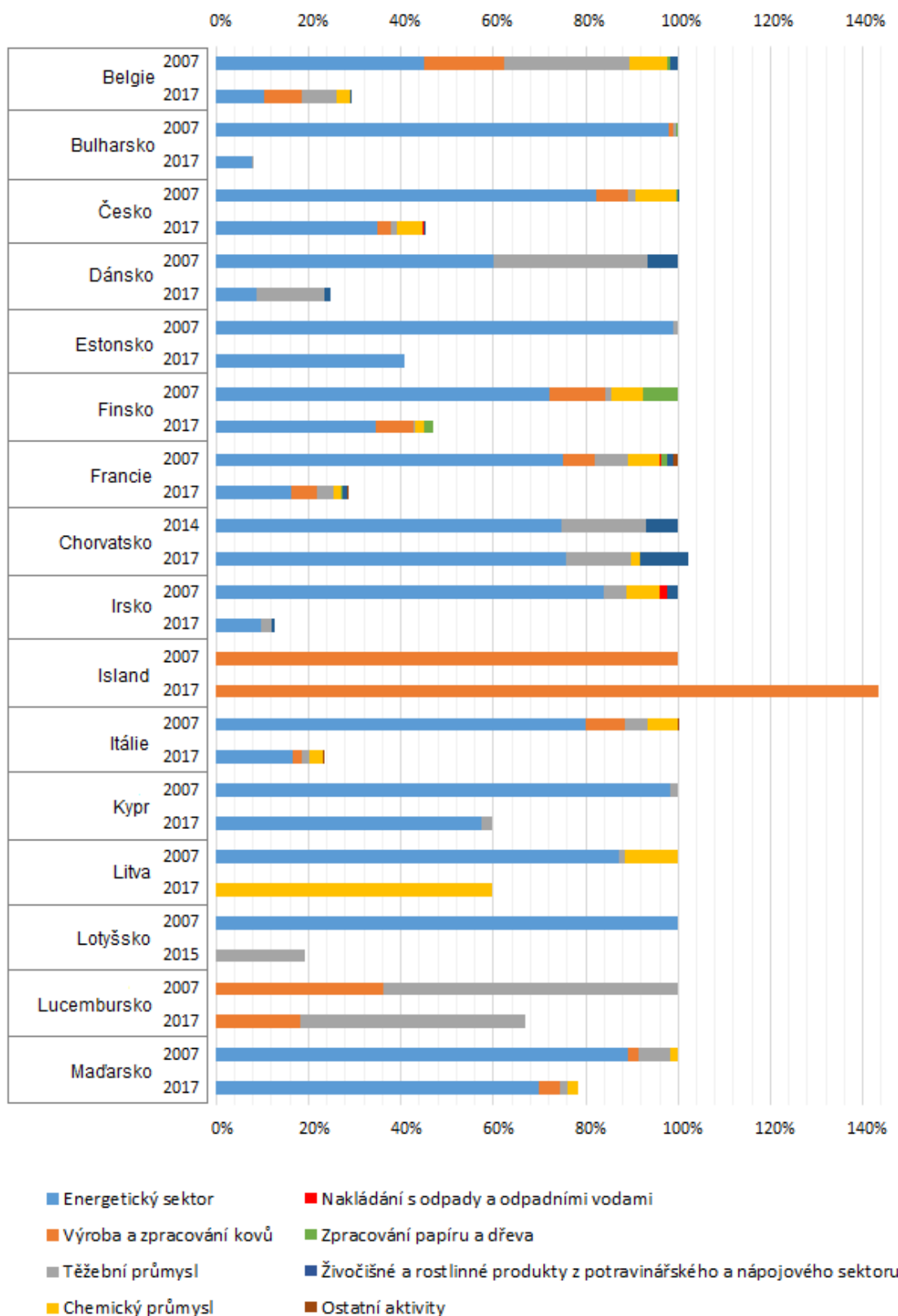


Zdroj dat: EEA

Obr. 6: **Vývoj objemu SO_x/SO₂ v nejvíce znečišťujících státech Evropy (tisíc t/rok) v letech 2007–2017** (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)

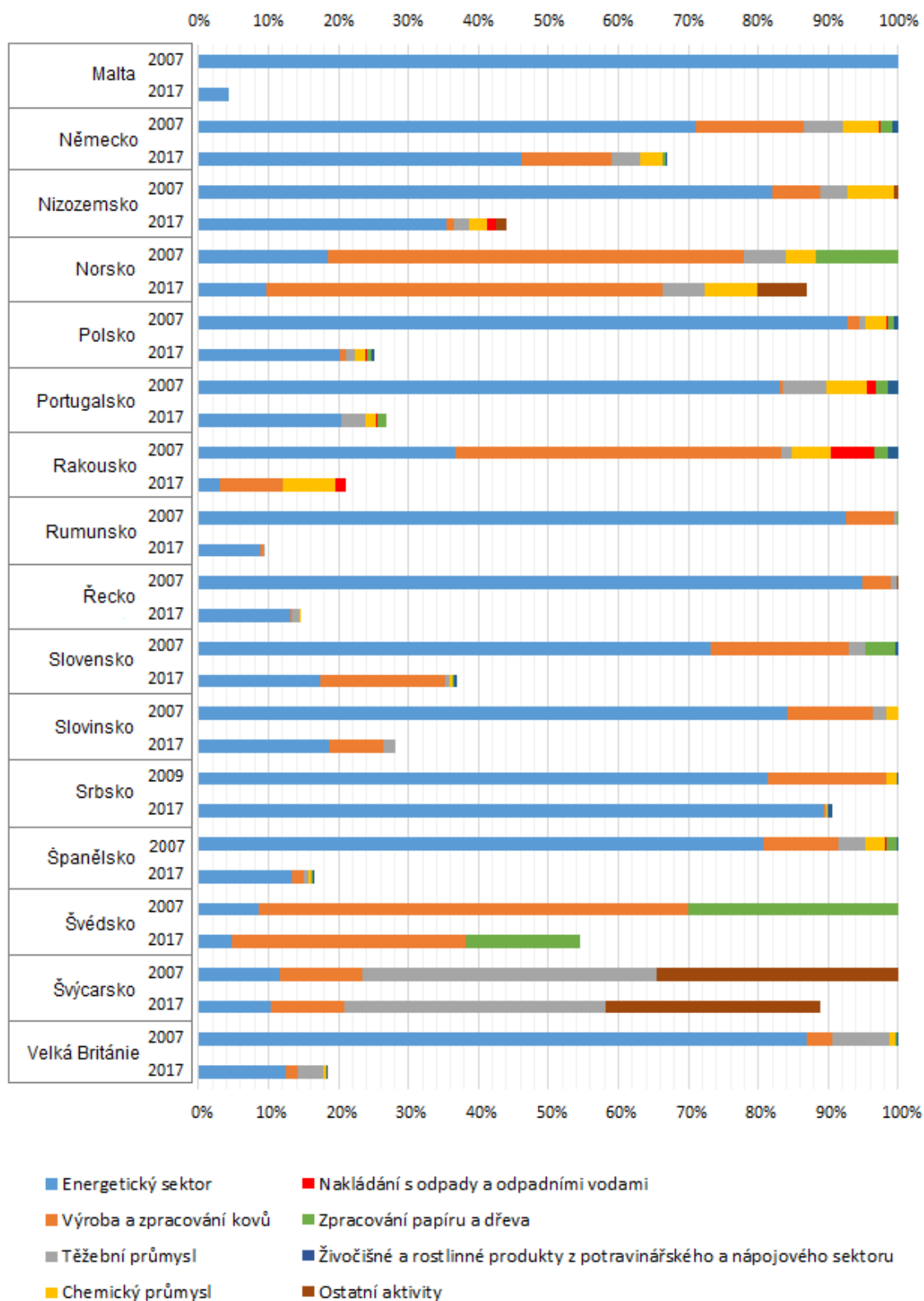


Obr. 7: **Objem SO_x/SO₂ z průmyslové výroby (tisíc t/rok) v zemích Evropy v roce 2007 a 2017** (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Zdroj dat: EEA

Obr. 8: Zastoupení odvětví průmyslové výroby na emisích SO_x/SO₂ (%) na počátku a konci sledování v zemích Evropy (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Zdroj dat: EEA

Obr. 9: Zastoupení odvětví průmyslové výroby na emisích SO_x/SO₂ (%) na počátku a konci sledování v zemích Evropy (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)

6.3 Oxidy dusíku (NO_x/NO₂)

Znečištění oxidy dusíku udává v Registru E-PRTR 32 států. V Obr. 10 je zobrazen celkový vývoj objemu oxidů dusíku za jedenáctileté období 2007–2017, přičemž jsou znázorněny ty státy, které tvoří dvě třetiny celkového objemu emisí oxidů dusíku. Objem znečištění všech zemí se za 11 let snížil o 49,4 % z 3 415 tisíc t na 1 763 tisíc t. Tentokrát šlo o postupné celkové snížení emisí bez opětovných nárůstů v čase.

V letech 2007–2017 vypustila nejvíce oxidů dusíku Velká Británie – 3 858 tisíc t, následována Německem, Španělskem a Polskem v rozmezí 3 023 – 3 603 tisíc t. Velká Británie byla nejvíce znečišťujícím státem mezi roky 2007–2013, po nichž byla vystřídána Německem. V žádné ze států v Obr. 10 nedošlo k plynulému snížení emisí.

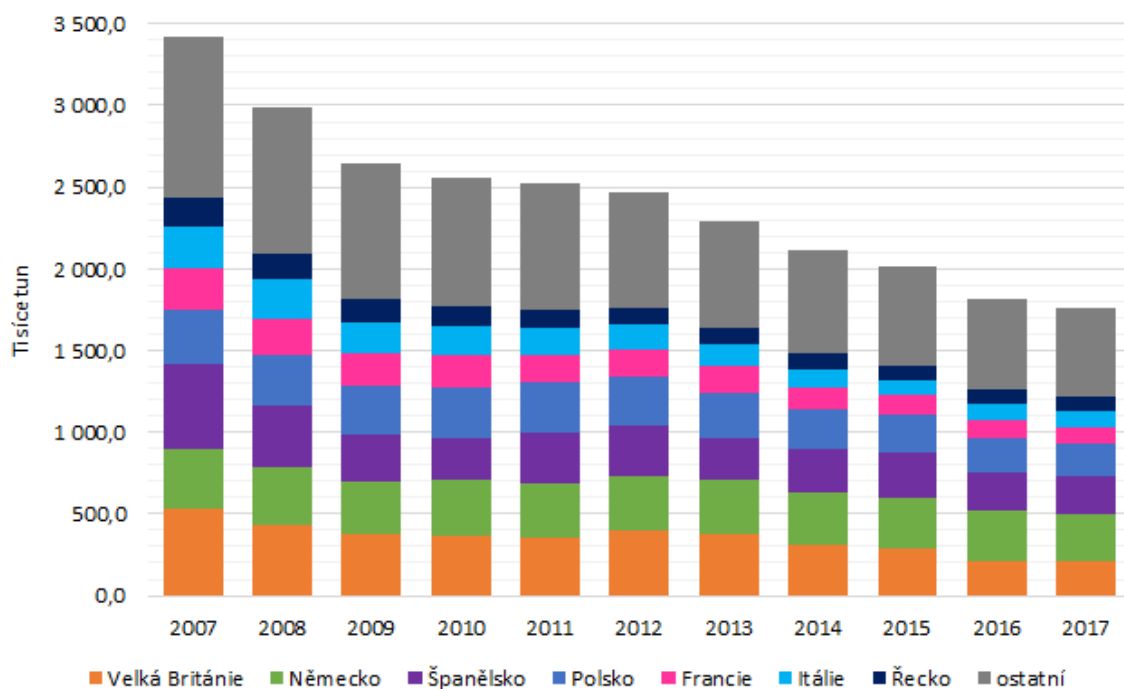
V Obr. 11, v němž je znázorněno celkové množství emisí všech států v roce 2007 a 2017, je zřejmé, že ve všech státech se znečištění snížilo. K největšímu poklesu došlo na Maltě a Islandu, kde se emise snížily na nulu oproti 5 470 v roce 2007. Naopak ve Švédsku se oxidy dusíku zredukovaly pouze o 3 %. Nejvíce znečišťujícím státem byla v roce 2007 Velká Británie, která emitovala 529 tisíc t. K roku 2017 je snížila 60 % na 210 tisíc t. Na druhém místě bylo Španělsko se 56% snížením z 517 tisíc t na 229 tisíc t. Méně než 5 000 t vypustil v roce 2007 Island, Lotyšsko a Lucembursko. V roce 2017 je nejvíce znečišťující Německo s 289 tisíc t, následované Španělskem a Velkou Británií. Pod 5 000 t se dostala Litva, Lotyšsko, Lucembursko a Švýcarsko. Počet zařízení emitujících oxidy dusíku se snížil jen o 15 % z 2 877 na 2 432 a i přesto se množství emisí snížilo o polovinu.

Následující Obr. 12 a 13 ukazují zastoupení sektorů na emisích oxidů dusíku v počátečním roce (není jím vždy rok 2007) a posledním roce (není vždy rok 2017) v každém státě. Hodnoty jsou vyjádřeny v procentech bazickým indexem, který odráží zastoupení sektorů v závislosti na změně celkového objemu emise.

Z výčtu jednotlivých odvětví na celkových emisích opět převažuje energetický sektor, v roce 2007 představoval 67 % a o 11 let později 62 %. Necelých 20 % emisí zastupuje těžební průmysl v obou letech, za ním je s 5 % kovozpracující průmysl a ve stejné míře i chemický průmysl. Podíl odvětví na emisích se tedy dá považovat za

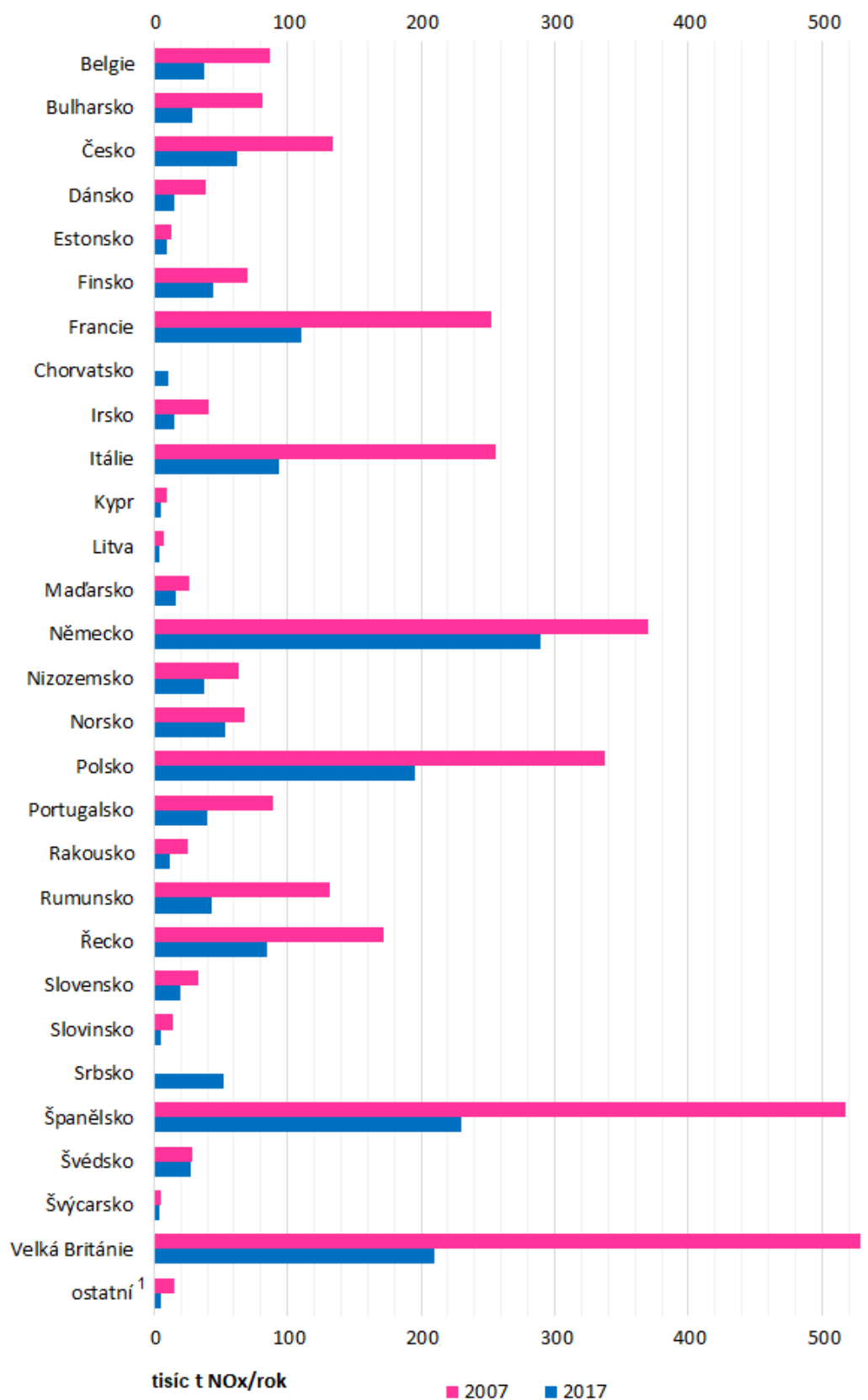
stabilní. Důležitý je dále fakt, že se množství emisí z energetického i těžebního průmyslu snížilo o polovinu, kovo zpracující průmysl zredukoval emise jen o 37 %. K nárůstu emisí došlo pouze v odpadovém průmyslu o 10 %, ale z celku představuje jen 2–3 %, čili nejde o výrazný sektor. Počet zařízení spadajících pod energetiku se překvapivě zmenšil jen o 18 % z 1 261 na 1 031, z toho vyplývá i že polovina všech zařízení spadá do tohoto sektoru (z 671 na 552).

V případě oxidů dusíku již není samozřejmá převaha energetického sektoru vůči ostatním ve většině států. V roce 2007 méně než z 50 % tyto emise zastupovaly v Belgii, na Islandu, v Itálii, Lotyšsku, Lucembursku, Norsku, Rakousku, Slovensku, Švédsku a Švýcarsku. Na Islandu byly opět veškeré emise z kovovýroby, v Lucembursku, Norsku a Švýcarsku zase dominovalo těžební odvětví. Jediné Švédsko mělo převahu v dřevozpracujícím průmyslu. Do viditelného spektra se dostal odpadní průmysl, nejvíce emisí dusíku měl na svědomí v Dánsku (9 %). A již zmíněný dřevozpracující průmysl kromě Švédska figuroval ve Finsku s 24 % poměrným zastoupením a s 15 % v Rakousku. V roce 2017 došlo jen v pár státech k viditelným změnám v zastoupení průmyslu na emisích. Litva například omezila emise z energetiky i těžby o polovinu a na jejich místo se s polovičním podílem dostal chemický průmysl. Další očividná změna proběhla i v sousedním Lotyšsku, kde zcela vymizel kovo zpracující průmysl a byl nahrazen emisemi z těžby. V Lucembursku zase zcela vymizel energetický sektor, jež nahradila kovovýroba. Polsko, Velká Británie i Španělsko snížily podíl emisí z energetiky alespoň o polovinu, kdežto Německo jen o 15 %. Pozitivní je, že v žádné zemi nedošlo k navýšení emisí z energetického sektoru (Obr. 12 a 13).



Zdroj dat: EEA

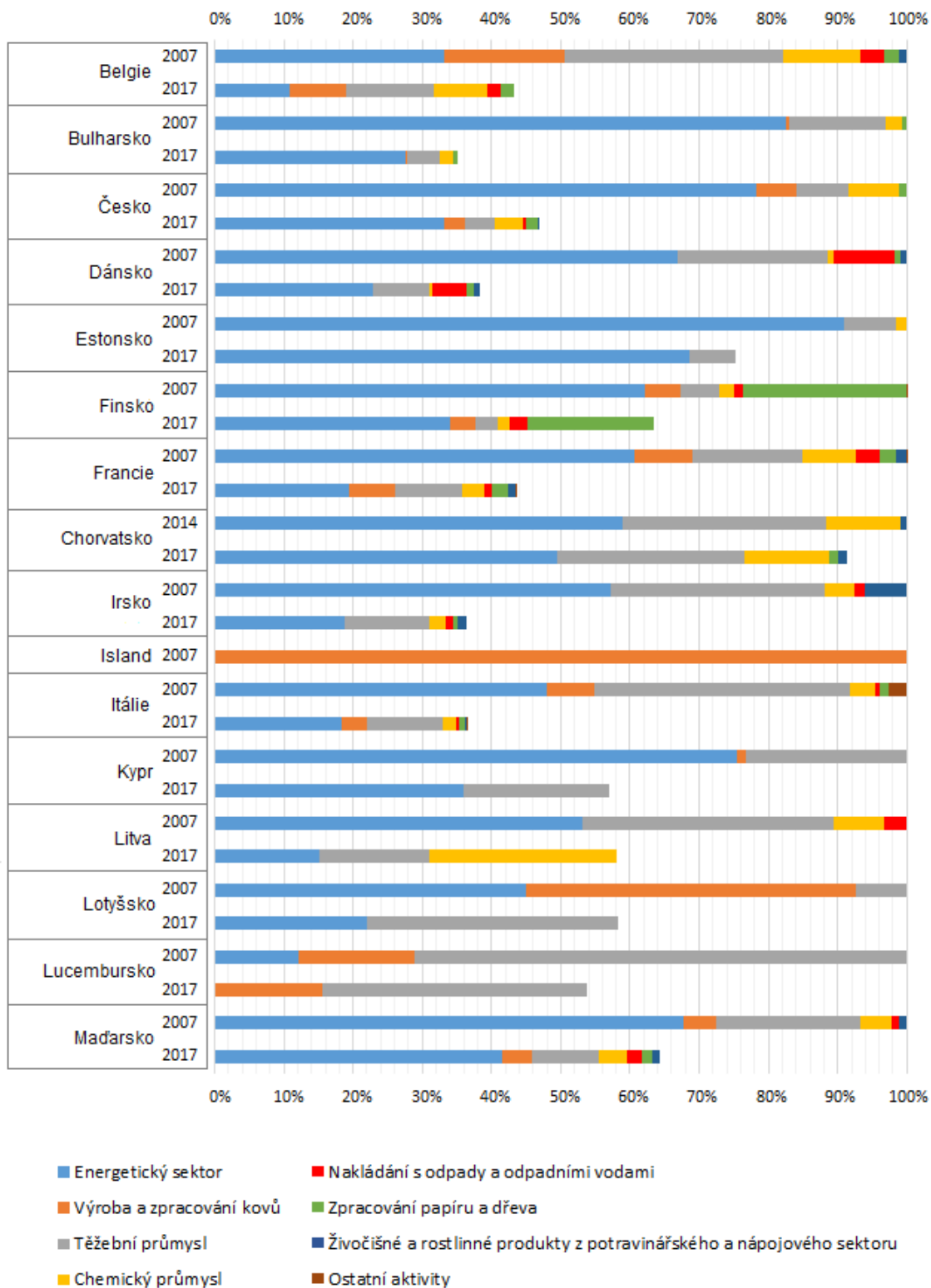
Obr. 10: Vývoj objemu NO_x/NO_2 v nejvíce znečišťujících státech Evropy (tisíc t/rok) v letech 2007–2017 (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



1: Island, Malta, Lotyšsko a Lucembursko

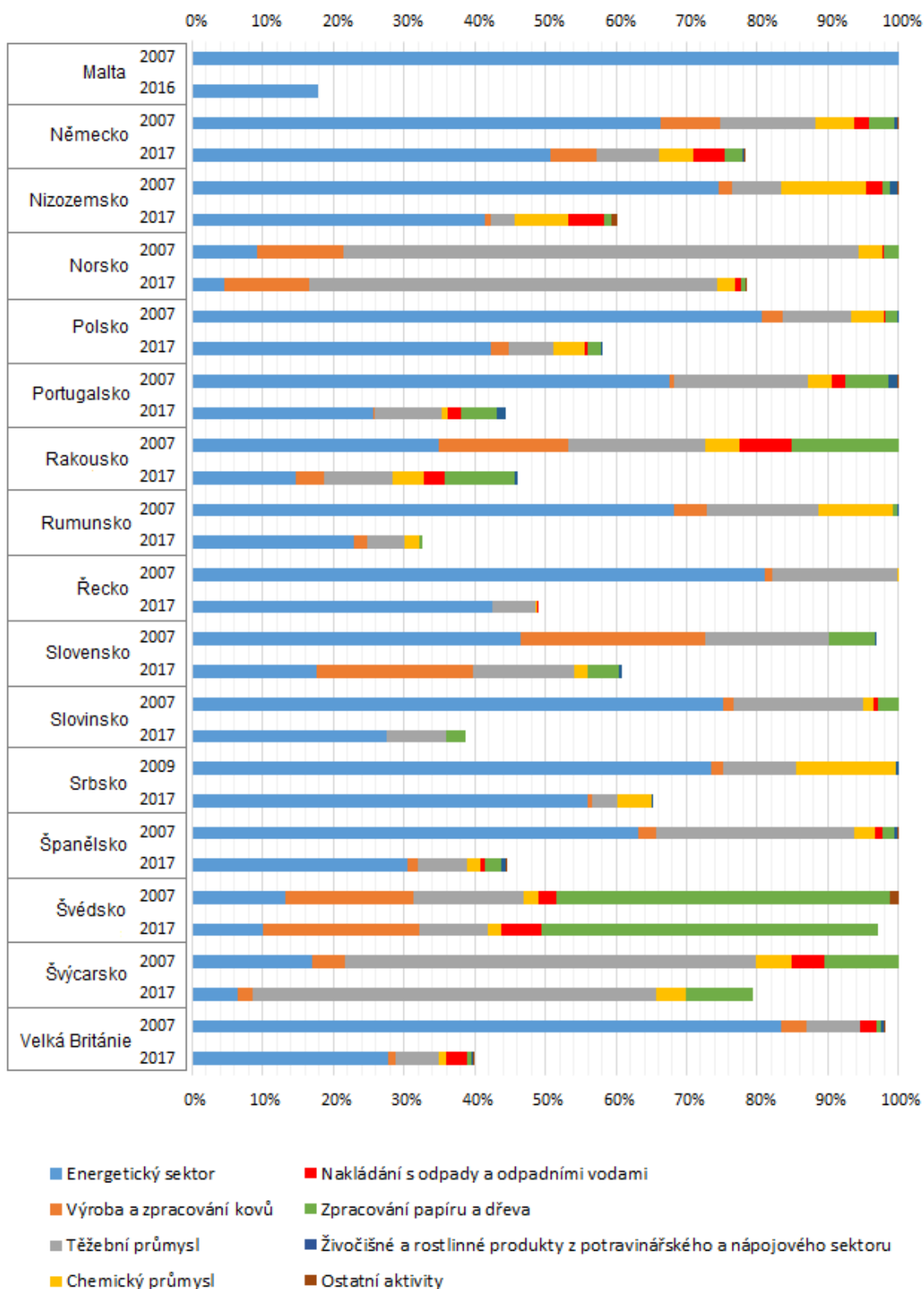
Zdroj dat: EEA

Obr. 11: **Objem NO_x/NO₂ z průmyslové výroby (tisíc t/rok) v zemích Evropy v letech 2007 a 2017** (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Zdroj dat: EEA

Obr. 12: Zastoupení odvětví průmyslové výroby na emisích NO_x/NO₂ (%) na počátku a konci sledování v zemích Evropy (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Zdroj dat: EEA

Obr. 13: Zastoupení odvětví průmyslové výroby na emisích NO_x/NO₂ (%) na počátku a konci sledování v zemích Evropy (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)

6.4 Nemetanové těkavé organické sloučeniny (NMVOC)

Údaje o emisích nemetanových těkavých organických sloučeninách poskytuje v Registru E-PRTR 27 států. Zcela chybí Island, Srbsko a Malta. V Obr. 14 je zobrazen celkový vývoj objemu NMVOC za jedenáctileté období 2007–2017, přičemž jsou znázorněny ty státy, které tvoří dvě třetiny celkového objemu emisí NMVOC. Celkově se množství NMVOC snížilo o 40 % z 715 tisíc t na 429 tisíc t.

Při zaměření na největšího znečišťovatele NMVOC v Obr. 14 je jasné, že jím je po celých 11 let Velká Británie. Ta za dané období emitovala 1 161 tisíc t. S odstupem na druhém místě je Francie s 649 tisíc t. Následuje Španělsko s 579 tisíc t a Norsko s 573 tisíc t. Celkový objem v průběhu let vzrostl oproti předešlému v roce 2014 a 2017.

Objem emisí v roce 2007 a 2017 všech států je znázorněn v Obr. 15. Jak už bylo řečeno, průměrně se znečištění snížilo o 40 %. K redukci ale nedošlo ve všech státech. Nárůst byl zaznamenán v Litvě o 26 %, Rakousku o 24 %, Řecku o 27 % a na Slovensku o 1 %. Nejde však o významně znečišťující státy. Nejvíce se NMVOC zredukovaly v Bulharsku a to o 93 %, průměr převyšuje také Švýcarsko se 71% snížením a Belgie s Rumunskem s 62% poklesem. Naopak ve Švédsku se NMVOC snížily o pouhé 3 %. Nejvíce znečišťující v roce 2007 bylo již výše zmíněná Velká Británie s 171 tisíc t následovaná Francií s 90 tisíc t a Norskem s 83 tisíc t. Méně než 1 000 t emisí NMVOC evidovalo Kypr, Lotyšsko, Lucembursko a Maďarsko.

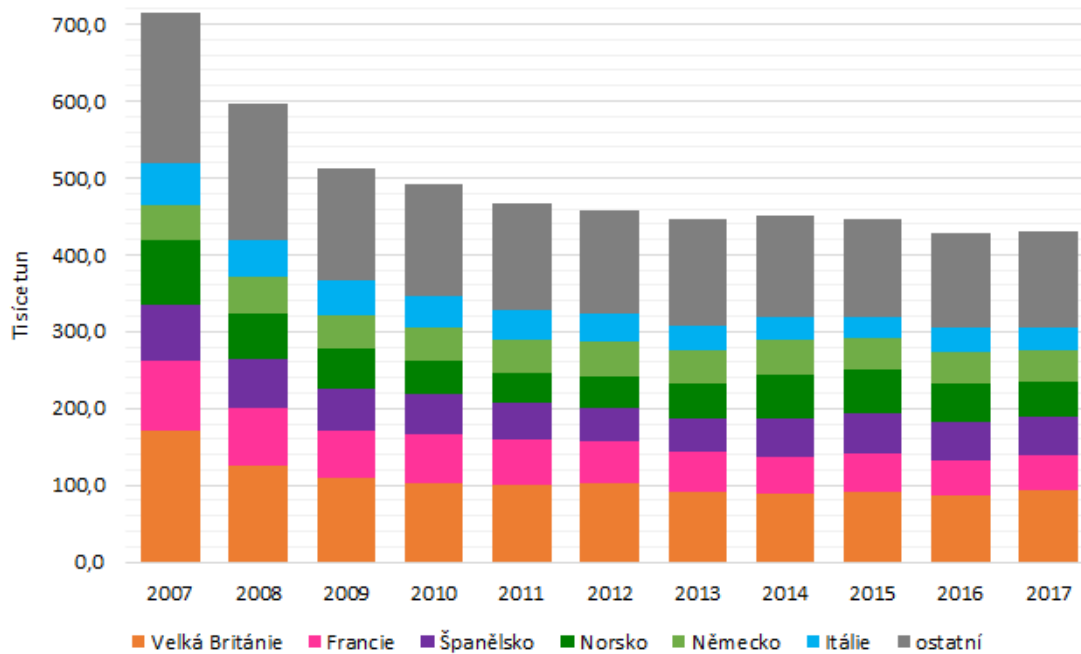
V roce 2017 je stále na první pozici Velká Británie s poklesem o 46 % na 93 386 t, následovaná v rozmezí od 40–50 tis. t sestupně Španělskem, Francií, Norskem a Německem. Pod 500 t/rok se dostalo Chorvatsko, Lucembursko a Bulharsko. K největšímu zlepšení došlo právě v Bulharsku, kde se emise snížily o 93 % a to díky uzavření jedné rafinerie minerálních olejů a plynů v roce 2015. V témže roce došlo také k ukončení provozu ve švýcarské rafinérii na oleje a plyny, což způsobilo pokles o 71 % v roce 2017 oproti roku 2007. V Řecku přibýly k roku 2014 a 2017 dvě zařízení na zpracování odpadu. V Rakousku došlo k celkové změně zastoupení zařízení v jednotlivých letech a přibýly dvě jednotky v odvětví ostatních

aktivit používající organická rozpouštědla. V Litvě se stala překvapivá změna, kdy jedno zařízení během 11 let spadalo nejprve do roku 2013 pod energetický sektor, poté do roku 2015 pod odpadový sektor, v roce 2016 opět pod energetiku a v roce 2017 bylo zařazeno pod chemický průmysl (Obr. 15). Počet zařízení emitujících NMVOC se snížil jen o 23 % z 1 043 na 807.

Následující Obr. 16 a 17 ukazují zastoupení sektorů na emisích NMVOC v počátečním roce (ne vždy rok 2007) a posledním roce (není jim vždy rok 2017) v každém státě. Hodnoty jsou vyjádřeny v procentech bazickým indexem, který odráží zastoupení sektorů v závislosti na změně celkového objemu emise.

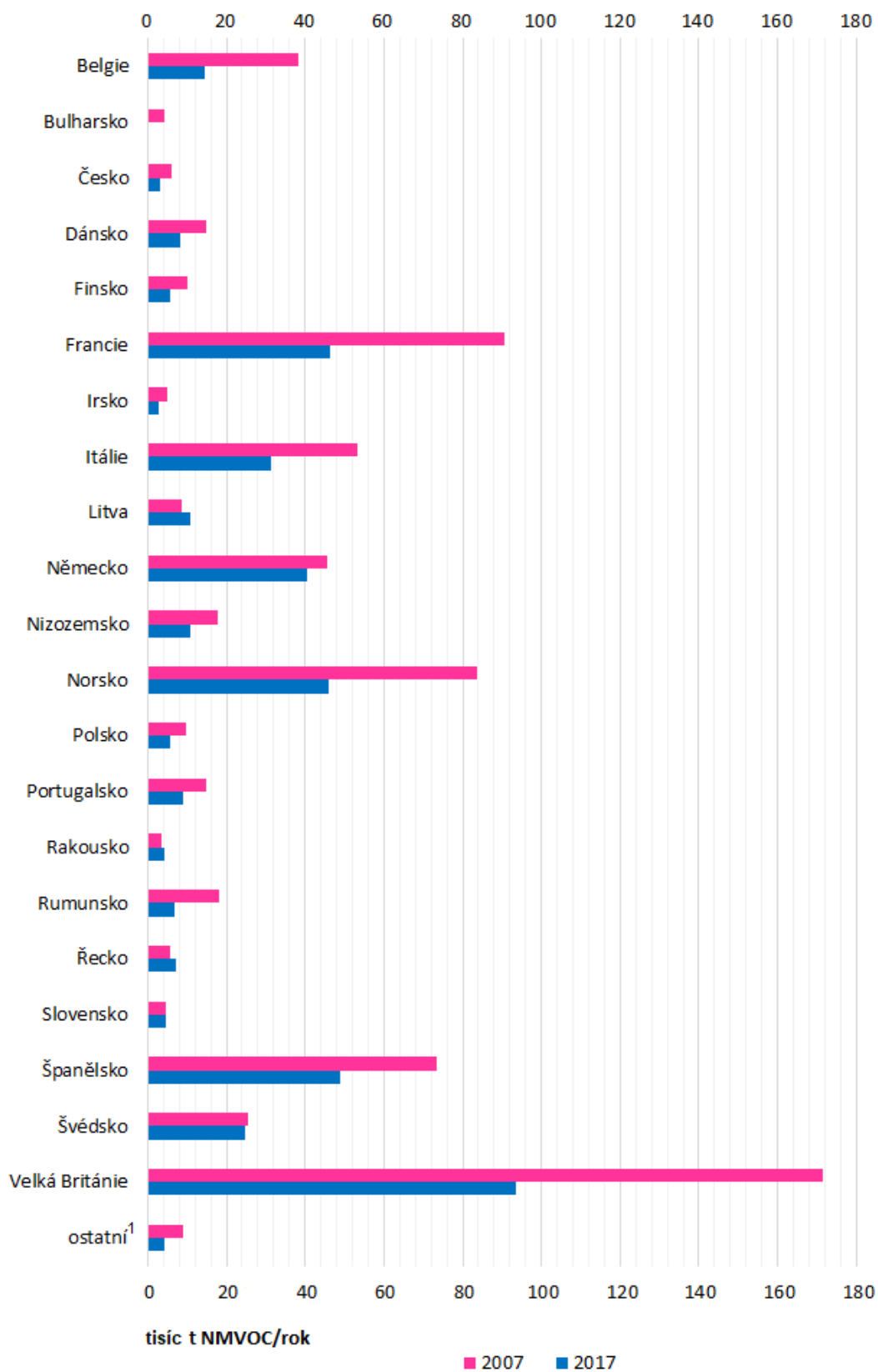
Energetický sektor v případě emisí NMVOC již tak drtivě nepřevažuje. V roce 2007 byl zastoupen z 42 %, z nichž 68 % byly rafinérie minerálních olejů a plynů, a v roce 2017 z 37 %, které ze 73 % byly z téhož zdroje. Na druhém místě se střídá chemický průmysl a ostatní aktivity v rozmezí od 16–19 %. Ze segmentu ostatních aktivit v roce 2017 z 98 % nejvíce znečišťují zařízení používající organická rozpouštědla. Chemický průmysl představuje z 88 % podzemní těžba.

Zastoupení odvětví průmyslu na emisích NMVOC prošly v řadě zemí velkou změnou. Bulharsko již bylo vysvětleno výše. Česko snížilo emise z kovovýroby a chemického průmyslu a polovina emisí NMVOC jde nyní ze zařízení užívající organická rozpouštědla. Estonsko oproti nám zcela vyřadilo tyto jednotky a nyní emitují 83 % ze zařízení na zkapalňování a zplyňování spadajícím do energetického sektoru. V Irsku k roku 2007 bylo 60 % emisí z energetiky a 40 % z ostatních aktivit, v posledním roce emitují čistě z energetiky. Itálie na rozdíl od Irska navýšila emise z ostatních aktivit na úkor energetického sektoru. Změny v Litvě byly vysvětleny výše. V Lotyšsku je vidět enormní nárůst emisí z energetiky na 3377 %. V Lucembursku nahradily kovovýrobu ostatní aktivity. Ve Slovinsku došlo k absolutní redukci energetiky a chemického průmyslu a k roku 2017 emitují pouze ze zdrojů ostatních aktivit. Nutno dodat, že největší ekonomiky Evropy – Francie, Itálie, Německo a Velká Británie změnilly své zastoupení sektorů jen minimálně, i když celkově emise snížily (Obr. 16 a 17).



Zdroj dat: EEA

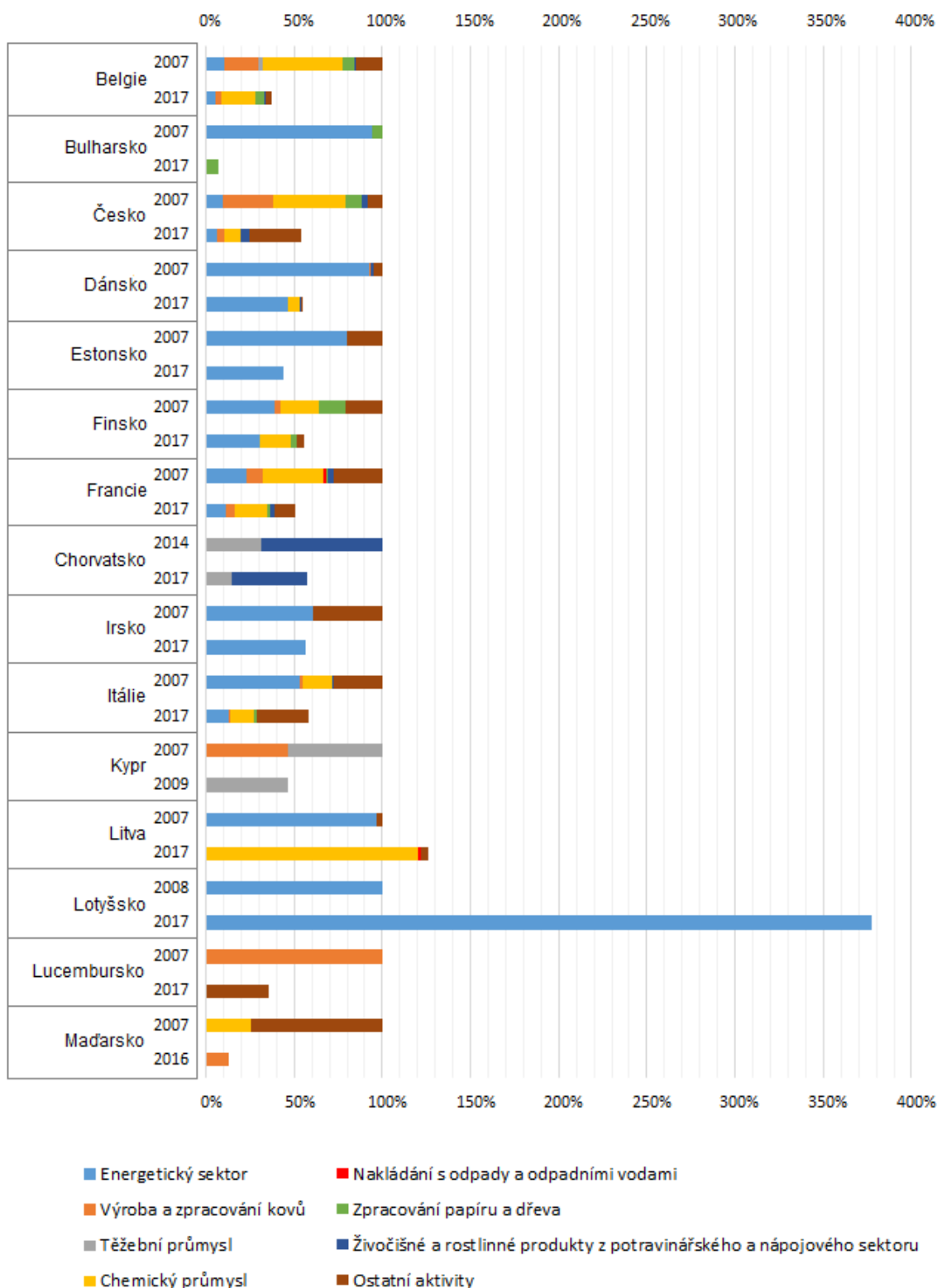
Obr. 14: **Vývoj objemu NMVOC** v nejvíce znečišťujících státech Evropy (tisíc t/rok) v letech 2007–2017 (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



1: Estonsko, Chorvatsko, Kypr, Lotyšsko, Lucembursko, Maďarsko, Slovinsko a Švýcarsko

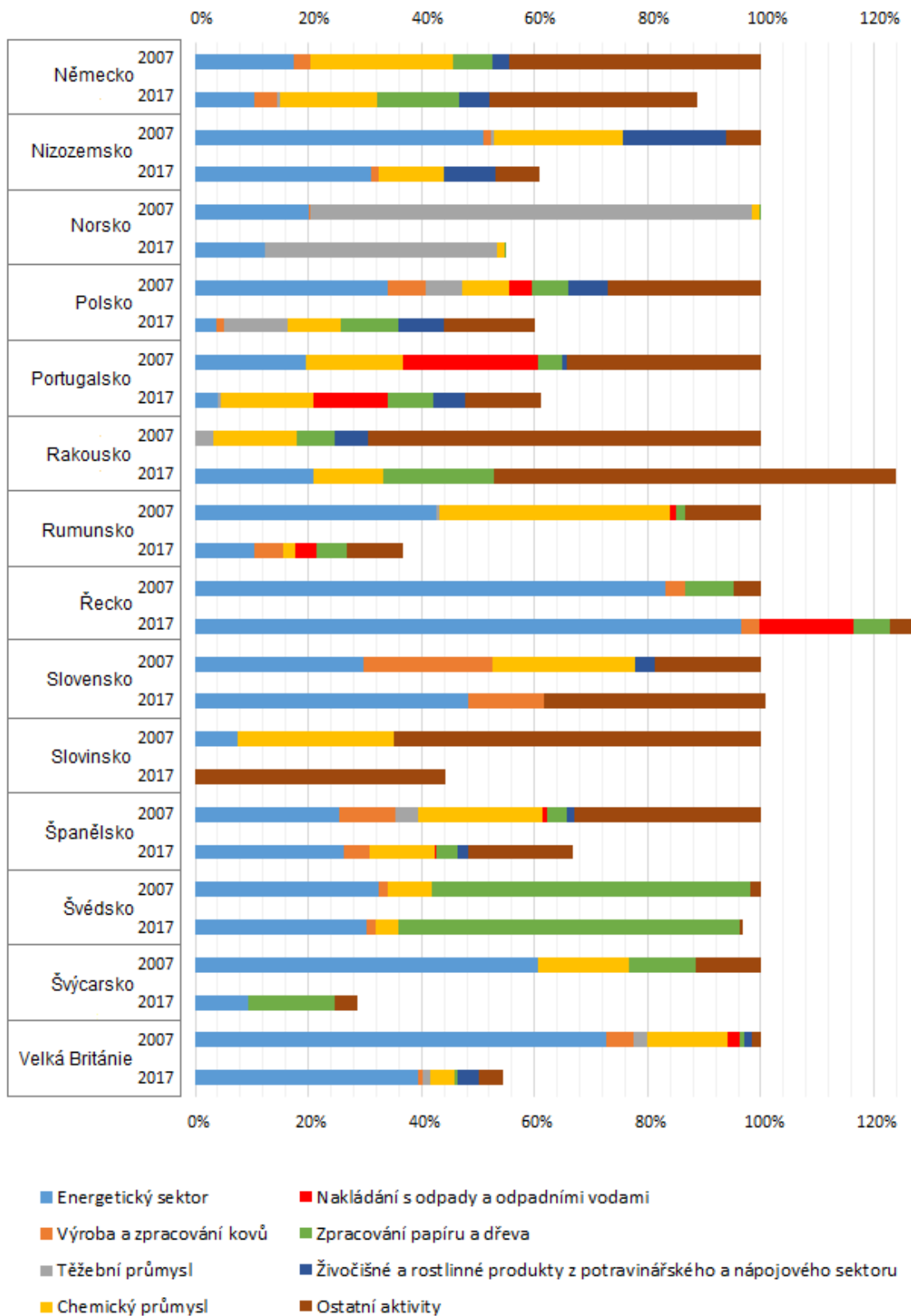
Zdroj dat: EEA

Obr. 15: **Objem NMVOC z průmyslové výroby (tisíc t/rok) v zemích Evropy v letech 2007 a 2017** (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Zdroj dat: EEA

Obr. 16: Zastoupení odvětví průmyslové výroby na emisích NMVOC (%) na počátku a konci sledování v zemích Evropy (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Zdroj dat: EEA

Obr. 17: Zastoupení odvětví průmyslové výroby na emisích NMVOC (%) na počátku a konci sledování v zemích Evropy (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)

6.5 Rtuť (Hg)

Znečištění rtuť uvádí v Registru E-PRTR 28 států. V Obr. 18 je zobrazen celkový vývoj objemu rtuti za jedenáctileté období 2007–2017, přičemž jsou znázorněny ty státy, které tvoří dvě třetiny celkového objemu emisí Hg. Rtuť je oproti předchozím polutantům rozdílná v tom, že se jí nevyskytuje relativně velké množství. V roce 2007 bylo emitováno 37 267,2 kg a v roce 2017 25 996,8 kg rtuti. Jde tedy o látku, která se zredukovala ze všech nejméně a to o 30 %. Mezi státy, které neuvádějí žádné emise patří Island, Malta, Litva a Srbsko.

Z Obr. 18. vyplývá, že nejvíce znečišťujícím státem dle celkového objemu emisí je Německo. To bylo na prvním místě v letech 2007–2015, poté bylo vystřídáno Polskem. Německo za 11 let vypustilo 77 594,9 kg rtuti, následující Polsko 49 692,4 kg, Velká Británie 29 788,1 kg a Česko 28 142,0 kg. Snižování celkového objemu emisí opět nebylo plynulé a v letech 2008, 2014–2016 docházelo k růstu.

Objem emisí v roce 2007 a 2017 je znázorněn v Obr. 19. Nejvíce emisí vypustilo Německo – 7 901,3 kg. Zde se emise snížily o 22 %. Na druhém místě bylo Španělsko s 4 238,4 kg a 58% snížením na 1 772,5 kg v roce 2017. Státy, které emitovaly více než 1 000 kg byly dále Belgie, Česko, Francie, Itálie, Polsko, Rumunsko, Řecko a Velká Británie. Méně než 100 kg vypustilo Bulharsko, Irsko, Lotyšsko a Slovinsko.

V roce 2017 je lídrem již zmíněné Polsko se 7 098,1 kg, následované Německem s 6 191,6 kg. Další státy jsou se značným odstupem v intervalu od 1 200–1 800 kg, jde o Velkou Británii, Španělsko, Řecko, Francii a Česko. Méně než 50 kg v roce 2017 udávalo Lotyšsko, Chorvatsko a Lucembursko. Největší procentuální snížení nastalo v Rumunsku a Lucembursku, zde se rtuť eliminovala o 93 %, na Slovensku pak o 90 %.

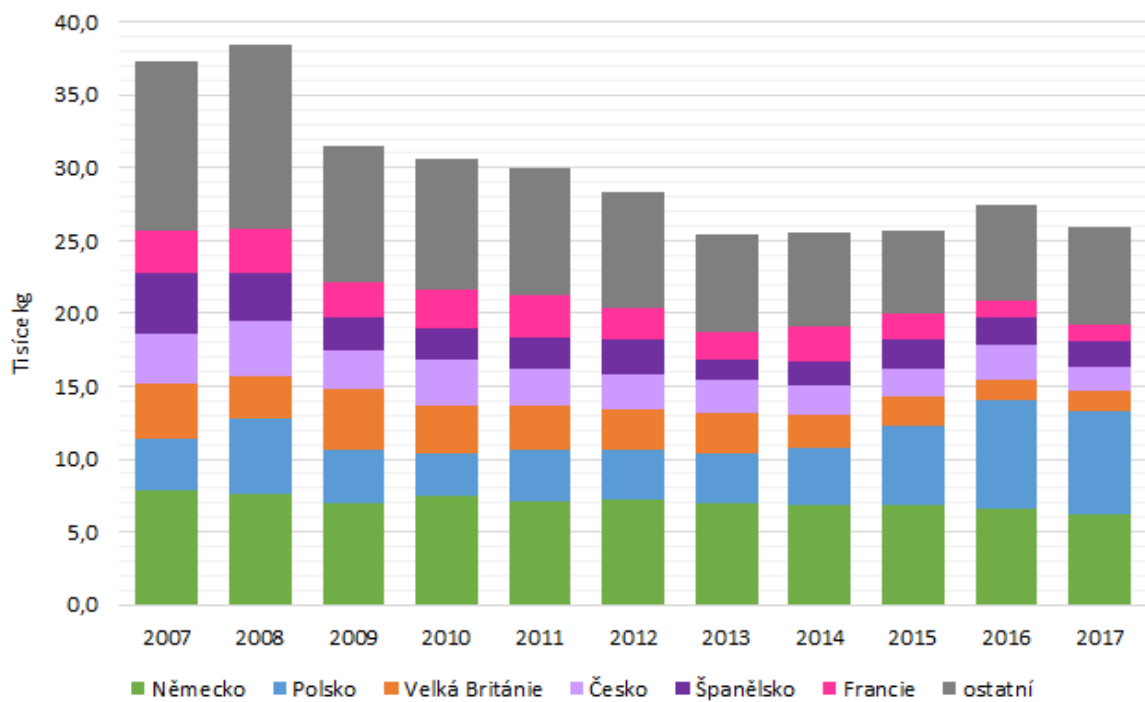
Negativním jevem je nárůst objemu znečištění oproti počátečnímu období ve Slovinsku o 65 %, v Maďarsku o 100 %, v Polsku o 105 % a v Irsku o 130 %. U žádného ze zkoumaných polutantů nedošlo k tak výraznému nárůstu za jedenáctileté období. V roce 2007 bylo v Irsku evidováno pouze jedno zařízení, v roce 2017 již 3, přičemž jedno zaujímá 2/3 podíl emisí rtuti. V Polsku zase se zvýšil počet zařízení produkujících rtuť z 26 na 44 přičemž nejvyšší podíl na ní mají tepelné elektrárny

a jiná spalovací zařízení (79 % v roce 2017). V Maďarsku vysvětluje růst znečištění jedno konkrétní zařízení na výrobu základních organických chemikálií, které za 11 let své emise ztrojnásobilo. Dalším faktorem je nová tepelná elektrárna, fungující od roku 2016, která emituje ještě více rtuti. Ve Slovinsku jde o problém, kdy kolísavě narůstá znečištění v jednotlivých zařízeních (Obr. 19.)

Obr. 20 a 21 ukazují zastoupení sektorů na emisích rtuti v počátečním roce (není jím vždy rok 2007) a posledním roce (ne vždy rok 2017) v každém státě. Hodnoty jsou vyjádřeny v procentech bazickým indexem, který odráží zastoupení sektorů v závislosti na změně celkového objemu emise.

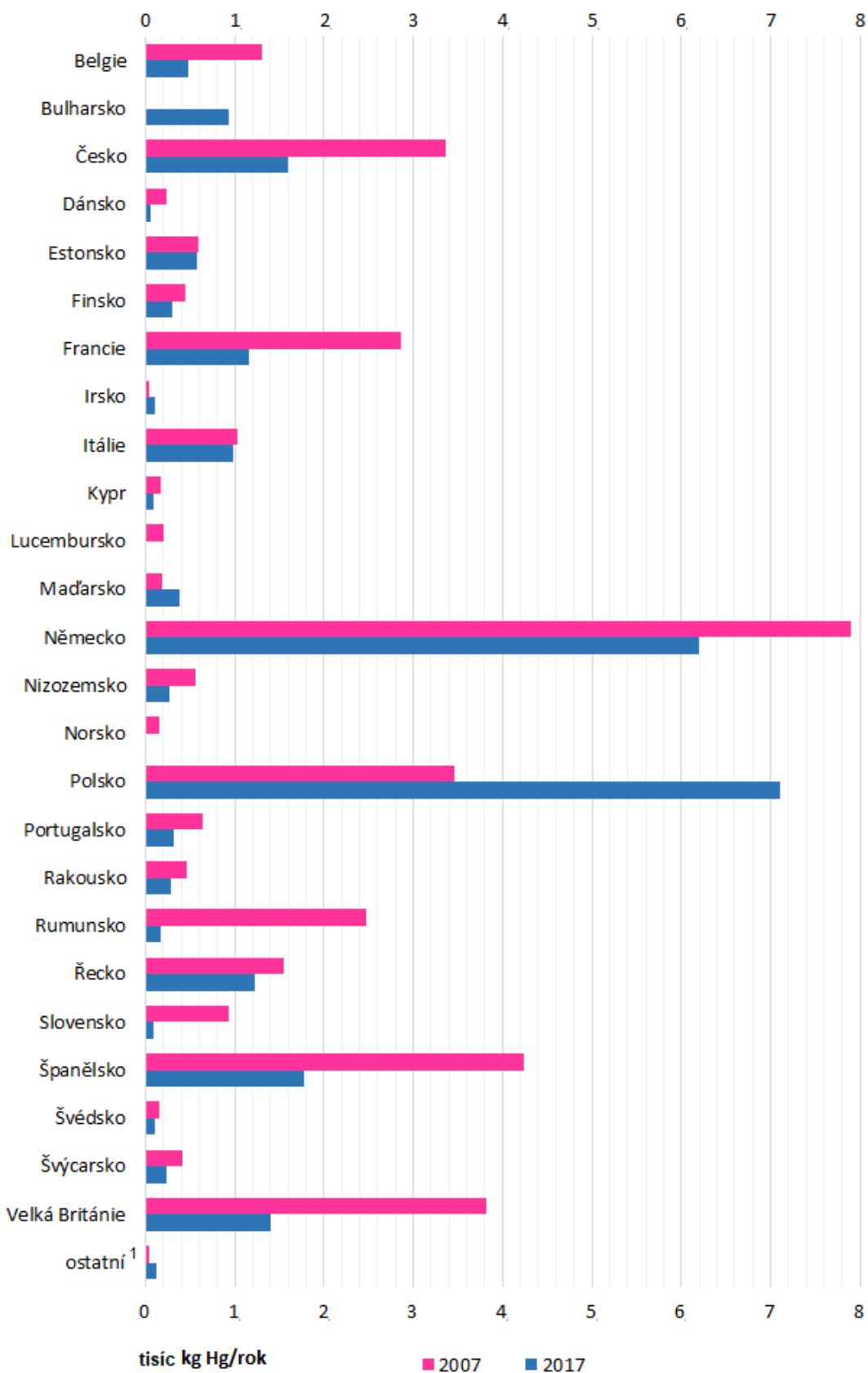
Při zastoupení sektorů na celkovém objemu emisí opět převažuje energetický průmysl (53 % v roce 2007, 62 % v roce 2017), přičemž 91 % představují tepelné elektrárny a jiná spalovací zařízení. V roce 2007 byl na druhém místě s 18 % chemický průmysl, avšak jeho poměr se k roku 2017 snížil na 6 %. Polovinu chemického průmyslu zastupují zařízení na výrobu základních anorganických chemikálií a druhou půlku zařízení na výrobu organických chemikálií. Na třetím místě je v obou letech kovo zpracující průmysl v rozmezí 13–15 %. Těžební průmysl zaujímá v roce 2017 druhé místo se 14 %.

Oba grafy jsou silně ovlivněny nárůstem objemu emise oproti počáteční hodnotě. Obzvláště v případě Bulharska, které udává emise až od roku 2008 a jemuž do roku 2017 vzrostly na 582 %. Rtuť v Bulharsku pochází z převážné většiny z energetického sektoru. Kdežto v Irsku se emise z energetiky snížily o polovinu, a naopak z těžby a odpadů narostly do celkových 230 % oproti roku 2007. V Polsku rovněž jako v Bulharsku narostlo procentuální zastoupení energetiky 90 % na 161 %. Ve Slovinsku zase došlo k navýšení těžebního sektoru z 38 % na 132 %. Zemí, ve kterých převažuje energetický průmysl, je v roce 2017 pouze třetina, z nichž přes 90 % dosahuje pouze v Bulharsku a Estonsku. Kovovýroba je dominantní v Itálii, Lucembursku, Rakousku a Švédsku, kromě Itálie tomu bylo taktéž i před 11 lety. Těžební průmysl k roku 2017 převládá v Chorvatsku, Irsku, na Kypru, v Lotyšsku a Slovinsku. A nakonec je viditelný vzrůst množství emisí rtuti ze sektoru odpadního ve více státech a dřevozpracujícího především v Portugalsku a na Slovensku.



Zdroj dat EEA

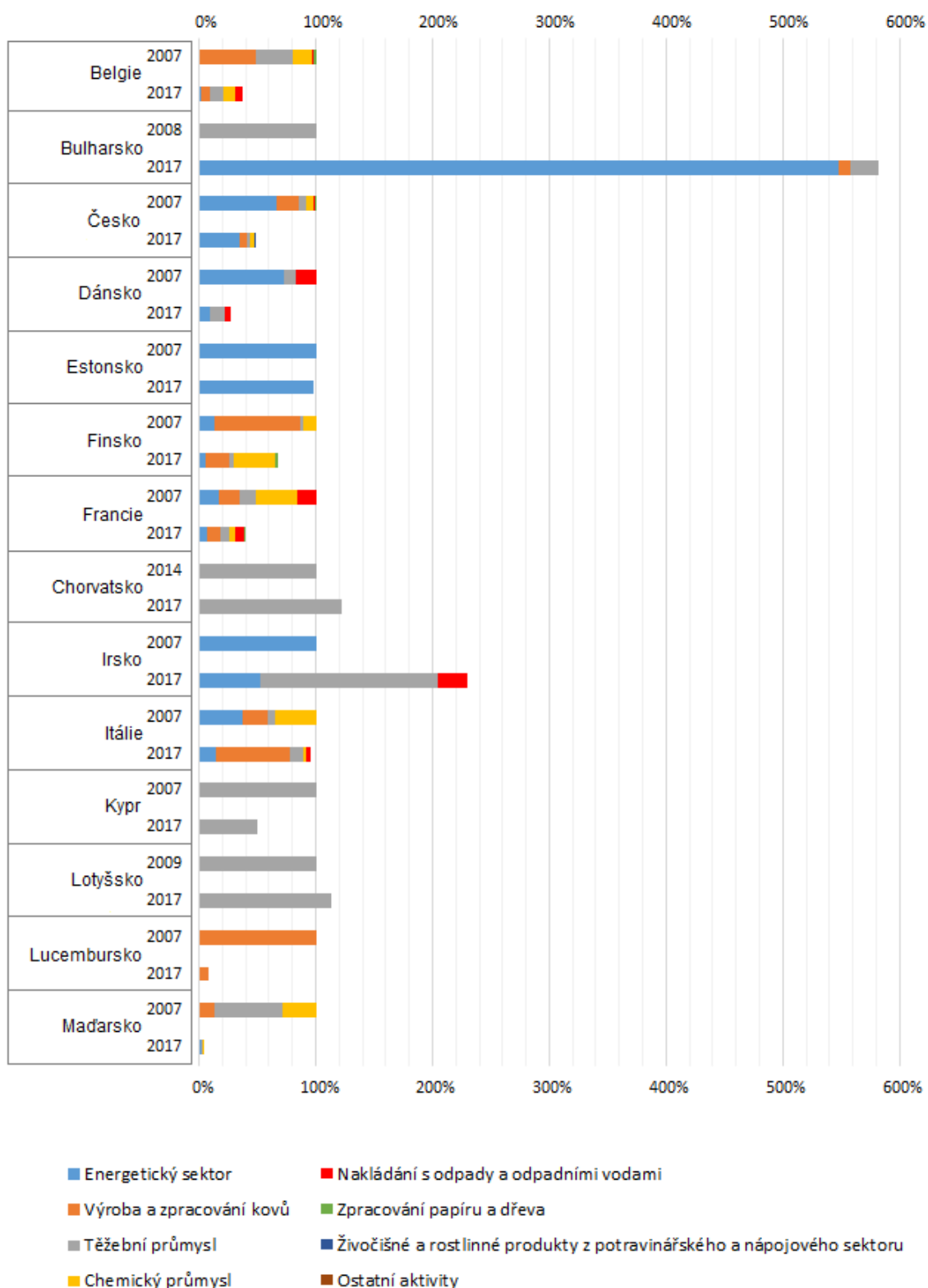
Obr. 18: **Vývoj objemu Hg** v nejvíce znečišťujících státech Evropy (tisíc kg/rok) **v letech 2007–2017** (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



1: Chorvatsko, Lotyšsko a Slovinsko

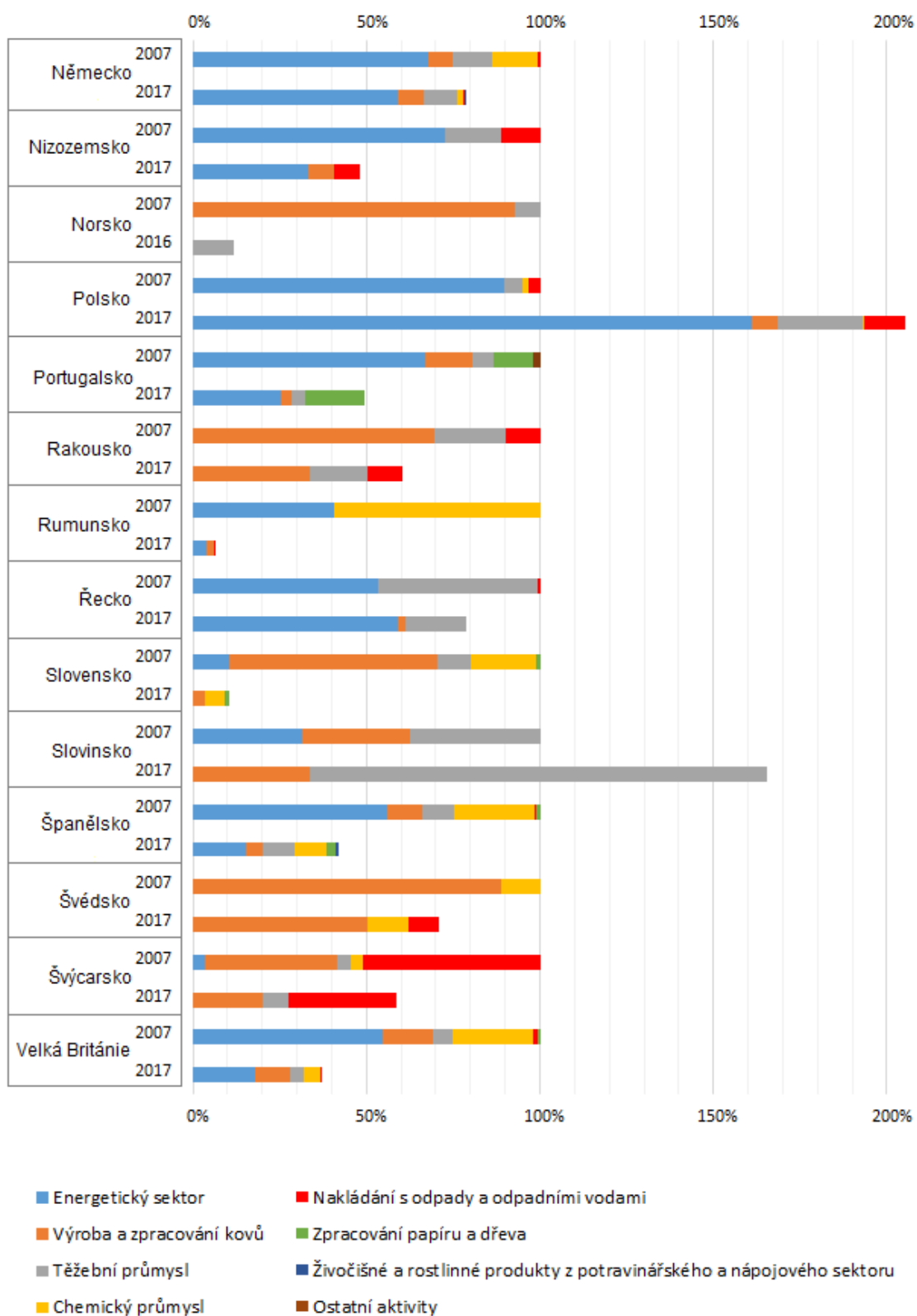
Zdroj dat: EEA

Obr. 19: **Objem Hg** z průmyslové výroby (tisíc kg/rok) v zemích Evropy v letech 2007 a 2017 (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Zdroj dat: EEA

Obr. 20: Zastoupení odvětví průmyslové výroby na emisích Hg (%) na počátku a konci sledování v zemích Evropy (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Zdroj dat: EEA

Obr. 21: Zastoupení odvětví průmyslové výroby na emisích Hg (%) na počátku a konci sledování v zemích Evropy (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)

7 Zdroje největších objemů emisí do ovzduší v Evropě

Tato kapitola se zaměřuje na druhý díl praktické části práce, a to na znázornění vývoje emisí u jednotlivých zařízení s největšími objemy emisí do ovzduší k roku 2017. Celkem jde o 70 zařízení ze 16 států, které jsou alespoň za jeden polutant mezi 20 nejhoršími. Kapitola je rozdělena do dvou částí. První podkapitola zobrazuje prostorové rozložení 20 nejškodlivějších zařízení pro pevné částice, oxidy síry, oxidy dusíku, NMVOC a rtuť a souvislost s množstvím emise na 1 obyvatele. Druhá podkapitola se pak věnuje jednotlivým státům, vývojem jejich opatření ve vztahu ke snižování množství znečištění z příslušných zařízení a samotným vývojem emisí z nich.

7.1 Časoprostorová diferenciací nejvíce znečišťujících zařízení

V této podkapitole je přiblíženo prostorové rozložení nejvíce znečišťujících zařízení a jejich vliv na zdraví obyvatel v Evropě v letech 2007 a 2017. V přílohách A1–E2 je znázorněn přepočten celkových emisí na 1 obyvatele a lokace dvaceti nejškodlivějších zařízení pro každý zkoumaný polutant. V tabulkách 6–10 je seznam nejvíce znečišťujících zařízení v roce 2017 pro každou emisi s informacemi o průmyslovém odvětví, množství emise a její změny oproti roku 2007. Pokud zařízení figurovalo mezi nejhoršími i v roce 2007, je označeno hvězdičkou.

7.1.1 Pevné částice (PM₁₀)

Výčet zařízení emitujících nejvyšší množství emise PM₁₀ se za 11 let značně změnil. Ze zkoumaných 20 nejhorších jednotek pouze 4 zařízení figurovala v žebříčku i v roce 2007 (v Tab. 6 označeny hvězdičkou). Oproti tomu 7 zařízení z počátečního sledování do roku 2017 ukončilo svoji činnost nebo nyní vypouští méně než 50 t/rok, což je prahová hodnota pro emise PM₁₀ v Registru E-PRTR.

V příloze A1 vidíme, že v roce 2007 byly nejvíce škodlivé jednotky situovány především v pásu Rumunsko – Bulharsko – Řecko. Následovalo Polsko, Estonsko, Velká Británie, Itálie a Finsko. Všechny tyto jednotky emitovaly v počátečním roce 2 100,0 – 9 980,0 t PM₁₀, přičemž nad 5 300,0 t šlo výhradně o balkánské elektrárny.

Množství emise na jednoho člověka je významným ukazatelem, hlavně z důvodu ohrožení lidského zdraví, ale taktéž kvůli „podílu na emisi“. Největší množství emise PM₁₀ na obyvatele bylo v roce 2007 i 2017 v Estonsku. V roce 2007 to bylo neuvěřitelných 8 039,3 g na obyvatele, o 11 let později to bylo už „jen“ 1 675,0 g. Více než 2 000 g na obyvatele vypustilo v roce 2007 Řecko, Malta, Kypr, Island, Srbsko a Bulharsko. Naopak méně než 200 g na osobu evidovalo Rakousko, Nizozemsko, Maďarsko, Lucembursko, Litva, Itálie a Dánsko. Průměrné množství bylo 531,1 g/obyvatele.

V příloze A2 je vidět, že prostorové rozložení škodlivých zařízení je v roce 2017 značně rozptýlené a polovina jich spadá do nejmenší velikostní kategorie. Protože Srbsko udává emise až od roku 2009, je jeho znečišťování vidět až nyní. Pouze 3 jednotky v Srbsku a Velké Británii emitovaly více než 2 500 t/rok – TENT A, Kolubara a Scunthorpe. Jmenný seznam všech zařízení je v Tab. 6.

V roce 2017 přesahuje hodnotu 1 000 g na obyvatele pouze Estonsko a Srbsko. Přestože je Island na chvostu v celkovém množství emise, jeho nízký počet obyvatel způsobuje třetí nejhorší výsledek – 889,1 g. Totéž platí pro Estonsko, i když zde jsou celkové emise spíše průměrné a nachází se zde jedno zařízení mezi největšími znečišťovateli – elektrárna Eesti. Vysokým emisím na obyvatele a přítomnosti nebezpečné jednotky odpovídá Polsko i Řecko. Oproti tomu v Norsku je nejhorší továrna až na 43. místě, přesto je zde 583,5 g na obyvatele PM₁₀ za rok 2017. Ve stejné kategorii se nachází i Švédsko, přestože je zde dvakrát více obyvatel a ve městě Kiruna na severu země leží železorný důl spolu s továrnou, která se navíc oproti počátečnímu roku 2010 zhoršila o 80,1 %. Pod 100 g se dostalo Dánsko, Francie, Irsko, Maďarsko, Lotyšsko, Rakousko, Slovinsko a nejnižší Itálie (13,2 g na osobu). Lucembursko udává poslední hodnotu cementárny ve městě Rumelange v roce 2009 a od té doby je dle registru E-PRTR zcela bez emisí PM₁₀. Všechny státy kromě Litvy a Maďarska své podíly snížily, avšak tyto země je navýšily o 40 a 45 %, i když ani jedna země neměla v průběhu vysoké hodnoty (Maďarsko bylo na konci žebříčku v roce 2007 s 55 g/obyvatele). Průměrně šlo o 70% snížení emise na 1 obyvatele za všechny státy.

Pozitivním zjištěním je fakt, že všechna zařízení mezi 20 nejhoršími v roce 2007 snížila své emise PM₁₀ minimálně o 42,7 % a průměrně o 79,6 %. 7 zařízení se již v registru nevyskytuje.

Není žádným překvapením, že z výčtu sektorů převažuje u vybraných zařízení energetický sektor, následovaný kovovýrobou a jednou jednotkou z chemického průmyslu. I v roce 2007 byly mezi nejvíce znečišťujícími odvětvími tyto sektory, ale došlo k redukci energetických i chemických zařízení na úkor kovovýroby.

7.1.2 Oxid siřičitý (SO₂/SO_x)

Seznam jednotek největších znečišťovatelů oxidů síry se za obě sledovaná období příliš nezměnil. Sedm zařízení i nadále figuruje mezi dvaceti nejhoršími. Pouze 2 továrny ukončily svůj provoz nebo snížily emise pod prahovou hodnotu 150 t/rok. Dále je nutno dodat, že všechna zařízení v seznamu roku 2007 snížila emise průměrně o 87,9 %. To ale neplatí pro jednotky z roku 2017, v nichž emise poklesly pouze ve dvanácti případech. Zastoupení sektorů je v případě oxidů síry jednoduché, všechna zařízení slouží pro výrobu elektřiny a stejně tomu bylo i v roce 2007.

V příloze B1 vidíme, že nejvíce škodlivá zařízení v roce 2007 jsou situována do třech oblastí – Pyrenejského poloostrova, Balkánu a centrálního Polska. Samostatně leží pouze estonská elektrárna Eesti. Polovina jednotek emitovala více než 60 000 t/rok, nejvíce bulharská Maritza iztok 2 – 438 000 t.

Z mapy dále vyplývá, že přítomnost škodlivých zařízení odpovídalo i vysokým emisím na obyvatele. Nejvíce emisí připadalo na obyvatele Bulharska a to 117,2 kg na osobu. Zde naštěstí došlo k velkému zlepšení, kdy se v roce 2017 objem snížil o 92 % na 9,7 kg/osobu. Na druhém místě bylo s 59,2 kg Estonsko a třetí Řecko s 38,9 kg. Výjimkou je zde opět Island, který i když má 4. nejnižší množství emise oxidů síry celkem, jeho nízké zalidnění způsobuje hodnotu přepočtu srovnatelnou se Španělskem. Vyšších hodnot na obyvatele bez přítomnosti rizikového zařízení mají dále v Irsku, Finsku, Slovensku a Česku. Na opačném konci s minimem emisí na obyvatele je Švýcarsko, Lotyšsko, Rakousko a Maďarsko, zde žádná škodlivá továrna nikdy nebyla.

Jedenáctiletý posun v příloze B2 ukazuje podobný trend jako v případě pevných částic – dominanci Srbska a značné rozptýlení zařízení po kontinentu. Novým nejškodlivějším zařízením se stala srbská elektrárna Kostolac B a nikoli britská elektrárna Kilroot, jak uvádí Registr E-PRTR. Jde o chybný údaj vysvětlený v následující podkapitole. Polovina jednotek nyní spadá do nejnižší kategorie znečištění (Tab. 7).

V příloze B2 dále vidíme, že Island i Estonsko zůstalo v nejhorší kategorii za množství emise oxidu siřičitého na 1 obyvatele a nově se k nim přidalo Srbsko. Island je jediným státem, kde se emise na obyvatele navýšily o 29,4 %. Důvodem je nárůst celkových emisí oxidů síry o 43,3 %. V Estonsku se přepočet snížil o 59,2 %. Vysoké hodnoty jsou na 1 obyvatele nadále i v Bulharsku a na Kypru. Nejhorší je Srbsko s 40 kg na obyvatele, to svůj přepočet snížilo jen o 24 %, jelikož v roce 2009 odpovídalo 54 kg emise na osobu v Srbsku. Zároveň je zde stále velký počet škodlivých zařízení. Nejvyšší pokles poměru emise vůči obyvateli byl na Maltě (96 %). Dále došlo k vyššímu než 80% poklesu v Bulharsku, Irsku, Rakousku, Rumunsku, Řecku, Španělsku a Velké Británii. Naopak méně než 25% snížení zaznamenalo Švýcarsko, Norsko a Maďarsko. Méně než 1,2 kg na osobu mají k roku 2017 v Dánsku, Finsku, Irsku, Itálii, Rakousku, Švédsku a Švýcarsku. Lotyšsko již neudává žádné emise v registru E-PRTR. Množství emise na obyvatele se za 11 let snížilo průměrně o 72 % z 11,1 kg na 3,1 kg.

7.1.3 Oxidy dusíku (NO₂/NO_x)

Mezi lety 2012–2016 ukončilo provoz 6 zařízení, které byly mezi nejhoršími v roce 2007, a nejvíce znečišťující zařízení – cementárna společnosti Calera de Alzo na severu Španělska, snížila své emise o 99,8 % k roku 2010 a nyní již není v Registru E-PRTR (podprahová hodnota pro oxidy dusíku je 100 t). Průměrně všechna vysoce škodlivá zařízení z roku 2007 snížila své emise oxidů dusíku o 62,4 % a pouze 6 jich nadále figuruje mezi nejhoršími. Podobná skutečnost ale nenastala o 11 let později. U těchto jednotek došlo v osmi případech k nárůstu a v jednom z nich – sklárně v britském Pilkingtonu dokonce k extrémnímu nárůstu emise o 1 451,8 %. 19 jednotek se řadí mezi elektrárny a již zmíněná sklárna patří do průmyslu těžebního. Jmenný seznam všech zařízení je v Tab. 8.

Na mapě v příloze C1 je opět vidět stejný trend jako u předchozího polutantu, a to koncentrace nejškodlivějších zařízení na Pyrenejském poloostrově, v Polsku a v tomto případě ve Velké Británii. Po jedné jednotce bylo v Česku, Německu, Bulharsku a Řecku. Třetina zařízení spadala do nejhorší kategorie nad 24 000,0 t/rok. Žádná jednotka nepatří do dvou nejnižších kategorií.

Z mapy je taktéž poznat, že přítomnost škodlivého zařízení znamenala vysoké emise v přepočtu na obyvatele. V Řecku to bylo nejvíce – 16 007,7 g. Velmi vysoké emise oxidů dusíku připadaly i na osoby v Norsku, Finsku a na Kypru a Maltě, přestože neměly ve stovce nejhorších ani jedno zařízení. Výsledek opět souvisel s nízkou početností populace, hlavně v případě ostrovních států, které měly jedny z nejnižších celkových emisí oxidů dusíku. Německo mělo hodnotu průměrnou díky velkému zalidnění. Na opačném konci opět figurovalo Švýcarsko, Litva, Lotyšsko, Maďarsko a nově Island s emisemi v rozmezí od 682,5 – 2 931,1 g/obyvatele. Průměrný přepočet v roce 2007 byl 6 791,8 g emise na obyvatele.

Na konci sledování v příloze C2 je patrné, že v roce 2017 nedošlo k takovému rozptýlení zařízení jako u předchozích polutantů, ale spíše ke snížení emise nebo k odstranění zařízení z nejhorší dvacítky. V Polsku naopak došlo k nárůstu počtu škodlivých zařízení. Do mapy se nově přidalo Srbsko. Polská elektrárna Bełchatow je i nadále v kategorii nejvíce znečišťujícího zařízení. Ostatní jednotky spadají převážně do prvních dvou nejnižších kategorií.

Překvapivě nejvyšší emise na obyvatele jsou v Norsku a Finsku, i když Norsko má nejhorší jednotku až na 61. místě a Finsko mezi stovkou nemá ani jednu. V Norsku připadlo k roku 2017 10 021,8 g oxidů dusíku na obyvatele a ve Finsku 8 133,5 g. Opět je zde klíčový nízký počet obyvatel. Nadprůměrné a průměrné emise označené žlutou a tělovou barvou odpovídají přítomnosti škodlivého zařízení v zemi. Jde o Polsko, Španělsko, Srbsko a Řecku. Estonsko a Česko mají zastoupení mezi 40. nejhoršími jednotkami. V Německu a Velké Británii jsou emise na obyvatele průměrné díky velkému zalidnění. Méně než 2 000,0 g/obyvatele bylo ve Francii, Švýcarsku, Itálii, Rakousku, Maltě, Maďarsku, Litvě a Lotyšsku. Island je zcela bez emisí. Průměrně v roce 2017 odpovídalo 3 309,6 g oxidů dusíku na obyvatele.

7.1.4 Nemetanové těkavé organické sloučeniny (NMVOC)

V seznamu největších znečišťovatelů došlo za 11 let k nejmenší proměně oproti ostatním emisím. 13 jednotek zůstalo mezi nejhoršími i v roce 2017, šlo hlavně o norské a britské rafinerie. Dále ne u všech došlo ke snížení objemu emisí, průměrně ale nastala redukce o 44,1 %. Pouze 3 zařízení ukončila svůj provoz. Žádné zařízení se do roku 2017 nedostalo pod prahovou hodnotu 100 t. Tehdy i nyní více než dvě třetiny nejhorších zařízení patří Norsku a Velké Británii, jelikož jde o největší evropské ropné velmoci. Nejhorší rafinerie překvapivě není ani z jedné této země, ale z Litvy, navíc se v ní emise navýšily o 24,3 %. Celkově se všem 20 jednotkám z roku 2017 emise zvýšily průměrně o 20,9 %, klesly pouze v polovině případů.

Protože emise NMVOC vznikají především tam, kde se těží nebo zpracovává ropa, je prostorové rozmístění nejškodlivějších zařízení předpověditelné. V příloze D1 vidíme, že v roce 2007 byla většina jednotek situována na britských ostrovech a v Norském a v Severním moři. Jejich emise byly jedny z nejvyšších.

Přepočet emise na 1 obyvatel v případě NMVOC spíše odpovídalo přítomnosti škodlivého zařízení, samozřejmě i zde jsou výjimky. V Norsku bylo extrémních 18 112,4 g emise na osobu, kdežto na druhém místě v Belgii to bylo „pouze“ 3 700,1 g, což bylo o 80 % méně. Přitom Belgie má své nejškodlivější zařízení až na 74. místě. Nebylo by od věci zmínit, že Polsko, v této práci hojně kritizované, mělo druhý nejnižší přepočet emise na osobu. Nejméně tomu bylo v Maďarsku – 89,3 g/obyvatele. I když lze předpokládat, že na Islandu a v Lotyšsku měli podprahové emise NMVOC, protože v Registru E-PRTR žádné uvedené neměli. Méně než 500,0 g emise na obyvatele byly dále v Rakousku, Švýcarsku a na Kypru.

S jedenáctiletým odstupem v příloze D2 je očividné, že většina zařízení z roku 2007 zůstala v mapě i nadále. Avšak pouze rafinerie Orlen Lietuva v Litvě patří do nejvíce znečišťující kategorii s 10 400,0 t NMVOC za rok. Polovina zařízení nyní spadá do dvou nejnižších kategorií.

V Norsku jsou k roku 2017 i nadále nejvyšší emise NMVOC v přepočtu na obyvatele – 8 673,0 g. Na druhém místě je Litva s 3 833,9 g. Oba státy jsou v nejhorší kategorii. Vysoké hodnoty jsou nadále i ve Švédsku a Dánsku, zároveň zde najdeme po jedné škodlivé rafinérii. Objem emisí na osobu narostl v Litvě, Rakousku, Řecku a na Slovensku. Žádné nebo podprahové emise již nejsou v Maďarsku a na Kypru. Celkově se zvýšil počet států, které jsou méně zátěžové emisemi NMVOC.

Sektorové zastoupení nejhorších zařízení v roce 2017 je u NMVOC nejrozmanitější. I když z víc než poloviny převažuje energetický sektor, následovaný těžebním a chemickým průmyslem, najdeme zde i neočekávané zástupce. Je jím například lihovar Girvan Distillery v britském Grangestonu nebo pobočka Nissan v britském Sunderlandu. V obou případech emise NMVOC vzrostly. Jmenný seznam všech zařízení je v Tab. 9.

7.1.5 Rtuť (Hg)

Výčet nejhorších zařízení ukazuje, že polská elektrárna Bełchatów je nejhorší v roce 2007 i 2017, její emise se snížily pouze o 11,8 %. Mezi velmi škodlivými zařízeními i nadále figurují elektrárny Jämschalde, Niederaußem, Drax, Eesti a Agios Dimitros, přestože k nárůstu rtuti z nich došlo pouze v Niederaußemu a Draxu. Ze škodlivých zařízení v roce 2007 jich tři ukončily provoz a u šesti se předpokládá snížení pod prahovou hodnotu 10 kg. Nejvyšší nárůst emise rtuti nastal v elektrárně Kraków – o 5 164,9 % z 15,1 kg v roce 2015 na 795,0 kg v roce 2017. Více než 100% nárůst emisí byl i v zařízení Beltrame, Boxberg, Maritza iztok 2 a Turów. Polovina jednotek začala udávat emise později než v roce 2007. Průměrně ve všech 20 zařízeních emise vzrostly o 347 % oproti počátečním údajům. Jmenný seznam všech zařízení je v Tab. 10.

Prostorové rozložení dvaceti nejškodlivějších zařízení v roce 2007 vidíme na mapě v příloze E1. Zde je vidět nulová koncentrace jednotek v severských státech s výjimkou pobaltského Estonska a jeho elektrárny Eesti. Jednotky se opět soustřeďují v Německu, Polsku, Španělsku, Velké Británii, Rumunsku a Řecku. Po jednom zařízení mělo také Rakousko a Česko – plynárnu ve Vřesové společnosti Sokolovská uhelná.

Množství emise na obyvatele bylo nadprůměrné ve státech, které měly velmi škodlivé zařízení. Nejvíce emise na obyvatele bylo v Estonsku – 447,6 mg rtuti, příčinou byl nízký počet obyvatel a elektrárna Eesti. Na druhém místě bylo překvapivě Lucembursko s 426,3 mg rtuti, které v Registru E-PRTR udávalo znečištění pouze ze tří oceláren společnosti ArcelorMittal. Důvodem byla opět nízká hustota zalidnění. Nečekané bylo i červeně zbarvené Slovensko, které celkově vypustilo podprůměrné množství emise, ale nízký počet obyvatel znamenal v přepočtu 170,3 mg rtuti na obyvatele. Nad 100 mg na obyvatele rtuti dále odpovídalo v Belgii, Česku, na Kypru, v Rumunsku, Řecku a Španělsku. Méně než 23,0 mg měli v Irsku, Švédsku, Maďarsku, Slovinsku a Itálii. Island, Litva ani Lotyšsko nejsou v Registru E-PRTR vůbec, dá se tedy očekávat, že emitovaly podprahové nebo žádné emise rtuti. Průměrně za všechny státy odpovídalo 74,2 mg/obyvatele v roce 2007.

Na konci sledování v roce 2017 vidíme v příloze E2, že těžišť škodlivých zařízení se nyní koncentruje ve střední Evropě – především v Polsku a Německu. Ze Španělska a Rumunska zařízení zmizela úplně a díky tomu mají nyní příznivé emise v přepočtu na obyvatele.

Opět se ukazuje, že existence škodlivého zařízení souvisí negativně s množstvím emise na obyvatele. V Polsku se přepočet zvýšil ze všech nejvíce – o 108 % na 187,0 mg na osobu. Nejvyšší množství rtuti však bylo v Estonsku a to 438,5 mg. Nad 100 mg na obyvatele měli dále v Česku a Řecku. Nad průměrem bylo Německo a Kypr. Ostatní státy jsou v průměrných a nízkých hodnotách. Žádné emise již nejsou v Norsku. Island a Litva opět neuvádí emise žádné. Průměrně bylo 50,5 mg rtuti na obyvatele v roce 2017.

Z odvětví průmyslu opět převládají zařízení energetického sektoru, výjimkou je ocelárna Beltrame v Itálii a elektrárna Legnica, která je v Registru E-PRTR vedená jako zařízení nakládající s odpady a odpadními vodami.

7.2 Vývoj emisí vybraných zařízení a platná opatření daných států

Tato podkapitola se zabývá 70 nejvíce znečišťujícími zařízeními v Evropě. Vybrané jednotky odpovídají dvacítce nejhorších v roce 2017 za každý zkoumaný polutant včetně jejich průmyslového odvětví v případě, že se průběžně v Registru E-PRTR měnilo. Blíže je zkoumán postoj jednotlivých států k redukci znečištění, vývoj emisí daných zařízení a jejich budoucí stav na základě uplatňovaných politik. Seznam jednotek je obsahem tabulek 6–10 v přílohách.

7.2.1 Polsko

Polsko je jedním ze států EU, který je nejvíce závislý na fosilních palivech. Hnědé uhlí zde odpovídá 80 % jeho energetické spotřeby. Z tohoto důvodu dříve odmítalo souhlasit s cílem EU o čistých nulových uhlíkových emisích do roku 2050. V září 2020 však s touto dohodou souhlasilo s tím, že do roku 2049 postupně vyřadí uhelné doly. Jedním z důvodů je rostoucí cena emisních povolenek i tlak ze strany EU. Bude nutná investice do více než 70 % všech elektráren, jelikož jsou v provozu už více než 30 let. Po roce 2040 by polská energetika měla směřovat k jaderné a větrné energii. Plánovaná investice se očekává ve výši 33,7 mld. € (Euractiv, 2020).

V předchozí kapitole bylo prokázáno, že Polsko vykazuje jedny z nejvyšších hodnot emisí pevných částic, rtuti a oxidů síry i dusíku. Elektrárna **Bełchatów** je největší hnědouhelnou elektrárnou v Evropě, která se podílí z 68 % na domácí výrobě elektřiny. Uhlí je sem dováženo z nedalekého stejnojmenného povrchového dolu, jehož zásoby se odhadují na 1 930 milionů tun. V letech 2007–2016 zde byl realizován projekt modernizace a rekonstrukce bloků na prodloužení životnosti a kapacity. Po modernizaci je instalovaný výkon elektrárny 5 298 MW. Emise PM₁₀ se snížily o 77,7 % a oxidu siřičitého o 57,8 %. Přestože došlo ke snížení rtuti a oxidů dusíku, je v jejich případě Bełchatów v roce 2017 nejhorší v celé Evropě (Obr. 22–25). V roce 2011 byla dokončena výstavba nové energetické jednotky o výkonu 858 MW splňující veškeré směrnice EU v oblasti emisí znečišťujících látek do atmosféry, která je na bázi hnědého uhlí (PGE, 2021).

Druhou největší polskou elektrárnou je **Koziénice**. Stejně jako elektrárna Bełchatów prošla řadou inovací i dostavbou bloků. Blok B11 byl dostavěn v roce 2017. S účinností 92 % a výkonem 1 075MW je nyní neúčinnější a nevykonnější polskou uhelnou výrobní jednotkou (Enea, 2018). Všechny emise se postupně snížily, pevné částice se dokonce zredukovaly pod prahové hodnoty o 92,4 % (Obr. 22–25).

V česko-polsko-německém trojmezí panují obavy z rozšiřování povrchového dolu **Turów**, jež je zdrojem uhlí pro stejnojmennou elektrárnu. V lednu 2020 vyšlo souhlasné rozhodnutí v procesu EIA o povolení rozšířit nyní 26 km² velký důl až na 30 km². Skupina PGE vlastní důl i elektrárnu zde plánuje těžit až do roku 2044. Obyvatelé okolních vesnic ve všech státech se bojí ztráty vody ve studních, prachu a hluku. Samotná elektrárna vykazuje vysoký nárůst množství emise rtuti o 302,4 %, i když oproti Bełchatów jde o 7x nižší údaj. Emise pevných částic, oxidu siřičitého i oxidů dusíku se výrazně snížily (Obr. 22–25). Česko se v této věci nadále angažuje (iRozhlas, 2020).

Elektrárna **Kraków** na kombinovanou výrobu tepla a elektřiny slouží primárně pro ocelárnu ArcelorMittal v Krakově. Emise rostly v průběhu čtyř let enormně, vyjma pevných částic (snížení pouze o 8,6 %). Procentuálně nejvíce se zvýšila rtuť z 15,1 kg v roce 2015 na 795 kg v roce 2017 (nárůst o 5 146,9 %!). Oxidy dusíku vzrostly o 403,4 % a oxid siřičitý o 378,4 %, i když jde o nejnižší údaje z oproti ostatním polským zařízeními (Obr. 22–25). Společnost TAMEH v roce 2018 zmodernizovala jeden z pěti kotlů pouze na plynná paliva, zbylé čtyři fungují na hnědé uhlí. V současné době probíhá výstavba dvou plynových kotlů (TAMEH, 2021).

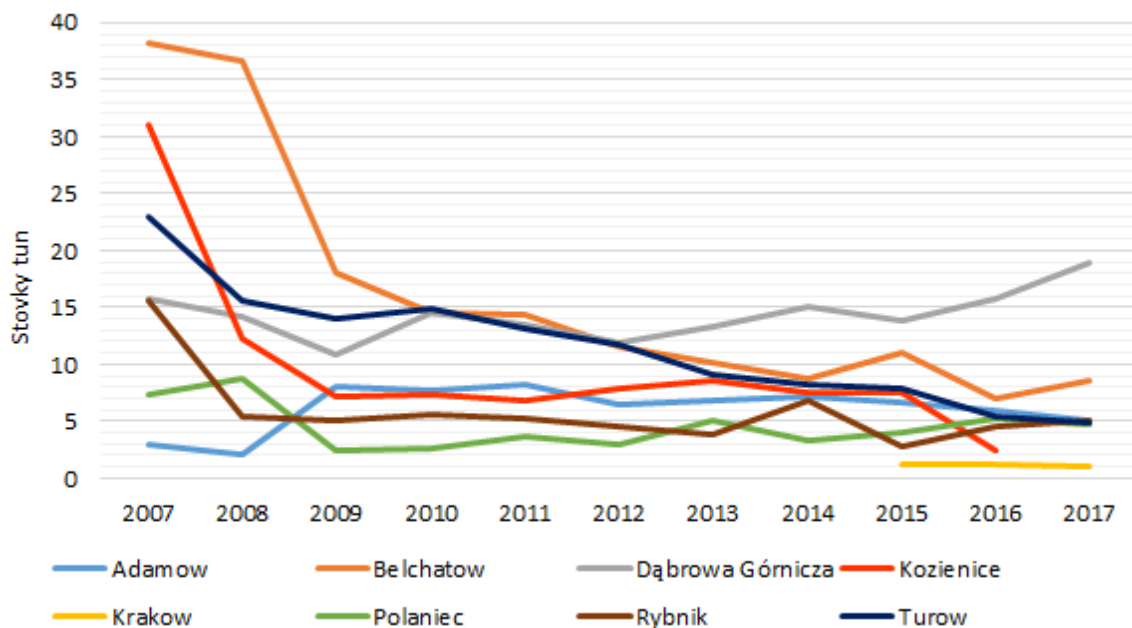
Ocelárna **Dąbrowa Górnicza** společnosti ArcelorMittal je jednou z několika poboček, ve kterých došlo k rozsáhlým investicím v oblasti životního prostředí. Důvodem byly rostoucí emise PM₁₀, které se s mírnými výkyvy zvýšily o 20,3 % na 4. nejvyšší v Evropě v roce 2017. Znečištění oxidem siřičitým zde bylo druhé nejvyšší v Polsku. V roce 2018 byly zmodernizovány sintrové pásy a systém odprašování. Dále se zde až 60 % vody znovu použije (ArcelorMittal, 2021b).

Elektrárna **Poľaniec** je pátým největším zařízením na výrobu energie v Polsku s výkonem 1 882 MW. Spaluje se zde uhlí a biomasa, přičemž v roce 2012 byla zprovozněna nová jednotka čistě na biomasu o výkonu 205 MW. V roce 2011 byl ukončen provoz jednoho z osmi bloků a mezi lety 2012–2019 byly zmodernizovány všechny zbývající jednotky (Enea, 2017). Došlo zde k nárůstu rtuti o 99,4 % a oxidů dusíku o 28,9 %. Pevné částice i oxid siřičitý se do roku 2017 zredukoval (Obr. 22–25).

Černouhelná elektrárna **Rybnik** je šestou nejvýkonnější v Polsku s výkonem 1 720 MW. V roce 2018 se plánovalo postavit novou jednotku na biomasu, což však bylo zamítnuto. Během léta 2021 dojde k zastavení provozu ve dvou blocích o výkonu 450 MW (Czekansi, M., 2020). Díky zařízení na odsíření spalin zde emise oxidu siřičitého postupně klesají (oproti roku 2007 o 91,2 %). I v případě zbylých polutantů je patrný pokles (Obr. 22–25).

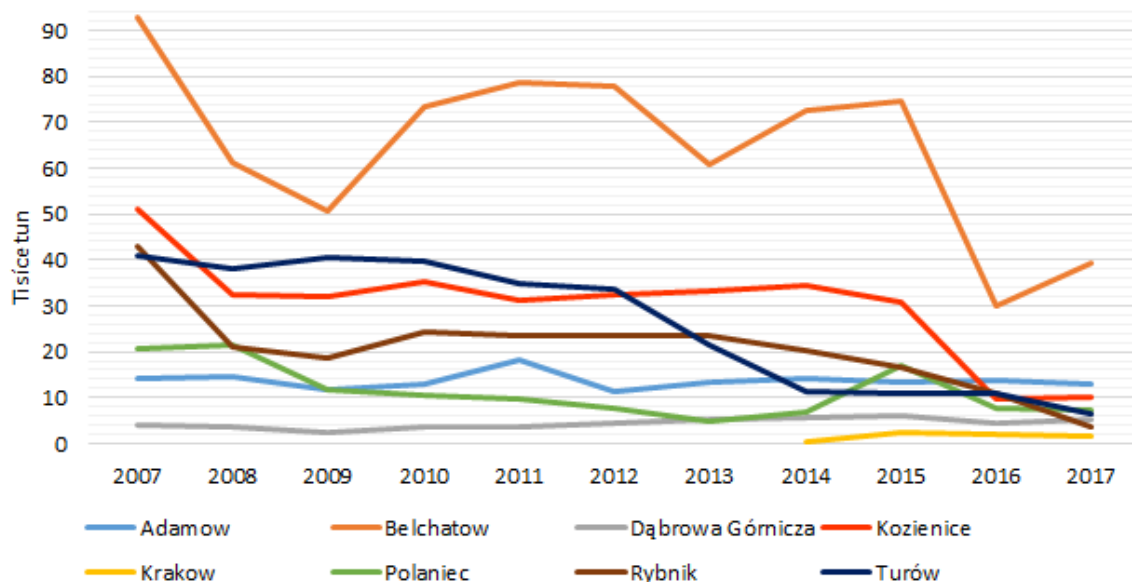
Zařízení na tavení mědi **Legnica** je jedinou jednotkou svého druhu v této práci. Primárním výrobkem je zde elektrolytická měď ve formě katod o hmotnosti 100 kg, kterých se zde ročně vyrobí asi 120 tis tun (KGHM, 2021). Měděná huť byla v roce 2017 10. největším znečišťovatelem rtutí v Evropě s 410 kg a 79,0 % nárůstem oproti roku 2013. V Registru E-PRTR je vedena pod nakládání s odpady a odpadními vodami. Emise oxidu siřičitého i dusíku hraničí s prahovými hodnotami, a proto zde nejsou zmíněny. Pevné částice nejsou uvedeny vůbec (Obr. 22–25).

Tepelná elektrárna **Adamów** je jediná, která je dnes již uzavřena. Provoz byl v roce 2018 ukončen kvůli vysokým nákladům na znečištění a vyčerpání ložiska uhlí v dole Adamów. Emise pevných částic zde za 11 let vzrostly o 76,5 %, u ostatních došlo k poklesu (Obr. 22–25). Do konce roku 2021 budou zbourány budovy areálu (Wysokie Napięcie, 2018).



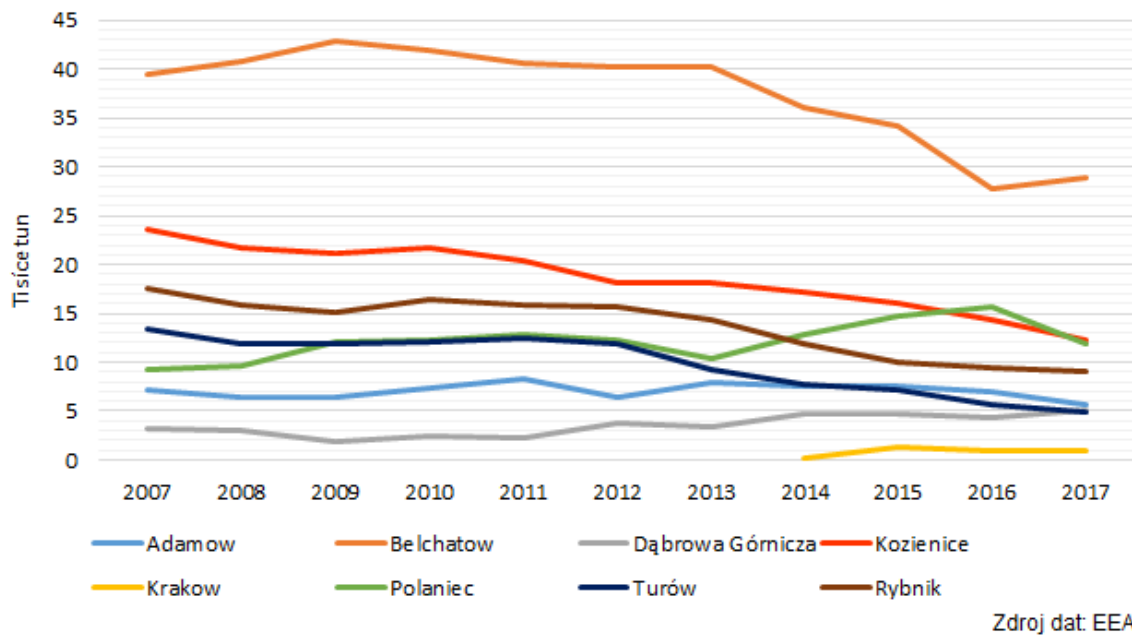
Zdroj dat: EEA

Obr. 22: Vývoj emisí **PM₁₀** v polských zařízeních v letech **2007–2017** (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)

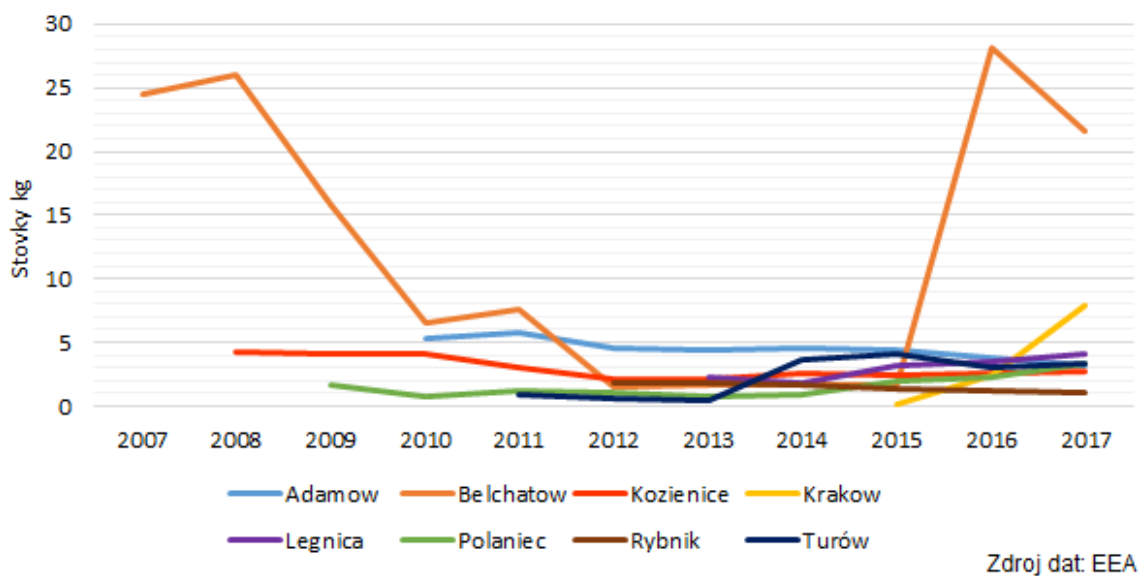


Zdroj dat: EEA

Obr. 23: Vývoj emisí **SO_x/SO₂** v polských zařízeních v letech **2007–2017** (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Obr. 24: Vývoj emisí **NO_x/NO₂** v polských zařízeních v letech **2007–2017** (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Obr. 25: Vývoj emisí **Hg** v polských zařízeních v letech **2007–2017** (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)

7.2.2 Srbsko

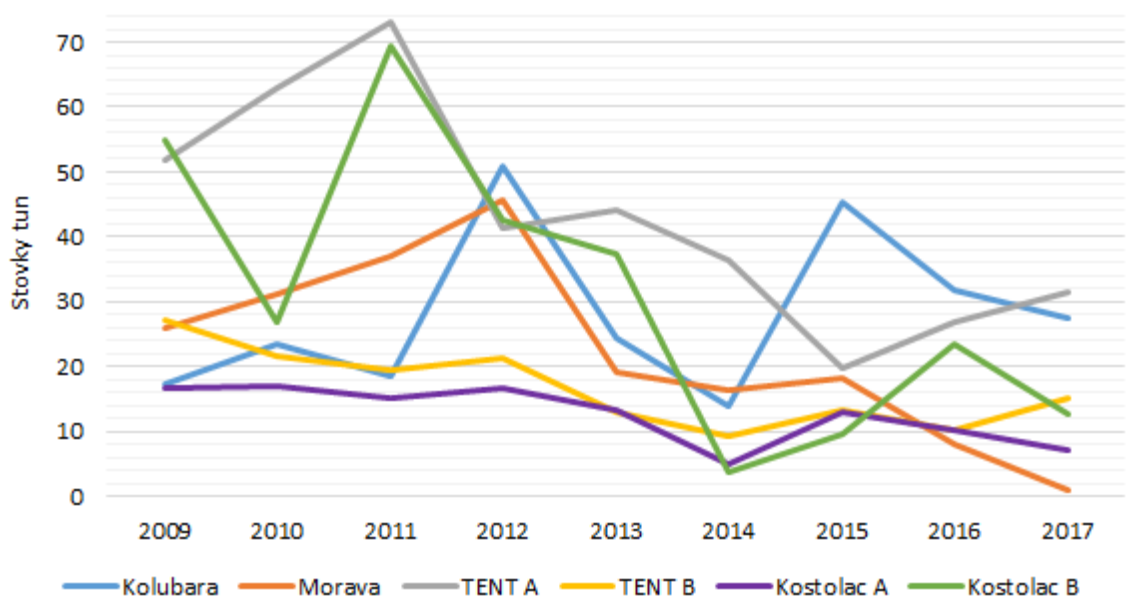
Velkým problémem pro Evropu je znečišťování ovzduší pocházející ze západního Balkánu, nejen ze Srbska. Státy EU včetně Albánie, Bosny a Hercegoviny, Severní Makedonie, Černé Hory, Srbska a Kosova podepsaly v roce 2006 smlouvu o Energetickém společenství. Tímto se zavázaly snížit znečištění pevnými částicemi, oxidy síry a oxidy dusíku z uhelných elektráren, které se mělo projevit již v roce 2018. Nezávislým výzkumem však bylo zjištěno, že Srbský národní plán snižování emisí se začal formálně projednávat až na konci roku 2018. Přičemž neobsahoval nutně náležitosti ohledně emisních stropů a konkrétních opatření. Dále bylo zjištěno, že celkové emise pro Srbsko, Severní Makedonii, Kosovo a Bosnu a Hercegovinu byly v roce 2018 šestkrát vyšší, než kolik byl dohodnutý strop od Energetického společenství. Elektrárna Kostolac B v Srbsku emitovala víc emisí oxidu siřičitého, než je povoleno pro všechny tyto 4 státy. Což je opravdový problém, jelikož jako jediná má nainstalováno nejnovější zařízení na odsiřování. Na to, aby v této věci Energetické společenství zasáhlo, nemá dostatečnou vynucovací pravomoc. Dále je znepokojivé, že i přes snahu těchto států vstoupit do EU, stále pumpují do uhelných elektráren nemalé dotace. (Kokkalis, P., Cramon, V., 2019)

Srbské tepelné elektrárny jsou rozděleny do dvou komplexů ve střední části země na Velké Moravě, Sávě a na Dunaji. Nikola Tesla zahrnuje elektrárny **TENT A**, **TENT B**, **Moravu**, **Kolubaru** a stejnojmenný povrchový důl. Kostolac se skládá z elektráren **Kostolac A**, **Kostolac B** a přilehlých povrchových dolů Čirikovac a Drmno.

Nikola Tesla, jejíž historie sahá až do 50. let minulého století, je největším výrobcem elektřiny v jihovýchodní Evropě s kapacitou 3 411 MW/rok a ročně vyprodukuje více než 50 % srbské elektřiny. V elektrárně se spaluje lignit z povrchového dolu Kolubara. Všem jednotkám kromě Kolubary poklesly emise PM₁₀ díky zavedení nového systému sběru, přepravy a likvidace popela a strusky a dále díky rekonstrukci elektrostatických odlučovačů na všech blocích. Přesto bylo znečištění pevnými částicemi v roce 2017 v případě TENT A největší a v případě Kolubary druhé nejhorší v Evropě (EPS, 2017).

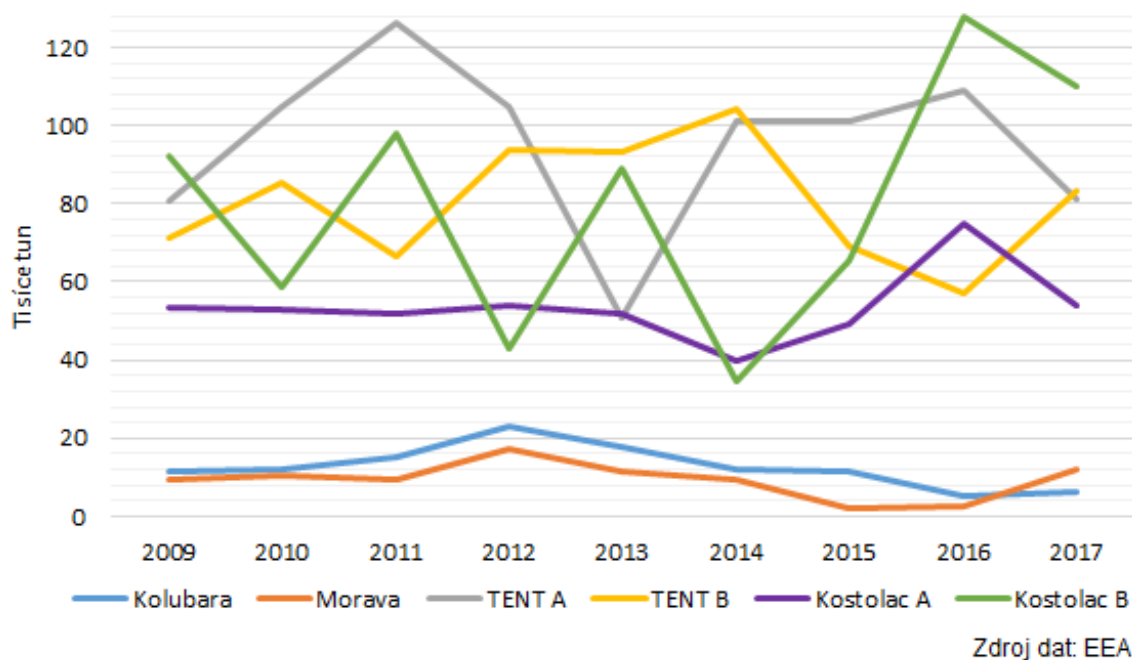
V Kostolaci bude kromě zmíněných dvou elektráren postavena nová. S výstavbou se začalo v roce 2017 a měla být dokončena už o tři roky později. Projekt ve výši 506 mil. € je z velké části financován čínskou společností. Nová jednotka o instalovaném výkonu 350 MW má splňovat veškeré ekologické standardy a stane se po Kostolaci B druhou největší srbskou elektrárnou (Investiční web, 2017).

Emise oxidu siřičitého se snížily pouze v Kolubaře (o 45,9 %), u zbylých jednotek pak vzrostly v rozmezí od 0,5–27,5 %. V Kostolaci B bylo emitováno druhé nejvyšší množství oxidů síry, za ním byl TENT B, TENT A a Kostolac A. U Kostolace A i B dále došlo ke zvýšení emisí oxidů dusíku, taktéž tomu bylo i v Moravě (Obr. 26–28). Srbsko informace v registru udává od roku 2009 a i v tomto roce jsou všechny zmíněné jednotky mezi těmi nejhoršími.

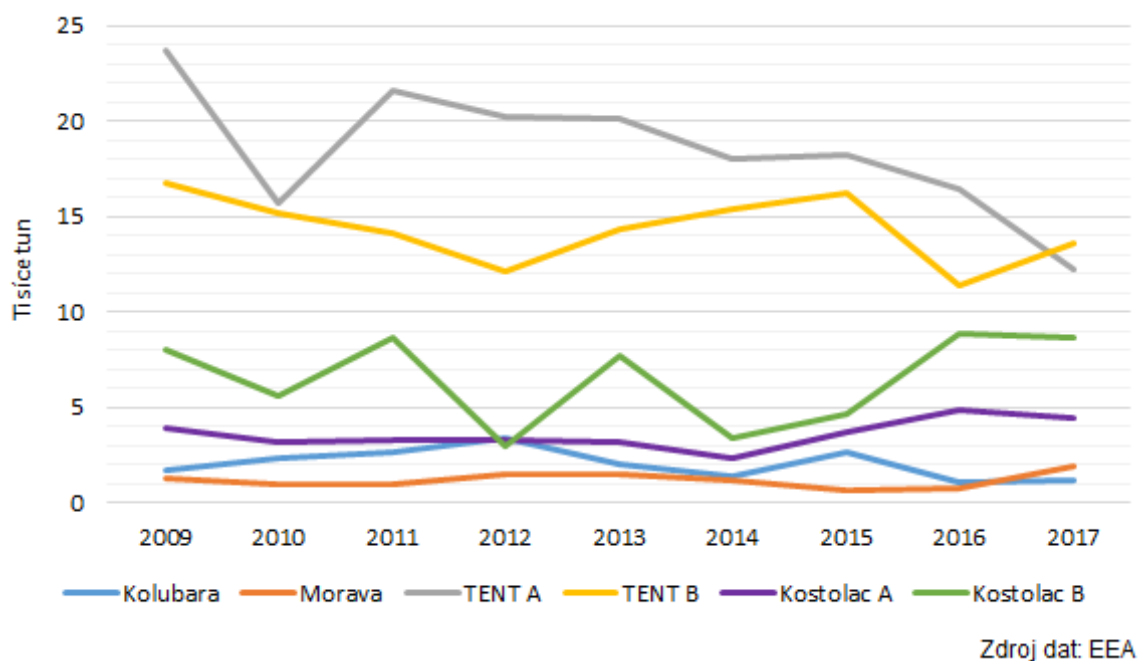


Zdroj dat EEA

Obr. 26: Vývoj emisí PM_{10} v srbských elektrárnách v letech 2009–2017 (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Obr. 27: Vývoj emisí **SO_x/SO₂** v srbských elektrárnách v letech **2009–2017** (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Obr. 28: Vývoj emisí **NO_x/NO₂** v srbských elektrárnách v letech **2009–2017** (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)

7.2.3 Německo

Německo zaujalo jasný postoj k ukončení užívání uhlí k výrobě elektřiny, když v červenci roku 2020 přijalo Zákon o ukončení užívání uhlí. Nejpozději do roku 2038 dojde k postupnému vypnutí všech uhelných jednotek, ale očekává se, že by tohoto mohlo být dosaženo již v roce 2035. Plán postupného ukončení provozu stanovil termíny pro jednotlivá zařízení i odškodnění pro jejich provozovatele – RWE, LEAG, Uniper a EnBW ve výši 4,35 miliard €. Elektrárny se budou uzavírat ve směru od západu po východ, aby se zmírnily dopady v ekonomicky slabších regionech.

Plán započal již na konci roku 2020, kdy byla vypnuta jednotka Niederaußem D. Do konce roku 2025 se bude uzavírka týkat výlučně rýnské oblasti společnosti RWE. Ke konečnému vypnutí má dojít v elektrárnách následovně: Jänschwalde 2028, Weisweiler 2029, Schkopau 2034, Lippendorf 2035, Boxberg, Niederaußem, Swarze Pumpe a Neurath 2038. Uhelná komise bude v letech 2026, 2029 a 2032 zjišťovat, jestli je možné zcela vyřadit uhlí již k roku 2035. Německá vláda v souvislosti s ukončením uhlí plánuje snížit množství emisních povolenek, aby nedocházelo k jejich použití v jiných státech.

Zákon ukončení užívání uhlí zakazuje výstavbu nových uhelných elektráren, pokud již nedostala příslušná povolení. Díky tomu mohla být v létě 2020 spuštěna poslední německá uhelná elektrárna Datteln 4 (Wettengel, J., 2020).

Elektrárna **Neurath** je největší německou elektrárnou s výkonem 4 400 MW a druhou největší hnědouhelnou elektrárnou v Evropě. Skládá se ze sedmi bloků, přičemž poslední dva byly zprovozněny v roce 2012 a budou v letech 2024–2038 jako jediné funkční (RWE, 2021a). Emise všech uvedených polutantů vzrostly, u rtuti o 91,2 % (6. místo), oxidů dusíku o 75,7 % (2. místo), pevných částic o 61,4 % a oxidů síry o 18,2 % (Obr. 29–32).

Druhou nejvýkonnější elektrárnou je **Niederaußem** na západě Německa. Komplex byl složen z devíti bloků o výkonu 3 396 MW, přičemž první dva nejstarší bloky a blok D jsou již vyřazeny (RWE, 2021b). Množství znečištění oxidy síry v této elektrárně narostlo ze všech ostatních nejvíce – o 84,3 %. Na druhou stran se pevné

částice snížily o 22,2 %. Emise oxidy dusíku a rtuti jsou podobné jako na začátku sledování, přičemž znečištění oxidy dusíku bylo v roce 2017 čtvrté nejvyšší ze všech zařízení v Evropě – 18 000 t (Obr. 29–32).

Jänschwalde je třetí nejvýkonnější elektrárnou, kterou najdeme na východě Německa, s instalovaným výkonem 3 000 MW. Zároveň jde o největší elektrárnu společnosti LEAG, v níž byl roce 2014 dokončen program modernizace všech parních turbín. Dva ze šesti bloků byly v roce 2019 přesunuty do nouzového režimu kvůli problémům se zásobováním. V roce 2017 společnost LEAG oznámila, že již nebude rozšiřovat stejnojmenný povrchový důl a ukončí zde těžbu k roku 2023. Pro zajímavost v roce 2020 se zde vytěžilo 7,4 mil. t lignitu (LEAG, 2021). Tato elektrárna vykazovala v roce 2017 nejvyšší hodnoty rtuti a oxidu siřičitého ze všech německých elektráren. Zároveň emitovala po Bełchatów a Neurath třetí nejvyšší množství emisí oxidů dusíku v Evropě – 19 000 t. Emise pevných částic se snížily o 18,4 % a znečištění rtutí vzrostlo o 34,4 % – 4. místo v roce 2017 (Obr. 29–32).

Elektrárna **Weisweiler** v Severním Porýní-Vestfálsku je čtvrtou největší uhelnou elektrárnou v Německu s výkonem 2 698 MW, přičemž 2 nejnovější bloky z roku 2006 spalují zemní plyn. Do této doby byly vyřazeny 4 bloky, po jednom bloku dojde k vypnutí v roce 2021, 2025, 2028 a 2029. Jednotky na biomasu by měly být v provozu až do roku 2029. Lignitové jednotky se využívají neustále, ale bloky na zemní plyn se spouštějí pouze ve špičce, protože jde o mnohem dražší surovinu (RWE, 2021c). Téměř nezměněny zůstaly emise oxidu siřičitého a oxidů dusíku. Za znečištění oxidy dusíku byla na 8. místě v roce 2017. Kdežto pevné částice se snížily o 58,0 % a rtuti o 48,5 % (Obr. 29–32).

Elektrárna **Schwarze Pumpe** na hnědé uhlí o výkonu 1 600 MW leží v Lužické oblasti na východě Německa. Její relativní mladost (z roku 1997) a nižší emise ji zaručily provoz až do roku 2038. Do této práce se dotala díky vyšším emisím rtuti, které byly v roce 2017 19. nejvyšší, a navíc se pohybují ve stejných hodnotách jako na počátku. Dále sledujeme nárůst oxidů dusíku o 15,7 %, ostatní emise se snížily (Obr. 29–32).

Hnědouhelná elektrárna **Boxberg** v Lužické oblasti s výkonem 2 575 MW patří mezi větší německé elektrárny. Nejnovější blok R z roku 2012 má účinnost až 43 % a měl by být spolu s blokem Q z roku 2000 funkční i po roce 2029, kdy dojde k vypnutí dvou strašících jednotek (Wettengel, J., 2020). Mezi nejhoršími zařízeními je díky neklesajícím hodnotám všech emisí. V případě oxidu siřičitého se hodnoty vyšplhaly nejvýše v roce 2013, kdy bylo emitováno 14 000 tun SO_x/SO₂ (v roce 2017 na 16. místě). Oproti počátku vzrostla PM₁₀ o 74,8 %, maxima bylo dosaženo v roce 2012, kdy bylo emitováno 600 tun. Taktéž u NO_x/NO₂ je viditelný růst do roku 2013 a poté pokles na posledních 13 500 t a 36,6% nárůstem oproti 2007. Za tyto emise byl Boxberg 7. nejhorší v roce 2017. Na stejné pozici byl i za emise rtuti, které se navíc zvýšily o 387,3 % (Obr. 29–32).

Elektrárna **Lippendorf** je jednou z mladších německých elektráren s výkonem 1 750 MW. Areál obsahuje pouze dva bloky R a S, které budou odstaveny do roku 2035 (Wettengel, J., 2020). Nejhorší je v této elektrárně znečištění rtuť, za něž byla na 5. místě. Nejvýše se emise dostala v roce 2010 – 1 160 kg, což bylo nejvíce ze všech německých elektráren za 11 let. Taktéž emise oxidů dusíku se nezlepšily a naopak stagnovaly, proto byl Lippendorf v roce 2017 díky nim na 18. místě. Pevné částice i oxid siřičitý se zredukovaly (Obr. 29–32).

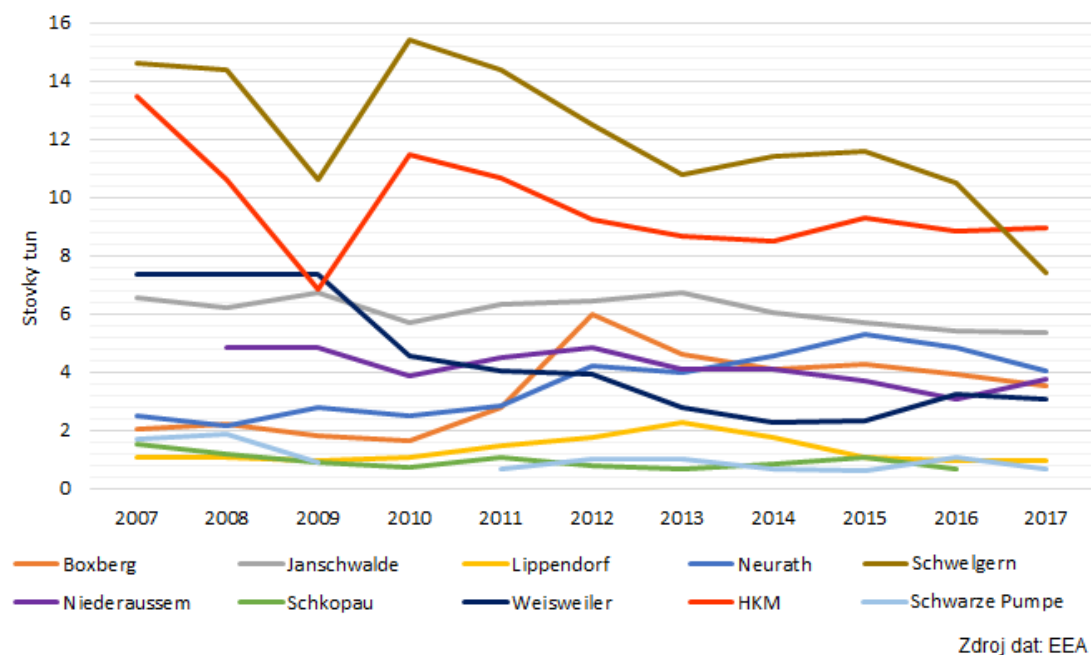
Schkopau je poslední německou uhelnou elektrárnou v této práci a s výkonem pouhých 900 MW je z nich nejmenší. Skládá se pouze z dvou bloků, které budou odstaveny do konce roku 2034 (Wettengel, J., 2020). Zmíněna je díky emisím rtuti, které od počátku vzrostly o 79,9 % na 12. nejvyšší hodnotu v Evropě. Ostatní emise se snížily (Obr. 29–32).

Ocelárna **Schwelgern** v Duisburgu je jednou z největších v Německu i v Evropě. V posledních letech se dokončuje plán „zelené oceli“, která má být vyráběna čistě z obnovitelných zdrojů, kterými bude elektřina a vodík. Hlavní část upraveného závodu má být dokončena v roce 2025, poté se plánuje vyrábět až 400 tis tun zelené oceli. V roce 2030 se očekává až 3 mil tun této klimaticky neutrální suroviny (ThyssenKrupp, 2020). I když se ve svých tiskových zprávách o znečišťování ovzduší společnost zmiňuje pouze oxid uhličitý, nebylo by od věci zahrnout i emise pevných částic.

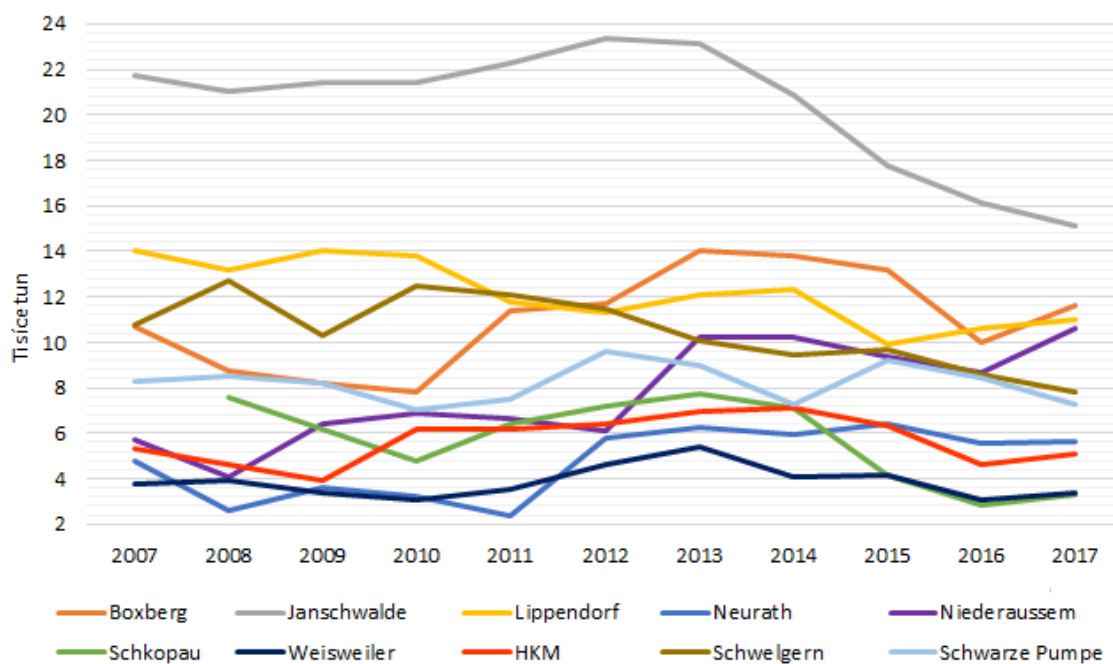
Ty jsou zde dlouhodobě nejvyšší v Německu, v roce 2017 byla ocelárna 17. nejhorší v Evropě, přičemž se jejich množství snížilo o 49,4 %. Emise oxidu siřičitého se snížily o 27,9 % a oxidů dusíku o 41,6 %, rtuť je uvedena v prahových hodnotách (Obr. 29–32).

Ocelárna **HKM** (něm. Hüttenwerke Krupp Mannesmann) je rovněž velkou německou ocelárnou s roční produkcí 4 mil tun oceli. Společnost se v oblasti životního prostředí zaměřuje na emise pevných částic, které se postupně snižují díky filtračním systémům (HKM, 2021). I přesto je tato ocelárna druhým největším znečišťovatelem PM₁₀ v Německu s 896 t v roce 2017 a 33,6% snížením, s čímž je na 14. místě v rámci Evropy. Oxid siřičitý i oxidy dusíku dlouhodobě stagnuje. Znečištění rtutí není uvedeno (Obr. 29–32).

Společnost **Cordenka GmbH & Co. KG** se sídlem v Obernburgu se vyznačuje předešlým zařízením tím, že nevyrobí energii ani ocel, ale umělé hedvábí z vysoce čisté celulózy. To se následně použije ve vysoce výkonných pneumatikách nebo výrobcích z technické pryže. Také se zde vyrábí síran sodný pro sklářský průmysl (Cordenka, 2021). Zmíněna je kvůli vysokým emisím NMVOC, které jsou dlouhodobě v první desítce v Evropě. Oproti roku 2007 se však snížily o 22,8 %. V Registru udává dále pouze amoniak, ostatní zkoumané polutanty nikoli (Obr. 33).

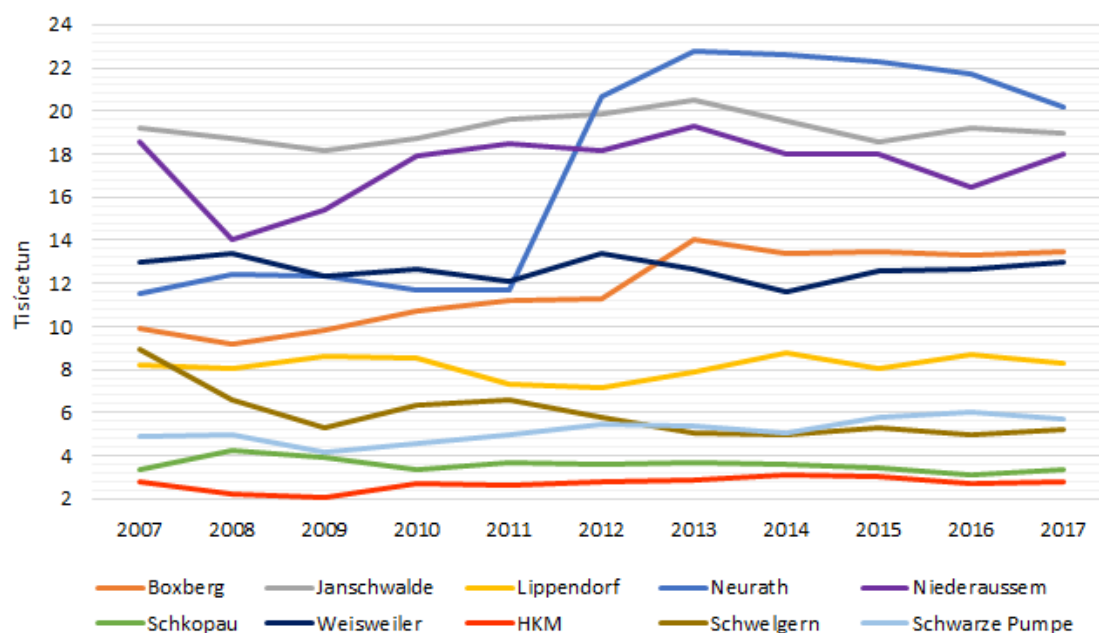


Obr. 29: Vývoj emisí PM₁₀ v německých zařízeních v letech 2007–2017 (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



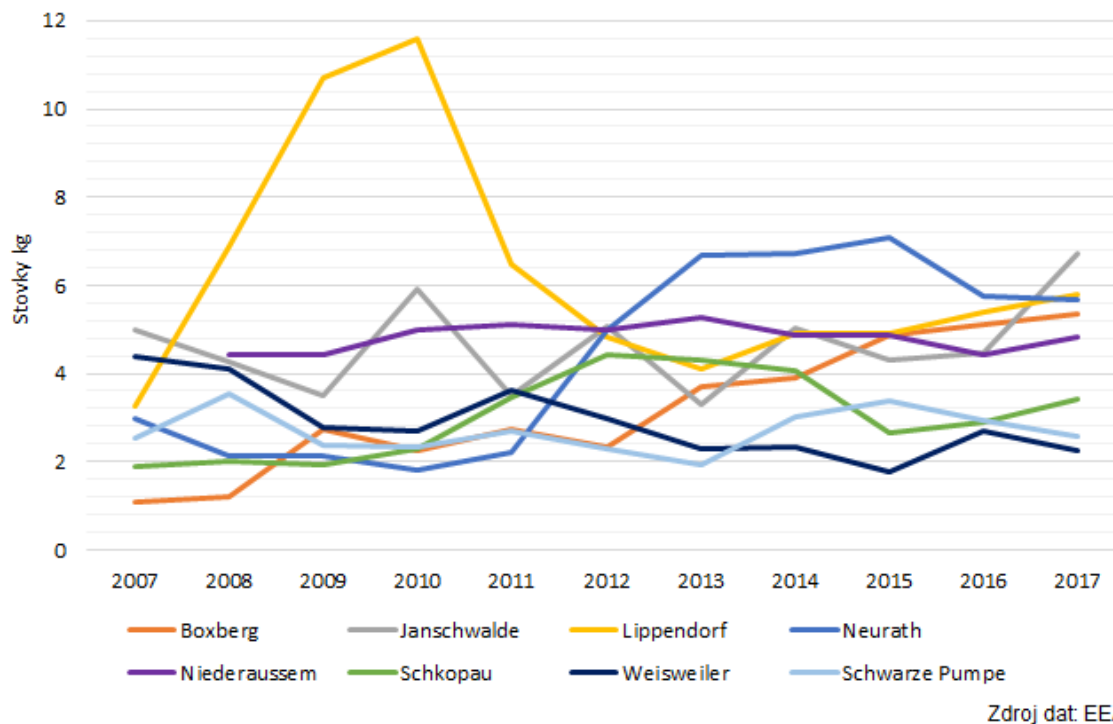
Zdroj dat EEA

Obr. 30: Vývoj emisí SO_x/SO_2 v německých zařízeních v letech 2007–2017 (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)

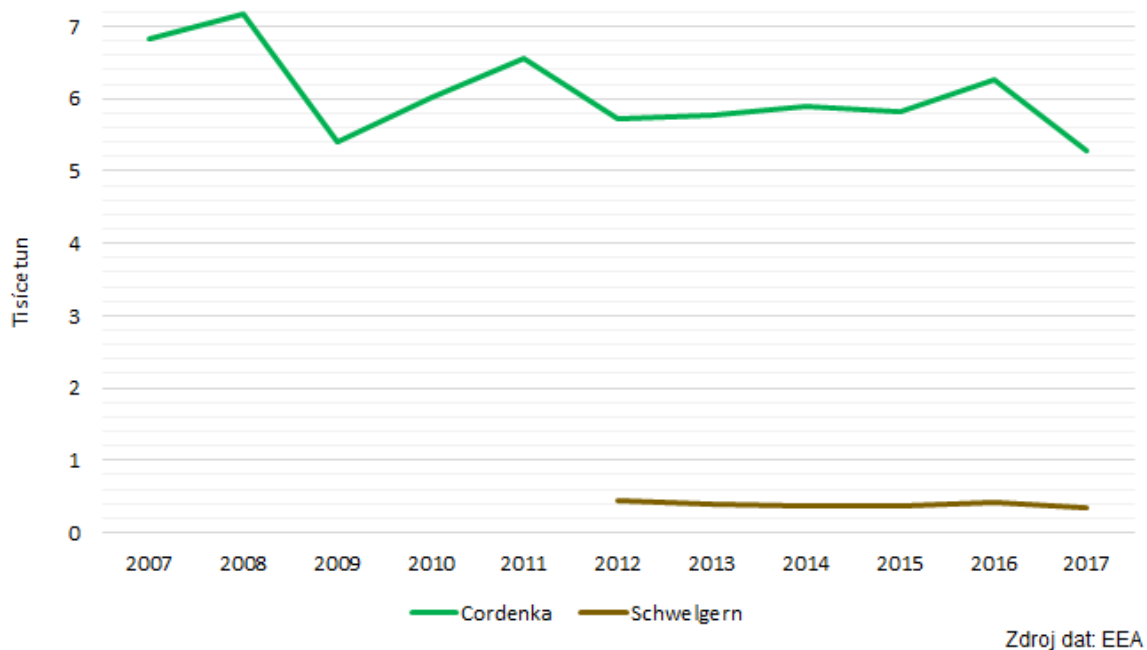


Zdroj dat EEA

Obr. 31: Vývoj emisí NO_x/NO_2 v německých zařízeních v letech 2007–2017 (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Obr. 32: Vývoj emisí **Hg** v německých zařízeních v letech **2007–2017** (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Obr. 33: Vývoj emisí **NMVOC** v německých zařízeních v letech **2007–2017** (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)

7.2.4 Velká Británie

Uhelný průmysl má na britských ostrovech dlouholetou tradici páteře ekonomiky a taktéž měl v minulosti významný podíl na strukturální zaměstnanosti. V roce 2015 bylo evidováno 2 000 zaměstnaných v těžebním průmyslu oproti jednomu miliónu před sto lety. Velká Británie se ještě před zasedáním Pařížské dohody zavázala ukončit provoz uhelných elektráren nejpozději roku 2025. Učinila tak jako první na světě. Důležitým milníkem byl 9. duben 2020, kdy se od tohoto data již žádná elektřina ve Velké Británii (vyjma Severního Irska) nevyrobila z uhlí. Toho by nebylo dosaženo nebyť masivních investic do obnovitelné energie. V roce 2010 pocházela elektřina z 40 % z uhlí a jen ze 3 % z obnovitelných zdrojů. Nyní je u pobřeží Yorkshire největší větrná farma na světě Hornsea 1 s výkonem 1 218 MW. Větrná energie nyní pokrývá téměř 20 % výroby elektřiny v zemi (BBC, 2020a).

Elektrárna **Drax** s výrobní kapacitou 2,6 GW pro biomasu a 1,29 GW pro hnědé uhlí dodává 6 % elektřiny ve Velké Británii. Přestože se v tom zařízení snažili spalovat čím dál méně uhlí (v roce 2019 uhlí představovalo 3 % výroby energie), od roku 2007 došlo postupně k nárůstu emise PM_{10} o 175 % a rtuti o 40,5 % (Obr. 34 a 38). V únoru 2020 bylo oznámeno, že od března 2021 elektrárna ukončuje veškeré spalování uhlí a nyní vyrábí energii převážně z lisovaných dřevěných pelet dovážených z USA. Dvě ze šesti jednotek spalujících uhlí budou transformovány na plyn a vzniknou nová zařízení na skladování baterií (Drax, 2021).

Nejvíce škodlivým zařízením v Evropě za oxid siřičitý byla označena severoirská elektrárna v **Kilrootu**. Tato ropná a uhelná elektrárna zajišťuje 60 % energie v Severním Irsku. Extrémní nárůst emisí oxidů síry v roce 2017 o 1 517,8 % (Obr. 35) je způsoben chybným zápisem jednotek a místo uváděných 127 000 t v roce 2017 emitovala elektrárna ve skutečnosti pouze 127 t. Informace byla získána od zástupce Agentury životního prostředí Severního Irska a očekává se oprava údaje při další aktualizaci Registru E-PRTR. Jelikož je ale elektrárna aktuálně uváděna s těmito hodnotami, byla ponechána v mapách a grafech níže. U ostatních emisí jsou hodnoty žádné nebo velmi nízké a elektrárna tudíž nepatří mezi nejvíce znečišťující jednotky (Obr. 34–38) (BBC, 2020b).

Závod **Scunthorpe** Steelworks společnosti British Steel je integrovaná ocelárna ve stejnojmenném městě. Ročně se zde vyrobí 3 mil. tun výrobků od sponek a drátů až po kolejnice a větrné turbíny (Zenoot, 2021). Toto zařízení na výrobu oceli je po srbských elektrárnách na třetím místě ve znečišťování pevnými částicemi v roce 2017. Od počátku sledování v roce 2010 se jeho emise zvýšily o 3,8 % na 2 710 t. Sledujeme také nárůst emise rtuti o 33,4 % a NMVOC o 58,3 %, oproti ostatním zařízením ale nejde o významné hodnoty (Obr. 34–38).

Pilkington Glass je jedním z předních britských dodavatelů skla a stojí za vynálezem tzv. plaveného skla. Jde o tabuli skla, které se plaví na vrstvě roztaveného kovu, nejčastěji cínu. Vyrábí se zde například automobilová skla, ale i skla do oken běžných domácností (Pilkington, 2021). Ačkoli se v továrně podle informací dbá na ochranu ovzduší, je zde pozorován extrémní nárůst emisí oxidů dusíku o 1 451,8 %, oxidu siřičitého o 526,5 % a pevných částic o 33,0 % (Obr. 34–38).

Ocelárny **Port Talbot** ve Walesu jsou jedny z největších z Evropy, ročně se zde vyrobí 5 mil t ocelových plátů pro další zpracování. Emitují převážně pevné částice, s objemem 2 830 t v roce 2014 převýšily i závod Scunthorpe a v roce 2017 byly ocelárny 7. nejhorší v Evropě (Obr. 34). Ostatní emise již tolik závažné nejsou.

Jediným lihovarem v této práci je **Girvan** Distillery v Grangestonu. V roce 2017 měl 4. nejvyšší emise NMVOC – 5 850 t, které navíc vzrostly o 62,0 % od roku 2009 (Obr. 37). Žádné jiné vysoké hodnoty emisí neudává.

Rafinérie **Stanlow** s denní produkcí 296 000 barelů za den a roční produkcí 4,4 mld litrů nafty, 3 mld litrů benzínu a 2 mld litrů tryskového paliva je druhou největší rafinérií v Británii (Essar Oil UK, 2021). Z britských zařízení emituje od počátku sledování nejvyšší množství NMVOC, jež se zvýšilo o 35,6 % na 7 050 t, díky čemuž byla v roce 2017 rafinérie druhá nejškodlivější v Evropě.

Britská nadnárodní chemická společnost Ineos Group Ltd vlastní spolu s PetroChina jedinou skotskou rafinérii v **Grangemouthu**. Jde o koncový bod systému **Forties Pipeline**, což je systém ropovodů ve střední části Severního moře, který denně přepraví na pevninu až 455 000 barelů z asi 85 ropných polí. Od roku 2017

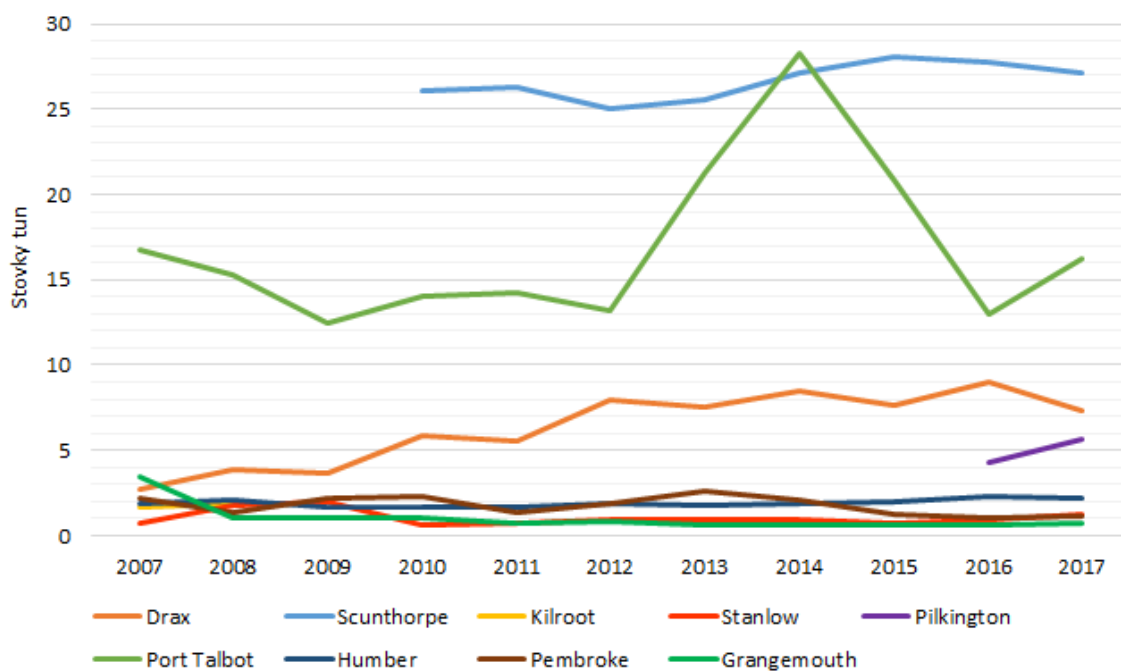
jsou tyto ropovody součástí společnosti Ineos, předchozím vlastníkem byl British Petroleum (BP, 2017). V roce 2020 bylo oznámeno, že rafinérie v Grangemouthu bude částečně uzavřena z důvodu nízké poptávky. Tato konkrétní jednotka produkuje 210 000 barelů za den (Brown, T., 2020). V roce 2017 měla rafinérie 7. nejvyšší emise NMVOC, které se i přes nárůst v roce 2012 snížily o 39,9 %. Emise PM₁₀ jsou nyní o 79,2 % nižší, oxid siřičitý pouze o 19,6 %. (Obr. 37). Forties Pipeline oproti tomu emise NMVOC vzrostly o 94,4 % na 14. místo.

Rafinérie **Humber** společnosti Phillips 66 je menší než předchozí z nich, denně se tu vyprodukuje 221 000 barelů ropy a 95 000 barelů benzínu ze Severního moře (Phillips 66, 2021). Emise NMVOC zde byly 12. nejvyšší, přičemž se snížily o 20,9 %. Emise oxidu siřičitého jsou nyní o 35,7 % nižší a PM₁₀ o 19,3 % vyšší (Obr. 34, 35 a 37).

Rafinérie **Pembroke** společnosti Valero na západě Walesu má kapacitu 270 000 barelů denně. Vyrábí se zde benzín, nafta, tryskové palivo a topný olej s nízkým obsahem síry. Společnost je druhým největším světovým producentem obnovitelné nafty z recyklovaných tuků (Valero, 2021). Přesto zde byly emise NMVOC 16. nejvyšší, pozitivní je, že se o 38,2 % snížily. I u ostatních emisí pozorujeme výraznou redukci (Obr. 34–37).

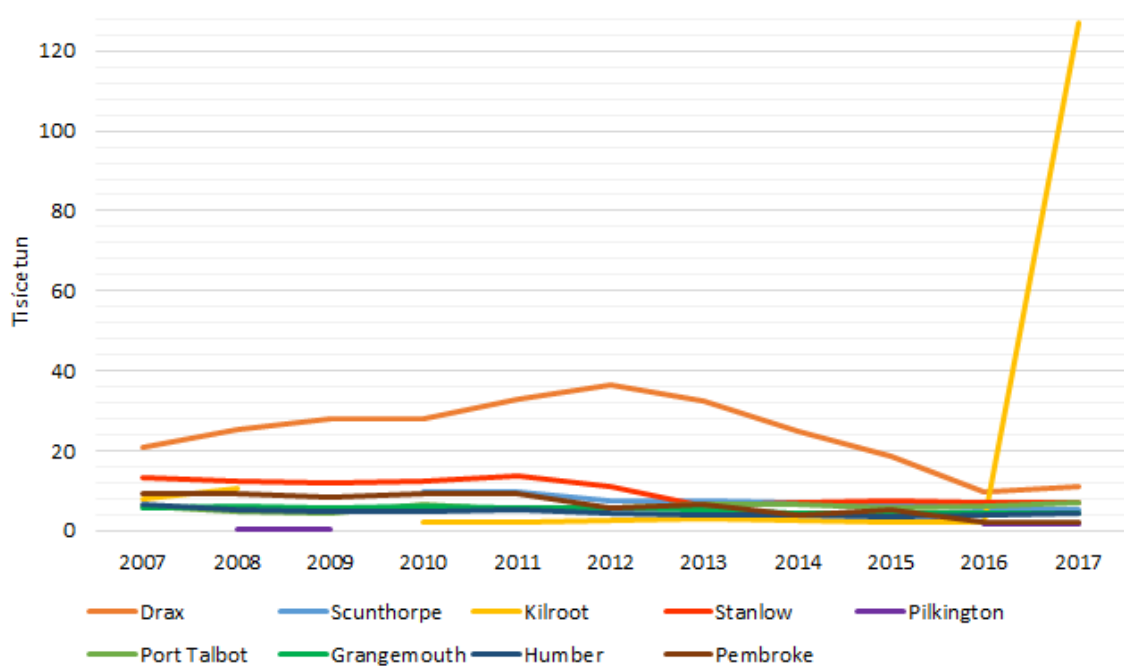
Ropná plošina **Beryl Alpha** společnosti Apache v Severním moři je asi 290 km vzdálená od skotského města Aberdeen. V létě 2020 byl odhalen únik 55 tun ropy a zemního plynu (Energy voice, 2020). V roce 2017 měla plošina 18. nejvyšší emise NMVOC, které se oproti roku 2007 zredukovaly o 42,5 % (Obr. 37).

Závod na výrobu automobilů **Nissan** v Sunderlandu je jediný svého druhu v této práci. Kvůli používání organických rozpouštědel při výrobě vozidel se dostal na devatenácté místo za znečišťování NMVOC. I když tyto emise udává až od roku 2014, během této krátké doby vzrostly o 51,3 % (Obr. 37). Počet vyrobených aut má na emise zanedbatelný vliv, jelikož došlo pouze k 3,8% nárůstu výroby aut mezi lety 2014–2017 v tomto závodě (Nissan, 2021).



Zdroj dat: EEA

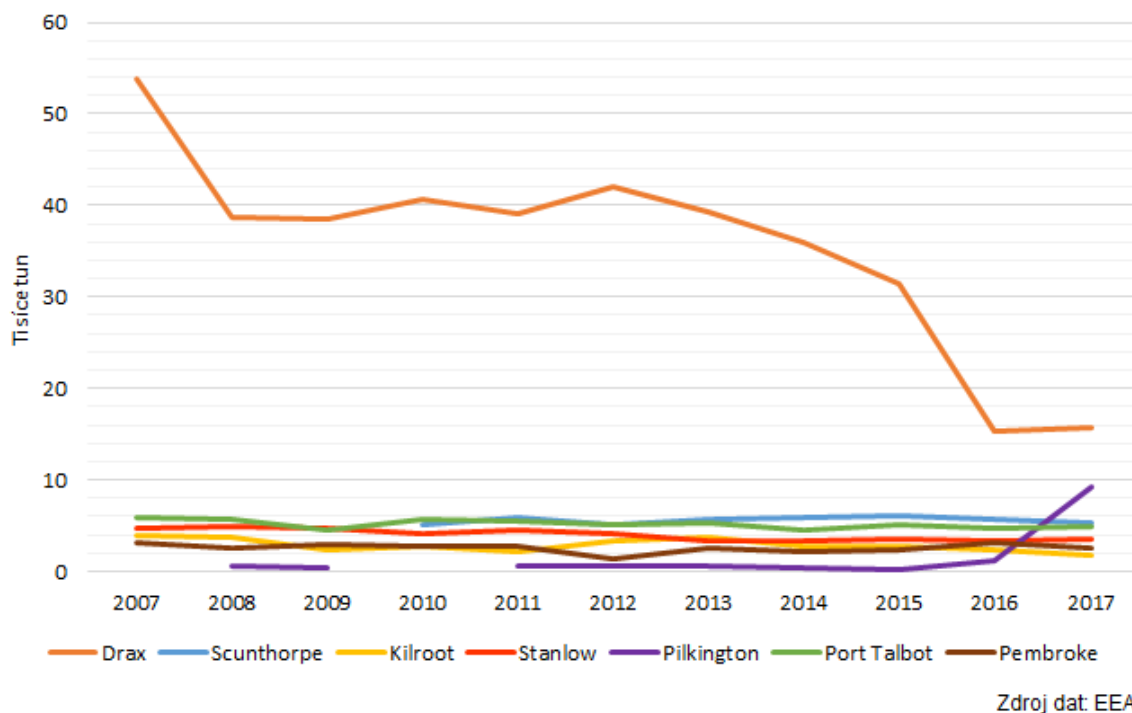
Obr. 34: Vývoj emisí **PM₁₀** v britských zařízeních v letech **2007–2017** (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



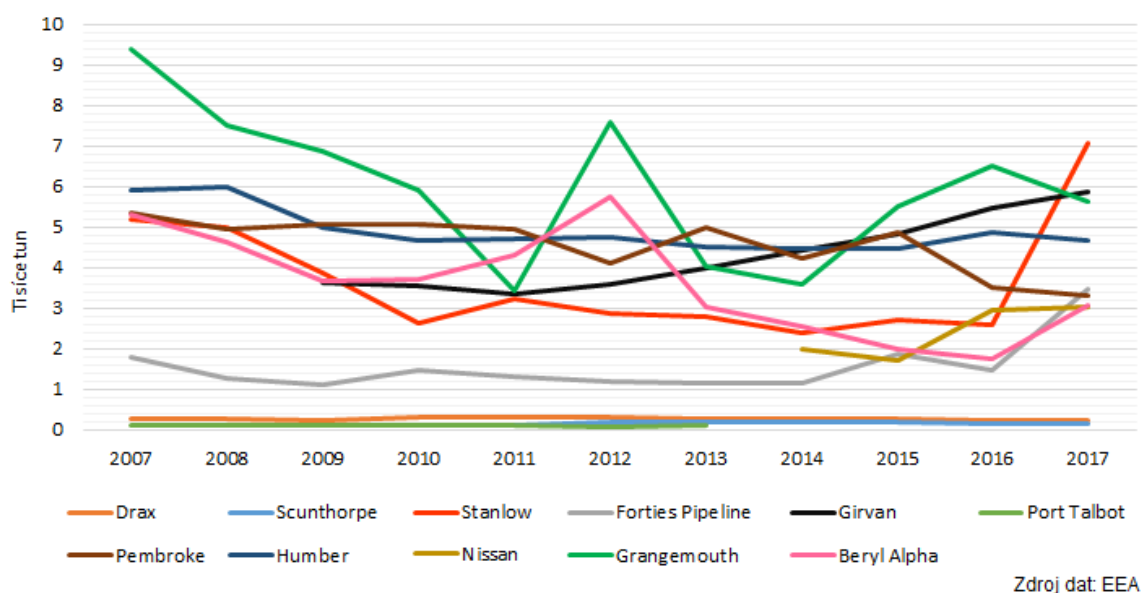
Zdroj dat: EEA

Obr. 35: Vývoj emisí **SO_x/SO₂** v britských zařízeních v letech **2007–2017** (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)²

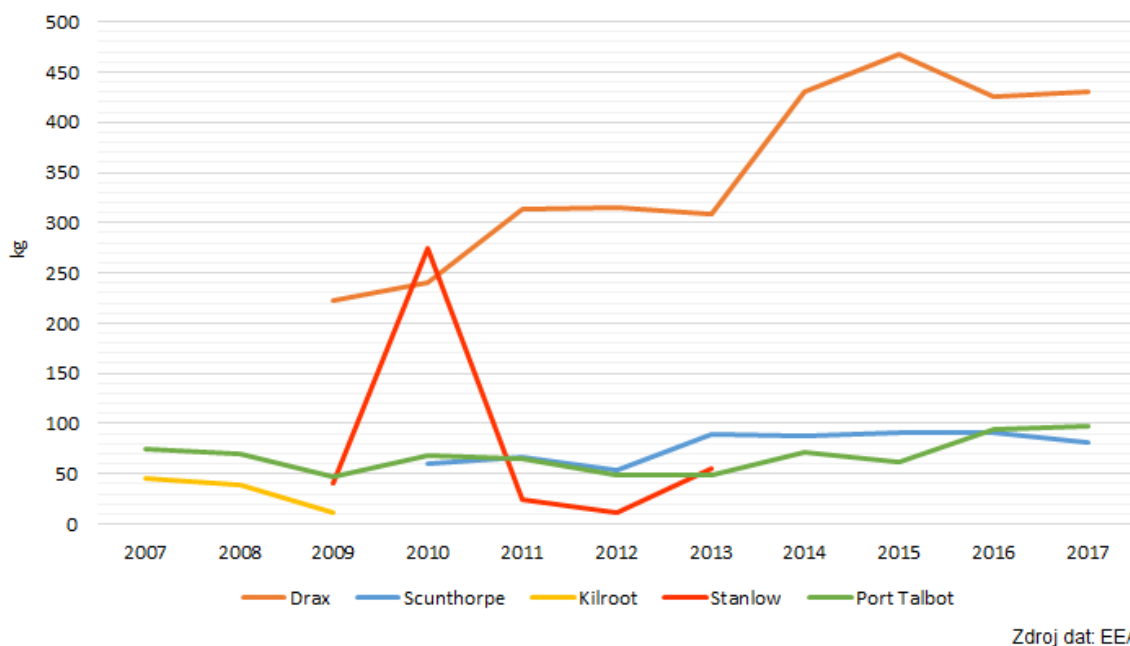
² Chybný údaj u elektrárny Kilroot – ve skutečnosti 127 t.



Obr. 36: Vývoj emisí **NO_x/NO₂** v britských zařízeních v letech **2007–2017** (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Obr. 37: Vývoj emisí **NMVOC** v britských zařízeních v letech **2007–2017** (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Obr. 38: Vývoj emisí Hg v britských zařízeních v letech 2007–2017 (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)

7.2.5 Norsko

Norsko je největším producentem ropy a zemního plynu v Evropě s ložisky v Severním, Norském a Barentsově moři. Kvůli dlouhodobé nízké poptávce po této surovině a ve snaze zmírnit její nadbytek a podpořit cenu ropy se norské ministerstvo pro ropu a energii na jaře 2020 rozhodlo pro drastické snížení produkce. Pro představu před zavedením omezení se v březnu vytěžilo 2 038 000 barelů ropy. V červnu se objem snížil o 250 000 barelů za den a poté se udržoval až do konce roku o 134 000 barelů za den nižší. V říjnu roku 2020 bylo vytěženo v průměru 1 611 mil barelů denně. Jelikož Norsko není součástí OPEC, nemusí se řídit jejími nařízeními o poklesu produkce ropy. Proto se vláda rozhodla ke konci roku 2020 své regulace zrušit (Paraskova, T., 2020).

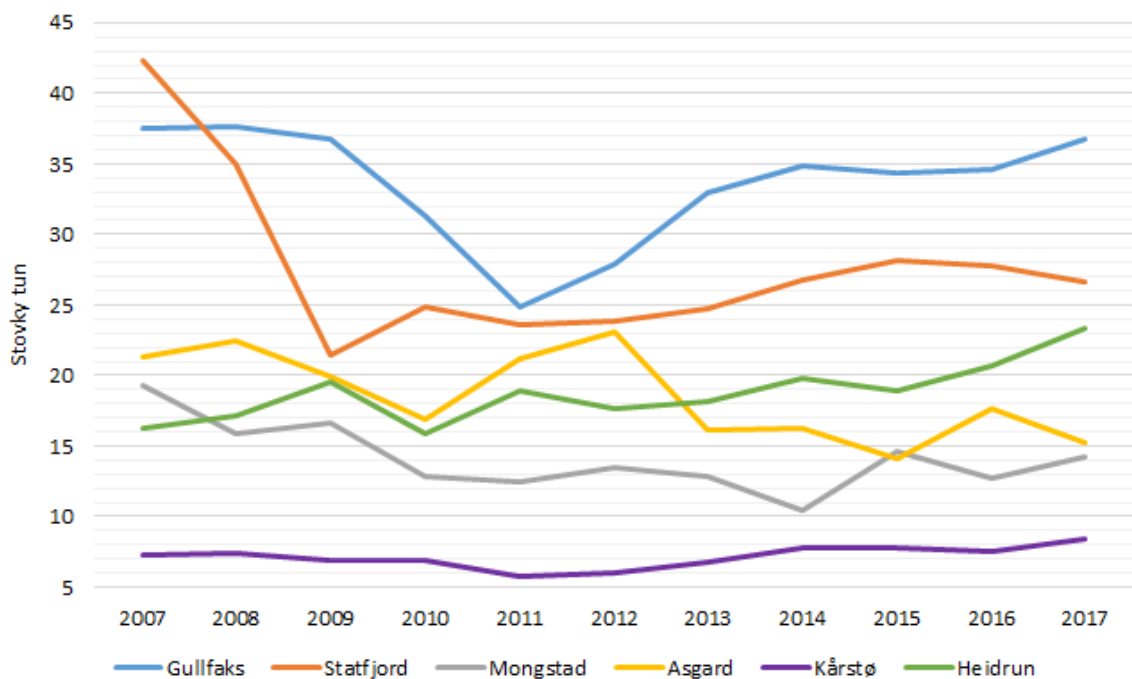
Na základě Göteborgského protokolu se Norsko zavázalo snížit emise oxidů dusíku o 23 % a NMVOC o 40 % do roku 2020 oproti roku 2005. V roce 2007 byla zavedena daň z emisí oxidů dusíku na podporu nákladného snižování znečištění. Většina společností v ropném odvětví se rozhodla do této dohody zapojit a zaplatit do fondu 14,5 norských korun za kilo této emise. Ropný sektor se na emisích NMVOC

podílí méně než z 25 %. Největší podíl na jejich emitování má skladování, plynové terminály a nakládání surové ropy na moři. Emise z ropného sektoru jsou přímo regulovány podle zákona o kontrole znečištění. Předpokládá se snížení znečištění oxidy dusíku o 18 % a NMVOC o 17 % v roce 2024 oproti roku 2020 (Norwegian Petroleum, 2021b).

Největší norskou rafinérií s kapacitou 230 000 barelů denně je **Mongstad** společnosti Equinor severně od města Bergen. Ropa sem putuje potrubími Troll B a Troll C. Od roku 2019 vzniklo partnerství mezi rafinérií Mongstad a ropným polem Johan Sverdrup, které je třetí největší v Norsku. Vyrábí se zde převážně benzín, nafta a letecké palivo. Asi 75 % z celkové produkce je exportováno (Equinor, 2021c). Emise oxidů dusíku i NMVOC se snížily o 26,4 % a 49,6 %. Přesto byla rafinérie v roce 2017 na sedmém místě za znečištění 5 740 tun NMVOC (Obr. 39 a 40).

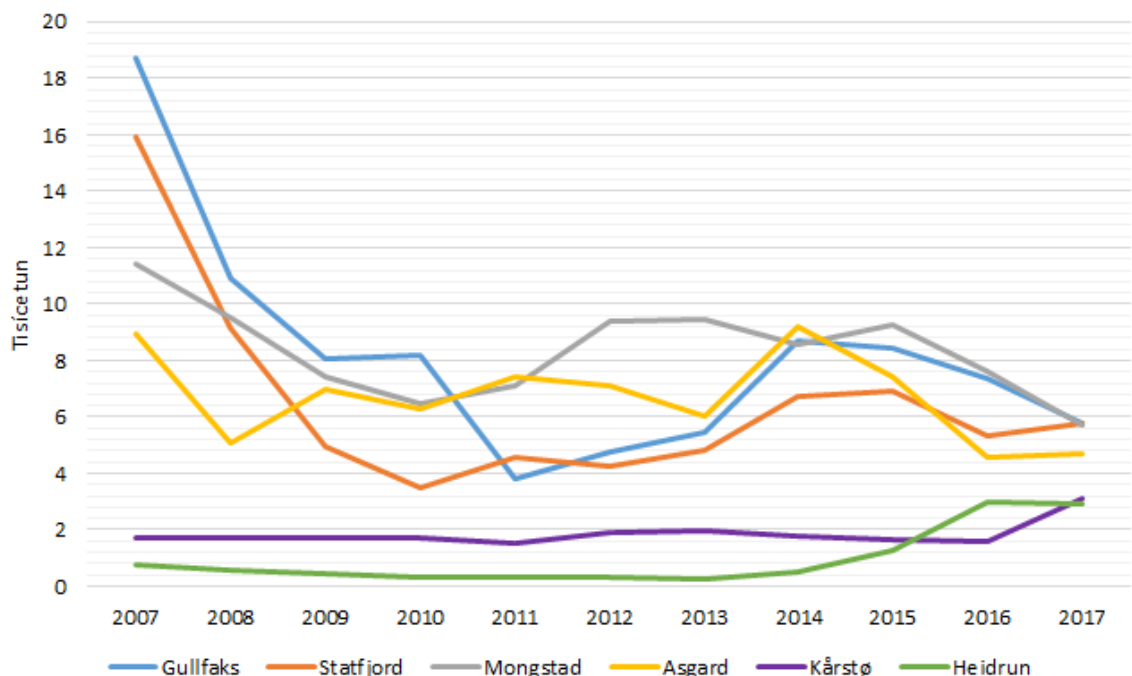
Průmyslový objekt **Kårstø** obsahuje jednotky na zpracování zemního plynu a dnes již uzavřenou elektrárnu na zemní plyn. Zařízení bylo kritizováno kvůli vysokým nákladům na modernizaci pro zlepšení míry škodlivosti a pro dlouhodobou nízkou účinnost. Elektrárna byla definitivně vyřazena z provozu v roce 2017 po delším období dočasného uzavření. Na druhou stranu zpracovatelský závod je pro Norsko velmi významný, jelikož jde o největší exportní přístav pro zemní plyn. Do Kårstø proudí denně až 90 mil m³ plynu z asi 30 ropných polí. Vyváží se odsud mokrá i suchý plyn (Equinor, 2021b). Závod v roce 2017 figuroval na 17. místě s 3 120 t NMVOC, jež se od roku 2007 zvýšily o 79,3 %. Emise oxidů dusíku narostly o 14,6 % (Obr. 39 a 40).

Nakonec je potřeba zmínit stále ve velkém znečišťující ropné plošiny **Statfjord**, **Heidrun**, **Gullfaks** a **Åsgard**. Emise NMVOC i oxidů dusíku se celkově snižují u všech kromě Heidrunu, kde se naopak navýšily 286 % v případě NMVOC a o 43,8 % u oxidů dusíku. V Gullfaksu a Statfjordu je viditelný pokles emisí mezi lety 2009–2011 způsobený snížením objemu těžných surovin (Obr. 39 a 40). V současné době se neplánuje upustit od těžby v žádném ze zmiňovaných polí minimálně do roku 2025. Na konci roku 2020 bylo v provozu 90 ropných polí, z nichž 67 bylo v Severním moři, 21 v Norské moři a 2 v Barentsově moři. Zároveň zahájily těžbu tři nová pole – Skogul, Ærfugl a Dvalin (Norwegian Petroleum, 2021a).



Zdroj dat: EEA

Obr. 39: Vývoj emisí **NO_x/NO₂** v norských zařízeních v letech **2007–2017** (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Zdroj dat: EEA

Obr. 40: Vývoj emisí **NMVOC** v norských zařízeních v letech **2007–2017** (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)

7.2.6 Bulharsko

Bulharsko, jako člen EU, by se mělo připojit k iniciativně Evropské komise snížit emise do roku 2030 nejméně o 55 % oproti roku 1990, zvýšit podíl obnovitelných zdrojů na 32 % a zlepšit energetickou účinnost. Bulharský premiér ale uvedl, že země je schopna snížit emise maximálně o 40 % a na vyšší zlepšení by byly nutné investice ze strany EU v odhadované výši 42,7 mld €. Země je bohužel velmi závislá na výrobě energie z uhlí, které v roce 2017 představovalo 45,9% podíl, v zimních měsících jde až o 60 %. Premiér dále apeloval na Evropskou komisi, aby vypracovala plán pro státy střední a východní Evropy podobně závislé na uhlí. Bulharsko prozatím plánuje využívat uhlí k výrobě energie i po roce 2030 spolu s Rumunskem, Slovinskem a Chorvatskem (Gotev, G., 2020).

Maritsa Iztok je komplex 3 uhelných elektráren a několika dolů ve střední části Bulharska. Nejvýkonnější a zároveň nejškodlivější jednotkou je **Maritsa Iztok 2** s výkonem 1 465 MW vyrábějící 30 % tuzemské elektřiny. Dva z osmi bloků jsou vybaveny zařízením na odsiřování spalin (BEH, 2020). Zařízení bylo v roce 2007 nejvíce znečišťující s 438 000 t emise oxidu siřičitého, které se podařilo snížit o 92,1 % k roku 2017. Stále ale jednotka figuruje na 7. místě. Kvůli enormnímu počátečnímu množství, které bylo dvakrát vyšší než v pořadí dalším zařízením, bylo nutné zvolit pro jednotku samostatný graf, aby nedošlo ke zkreslení údajů ostatních elektráren (Obr. 36). Emise oxidů dusíku se snížily o 32 % na 7 550 t. Pro rtuť jsou k dispozici pouze údaje z roku 2016 a 2017, z nichž je patrný extrémní nárůst o 524,6 % na 712 kg za rok, za což je na 3. místě v roce 2017 (Obr. 44 a 46).

Maritsa Iztok 3 je oproti číslu 2 mnohem méně škodlivá. I když byla v roce 2007 na 9. místě taktéž za emise oxidu siřičitého, její hodnoty nedosahovaly ani čtvrtiny toho co ona elektrárna. Znečištění se do roku 2017 snížilo o 84,4 % a v žebříčku figuruje na 10. místě. I emise oxidů dusíku jsou v Maritsa Iztok 3 nižší, k roku 2017 se snížily o 54,2 % na 2 490 t. Rtuť je v registru evidována pouze v roce 2017 s údajem 95 kg, to nejspíš znamená, že do té doby šlo o podprahové hodnoty menší než 10 kg (Obr. 43 a 44).

7.2.7 Řecko

Řecko na rozdíl od Bulharska, již oznámilo datum odchodu od uhlí – konec roku 2028. Tuto informaci, která je součástí Národního energetického a klimatického plánu, sdělil řecký premiér Kyriakos Mitsotakis na summitu OSN v New Yorku v září 2019. Podle NECP se očekává, že budou všechny hnědouhelné elektrárny kromě jedné odstaveny do roku 2023. Jedinou v provozu do roku 2028 zůstane Ptolemaida V, jejíž dostavení je plánováno až na rok 2022.

Je s podivem, že Řecko náhle začalo vyřazovat tak levný a domácí zdroj energie jakým je lignit. V roce 2015 byl podíl této suroviny na energetickém mixu 50 %, v roce 2020 už to bylo jen 25 % a v roce 2025 se předpokládá pouze 4% zastoupení. Přičemž v současné době mají obnovitelné zdroje 48% podíl na energii a v roce 2025 se očekává až 60 % z těchto zdrojů. Zbývající část pokrývá zemní plyn. Důvodem se jeví cena emisních povolenek, náklady na provoz a revitalizaci stávajících zařízení a fakt, že energie z obnovitelných zdrojů je levnější. K poklesu využívání uhlí přispěla i současná epidemiologická situace, kdy v důsledku snížení ekonomické aktivity došlo v polovině roku 2020 k poklesu výroby elektřiny z hnědého uhlí o 57 %, kdežto u obnovitelných zdrojů vzrostla o 25 %. Oproti roku 2019 šlo dokonce o 74% snížení v případě hnědého uhlí. Řecko vidí energetickou budoucnost ve větrné a sluneční energii a taktéž zemní plyn bude pro Řecko nepostradatelný (Argyropoulos, D., 2020).

Nejvýkonnější řeckou elektrárnou je **Agios Dimitros** v Západní Makedonii s instalovaným výkonem 1 600 MW, která bude odstavena v letech 2022 a 2023. Na počátku sledování udávala sedmé nejvyšší údaje PM₁₀, které se však zredukovaly o 90,9 %, takže v tomto žebříčku již nefiguruje. Mezi nejhoršími je také díky emisím oxidu siřičitého, ty se snížily o 69,1 %. Podobného snížení došlo i v případě emisí oxidů dusíku. U rtuti je evidován pokles o polovinu z 516 kg na 246 kg v roce 2017 (Obr. 41, 43, 44 a 46).

Elektrárna **Kardia** je vybavena výkonem 650 MW a v rámci uzavírání uhelných elektráren již byly odstaveny první dva bloky a zbývající dva budou vypnuty do konce roku 2021. Stejně jako Agios Dimitros znečišťuje ve velkém pevnými částicemi, za což byla v roce 2007 na 5. místě s 5 330 t a 69,2% snížením na 6. místo. Emise oxidů dusíku i síry se snížily na rozdíl od rtuti, která vzrostla o 30,0 % (Obr. 41, 43, 44 a 46).

Na východním cípu ostrova Kréta je od roku 2004 v provozu elektrárna **Atherinolakkos**. Důvodem její výstavby byla zvyšující se spotřeba energie, která meziročně rostla až o 8 % především díky cestovnímu ruchu. Na ostrově jsou dvě větší elektrárny a několik větrných farem, které však již nedokázaly pokrýt rostoucí poptávku. Nová elektrárna byla vystavena daleko od turistických oblastí s nejnovějšími ekologickými technologiemi. Zařízení se dvěma jednotkami na těžký topný olej dodává do sítě 102 MW. Po rozšíření elektrárny během následujících let převezme Atherinolakkos výrobní zátěž ze starších zařízení, která budou moci být odstaveny (Alfalaval, 2017). Přestože by elektrárna měla obsahovat nejmodernější odsiřování spalin, oxid siřičitý zde postupně narůstá. Mezi nejhorší zařízení se elektrárna dostala díky emisím oxidů dusíku, které zde bylo 14. nejvyšší. Na rozdíl od SO_x/SO_2 se ale snížily o 18,5 %. Pevné částice se snížily celkově o 40,8 %, nejnižší hodnoty bylo dosaženo v roce 2013. Tehdy elektrárna emitovala pouze 63,1 t, nejméně ze všech řeckých zkoumaných elektráren za 11 let (Obr. 41, 43 a 44).

7.2.8 Rumunsko

Národní energetický a klimatický plán Rumunska nepočítá s výraznými zásahy do energetického mixu, ani neuvádí datum vyřazení uhlí, a naopak navrhuje pokračovat v udržitelném využívání primárních energetických zdrojů podle rumunského energetického mixu. Očekává se podíl obnovitelných zdrojů v roce 2030 pouze z 27,9 %, což je velmi málo. Problémem samotných elektráren je jejich stáří. V roce 2030 budou v provozu více než 50 let, což sníží jejich účinnost a rapidně zvýší náklady na modernizaci. Celkově je dokument NECP hodnocen jako nedostatečný, obsahuje podivná čísla, kdy ve dvou verzích udává rozdílné údaje o množství instalovaného výkonu z hnědouhelných elektráren, přičemž nebylo oznámeno uzavření žádné výrobní jednotky (EU Agenda, 2020).

V Rumunsku je nyní v provozu 12 elektráren na hnědé uhlí, ale do žebříčku neškodlivějších dvaceti se dostaly pouze tři – Mintia Deva, Galati a Govora. 2 největší zařízení Turceni a Rovinari s výkony 2 640 a 1 720 MW jsou situovány v údolí Jiu. Jejich majitel je plánuje uzavřít do konce roku 2025 spolu s elektrárnou Isalnita a Craiova 2. Místo nich budou vystavěny zařízení na zemní plyn a obnovitelnou energii, aby došlo k vykompenzování kapacit (Adeeb, M., 2020).

Mintia Deva je třetí nejvýkonnější rumunskou elektrárnou s instalovaným výkonem 1 260 MW. Vysokých hodnot dosahuje u emisí pevných částic, za něž je v roce 2017 na 10. místě s 1 150 t a 80,8% snížením ze třetího místa v roce 2007. Rovněž se snížily i emise oxidů dusíku a to o 77,5 %, kdežto emise oxidu siřičitého narostly o 24,7 % (Obr. 41, 43 a 44).

Elektrárna **Galati** leží na východě Rumunska a je jednou z menších uhelných elektráren s výkonem 535 MW. Stejně jako Mintia Deva znečišťuje nejvíce pevnými částicemi, kterých v roce 2007 emitovala 1 320 t a postupně je snížila o 38,5 % na 812 t, za což je nyní na 13. místě. Emise oxidů dusíku a oxidu siřičitého se snížily ještě více než u předchozí elektrárny – o 66,5 % a 74,6 %. Od roku 2015 překročila prahové hodnoty pro NMVOC, jež se do současnosti snížily o 12,5 %. Nejsou uvedeny údaje o znečištění rtutí (Obr. 41, 43–45).

Elektrárna **Govora** má v současné době výkon pouhých 200 MW. Zařízení obsahuje 3 kotle na lignit a 2 kotle na zemní plyn, které se používají spíše jako záložní a primárně se zde spaluje lignit. 3 jednotky již byly vyřazeny. Pouze na jednom kotli byla v roce 2014 nainstalována odprašovací jednotka, ostatní kotle neobsahují ani zařízení na redukci SO_x nebo NO_x. V rámci modernizace Govory je v plánu zbudovat 2 nové tepelné jednotku na biomasu a na zemní plyn (Gusilov, E., 2015). Mezi nejhoršími zařízeními je pro emise oxidu siřičitého, které se však snížily o 52,9 % na 12. nejhorší v roce 2017. Velkou měrou se zredukovaly i emise PM₁₀ – o 86,3 %, oxidy dusíku klesly o 31,3 % (Obr. 41, 43 a 44).

7.2.9 Litva

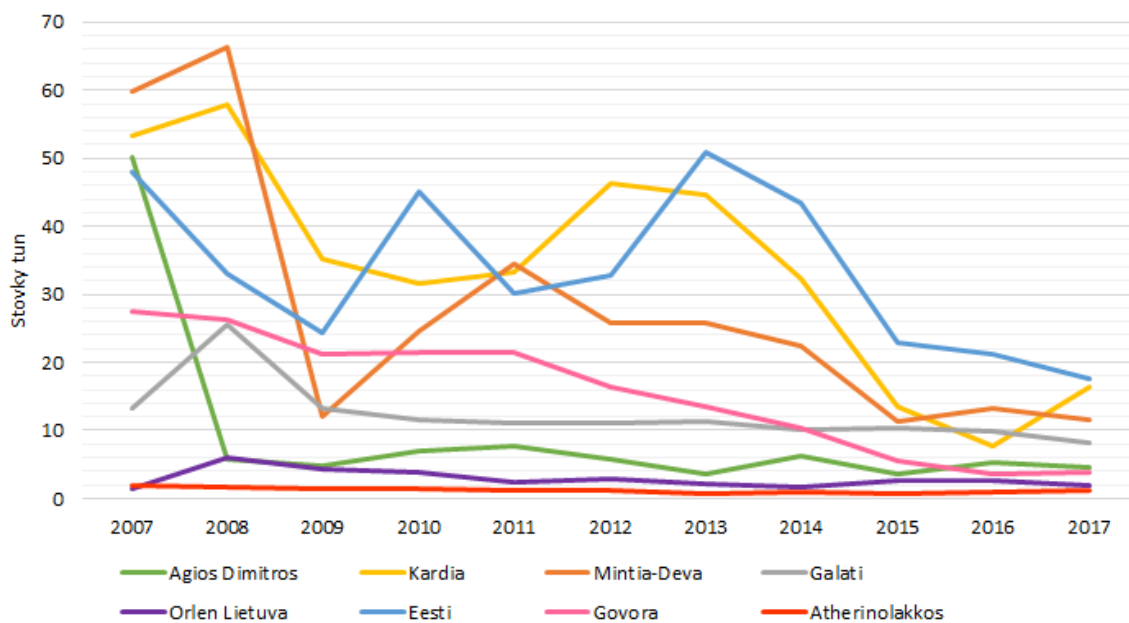
Litva je stejně jako Norsko v této práci zmíněna díky emisím NMVOC z ropných rafinérií. V případě tohoto státu jde pouze o jeden komplex polské společnosti **ORLEN Lietuva** při hranici s Lotyšskem, severně od města Mazeikiai. ORLEN Lietuva je jedinou společností zpracovávající ropu a působící v pobaltských státech. Je zde nejvýznamnějším dodavatelem benzínu a nafty, který za rok zpracuje asi 10 mil t ropy (Orlen Lietuva, 2020).

Přestože jsou emise NMVOC v této rafinérii dlouhodobě nejvyšší v Evropě (vyjma let 2014 a 2015), výroční zpráva Litvy o znečišťování ovzduší se o této skutečnosti nijak nezmiňuje a pouze reflektuje emise skleníkových plynů. Ani na oficiálních stránkách společnosti a jiných zdrojích nebylo možné dohledat informace o případných opatřeních snižujících objem tohoto polutantu do ovzduší. Nejvyšší hodnoty bylo dosaženo v roce 2008 – 11 100 t. Celkově došlo k nárůstu o 24,3 % přičemž nyní až dvojnásobně převyšuje množství znečištění z norských rafinérií. Pevné částice vzrostly o 44,5 %, oxid siřičitý i oxidy dusík se snížily o 20,3 % a 18,8 %. Rtuť v Registru E-PRTR zmíněna není (Obr. 41, 43–45).

7.2.10 Estonsko

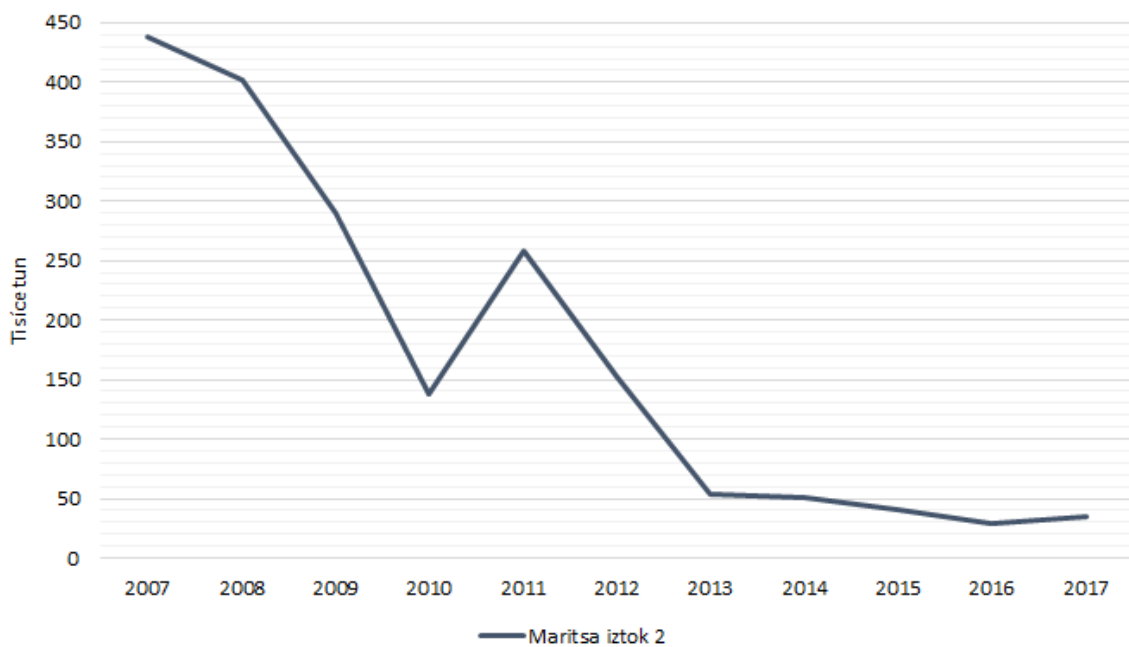
Estonsko má oproti ostatním evropským státům ojedinělost v tom, že 72 % energie vyrábí z ropné břidlice. Díky tomu je nezávislá na energii z Ruska, ale odpovědná za velmi velké množství emisí do ovzduší. Těžba ropné břidlice souvisí i s poklesem podzemní vody, kvalitou vody, množstvím odpadu a problémem s následnou rekultivací vytěžené oblasti. Cílem Estonska je mimo jiné do roku 2022 vyrábět 40 % elektřiny z obnovitelných zdrojů, přičemž v roce 2018 to bylo pouhých 18 %. Tahounem čisté energie jsou v Estonsku větrné farmy (IEA, 2021a)

Komplex Narva na východě Estonska poblíž stejnojmenného města při hranici s Ruskem se skládá ze tří elektráren na ropné břidlice – Balti, Eesti a Auvere a přilehlých dolů, který ročně vygeneruje 90 % estonské energie. Elektrárna Balti má tepelný výkon 400 MW, díky čemuž dodává teplo do města Narva. Nejnovějším zařízením na výrobu energie na ropné břidlice a biomasu je Auvere dostavěna roku 2015. S výkonem 300 MW patří mezi menší estonské elektrárny. Díky nainstalovanému fluidnímu loži je elektrárna schopna až 50 % břidlic nahradit biomasou, což sníží emise do ovzduší (ERR, 2019). Oproti tomu **Eesti** je nejvíc znečišťujícím zařízením v Estonsku za emitování pevnými částicemi a oxidem siřičitým, díky nimž byla na začátku i na konci sledování mezi 10 nejhoršími. V roce 2007 bylo emitováno 4 790 t PM₁₀, které se snížilo o 63,5 % na 1 750 t v roce 2017. Oxid siřičitý se zredukoval o 55,4 % z 56 900 t na 25 400 t. Rtuť, NMVOC i oxidy dusíky se rovněž snížily (Obr. 41 a 43–46).



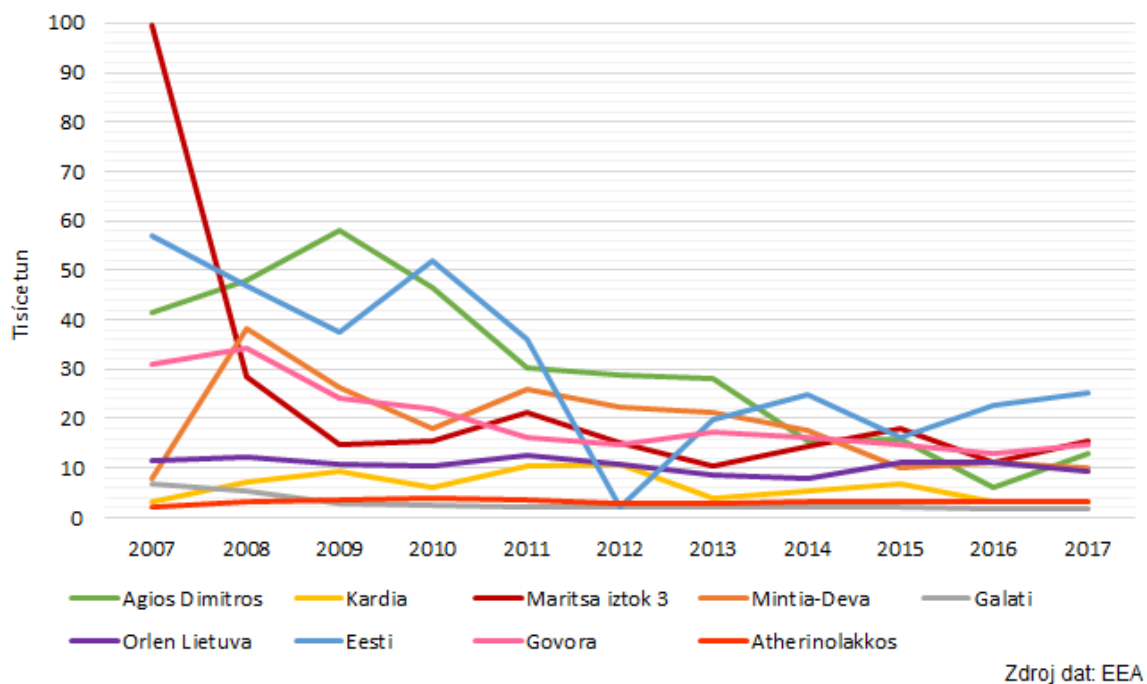
Zdroj dat: EEA

Obr. 41: Vývoj emisí PM_{10} v bulharských, rumunských, řeckých, litevských a estonských zařízeních v letech 2007–2017 (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)

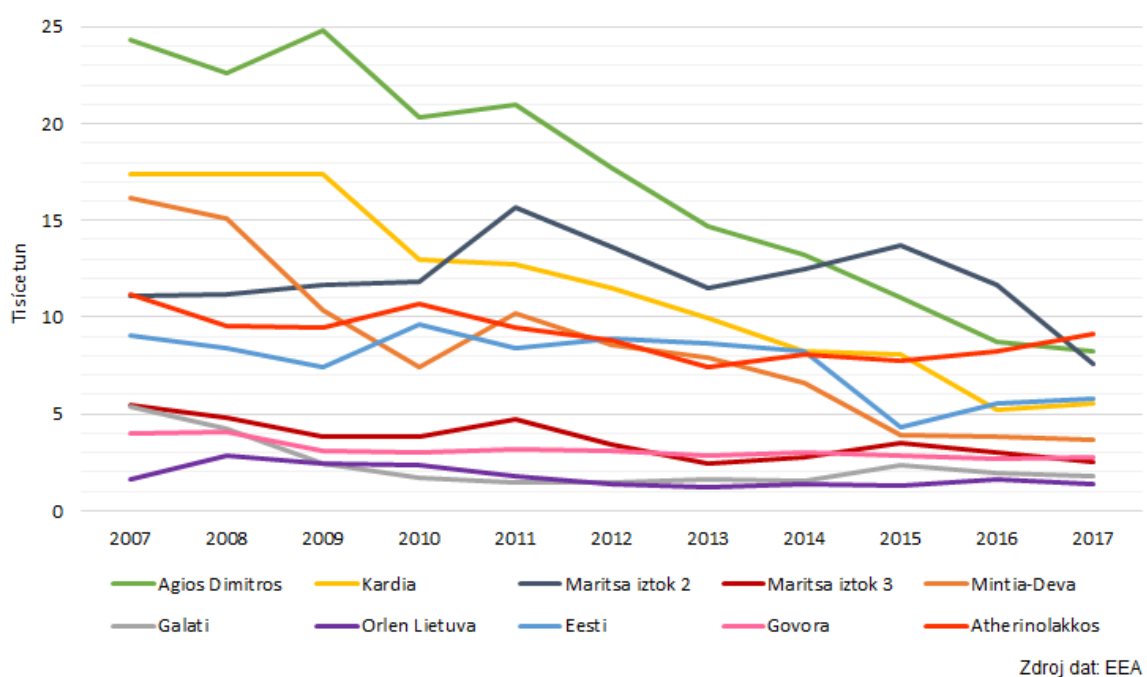


Zdroj dat: EEA

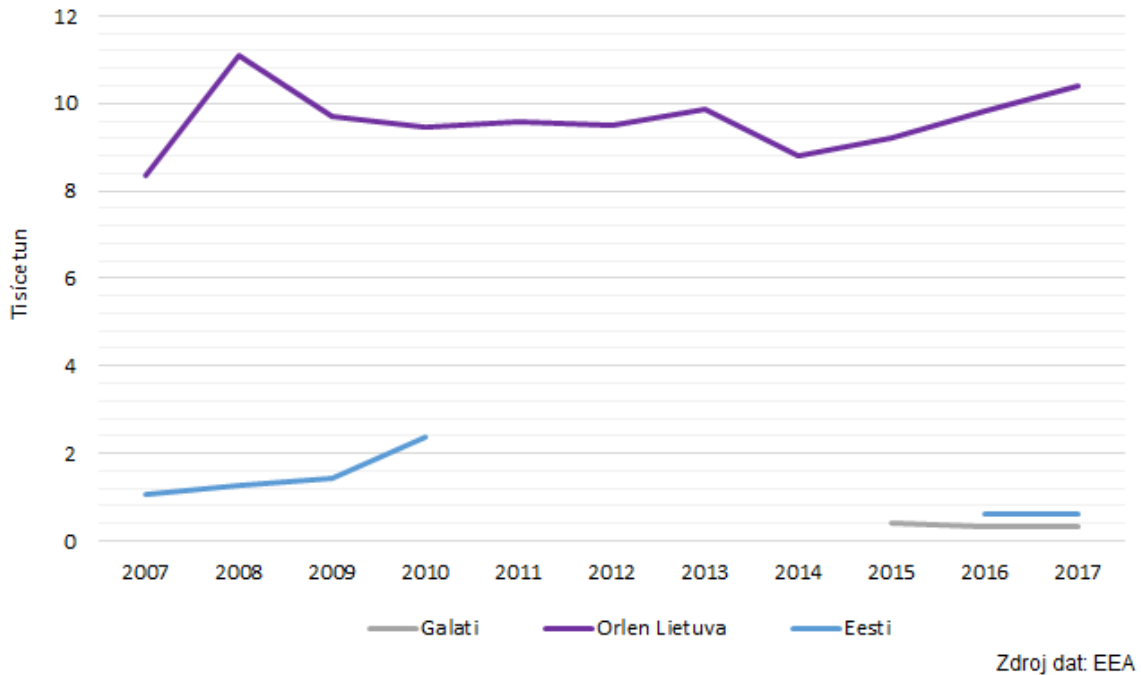
Obr. 42: Vývoj emisí SO_x/SO_2 v bulharské elektrárně Maritsa iztok 2 v letech 2007–2017 (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



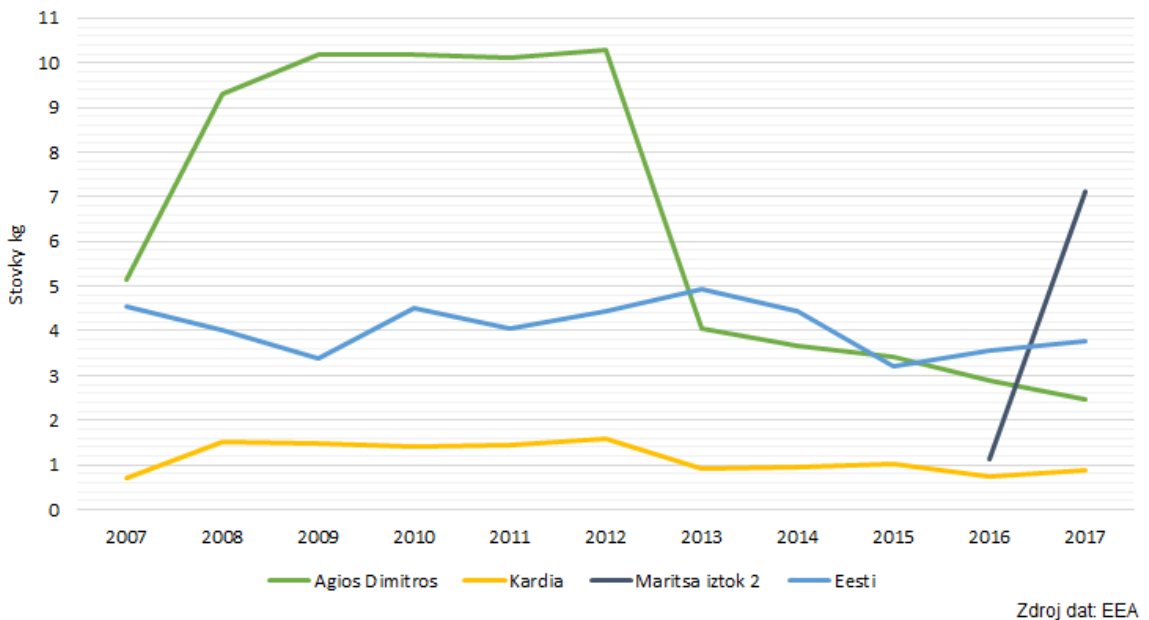
Obr. 43: Vývoj emisí SO_x/SO_2 v bulharských, rumunských, řeckých, litevských a estonských zařízeních v letech 2007–2017 (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Obr. 44: Vývoj emisí NO_x/NO_2 v bulharských, rumunských, řeckých, litevských a estonských zařízeních v letech 2007–2017 (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Obr. 45: Vývoj emisí **NMVOC** v rumunských, litevských a estonských zařízeních v letech **2007–2017** (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Obr. 46: Vývoj emisí **Hg** v řeckých, bulharských a estonských zařízeních v letech **2007–2017** (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)

7.2.11 Španělsko

Španělský národní energetický a klimatický plán pro rok 2030 má velice ambiciózní cíle. Do té doby má být 74 % energie vyrobeno z obnovitelných zdrojů, v polovině století se očekává čistě obnovitelná energie. To zahrnuje minimálně zdvojnásobení využití biomasy a sluneční a větrné energie. V současné době větrná energie představuje 20 % energetického mixu Španělska.

Na rozdíl od jiných členských států si Španělsko neklade za cíl uzavřít veškeré uhelné elektrárny do roku 2030. Jejich ukončení chce i přesto dosáhnout zákonem o klimatu, v němž se zakazuje hydraulické štěpení, jsou zrušeny dotace na fosilní paliva a přestaly se vydávat povolenky na průzkum nových ložisek ropy a zemního plynu. V červnu 2020 bylo odstaveno 9 z 22 uhelných elektráren, protože nesplňovaly normy EU. V souvislosti s rušením elektráren došlo k uzavření dohody o ukončení těžby v hnědouhelných dolech. Důležitým cílem v oblasti energetiky je nakonec posílení přeshraničního energetického připojení na alespoň 15 %, v současnosti je jediným státem EU s připojením pod 5 % (Morgan, S., 2020).

Tepelná elektrárna **Andorra** v provincii Teruel (Aragón) na východě Španělska je jednou z těch, které byly v roce 2020 uzavřeny. Komplex společnosti Endesa obsahoval tři jednotky o celkovém výkonu 1100 MW. Andorra byla považována za viníka kyselých dešťů v provincii Teruel v letech 1984–1987, které zničily 200 000 ha lesa. Přes četné protesty zde byla odsiřovací zařízení nainstalována až v roce 1992. Kvůli investicím nutným pro dosažení limitů směrnice EU o životním prostředí bylo v roce 2018 rozhodnuto, že se nevyplatí do elektrárny investovat cca 200 mil € a závod bude uzavřen (Quélez, M., 2018). Největším problémem elektrárny byl oxid siřičitý, díky němuž byla dlouhodobě mezi deseti nejhoršími, i když emise poklesly o 88,8 %. Proto je spolu s Puentes se García Rodríguez v grafu zvlášť. K podobnému poklesu došlo i u oxidů dusíku a rtuť se snížila o polovinu. Pevné částice jsou uvedeny pouze za rok 2017 a to 352 t (Obr. 48, 50 a 52).

Majitelem elektrárny **Puentes de García Rodríguez** je opět společnost Endesa. Zařízení na hnědé uhlí a zemní plyn o výkonu 2 338 MW bude pravděpodobně odpojeno v polovině roku 2021. Kvůli zvýšení ceny emisních povolenek a prudkému snížení plynu, již elektrárna není rentabilní. Nyní se provádí testování nové palivové směsi, které by případně rozhodnutí zvrátilo. Endesa má v plánu v lokalitě elektrárny postavit větrné farmy o výkonu 1 505 MW za cca 1 581 mil € (Aragón, E., 2020). Puentes de García Rodríguez měla v roce 2007 3. nejvyšší emise oxidu siřičitého, k roku 2017 je snížila o 94,2 % na 16. místo. Hodnoty oxidů dusíku se snížily o 37,8 % na nynější 16. místo. Počáteční znečištění pevnými částicemi zde bylo ze všech španělských elektráren nejvyšší – 1 680 t v roce 2007, přesto se zredukovalo o 78,9 %. I za emise rtuti bylo zařízení nejhoršími ve španělsku, znečištění se postupně snížilo o 84,2 % na 55,6 kg v roce 2017 (Obr. 47, 48, 50 a 52).

Elektrárna na ostrově Lanzarote **Punta Grande** má výkon pouhých 174 MW. Skládá se z osmi jednotek na lehký topný olej a dvou na plynový olej. Nejsou informace o plánovaném uzavření této elektrárny (Industry About, 2019). Přestože je zařízení v provozu od roku 1986, emise v Registru E-PRTR udává až od roku 2010. Mezi nejhoršími zařízeními je kvůli zvyšujícímu se znečištění oxidy dusíku, které za 8 let vzrostlo o 69,5 % na 12. nejvyšší v Evropě. Taktéž množství oxidu siřičitého se zvýšilo, konkrétně o 29,9 %. Pevné částice zůstaly od roku 2011 na stejných hodnotách (Obr. 47, 49 a 50).

Společnost Repsol vlastní pět chemických průmyslových komplexů ve Španělsku a jeden v Peru. Mezi nejhoršími zařízeními za emitování NMVOC v Evropě jsou rafinérie v Cartageně a Puertollanu. Kapacita přístavní rafinérie **Cartagena** byla v roce 2011 navýšena o 30 nových zpracovatelských jednotek z produkce 100 000 na 220 000 barelů za den. To vysvětluje více než dvojnásobné zvýšení emisí NMVOC v roce 2012. V roce 2017 bylo Puertollano třetím největším znečišťovatelem NMVOC v Evropě. Dále se od počátku zvýšily emise rtuti o 178,8 %, i když na pouhých 40,7 kg. Oxid siřičitý a oxidy dusíku se zredukovaly o polovinu. Pevné částice jsou od roku 2014 pod prahovými hodnotami (Obr. 47, 49–52). V roce 2017 prošel komplex modernizací za účelem zvýšení energetické účinnosti (NS Energy, 2021a).

Oproti tomu rafinérie v **Puertollanu** je situována v centrální části Španělska a ropa sem putuje ropovody z Cartageny. Kromě chemického průmyslu zde byla velmi významná těžba hnědého uhlí, které zásobovalo dnes již nefunkční dvě tepelné elektrárny. Struktura produktů je zde stejná jako v Cartageně a ročně se zde zpracuje 7,5 mil t ropy (Repsol, 2021). Na rozdíl od ní se tu ale emise NMVOC snížily, byť jen o 9,9 % na 13. nejhorší místo. Rtuť se skokově snížila o 96,8 % a od roku 2016 nejsou evidovány již žádné emise, kdežto v roce 2007 byla rafinérie spolu s elektrárnou Puentes de García Rodríguez nejhorší ve Španělsku pro znečištění rtutí. Redukce je patrná u oxidů dusíku i oxidu siřičitého, pevné částice jsou uvedeny jen pro rok 2014, po zbytek sledování jde o podprahové hodnoty (Obr. 47, 49–52).

Mezi 20 nejvíce znečišťujících zařízení pevnými částicemi je chemický areál společnost Navarro v Mansilla de las Mulas na severu Španělska. V závodu se vyrábí hlavně karbid křemíku, něhož se za rok vyprodukuje až 8 500 tun. V Registru E-PRTR je ale pouze údaj 910 tun PM₁₀ v roce 2017, takže nelze zhodnotit vývoj emise.

7.2.12 Švédsko

Švédsko je jedním ze států, které nyní již nevyrábí energii z uhlí. Poslední hnědouhelná elektrárna KVV6 ve Värtaverketu se odpojila 16. dubna 2020, o dva roky dříve, než Švédsko slíbilo vyřadit veškeré uhelné elektrárny. Pro představu podle NECP byl v roce 2015 energetický mix Švédska složen z 29 % z jaderné energie, 25 % z biopaliv, 22 % z ropných produktů, 14 % z vodní energie, 3,5 % z uhlí a koksu, 2,7 % z větru, 2 % z ostatních paliv a 1,8 % ze zemního plynu. V roce 2030 se očekává minimálně 30 % zastoupení biopaliv a jaderné energie a 15 % z vodní i větrné energie. Do roku 2040 se předpokládá růst podílu větrné a solární energie (Rosane, O., 2020).

Za severním polárním kruhem ve městě **Kiruna** leží nejmodernější železorný důl na světě. Samotné ložisko je 4 km dlouhé a 2 km hluboké a doposud byla získána asi třetina železné rudy. V roce 2019 zde bylo vytěženo 14,7 mil tun rudy. Vzhledem k tomu, že ložisko je jedno z největších na světě, v roce 2004 bylo rozhodnuto přesunout asi dvacetitisícové město Kiruna 4 km východně.

Vyskytly se totiž problémy s propady terénu kvůli tunelům pod městem. Projekt přesunu města za asi 8 mld švédských korun byl měl být dokončen do roku 2035. V květnu 2020 zde bylo zemětřesení o magnitudu 4,1 a důl byl na několik týdnů uzavřen (Kallina, G., 2019). Důl je nejvíce škodlivý pro emise pevných částic, které se mezi lety 2016 a 2017 zdvojnásobily, od roku 2010 o 80,1 %. V roce 2017 byl důl na 11. nejhorším místě. Oxid siřičitý stagnuje okolo 200 t, oxidy dusíku narostly o 16,5 % a rtuť poklesla o 42,9 % (Obr. 47, 49, 50 a 52).

Rafinérie **Preemraff Lysekil** leží u západního pobřeží Švédska, ve městě Brofjorden asi 100 km severně od města Göteborg. V současnosti jde o největšího zpracovatele ropy ve Švédsku s kapacitou 220 000 barelů za den. V roce 2018 se zde vyprodukovalo 79 mil barelů ropy, což odpovídalo 50 % celkové rafinérské kapacity ve Švédsku. V roce 2020 tu byl realizován projekt na využití zbytkového oleje, který se pomocí hydrokrakování přemění na bezsirný benzín a naftu. Tato technologie zvýší účinnost při zpracování ropy a zároveň sníží emise (Preemraff Lysekil, 2021). Rafinérie byla v roce 2017 na 15. nejhorším místě za znečišťování NMVOC, které se od roku 2007 snížilo pouze o 15,7 %. Oxid siřičitý se zredukoval nejvíce – o 54,1 %, oxidy dusíku o 19,1 % a pevné částice o 41,4 %, i když v případě PM₁₀ jde téměř o prahové hodnoty (Obr. 47, 49–51).

7.2.13 Francie

Z pevninské Francie není ani jedna elektrárna mezi nejhoršími v Evropě. To dokazuje energetický mix, ve kterém převládá jádro z 42 %. Zbýlých 28 % energie se vyrábí z ropných produktů, 15 % ze zemního plynu a pouhé 2,9 % z uhlí. Podle národního klimatického plánu mají být všechny 4 uhelné elektrárny odstaveny do roku 2022 (IEA, 2021b).

Francii mezi nejhoršími zařízeními zastupuje elektrárna **Pointe des Carrières** na ostrově Martinik v Karibském souostroví. Fosilní paliva zde v roce 2019 vyrobily 75 % energie, 25 % obstaraly obnovitelné zdroje. Elektrárna vyrábí energii z těžkých topných paliv a ročně se podílí na 40 % ostrovní energie. V roce 2014 došlo ke zmodernizování dvoutaktních dieselových motorů společností Siemens,

jelikož zde docházelo k nárůstu emisí pevných částic, oxidu siřičitého, rtuti, a především oxidů dusíku (EDF, 2021). Konečného snížení ale došlo pouze u oxidu siřičitého a rtuti. Za emise oxidů dusíku byla elektrárna v roce 2017 na 20. místě, i když není v evropském prostoru, ale pouze politickém (Obr. 47, 49, 50 a 52).

Druhým škodlivým zařízením je ocelárna **Fos sur Mer** ve stejnojmenném městě v jižní Francii. Vlastníkem je společnost ArcelorMittal, která je největším výrobcem oceli v Evropě, Americe a Africe s továrnami v 18 státech světa. ArcelorMittal je ve Francii žalován z vážného poškození životního prostředí kvůli množství emitovaných škodlivin jak do ovzduší, tak i do vody z tohoto areálu (Mandard, S., 2018). Nejhorší jsou zde emise pevných částic, které se od roku 2010 zvýšily o 67,4 % na 8. nejhorší místo. Ostatní polutanty se zredukovaly (Obr. 47, 49, 50 a 52).

7.2.14 Itálie

I když Itálie nefiguruje mezi nejvíce znečišťujícími státy kvůli spalování uhlí v elektrárnách, dojde zde k ukončení této výroby do roku 2025. Energetický mix v roce 2018 představovalo uhlí z pouhých 10,8 %, kdežto nejvíce energie se zde vyrobilo ze zemního plynu – 44,5 %, z obnovitelných zdrojů pak 41 %. Do roku 2025 tedy dojde k vypnutí osmi italských uhelných elektráren, které každoročně vyrobí 8,3 GW energie (Fermeglia et. al., 2020).

Jedinou emisí, kterou Itálie za 11 let snížila jen minimálně, je rtuť. Mezi nejhorší zařízení emitující tento polutant se dostala ocelárna v **Beltrame**. I když jsou její nejsou hodnoty udávány po celou dobu sledování, od roku 2008 se množství rtuti zvýšilo o 150,0 % na 18. nejhorší zařízení v roce 2017. Oxidy dusíku se stále drží okolo 150 t za rok, oxid siřičitý je evidovaný pouze za rok 2011–315 t a pevné částice nejsou udávány vůbec (Obr. 50 a 52). Na oficiálních stránkách společnosti nejsou žádné informace o případné redukci rtuti.

7.2.15 Belgie

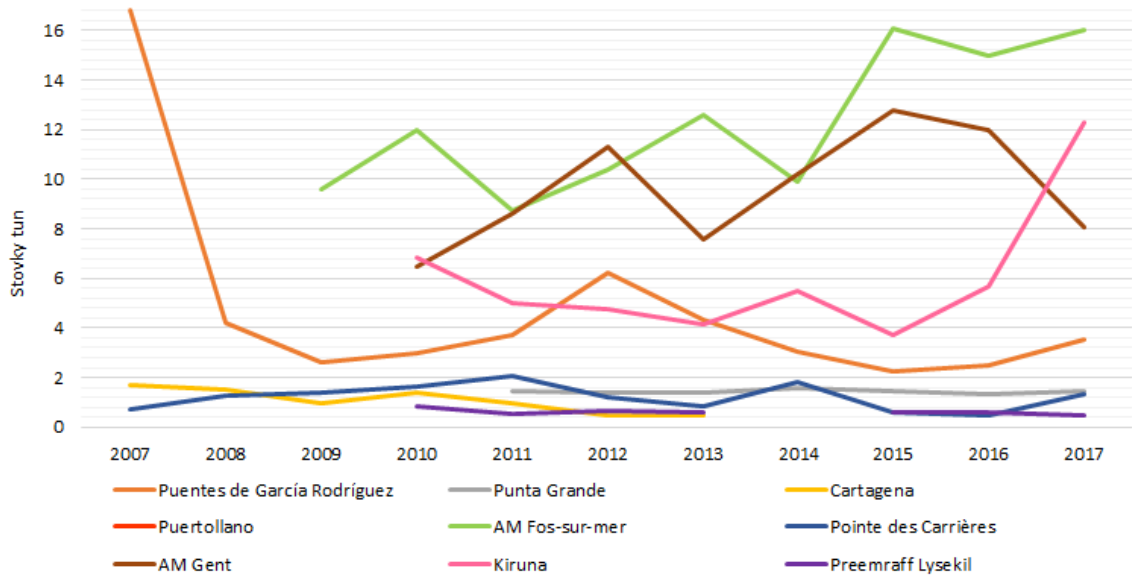
Belgie byla první zemí EU, která zcela vyřadila uhlí z energetické výroby. Poslední uhelná elektrárna byla odstavena v březnu roku 2016 jako důsledek nevyhovujících emisních výsledků a celkového stáří závodu. Nebyl to nikterak plánovaný vládní cíl, jako v případě ostatních států Evropy (Bixel, E., 2020).

Ocelárny společnosti **ArcelorMittal v Gentu** jsou mezi nejvíce znečišťujícími zařízeními díky emisím pevných částic. Dvojnásobných hodnot oproti roku 2010 bylo dosaženo v roce 2015 a s následným poklesem na 804 t v roce 2017 došlo jen k 24,8% nárůstu. V roce 2017 byla ocelárna na 17. nejhorším místě. Emise oxidu siřičitého jsou s mírnými výkyvy přibližně totožné jako v roce 2007 – 5 330 t. Ve stejných hodnotách se pohybují i oxidy dusíku, ty se snížily o 12,9 % (Obr. 47, 49 a 50). V závodě se vyrábí plochá ocel především pro automobilový průmysl. Společnost si je vědoma svého znečišťování a každoročně věnuje čas a investice do zlepšování výrobních postupů. Zvolili například výstavbu pásu stromů v areálu k filtrování prachu ze vzduchu, jelikož jejich továrny se nachází hlavně v městských oblastech (ArcelorMittal, 2021a).

7.2.16 Dánsko

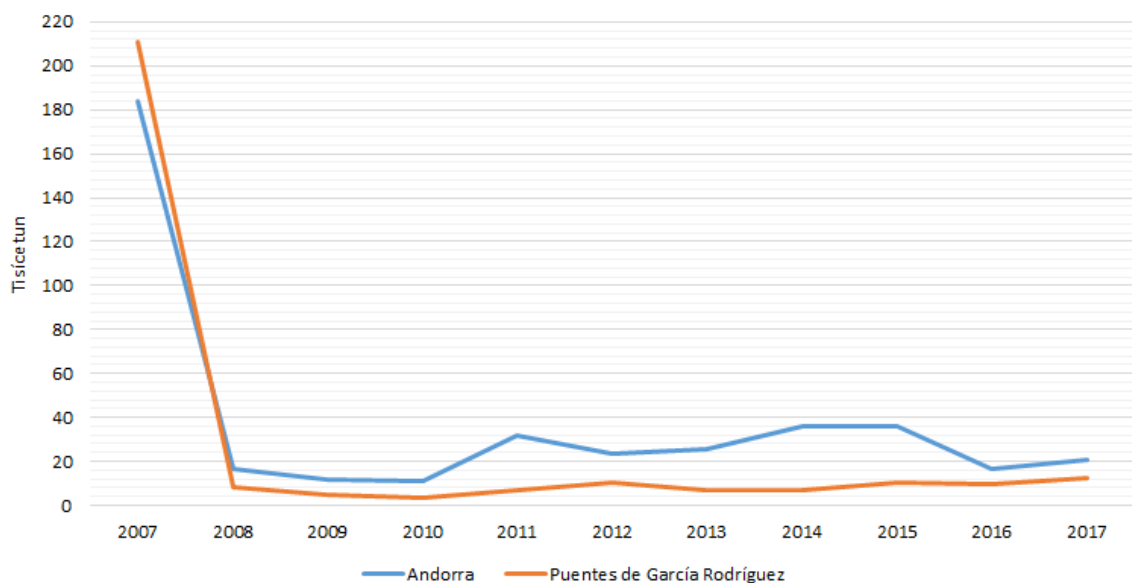
Dánsko opět není mezi státy, které by masivně znečišťovaly ovzduší spalováním uhlí. Podle zprávy NECP je nejzazším datem uzavření dánských uhelných elektráren rok 2030. Energetická společnost Ørsted – největší v Dánsku, ale plánuje přestat využívat uhlí již koncem roku 2022. Environmentální organizace proto žádají vládu, aby datum posunula na rok 2025, jelikož 2030 je příliš neambiciózní (Bixel, E., 2020).

Dánsko emise NMVOC od roku 2007 snížilo o polovinu, a přesto je v žebříčku na 10. místě nejhorších zařízení **Kalundborg** – největší rafinérie v Dánsku patřící společnosti Equinor. Zpracovává se zde ropa z norské plošiny Sleipner a ze závodu v Kårstø. Výrobní kapacita činí 5,5 mil tun ropných produktů za rok v závislosti na druhu suroviny (Equinor, 2021a). Je zvláštní, že rafinérie udává stále stejné údaje NMVOC – 4 790 t/rok, i když pouze v roce 2007 a 2013–2017, ve zbylých letech nejsou uvedeny hodnoty žádné. S podobnými mezerami jsou i emise oxidu siřičitého, ten se do roku 2014 snížil o 38,0 % (Obr. 49 a 51).



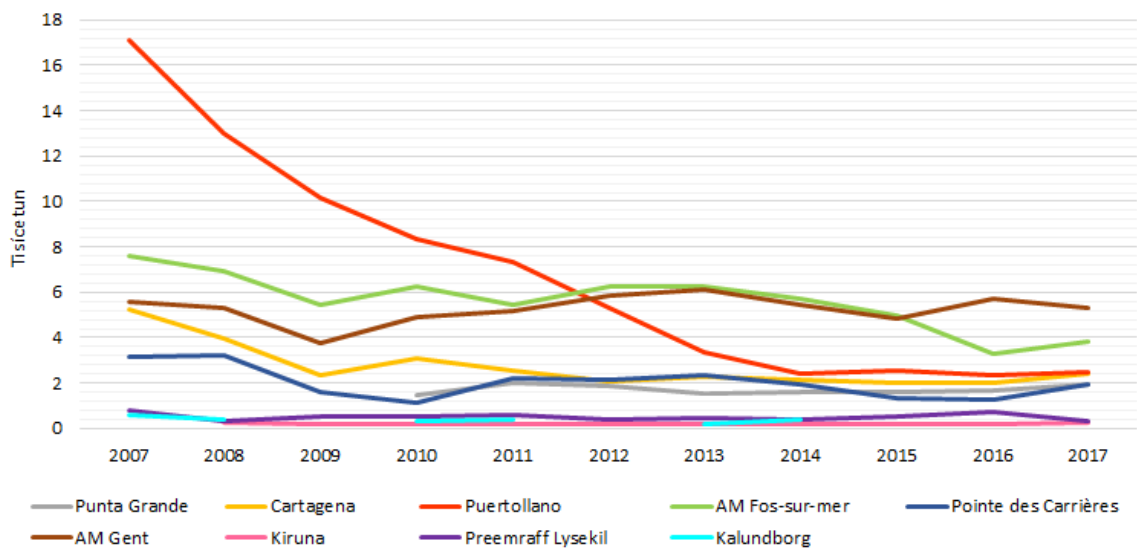
Zdroj dat: EEA

Obr. 47: Vývoj emisí PM_{10} ve španělských, francouzských, belgických a švédských zařízeních v letech 2007–2017 (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



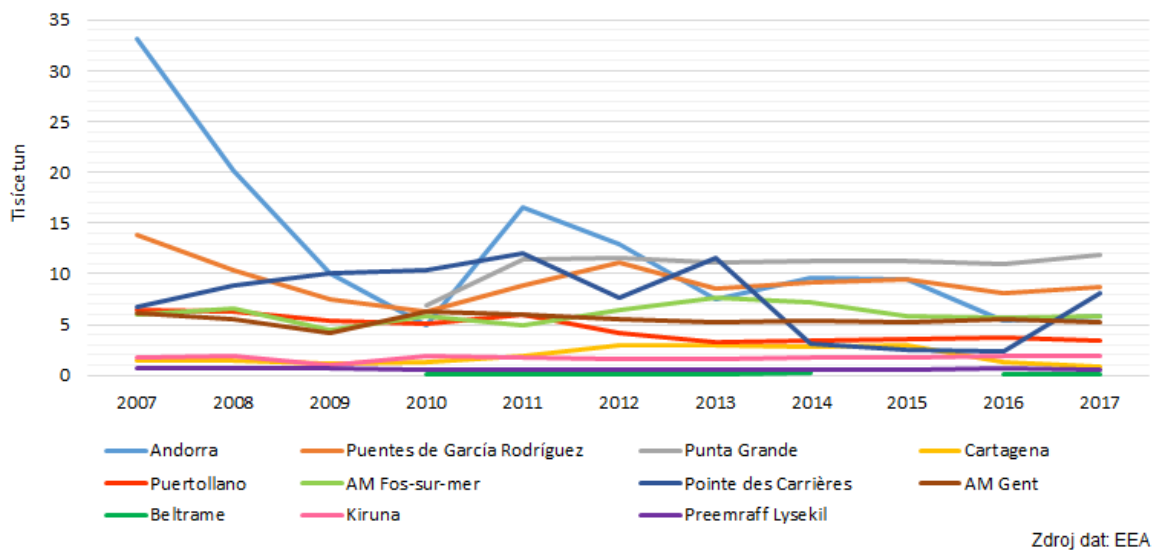
Zdroj dat: EEA

Obr. 48: Vývoj emisí SO_x/SO_2 ve španělských elektrárnách Andorra a Puentes de García Rodríguez v letech 2007–2017 (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



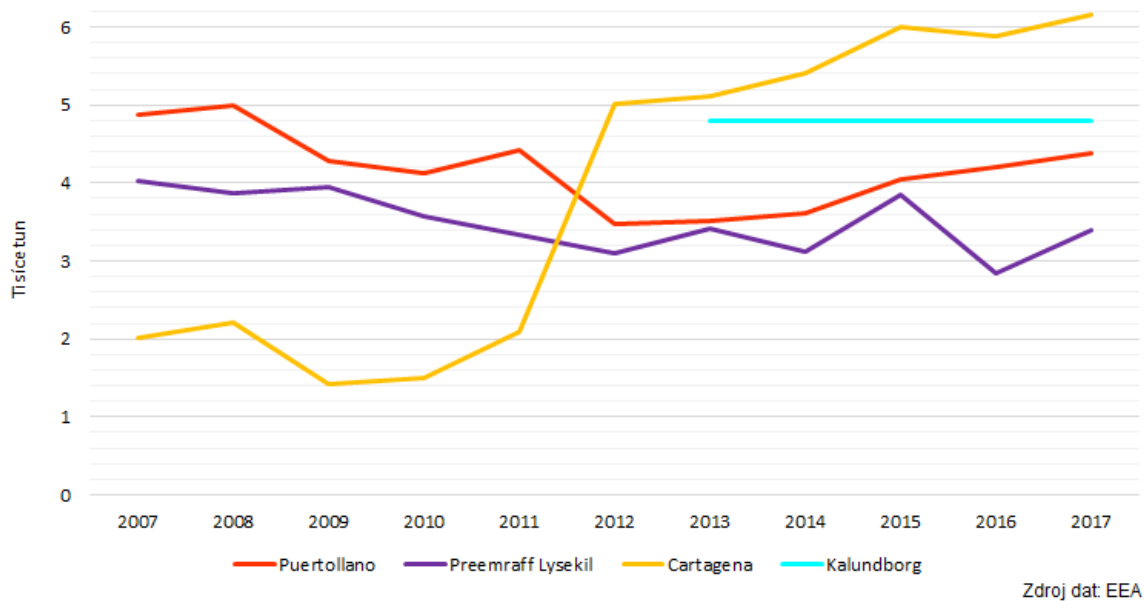
Zdroj dat: EEA

Obr. 49: Vývoj emisí SO_x/SO_2 ve španělských, francouzských, belgických, švédských a dánských zařízeních v letech 2007–2017 (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)

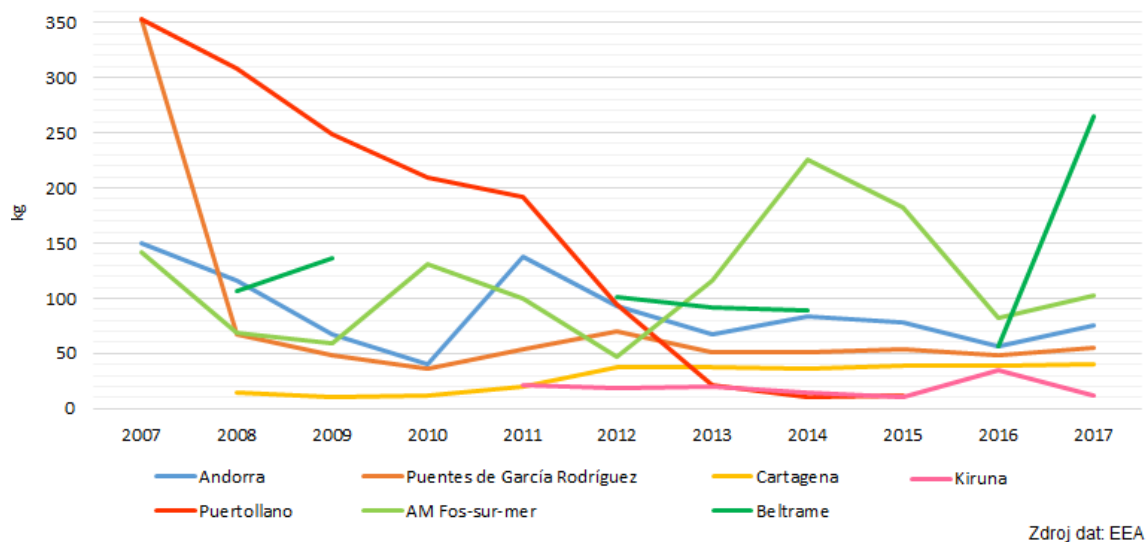


Zdroj dat: EEA

Obr. 50: Vývoj emisí NO_x/NO_2 ve španělských, francouzských, belgických, italských a švédských zařízeních v letech 2007–2017 (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Obr. 51: Vývoj emisí **NMVOC** ve španělských, dánských a švédských rafinériích v letech **2007–2017** (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Obr. 52: Vývoj emisí **Hg** ve španělských, francouzských, italských a švédských zařízeních v letech **2007–2017** (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)

8 Diskuze

Analýza dat vykázaných do E-PRTR přinesla jednoznačné odpovědi na výzkumné otázky položené v cílech práce. Z hodnocení vývoje objemů emisí vyplývá, že došlo k jejich postupnému a systematickému snížení, což odpovídá předpokladům Směrnice o plnění emisních stropů z roku 2010. Ta se sice zaměřuje na oxid siřičitý, oxidy dusíku a NMVOC, ale státy jsou povinny udávat i objemy pevných částic a rtuti. Z výsledků vyplynulo, že se k roku 2017 snížil objem všech zkoumaných látek oproti roku 2007.

Oxid siřičitý se zredukoval o 71 %, pevné částice o 68 %, oxidy dusíku o 48 %, NMVOC o 40 % a rtuť o 30 %. Indikované poklesy jsou v souladu také se závazky Göteborgského protokolu z roku 2012, Úmluvy o dálkovém znečišťování ovzduší a Minamatské úmluvy.

Ne u všech znečišťujících látek došlo ke shodné míře snížení objemu emisí. Z analýzy vývoje za období 2007–2017 vyplynulo, že pouze u oxidu siřičitého a oxidů dusíku bylo snižování kontinuální, tedy v žádném z roků nenastal ani přechodný nárůst. Proto lze říct, že oxid siřičitý i oxidy dusíku se daří snižovat nejsystematičtěji. Oproti tomu rtuť se v průběhu sledování dostala na nejnižší úroveň v roce 2013, kdy jí bylo emitováno o 32 % méně než v roce 2007, a následovala stagnace až mírný nárůst v roce 2016. Viditelný vzrůst celkového objemu nastal u pevných částic v roce 2011, kdy se oproti předešlému roku znečišťování zvýšilo o 7 %, od té doby pak plynule klesalo.

Hodnocení, zda ke snížení objemů emisí došlo ve všech zkoumaných státech, odpovídá na tuto otázku kladně pouze u oxidů dusíku, u ostatních znečišťujících látek byl zaznamenán mezi roky 2007 a 2017 v některých státech nárůst. V Litvě se navýšily emise PM₁₀ o 11 % a NMVOC o 26 %, v Maďarsku PM₁₀ o 42 % a rtuť o 100 %, na Islandu SO₂ o 43 %, v Rakousku NMVOC o 24 %, v Řecku NMVOC o 27 %, na Slovensku NMVOC o 1 %, ve Slovinsku rtuť o 65 %, v Irsku rtuť o 150 % a Polsku rtuť o 105 %. Naopak k výraznému snížení došlo v Bulharsku: PM₁₀ o 94 %, SO₂ o 92 % a NMVOC o 93 %, v Lotyšsku PM₁₀ o 94 % a SO_x o 100 %, v Lucembursku PM₁₀ o 100 % a rtuť o 93 %, na Maltě SO₂ o 96 % a NO_x o 100 %, v

v Rumunsku SO₂ o 91 % a rtuť o 93 %, na Islandu NO_x o 100 %, ve Slovinsku PM₁₀ o 93 %, v Maďarsku NMVOC o 100 %, na Slovensku rtuť o 90 % a na Kypru NMVOC o 100 %. Informace o 100% snížení znamená podprahové nebo žádné hodnoty dle registru E-PRTR.

Dále byl hodnocen vývoj emisí u jednotlivých průmyslových znečištění s největšími objemy emisí. Otázka redukce emisí se ukázala jako specifická pro každé zařízení. Obecně odráží postoj jednotlivých států k environmentálním politikám EU včetně záměru vyřazení uhlí z energetického mixu nejpozději do roku 2050 v rámci národních energetických a klimatických plánů. Ze zkoumaných 70 zařízení ze 16 států jich 16 zvýšilo objem emisí oproti počátečním hodnotám u PM₁₀ i SO₂, 17 jednotek v případě NO_x, 9 u emisí NMVOC a 19 zařízení u emisí rtuti. Naopak 22 zařízení snížilo emise všech hodnocených polutantů – jedná se o zařízení Agios Dimitros, Andorra, Åsgard, Bełchatow, Beryl Alpha, Cordenka, Eesti, Galati, Govora, Grangemouth, Gullfaks, Koziénice, Maritsa iztok 3, Mongstad, Pembroke, Preemraff Lysekil, Puentes de García Rodriguez, Puertollano, Rybnik, Schwelgern, Statfjord a Weisweiler.

Zda u některých zařízení došlo k vyššímu nárůstu emisí, je opět individuální podle konkrétního polutantu. V Polsku se nejvíce zhoršila elektrárna Kraków, které vzrostly emise SO₂ o 378 %, NO_x o 403 % a Hg o 5 165 %. Elektrárna Boxberg v Německu navýšila znečišťování rtutí o 387 %. Enormní nárůst nastal v britské sklárně Pilkington, kde se oxidy dusíku zvýšily o 1 452 %. NMVOC v norském Heidrunu oproti počátku narostly o 286 %. V bulharské elektrárně Maritsa iztok 2 došlo k výraznému poklesu oxidu siřičitého o 92 % a naopak nárůstu rtuti o 525 %. Ve španělské rafinérii v Cartageně se zvýšily emise NMVOC o 206 % a rtuti o 179 %, kdežto v rafinérii v Puertollanu došlo ke snížení rtuti na podprahové hodnoty.

K určení států, kde jsou emise znečišťujících látek do ovzduší nejintenzivnější, posloužil přepočítaný objem emisí na obyvatele. Estonsko je na prvním místě za pevné částice a rtuť, Norsko za oxidy dusíku a NMVOC a Srbsko za oxid siřičitý. Je důležité připomenout, že Srbsko v registru E-PRTR neudává znečištění rtutí ani NMVOC, lze ale předpokládat, že by dosahovalo podobného množství. Vysoké hodnoty má rovněž Island v případě oxidu siřičitého, Litva, Švédsko a Dánsko za NMVOC a Polsko za emise rtuti.

V roce 2007 mělo Španělsko nadprůměrné znečištění oxidy dusíku, rtutí a oxidem siřičitým v přepočtu na obyvatele. Toto tvrzení potvrzuje studie Fernández-Navarro et al. (2017), která v období 2007–2010 zkoumala množství karcinogenních látek v ovzduší spolu s výskytem rakoviny v okolí. Podobně na tom v roce 2007 byly balkánské státy s výjimkou NMVOC, což potvrzuje studie EEA (2019) o počtu zkrácených let života v důsledku znečištění oxidy dusíku.

Nejproblematictějšími jednotlivými zařízeními z pohledu objemů emisí do ovzduší jsou hnědouhelné elektrárny. V roce 2017 největší objemy emisí vypustila polská elektrárna Bełchatów – nejvýkonnější hnědouhelná elektrárna v Evropě, která figurovala na prvním místě za emise rtuti a oxidů dusíku, rovněž byla mezi nejhoršími i za pevné částice a oxidy síry. V žebříčku za ní následovaly srbské elektrárny Tent A a Tent B, kdy Tent A emitovala nejvíce pevných částic a u oxidů síry a dusíku byla v první desítce stejně jako Tent B. Třetí nejhorší byla elektrárna Jämschwalde, na třetím místě pro oxidy dusíku, na čtvrtém místě za rtuť a na jedenáctém místě za oxidy síry. Pouze tato elektrárna má však již naplánované ukončení provozu, a to do roku 2028.

9 Závěr

Analýzou dat o emisích do ovzduší vykázaných v registru E-PRTR bylo prokázáno, že celkové množství emisí se snížilo alespoň o třetinu u všech zkoumaných polutantů, ale nikoli ve všech státech. U rtuti byl pozorován nárůst vyšší než o 100 % v Irsku, Polsku a Maďarsku. Výsledky odpovídají zprávám o průběžném plnění emisních stropů dle Směrnice NECD.

Nejvíce emisí do ovzduší vypustilo v roce 2017 Německo, Španělsko, Srbsko, Polsko a Velká Británie, které se v různých obměnách střídají na prvních třech příčkách u všech polutantů. Nejhorší je však Polsko, které je na prvním místě v emitování pevnými částicemi a rtutí. Kdyby Srbsko v Registru E-PRTR udávalo i znečištění rtutí a NMVOC, jistě by s ním bylo srovnatelné.

Rozložení průmyslových odvětví na emisích ukázalo, že se celkově prakticky nezměnilo a u všech zkoumaných polutantů převažuje energetický sektor. Není tomu tak ale ve všech státech. U menších států byla prokázána značná proměna v odvětví sekundéru, zatímco v největších evropských státech zůstal průmyslový mix prakticky beze změny.

Vývoj rozložení nejškodlivějších zařízení a množství znečištění na 1 obyvatele v letech 2007 a 2017 ukázal, že v případě pevných částic se nejškodlivější jednotky nejprve soustředily především na Balkánu, kde byly také nejvyšší emise na 1 obyvatele. O 11 let později byla již většina států na minimálních hodnotách a zařízení se značně rozptýlila. Podobně tomu bylo i v případě oxidů síry, kdy se nejhorší jednotky koncentrovaly na Balkánu, ve Španělsku a v Polsku. Nově přidané Srbsko spolu s Estonskem jsou nyní pro obyvatele nejproblémovější. Rovněž zařízení emitující oxidy dusíku bylo nejvíce v Polsku, Španělsku a Velké Británii. Tehdy byla většina států Evropy pro obyvatele spíše škodlivá. Nyní jsou nejvyšší emise na obyvatele v Norsku a Finsku a zařízení jsou rozmístěna hlavně v Polsku a Německu. NMVOC jsou nejvýznamnější především ve státech zpracovávajících ropu, proto měla Velká Británie v roce 2007 i 2017 nejvyšší emise. Množství emise na obyvatele je k roku 2017 vysoké

v Norsku, Estonsku, Švédsku a Dánsku. Rtuť se v obou obdobích koncentruje hlavně v Německu a Polsku, nejvyšší přepočet na obyvatele je v Estonsku, Polsku a Česku.

Nakonec bylo prokázáno, že nejhoršími zařízeními jsou hnědouhelné elektrárny Bełchatów, Tent A, Tent B a Jämschwalde. Pouze posledně zmiňovaná má však naplánované ukončení provozu do roku 2028. Díky tomuto zjištění se vyhledávané informace týkaly především plánovaného ukončení užívání uhlí a uhelných elektráren. V současné době není stanoveno datum odchodu od uhlí v Polsku, Srbsku, Bulharsku a Rumunsku, přestože by to právě Polsko a Srbsko potřebovaly nejvíce. V Německu dojde k ukončení provozu uhelných elektráren do roku 2038.

Studie v následujících letech ukáží, na kolik se daří jednotlivým státům dostávat mezinárodním, unijním i národním závazkům v oblasti snižování znečišťování ovzduší. Klíčovou roli budou mít národní energetické a klimatické plány pro období 2020–2030, díky nimž státy budou muset cíleně snižovat znečišťování ovzduší, uzavírat uhelné elektrárny a přejít na ekologicky čisté zdroje energie.

10 Summary

It has been shown that total emissions have been reduced by two thirds in particulate matter and sulphur oxides, emission of nitrogen oxides decreasing by more than a half, non-methane organic compounds by 40 % and mercury by 30 %. Only in the case of nitrogen oxides there has been a reduction in all states. Mercury has been increased in Ireland, Poland and Hungary by more than 100 %. The most polluting countries in 2017 are Germany, Spain, Serbia, Poland and the United Kingdom, which alternate in different variations in the first three places for all pollutants. However, the worst is Poland, which is on the first place in the emission of particulate matter and mercury. Of all industries, the energy sector dominates, but not in all countries. Significant change in the industrial sector has been shown in smaller countries, while in the largest European countries the industrial mix has remained practically unchanged.

The spatial distribution of the most harmful facilities and the amount of emissions per capita showed a connection between the risk facilities in the country and the level of threat to the public health. In the case of particulate matter, it was seen that the most harmful units are mainly concentrated in the Balkan, where are the highest emissions per capita. Eleven years later, most states were at minimum levels and facilities were considerably dispersed. In the case of sulphur oxides, the worst units were also concentrated in the Balkan, Spain and Poland. Nowadays the most risky for the population is Serbia together with Estonia. Facilities for emitting nitrogen oxides was also concentrated the most in Poland, Spain and the United Kingdom. At that time, most European countries were rather harmful to the population. Norway and Finland now have the highest emissions per capita and the facilities are located mainly in Poland and Germany. NMVOCs are most important especially in oil refining countries, which is the main reason why the United Kingdom had the highest emissions in 2007 and 2017. 2017, the amount of emissions per capita is high in Norway, Estonia and Sweden. Mercury in both periods is concentrated mainly in Germany and Poland, the highest conversion per capita is in Estonia, Poland and the Czech Republic.

The analysis showed that the most harmful facilities are lignite-fired power plants. The most harmful in 2017 is the Bełchatow power plant, which emitted the most mercury and nitrogen oxides. This is followed by the Tent A, Tent B and Jänschwalde power plants. However, only the Jänschwalde power plant is planned to be shut down by 2028. There is currently no set date for coal phase-out in Poland, Serbia, Bulgaria and Romania, although Poland and Serbia would need it the most. In Germany, coal-fired power plants will be closed by 2038.

11 Použitá literatura

Adeeb, M. (2020): Romanian utility to close all its coal-fired power plants, coal mines by 2025 [on-line, cit. 2021-02-07]. Dostupné z: <https://ieefa.org/romanian-utility-to-close-all-its-coal-fired-power-plants-coal-mines-by-2025/>

Aleksandropoulou, V., Lazaridis, M. (2017): Trends in population exposure to particulate matter in urban areas of Greece during the last decade. Science of The Total Environment 581–582, 399-412.

Alfalaval (2017): Crete powers on [on-line, cit. 2021-02-18]. Dostupné z: <https://www.alfalaval.com/media/stories/engine-power/crete-powers-on/>

Amoatey, P. et al. (2017): Emissions and exposure assessments of SO_x, NO_x, PM_{10/2.5} and trace metals from oil industries: A review study (2000–2018). Process Safety and Environmental Protection 123, 215-228.

Aragón, E. (2020): Las previsiones de Endesa apuntan al cierre de As Pontes para mitad de 2021 [on-line, cit. 2021-02-19]. Dostupné z: <https://www.energynews.es/endesa-preve-cerrar-as-pontes-a-mitad-de-2021/>

ArcelorMittal a) (2021): Air, land and water [on-line, cit. 2021-02-22]. Dostupné z: <https://corporate.arcelormittal.com/sustainability/air-land-and-water>

ArcelorMittal b) (2021): Ochrona środowiska [on-line, cit. 2021-02-15]. Dostupné z: <https://poland.arcelormittal.com/ochrona-srodowiska/>

Argyropoulos, D. (2020): Coal, on its way out – Greece’s plans to phase out lignite are boosted by the pandemic [on-line, cit. 2021-02-07]. Dostupné z: <https://energytransition.org/2020/09/coal-on-its-way-out-how-the-greek-plans-to-phase-out-lignite-are-boosted-by-the-pandemic/>

Atamaleki, A. et al. (2019): Estimation of air pollutants emission (PM₁₀, CO, SO₂ and NO_x) during development of the industry using AUSTAL 2000 model: A new method for sustainable development. MethodsX 6, 1581-1590.

BBC a) (2020): Britain goes coal free as renewables edge out fossil fuels [on-line, cit. 2021-01-21]. Dostupné z: <https://www.bbc.com/news/science-environment-52973089>

BBC b) (2020): Britain goes coal free as renewables edge out fossil fuels [on-line, cit. 2021-01-21]. Dostupné z: <https://www.bbc.com/news/science-environment-52973089>

BEH (2020): TPP Maritsa East 2 EAD [on-line, cit. 2021-01-25]. Dostupné z: <https://bgenh.com/en/page/62/TPP-Maritsa-East-2-EAD.html>

Bixel, E. (2020): Overview: National coal phase-out announcements in Europe. Europe beyond coal [on-line, cit. 2021-02-22]. Dostupné z: <https://www.klimareporter.de/images/dokumente/2020/07/Overview-of-national-coal-phase-out-announcements-Europe-Beyond-Coal-14-July-2020.pdf>

BP (2017): BP to sell Forties Pipeline System to INEOS [on-line, cit. 2021-02-16]. Dostupné z: <https://www.bp.com/en/global/corporate/news-and-insights/press-releases/bp-to-sell-forties-pipeline-system-to-ineos.html>

Brown, T. (2020): Petroineos Grangemouth closure plans the latest round of refinery rationalisations [on-line, cit. 2021-01-23]. Dostupné z: <https://www.icis.com/explore/resources/news/2020/11/17/10575900/petroineos-grangemouth-closure-plans-the-latest-round-of-refinery-rationalisations>

Cordenka (2021): Cordenka – führend in rayon [on-line, cit. 2021-02-16]. Dostupné z: <https://www.cordenka.com/de/cordenka-fuehrend-in-rayon/>

Czekansi, M., (2020): Polish utilities to close 2.1 GW of coal-fired plant in 2021 [on-line, cit. 2021-02-15]. Dostupné z: <https://www.montelnews.com/en/story/polish-utilities-to-close-21-gw-of-coal-fired-plant-in-2021/1172935>

Drax (2021): Drax power station [on-line, cit. 2021-01-06]. Dostupné z: <https://www.drax.com/visit-us/visit-drax-power-station/>

EDF (2021): EDF en Martinique [on-line, cit. 2021-02-20]. Dostupné z: <https://www.edf.mq/edf-en-martinique>

EEA (2003): EPER [on-line, cit. 2021-03-24]. Dostępne z: <https://web.archive.org/web/20080926192338/http://www.eper.ec.europa.eu/eper/introduction.asp?i=>

EEA (2010): Non-methane volatile organic compounds (NMVOC) emissions [on-line, cit. 2020-11-05]. Dostępne z: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/eea-32-non-methane-volatile-1>

EEA (2019): Healthy environment, healthy lives: how the environment influences health and well-being in Europe [on-line, cit. 2020-11-05] Dostępne z: https://www.eea.europa.eu/publications/healthy-environment-healthy-lives/at_download/file

EEA (2020): Industrial Reporting under the Industrial Emissions Directive 2010/75/EU and European Pollutant Release and Transfer Register Regulation (EC) No 166/2006 [on-line, cit. 2020-12-04]. Dostępne z: <https://cmshare.eea.europa.eu/s/nTnREr7FRsjpK3X/download>

EEA (2021): National Emission reduction Commitments Directive reporting status 2020 [on-line, cit. 2021-04-06]. Dostępne z: <https://www.eea.europa.eu/publications/national-emission-reduction-commitments-directive>

Enea (2017): Enea Połaniec – nowa spółka Grupy Enea [on-line, cit. 2021-02-15]. Dostępne z: <https://media.enea.pl/pr/348142/enea-polaniec-nowa-spolka-grupy-enea>

Enea (2018): 50 lat Elektrowni Kozienice – rozwój i budowanie bezpieczeństwa energetycznego Polski [on-line, cit. 2021-01-18]. Dostępne z: <https://media.enea.pl/pr/394023/50-lat-elektrowni-kozienice-rozwoj-i-budowanie-bezpieczenstwa-energety>

Energy voice (2020): Investigation after 55 tonne gas leak at Apache Beryl platform [on-line, cit. 2021-02-16]. Dostępne z: <https://www.energyvoice.com/oilandgas/north-sea/257761/apache-beryl-gas-leak/>

E-PRTR (2020): About E-PRTR [on-line, cit. 2020-07-14]. Dostupné z: <https://prtr.eea.europa.eu/#/static?cont=about>

EPS (2017): Nikola Tesla power plants [on-line, cit. 2021-01-06]. Dostupné z: <http://www.eps.rs/cir/tent>

Equinor a) (2021): Trading and producing energy in Denmark [on-line, cit. 2021-02-22]. Dostupné z: <https://www.equinor.com/en/where-we-are/denmark.html>

Equinor b) (2021): Kårstø processing plant [cit. 2021-01-24]. Dostupné z: <https://www.equinor.com/en/what-we-do/terminals-and-refineries/kaarstoe>

Equinor c) (2021): Equinor Mongstad [on-line, cit. 2021-01-24]. Dostupné z: <https://www.equinor.com/en/what-we-do/terminals-and-refineries/mongstad.html>

ERR (2019): Government approves use of biomass in Narva power plants within year [on-line, cit. 2021-02-18]. Dostupné z: <https://news.err.ee/951755/government-approves-use-of-biomass-in-narva-power-plants-within-year>

Essar Oil UK (2021): Stanlow [on-line, cit. 2021-01-22]. Dostupné z: <http://www.essaroil.co.uk/our-work/stanlow/>

EU Agenda (2020): Coal phase-out by 2030: An unreachable goal? An analysis of Romania's National Energy and Climate Plan [on-line, cit. 2021-02-07]. Dostupné z: <https://euagenda.eu/publications/coal-phase-out-by-2030-an-unreachable-goal-an-analysis-of-romania-s-national-energy-and-climate-plan>

Euractiv (2020): Poland agrees to shut coal mines by 2049 [on-line, cit. 2021-01-18]. Dostupné z: <https://www.euractiv.com/section/electricity/news/poland-agrees-to-shut-coal-mines-by-2049/>

EUR-Lex (2020): Geneva Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution [on-line, cit. 2021-03-25]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/summary/EN/I28162>

EUR-Lex a) (2018): Access to information, public participation and access to justice in environmental matters [on-line, cit. 2021-04-04]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM%3A128056>

EUR-Lex b) (2018): Minamata Convention on Mercury [on-line, cit. 2021-03-25]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=LEGISSUM%3A4304035>

Europe beyond coal (2021): Coal exit tracker [on-line, cit. 2021-03-26]. Dostupné z: https://beyond-coal.eu/coal-exit-tracker/?dataset=country&series=premature_deaths&chart=1&type=charts

European Commission (2020): European industrial strategy [on-line, cit. 2020-09-21]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-industrial-strategy_cs

European commission a) (2019): A European Green Deal [on-line, cit. 2020-09-21]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_cs

European Commission a) (2021): 2030 climate & energy framework [on-line, cit. 2021-04-04]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_en

European Commission b) (2019): National energy and climate plans (NECPs) [on-line, cit. 2021-01-25]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-strategy/national-energy-climate-plans_en#commission-assessment-of-the-final-necps

European Commission b) (2021): EU Clean Air Forum [on-line, cit. 2021-04-04]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/environment/air/clean_air/forum.htm

Fausser, P. et al. (2013): Modeling air concentrations and risk of carcinogens and co-carcinogens in Gibraltar and source apportionment of nearby industrial facilities. Atmospheric Pollution Research 4, 377-386.

Fermeglia, M. et al. (2020): Legal Pathways to Coal Phase-Out in Italy in 2025 [on-line, cit. 2021-02-20]. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/1996-1073/13/21/5605/pdf>

Fernández-Navarro, P. et al. (2017): Industrial pollution and cancer in Spain: An important public health issue. *Environmental Research* 159, 555-563.

Gotev, G. (2020): Bulgaria calls for EU help to phase out coal [on-line, cit. 2021-01-25]. Dostupné z: <https://www.euractiv.com/section/energy/news/bulgaria-calls-for-eu-help-to-phase-out-coal/>

Gouldson, A. et al. (2015): Environmental leadership? Comparing regulatory outcomes and industrial performance in the United States and the European Union. *Journal of Cleaner Production* 100, 278-285

Gusilov, E. (2015): Govora TPP [on-line, cit. 2021-02-18]. Dostupné z: <https://www.roec.biz/project/govora-tpp/>

HKM (2021): Wir nehmen den Umweltschutz ernst [on-line, cit. 2021-02-15]. Dostupné z: <https://www.hkm.de/umwelt/umweltschutz/>

IEA a) (2021): Estonia [on-line, cit. 2021-02-09]. Dostupné z: <https://www.iea.org/countries/estonia>

IEA b) (2021): France [on-line, cit. 2021-02-20]. Dostupné z: <https://www.iea.org/countries/france>

Industry About (2019): Punta Grande Oil Power Plant [on-line, cit. 2021-02-19]. Dostupné z: <https://www.industryabout.com/country-territories-3/1353-spain/fossil-fuels-energy/19466-punta-grande-oil-power-plant>

Investiční web (2017): Srbsko začalo se stavbou první elektrárny po téměř 30 letech [on-line, cit. 2021-01-19]. Dostupné z: <https://www.investicniweb.cz/ekonomika-politika/srbsko-zacalo-se-stavbou-prvni-elektrarny-po-temer-30-letech>

iRozhlas (2020): Nezůstane žádná voda ve studních, varuje Brabec. Liberecko se odvolá proti rozšíření dolu Turów [on-line, cit. 2021-01-18]. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/turow-hnedouhelny-dul-tuow-liberecky-kraj-rozsireni-dolu_2001291112_ban

Jephcote, C., Mah, A. (2019): Regional inequalities in benzene exposures across the European petrochemical industry: A Bayesian multilevel modelling approach. *Environment International* 132, 104812.

Kallina, G. (2019): This Swedish Mining Town Is Sinking—So It's Being Moved [on-line, cit. 2021-02-20]. Dostupné z: <https://www.wired.com/story/swedish-mining-town-sinking/>

KGHM (2021): Legnica Copper Smelter and refinery [on-line, cit. 2021-02-15]. Dostupné z: <https://kghm.com/en/our-business/metallurgy-and-refinery/legnica>

Kokkalis, P., Cramon, V. (2019): Coal pollution in the Western Balkans is a European problém [on-line, cit. 2021-01-19]. Dostupné z: <https://www.euractiv.com/section/energy/opinion/coal-pollution-in-the-western-balkans-is-a-european-problem/>

LEAG (2021): Kraftwerk Jänschwalde [on-line, cit. 2021-01-19]. Dostupné z: <https://www.leag.de/de/geschaeftsfelder/kraftwerke/kraftwerk-jaenschwalde/>

Mandard, S. (2018): A Fos-sur-Mer, ArcelorMittal accusé d' „atteinte grave à l'environnement et à la santé“ [on-line, cit. 2021-02-20]. Dostupné z: https://www.lemonde.fr/planete/article/2018/12/17/a-fos-sur-mer-arcelormittal-accuse-d-atteinte-grave-a-l-environnement-et-a-la-sante_5398951_3244.html

Manello, A. (2017): Productivity growth, environmental regulation and win–win opportunities: The case of chemical industry in Italy and Germany. *European Journal of Operational Research* 262, 733–743.

Morgan, S. (2020): Spain finally sends 2030 climate plan to Brussels [on-line, cit. 2021-02-18]. Dostupné z: <https://www.euractiv.com/section/climate-environment/news/spain-finally-sends-2030-climate-plan-to-brussels/>

MŽP a) (2020): Úmluva o posuzování vlivů na životní prostředí přesahujících hranice států [on-line, cit. 2021-03-23]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/umluva_o_posuzovani_vlivu

MŽP b) (2020): Úmluva o přístupu k informacím, účasti veřejnosti na rozhodování a přístupu k právní ochraně v záležitostech životního prostředí [on-line, cit. 2021-03-23]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/umluva_pristup_informace

Nissan (2021): Air quality and zero emission [on-line, cit. 2021-02-16]. Dostupné z: <https://usedcars.nissan.co.uk/en/home>

Norwegian Petroleum a) (2021): Fields [on-line, cit. 2021-01-24]. Dostupné z: <https://www.norskipetroleum.no/en/facts/field/>

Norwegian Petroleum b) (2021): Emissions to air [on-line, cit. 2021-01-24]. Dostupné z: <https://www.norskipetroleum.no/en/environment-and-technology/emissions-to-air/>

NS Energy a) (2021): Repsol Cartagena Refinery [on-line, cit. 2021-02-19]. Dostupné z: <https://www.nsenergybusiness.com/projects/repsol-cartagena-refinery/>

NS Energy b) (2021): Preemraff Lysekil Refinery [on-line, cit. 2021-02-22]. Dostupné z: <https://www.nsenergybusiness.com/projects/preemraff-lysekil-refinery/>

Orlen Lietuva (2020): Refinery [on-line, cit. 2021-02-09]. Dostupné z: <https://www.orlenlietuva.lt/EN/Company/OL/Pages/Refinery.aspx>

Paraskova, T. (2020): Norway To End Oil Production Cuts On December 31st [on-line, cit. 2021-01-24]. Dostupné z: <https://oilprice.com/Energy/Crude-Oil/Norway-To-End-Oil-Production-Cuts-On-December-31st.html>

PGE (2021): Elektrownia łchatów [on-line, cit. 2021-01-06]. Dostupné z: <https://pgegiek.pl/Nasze-oddzialy/Elektrownia-Belchatow>

Phillips 66 (2021): Humber refinery [on-line, cit. 2021-02-16]. Dostupné z: <https://www.phillips66.com/refining/humber-refinery>

Pilkington (2021): Air emissions [on-line, cit. 2021-01-21]. Dostupné z: <https://www.nsg.com/en/sustainability/environment/air-emissions>

Quélez, M. (2018): Endesa confirma a los trabajadores que cerrará la central térmica de Andorra en junio de 2020 [on-line, cit. 2021-02-18]. Dostupné z:

<https://www.heraldo.es/noticias/aragon/2018/11/15/endesa-confirma-los-trabajadores-que-cerrara-central-termica-andorra-junio-2020-1277713-300.html>

Repsol (2021): Complejo industrial Puertollano [on-line, cit. 2021-02-19]. Dostupné z: <https://puertollano.repsol.es/es/sobre-complejo/index.cshtml>

Rosane, O. (2020): Sweden Shuts Down Its Last Coal Plant Two Years Early [on-line, cit. 2021-02-20]. Dostupné z: <https://www.ecowatch.com/sweden-last-coal-plant-closes-2645853366.html?rebelltitem=1#rebelltitem1>

Rüttenauer, T. (2018): Neighbours matter: A nation-wide small-area assessment of environmental inequality in Germany. *Social Science Research* 70, 198-211.

RWE a) (2021): Aussichtspunkt Kraftwerk Neurath [on-line, cit. 2021-01-19]. Dostupné z: <https://www.group.rwe/nachbarschaft/rwe-erleben/unsere-aussichtspunkte/aussichtspunkt-neurath>

RWE b) (2021): Kraftwerk Niederaußem [on-line, cit. 2021-01-19]. Dostupné z: <https://www.group.rwe/unsere-portfolio-leistungen/betriebsstandorte/finden/kraftwerk-niederaussem>

RWE c) (2021): Weisweiler power plant [on-line, cit. 2021-02-15]. Dostupné z: <https://www.group.rwe/en/our-portfolio/our-sites/weisweiler-power-plant>

Sörme, L., Palm, V., Finnveden, G. (2016): Using E-PRTR data on point source emissions to air and water—First steps towards a national chemical footprint. *Environmental Impact Assessment Review* 56, 102-112.

TAMEH (2021): Kraków generation plant [on-line, cit. 2021-02-15]. Dostupné z: <https://tameh.pl/en/about-the-group/krakow-generation-plant/>

ThyssenKrupp (2020): Elektro-Roheisen aus Hochofen 2.0: thyssenkrupp stellt Bundeswirtschaftsminister Altmaier und Ministerpräsident Laschet innovatives Konzept zur grünen Transformation der Stahlhütte Duisburg vor [on-line, cit. 2021-02-15]. Dostupné z: <https://www.thyssenkrupp.com/de/newsroom/pressemeldungen/presdetailseite/el>

[ektro-roheisen-aus-hochofen-20--thyssenkrupp-stellt-bundeswirtschaftsminister-altmaier-und-ministerprasident-laschet-innovatives-konzept-zur-grunen-transformation-der-stahlhutte-duisburg-vor-86594](#)

UNTC (2021): 13. a Protocol on Pollutant Release and Transfer Registers to the Convention on Access to Information, Public Participation in Decision-Making and Access to Justice in Environmental Matters [on-line, cit. 2021-03-24]. Dostupné z: https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-13-a&chapter=27&clang=en

Valero (2021): Pembroke Refinery [on-line, cit. 2021-02-16]. Dostupné z: <https://www.valero.com/about/locations/pembroke-refinery>

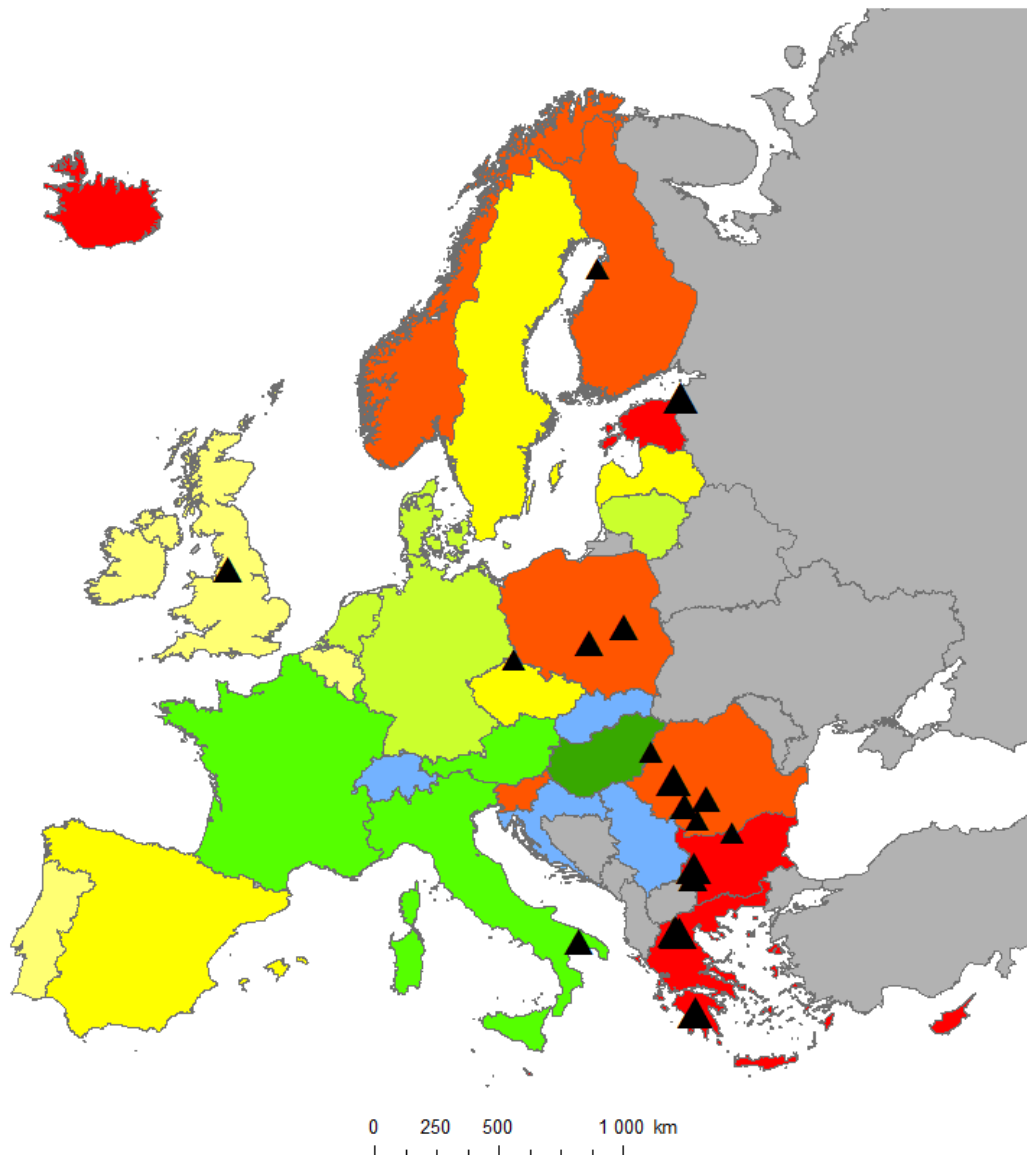
Velders, G. J. M. et al. (2020): Effects of European emission reductions on air quality in the Netherlands and the associated health effects. Atmospheric Environment 221, 117109.

Wettengel, J. (2020): Spelling out the coal exit – Germany’s phase-out plan [on-line, cit. 2021-01-19]. Dostupné z: <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/spelling-out-coal-phase-out-germanys-exit-law-draft>

Wysokie Napiecie (2018): Rusza likwidacja elektrowni węglowej Adamów [on-line, cit. 2021-01-07]. Dostupné z: <https://wysokienapiecie.pl/7109-likwidacja-elektrowni-weglowej-adamow-2018/>

Zenoot (2021): See Inside: British Steel’s headquarters in Scunthorpe [on-line, cit. 2021-01-06]. Dostupné z: <https://zenoot.com/articles/see-inside-british-steels-headquarters-in-scunthorpe/>

Přílohy



Množství emise PM₁₀ za rok [t/rok]

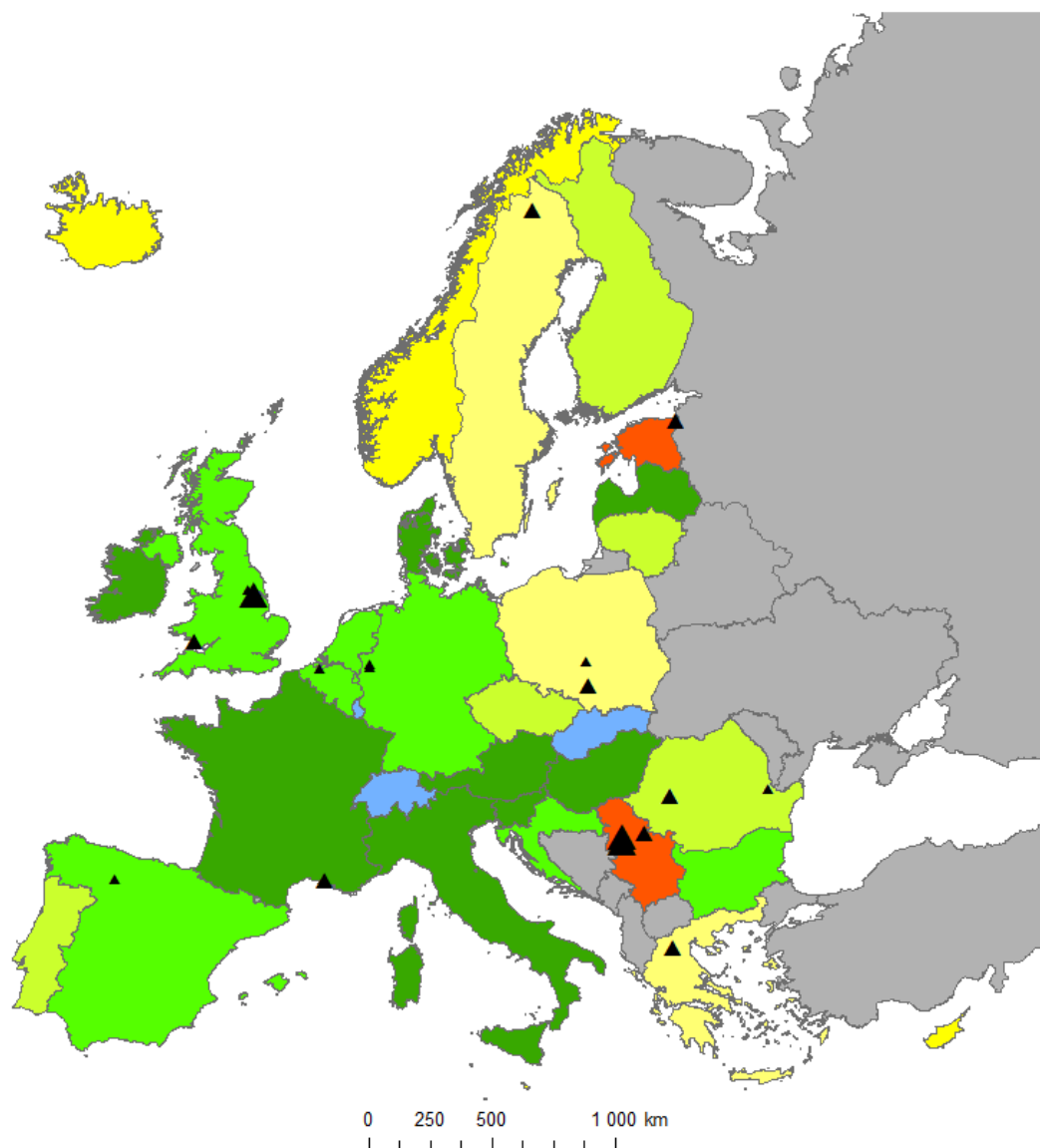
- ▲ 5 000,0 - 9 980,0
- ▲ 2 500,0 - 4 999,9
- ▲ 2 000,0 - 2 499,9

Množství emise PM₁₀ na 1 obyvatele za rok [g/rok]

- 2 000,0 - 8 039,3
- 1 000,0 - 1 999,9
- 500,0 - 999,9
- 300,0 - 499,9
- 150,0 - 299,9
- 100,0 - 149,9
- 13,2 - 99,9
- podprahové anebo žádné hodnoty
- mimo Registr E-PRTR

Zdroj dat: EEA

A1: Největší znečišťující zařízení a množství emise PM₁₀ na 1 obyvatele v roce 2007 v zemích Evropy (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Množství emise PM₁₀ za rok [t/rok]

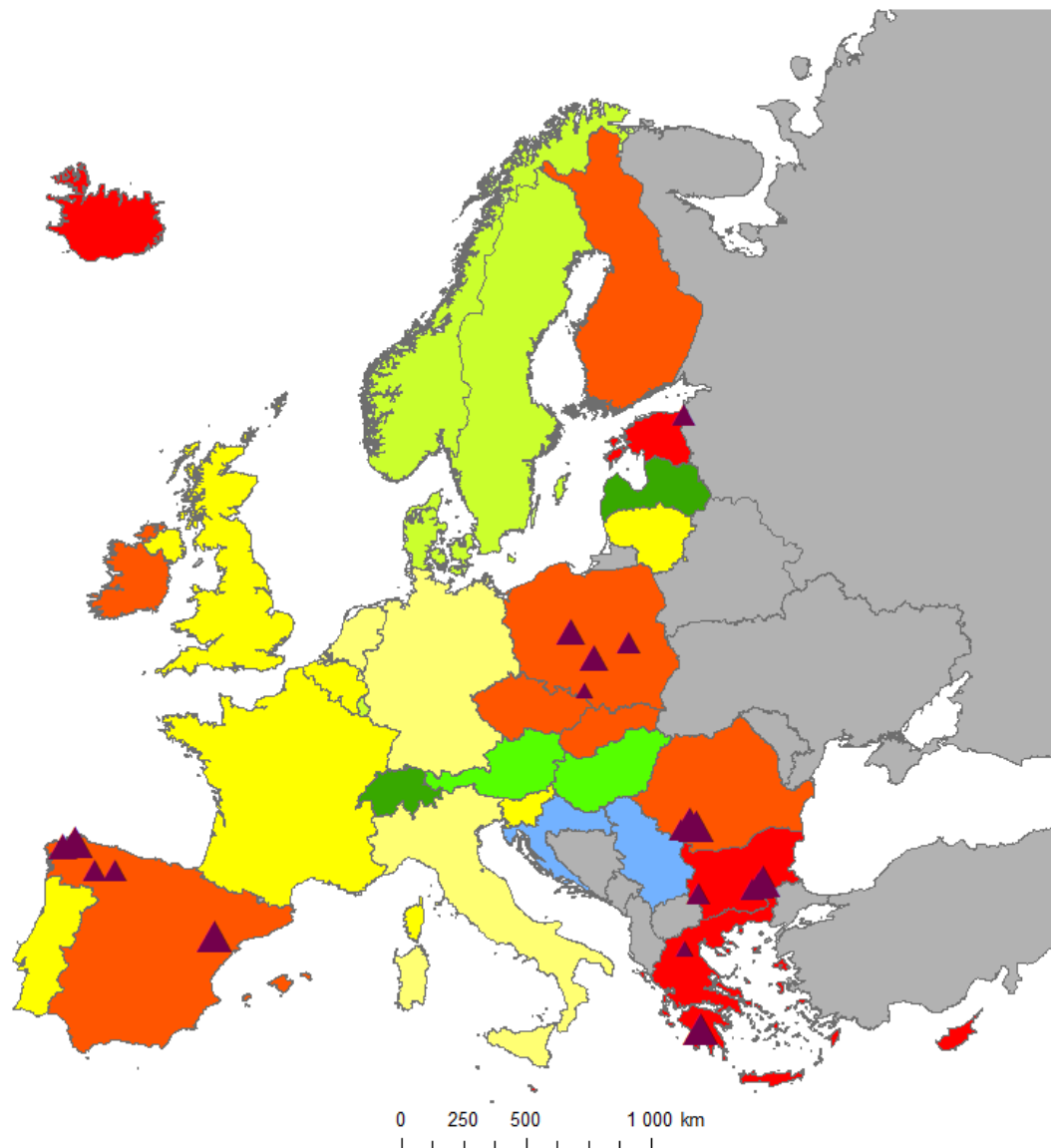
- ▲ 2 500,0 - 4 999,9
- ▲ 2 000,0 - 2 499,9
- ▲ 1 000,0 - 1 999,9
- ▲ 717,0 - 999,9

Množství emise PM₁₀ na 1 obyvatele za rok [g/rok]

- 1 000,0 - 1 999,9
- 500,0 - 999,9
- 300,0 - 499,9
- 150,0 - 299,9
- 100,0 - 149,9
- 13,2 - 99,9
- žádné anebo podprahové emise
- mimo Registr E-PRTR

Zdroj dat: EEA

A2: Největší znečišťující zařízení a množství emise PM₁₀ na 1 obyvatele v roce 2017 v zemích Evropy (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Množství emise SO_x/SO₂ za rok [t/rok]

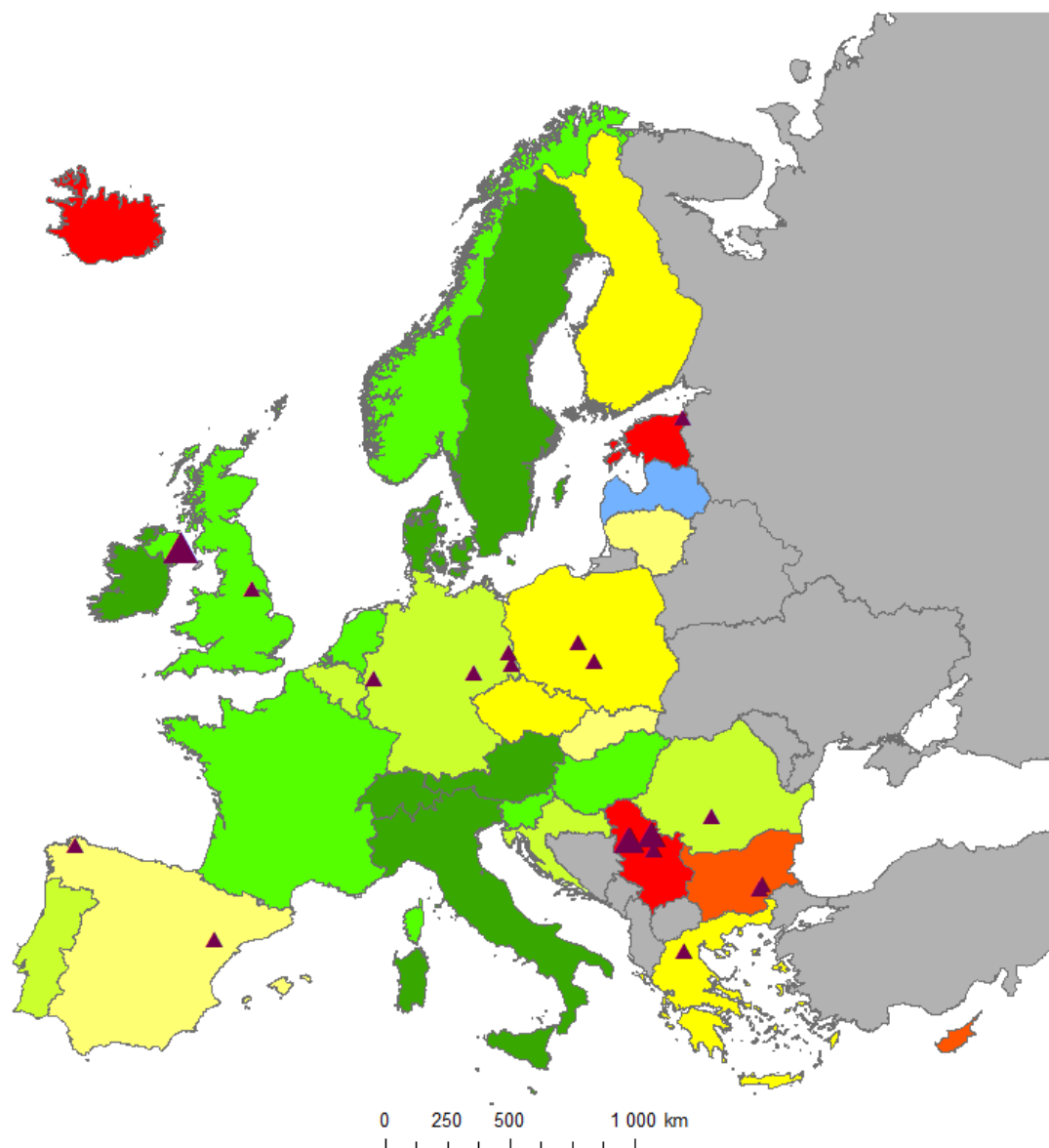
- ▲ 120 000,0 - 438 000,0
- ▲ 60 000,0 - 119 999,9
- ▲ 45 000,0 - 59 999,9
- ▲ 15 000,0 - 44 999,9

Množství emise SO_x/SO₂ na 1 obyvatele za rok [g/rok]

- 24 000,0 - 117 172,4
- 9 000,0 - 23 999,9
- 4 450,0 - 8 999,9
- 3 000,0 - 4 449,9
- 1 800,0 - 2 999,9
- 1 200,0 - 1 799,9
- 243,6 - 1 199,9
- žádné anebo podprahové hodnoty
- mimo Registr E-PRTR

Zdroj dat: EEA

B1: Největší znečišťující zařízení a množství emise SO_x/SO₂ na 1 obyvatele v roce 2007 v zemích Evropy (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Množství emise SO_x/SO₂ za rok [t/rok]

- ▲ 120 000,0 - 438 000,0
- ▲ 60 000,0 - 119 999,9
- ▲ 45 000,0 - 59 999,9
- ▲ 15 000,0 - 44 999,9
- ▲ 10 600,0 - 14 999,9

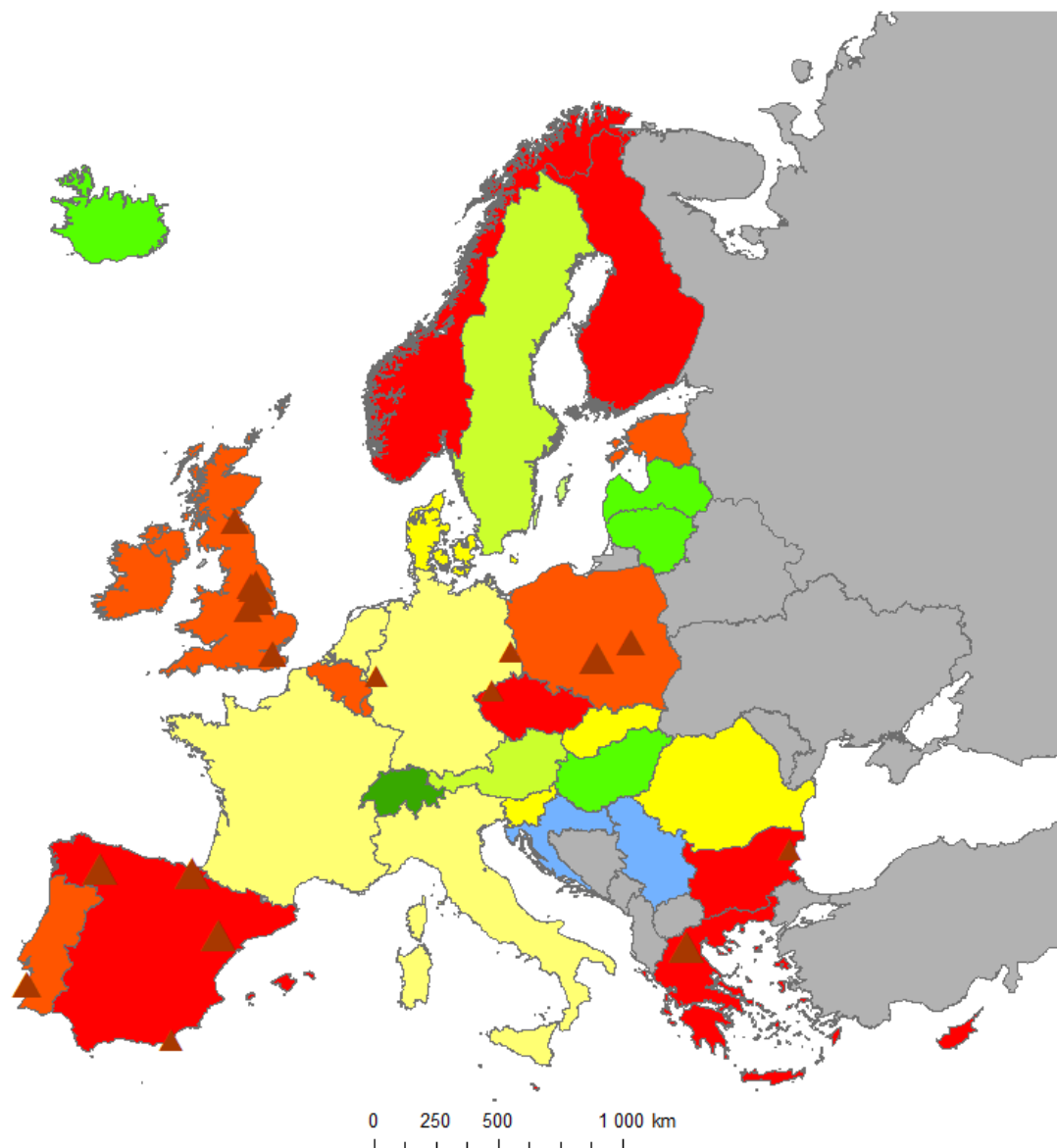
Množství emise SO_x/SO₂ na 1 obyvatele za rok [g/rok]

- 24 000,0 - 40 868,8
- 9 000,0 - 23 999,9
- 4 450,0 - 8 999,9
- 3 000,0 - 4 449,9
- 1 800,0 - 2 999,9
- 1 200,0 - 1 799,9
- 243,6 - 1 199,9
- Žádné anebo podprahové hodnoty
- mimo Registr E-PRTR

Zdroj dat: EEA

B2: Největší znečišťující zařízení a množství emise SO_x/SO₂ na 1 obyvatele v roce 2017
v zemích Evropy (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)³

³ Elektrárna Kilroot v Severním Irsku chybně označena za nejškodlivější – ve skutečnosti 127 t/rok.



Množství emise NO_x/NO₂ za rok [t/rok]

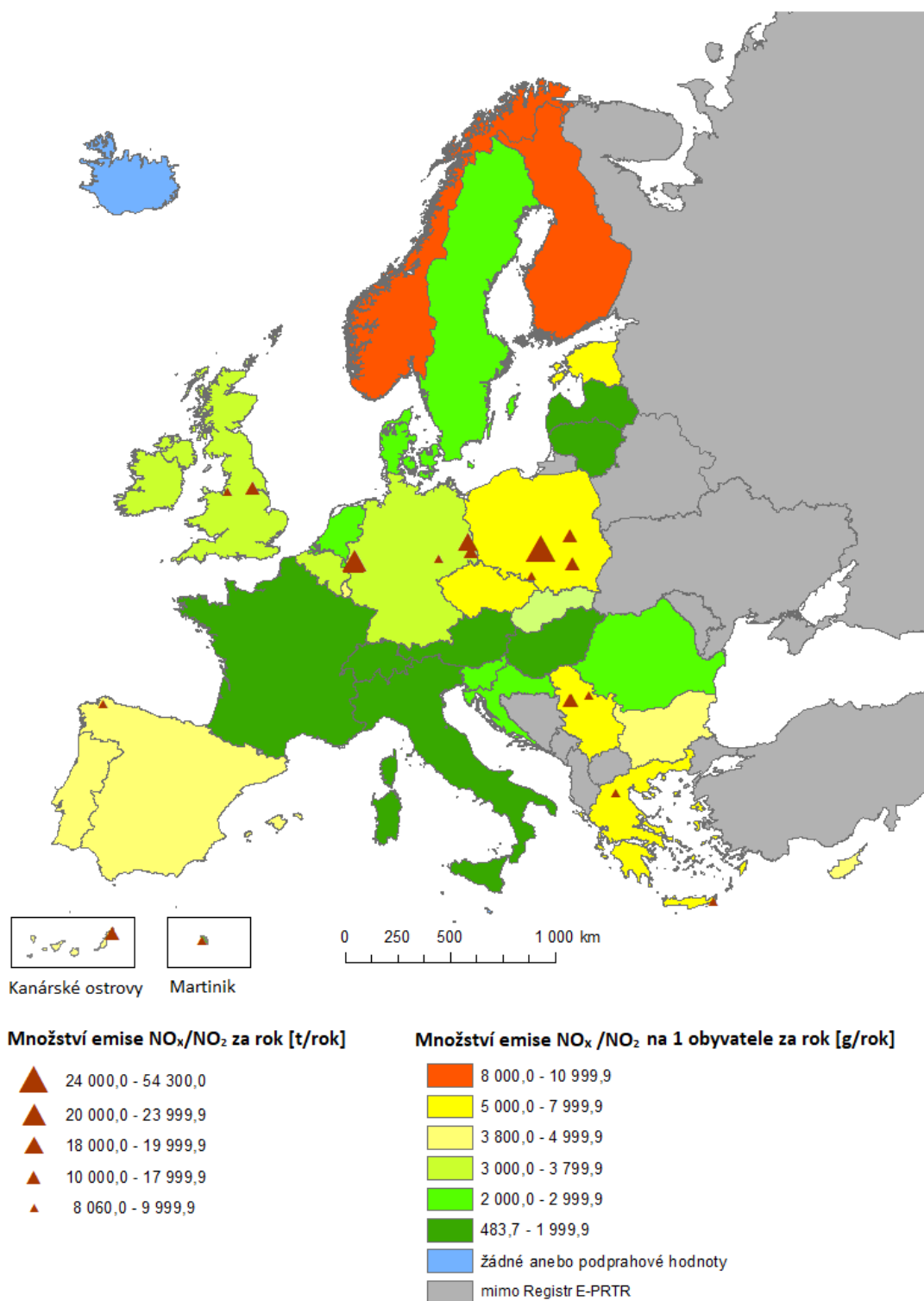
- ▲ 24 000,0 - 54 300,0
- ▲ 20 000,0 - 23 999,9
- ▲ 18 000,0 - 19 999,9

Množství emise NO_x /NO₂ na 1 obyvatele za rok [g/rok]

- 11 000,0 - 16 007,7
- 8 000,0 - 10 999,9
- 5 000,0 - 7 999,9
- 3 800,0 - 4 999,9
- 3 000,0 - 3 799,9
- 2 000,0 - 2 999,9
- 483,7 - 1 999,9
- žádné anebo podprahové hodnoty
- mimo Registr E-PRTR

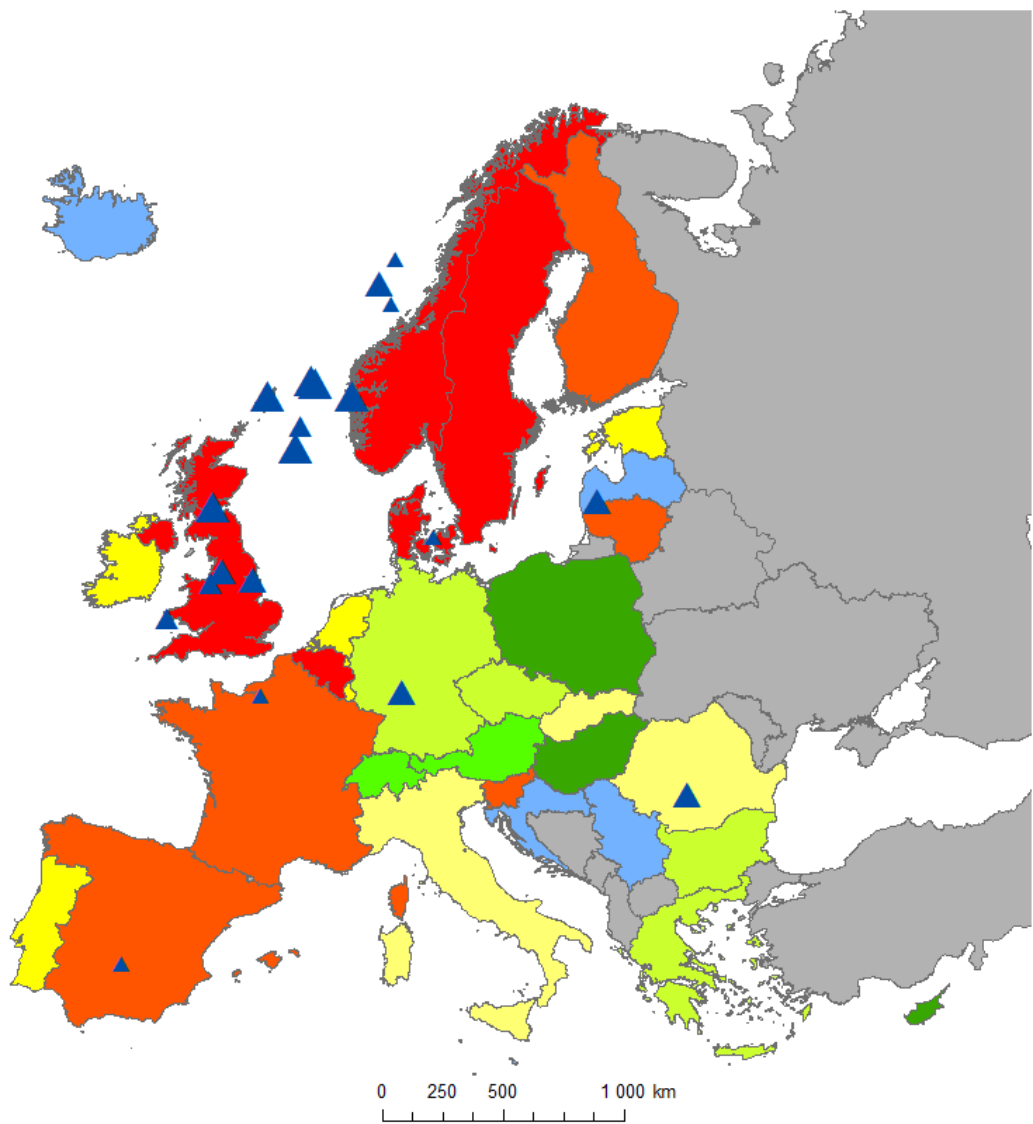
Zdroj dat: EEA

C1: Největší znečišťující zařízení a množství emise NO_x/NO₂ na 1 obyvatele v roce 2007
v zemích Evropy (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Zdroj dat: EEA

C2: Největší znečišťující zařízení a množství emise NO_x/NO₂ na 1 obyvatele v roce 2017
v zemích Evropy (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Množství emise NMVOC za rok [t/rok]

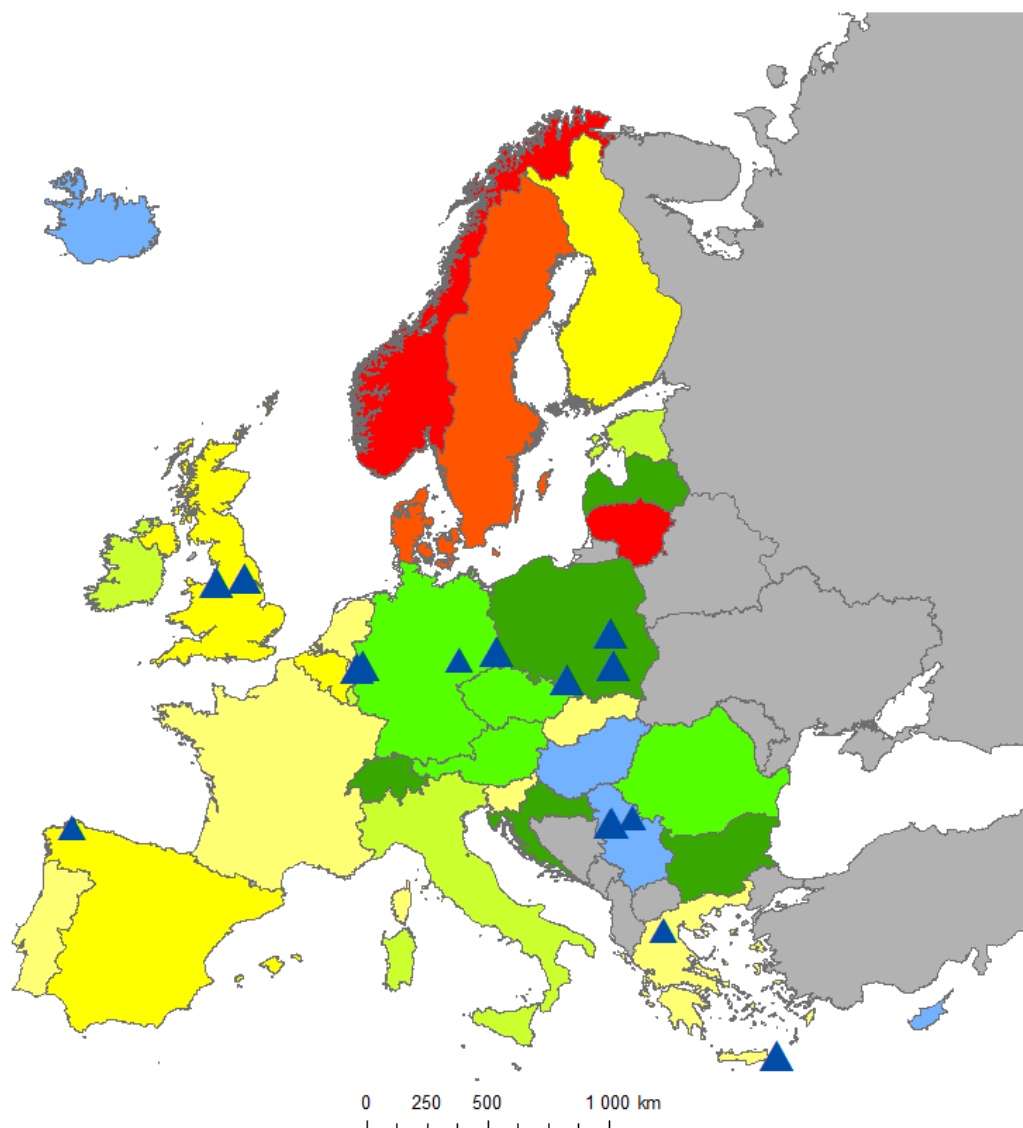
- ▲ 9 000,0 - 18 700,0
- ▲ 5 800,0 - 8 999,9
- ▲ 5 000,0 - 5 799,9
- ▲ 4 000,0 - 4 999,9

Množství emise NMVOC na 1 obyvatele za rok [g/rok]

- 2 500,0 - 18 112,4
- 1 400,0 - 2 499,9
- 1 000,0 - 1 399,9
- 600,0 - 999,9
- 500,0 - 599,9
- 300,0 - 499,9
- 41,8 - 299,9
- žádné anebo podprahové hodnoty
- mimo Registr E-PRTR

Zdroj dat: EEA

D1: Největší znečišťující zařízení a množství emise NMVOC na 1 obyvatele v roce 2007
v zemích Evropy (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Množství emise NMVOC za rok [t/rok]

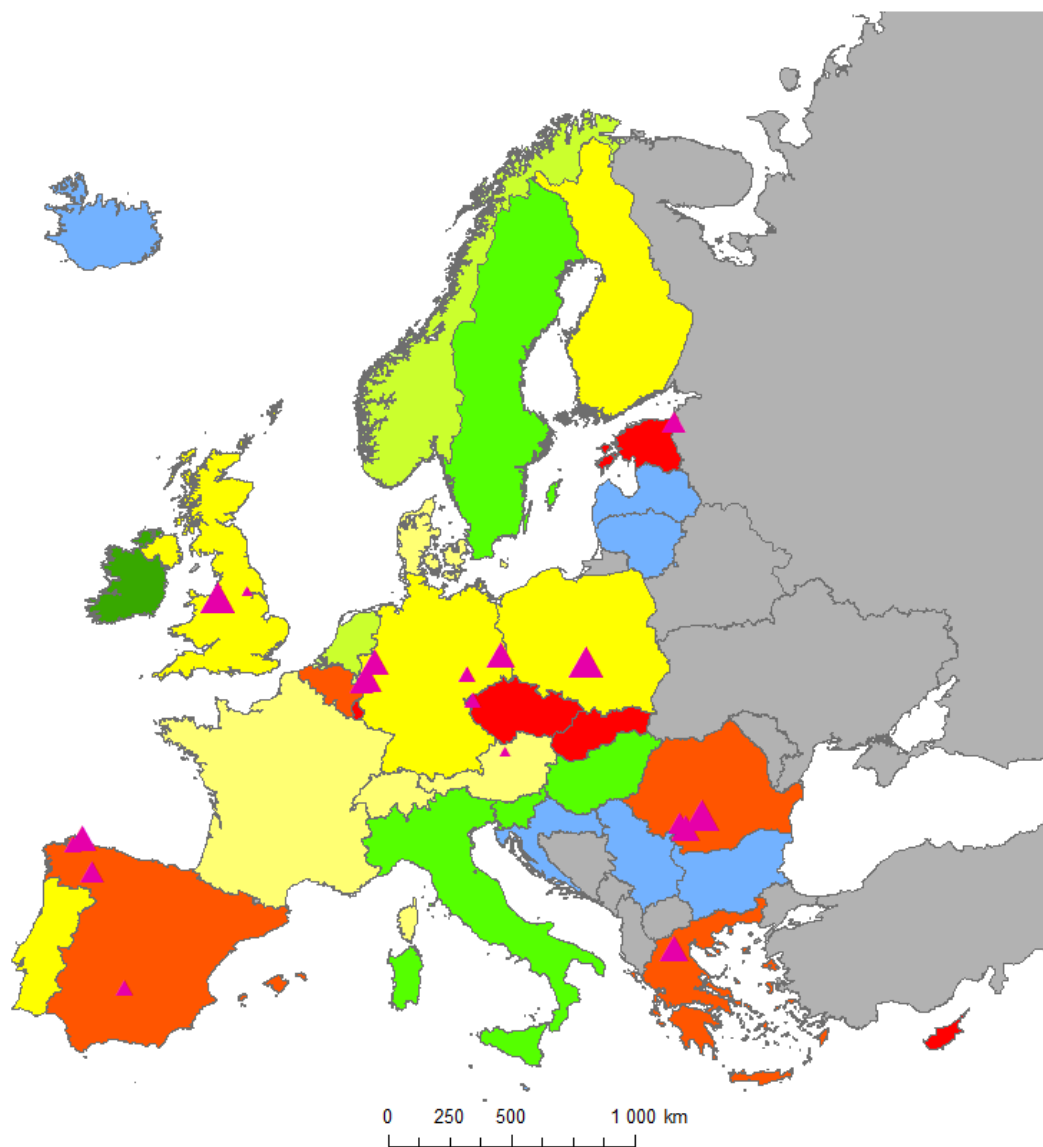
- ▲ 9 000,0 - 18 700,0
- ▲ 5 800,0 - 8 999,9
- ▲ 5 000,0 - 5 799,9
- ▲ 4 000,0 - 4 999,9
- ▲ 2 930,0 - 3 999,9

Množství emise NMVOC na 1 obyvatele za rok [g/rok]

- 2 500,0 - 18 112,4
- 1 400,0 - 2 499,9
- 1 000,0 - 1 399,9
- 600,0 - 999,9
- 500,0 - 599,9
- 300,0 - 499,9
- 41,8 - 299,9
- žádné anebo podprahové hodnoty
- mimo Registr E-PRTR

Zdroj dat: EEA

D2: Největší znečišťující zařízení a množství emise NMVOC na 1 obyvatele v roce 2017
v zemích Evropy (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Množství emise Hg za rok [kg/rok]

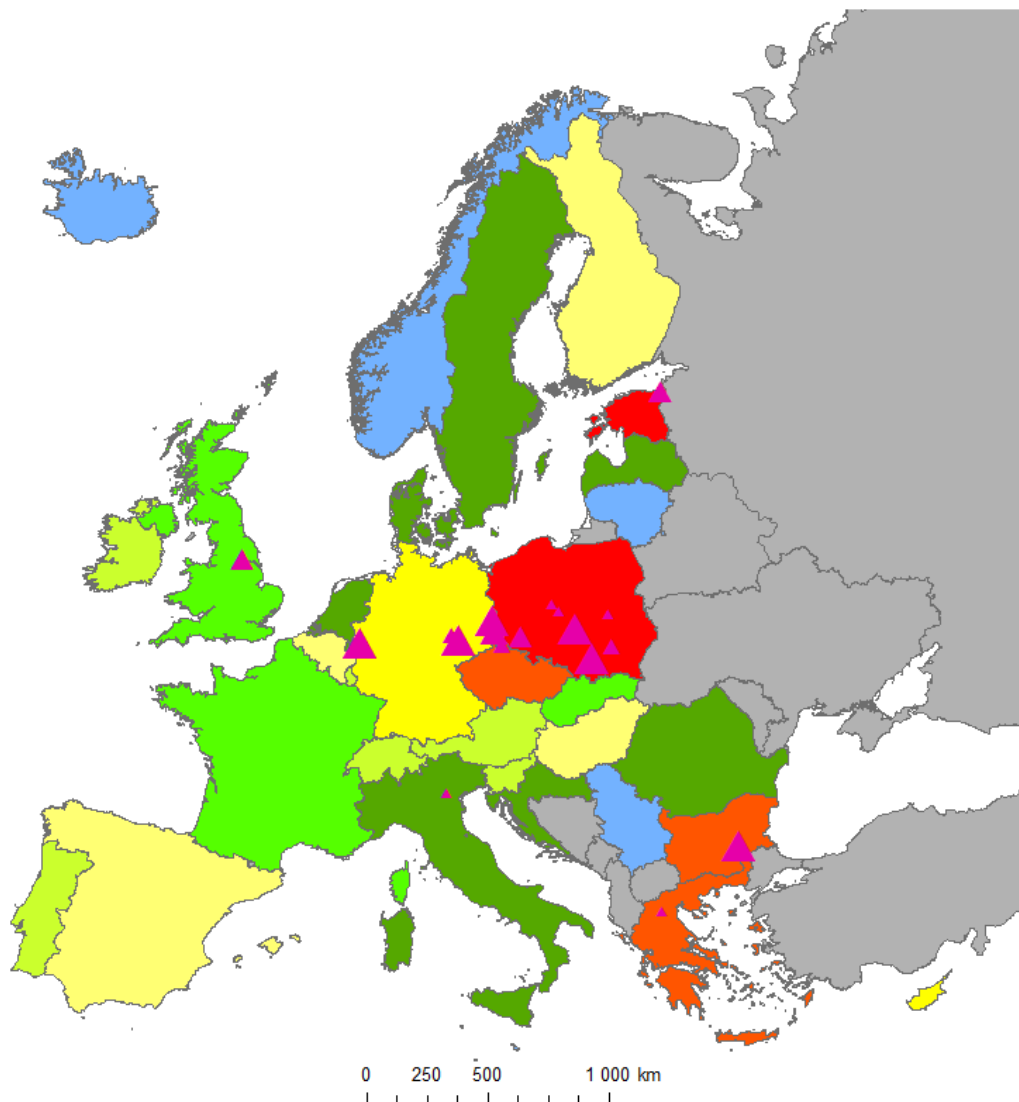
- ▲ 550,0 - 2 450,0
- ▲ 470,0 - 549,9
- ▲ 370,0 - 469,9
- ▲ 325,0 - 369,9
- ▲ 246,0 - 324,9

Množství emise Hg na 1 obyvatele za rok [mg/rok]

- 170,0 - 447,6
- 100,0 - 169,9
- 60,0 - 99,9
- 35,0 - 59,9
- 22,0 - 34,9
- 17,0 - 21,9
- 8,4 - 16,9
- žádné anebo podprahové hodnoty
- mimo Registr E-PRTR

Zdroj dat EEA

E1: Největší znečišťující zařízení a množství emise Hg na 1 obyvatele v roce 2007 v zemích Evropy (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)



Množství emise Hg za rok [kg/rok]

- ▲ 550,0 - 2 450,0
- ▲ 470,0 - 549,9
- ▲ 370,0 - 469,9
- ▲ 325,0 - 369,9
- ▲ 246,0 - 324,9

Množství emise Hg na 1 obyvatele za rok [mg/rok]

- 170,0 - 447,6
- 100,0 - 169,9
- 60,0 - 99,9
- 35,0 - 59,9
- 22,0 - 34,9
- 17,0 - 21,9
- 8,4 - 16,9
- žádné anebo podprahové hodnoty
- mimo Registr E-PRTR

Zdroj dat: EEA

E2: Největší znečišťující zařízení a množství emise Hg na 1 obyvatele v roce 2017 v zemích Evropy (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)

Tabulky

Tab. 1: **Vývoj** celkového objemu **PM₁₀** (tisíc t/rok) **v letech 2007–2017** v zemích Evropy
(podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)

Název státu	Množství emise v tisíc t/rok											Celkem
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Polsko	42,5	31,0	23,4	24,5	23,6	20,9	18,5	17,8	14,4	11,6	11,7	239,8
Velká Británie	20,6	16,5	12,2	14,2	13,3	16,3	16,4	15,5	13,6	9,9	9,4	158,0
Srbsko	0,0	0,0	20,2	20,6	25,1	23,9	18,1	10,5	13,7	11,5	11,0	154,6
Rumunsko	29,2	27,5	17,1	15,4	15,9	13,1	11,4	8,9	6,4	4,6	3,5	152,9
Řecko	31,8	23,4	18,1	13,9	13,0	12,6	11,2	11,1	3,9	3,1	4,0	146,0
Německo	16,5	13,3	10,4	11,2	11,0	10,8	10,4	10,3	10,5	9,5	8,8	122,6
Španělsko	29,1	18,2	9,0	8,1	9,2	9,3	9,2	9,2	7,5	4,9	6,6	120,3
Estonsko	10,6	5,0	2,7	12,1	24,0	6,3	9,7	7,4	2,9	2,4	2,2	85,4
Bulharsko	17,6	17,8	15,8	6,8	8,8	3,9	2,8	2,3	0,2	0,3	1,0	77,3
Švédsko	4,9	4,1	4,7	5,9	5,5	5,6	4,7	3,2	3,3	3,3	4,1	49,4
Francie	7,0	5,7	5,7	5,4	3,2	4,3	4,7	2,5	2,8	2,7	2,8	46,7
Norsko	6,0	5,2	3,4	3,7	4,5	3,9	4,0	3,6	3,4	3,2	3,1	44,1
Česko	6,6	5,2	4,3	4,7	4,1	3,7	3,6	3,3	2,8	2,3	1,9	42,6
Portugalsko	4,5	4,9	4,4	3,8	3,2	2,9	2,6	2,6	2,6	2,5	2,7	36,4
Itálie	7,0	6,3	3,5	3,6	3,3	2,0	1,4	1,3	1,0	0,7	0,8	30,9
Nizozemsko	2,5	2,1	2,6	2,7	2,3	2,1	2,2	2,0	1,9	1,9	2,0	24,4
Belgie	4,1	4,5	1,1	2,3	1,8	1,7	1,4	1,4	1,6	1,7	1,3	22,9
Finsko	6,9	2,3	1,3	1,6	1,8	1,3	1,2	1,3	1,2	1,3	1,5	21,7
Rakousko	1,2	0,9	0,7	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,4	0,8	13,1
Kypr	1,7	1,7	1,3	1,1	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	9,8
Maďarsko	0,5	0,5	0,1	0,4	0,7	0,2	0,2	0,3	0,3	5,4	0,8	9,4
Litva	0,7	1,0	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	8,7
Lotyšsko	2,2	1,7	0,7	1,2	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	6,6
Irsko	1,9	1,0	0,6	0,5	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	6,4
Island	0,8	0,9	0,5	0,5	0,1	0,1	1,1	0,3	0,5	0,4	0,3	5,4
Slovinsko	2,0	0,4	0,3	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	4,5
Dánsko	0,9	0,9	0,4	0,0	0,2	0,2	0,4	0,4	0,2	0,6	0,1	4,3
Malta	0,9	0,8	0,2	0,3	0,4	0,4	0,2	0,4	0,1	0,1	0,3	4,0
Chorvatsko	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,7	0,8	0,6	2,9
Lucembursko	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1

Tab. 2: Vývoj celkového objemu SO_x/SO₂ (tisíc t/rok) v letech 2007–2017 v zemích Evropy
(podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)

Název státu	Množství emise v tisíc t/rok											Celkem
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Polsko	793,4	570,0	437,0	483,0	469,6	441,8	382,7	357,1	346,4	225,7	199,6	4 706,3
Bulharsko	858,0	745,6	550,3	360,2	422,2	252,6	135,1	131,1	78,9	60,2	69,1	3 663,1
Srbsko	0,0	0,0	398,7	375,0	402,6	379,3	348,5	327,3	320,6	386,6	360,9	3 299,4
Velká Británie	473,6	378,2	296,4	318,9	315,7	345,9	279,0	205,0	163,4	92,1	87,4	2 955,4
Španělsko	958,9	305,9	210,0	172,7	214,0	227,6	169,7	187,7	197,2	153,0	157,3	2 954,0
Rumunsko	496,6	492,6	411,0	312,3	282,4	220,1	165,8	139,7	110,7	62,9	46,7	2 740,8
Německo	295,8	274,6	245,0	254,6	246,9	249,3	253,6	237,2	227,4	209,0	198,4	2 691,8
Francie	316,8	285,8	230,1	212,1	183,4	178,9	165,0	127,0	114,4	96,3	91,3	2 001,2
Řecko	417,3	369,3	323,4	176,3	121,7	99,5	79,2	73,2	71,0	51,7	60,0	1 842,5
Česko	177,1	139,4	137,2	131,3	132,3	127,3	110,0	104,9	98,4	85,4	80,5	1 323,9
Itálie	219,3	186,9	141,4	134,4	121,3	107,5	82,4	67,7	54,0	51,7	50,6	1 217,2
Slovensko	63,6	62,6	58,6	62,9	62,9	52,5	48,1	41,4	63,2	22,8	23,5	562,2
Estonsko	78,0	57,4	43,8	73,6	63,0	11,7	32,6	37,0	20,5	28,3	31,9	477,8
Belgie	91,1	72,5	52,7	40,6	35,8	30,7	28,0	27,1	27,8	27,6	26,7	460,6
Finsko	52,5	44,0	41,8	46,6	42,5	34,0	34,0	30,5	28,4	26,2	24,7	405,2
Portugalsko	69,5	67,8	43,1	29,9	30,0	29,5	20,9	17,2	19,8	18,2	18,7	364,6
Nizozemsko	51,1	43,8	31,4	28,5	29,3	29,8	25,8	24,7	25,9	24,1	22,5	337,0
Kypr	25,6	19,4	16,5	20,6	19,8	15,2	12,6	15,7	12,0	15,2	15,3	187,9
Irsko	38,4	30,8	19,2	13,9	14,4	13,2	12,5	8,0	6,3	4,8	4,8	166,3
Litva	17,1	15,7	15,2	14,4	15,7	13,6	11,4	10,2	12,7	11,9	10,2	148,1
Maďarsko	16,2	16,1	13,4	12,4	16,1	11,1	11,4	11,2	8,3	8,8	12,7	137,8
Švédsko	16,3	14,9	13,1	14,9	13,3	13,7	12,6	10,4	8,9	8,9	8,9	136,0
Island	7,5	11,9	12,3	12,8	12,3	13,1	14,3	13,4	11,4	10,6	10,8	130,3
Norsko	10,8	11,5	7,7	11,0	11,0	9,9	10,1	9,9	10,2	9,4	9,4	110,9
Rakousko	11,5	7,6	6,5	8,1	7,4	7,8	7,2	7,3	7,0	7,0	2,4	79,9
Dánsko	14,7	12,7	6,3	5,4	6,3	5,5	5,8	4,0	3,3	2,2	3,6	69,8
Malta	12,4	10,4	7,8	7,8	7,8	7,6	4,9	4,6	2,0	1,6	0,5	67,5
Slovinsko	9,4	8,1	7,1	6,7	7,5	6,8	6,4	4,5	2,6	1,9	2,6	63,6
Chorvatsko	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,4	11,1	9,8	8,6	37,9
Švýcarsko	2,3	4,8	2,4	2,0	1,9	1,7	1,9	2,5	1,9	1,8	2,1	25,3
Lucembursko	1,1	0,8	0,8	0,7	0,6	0,8	0,7	0,9	0,5	0,5	0,7	8,2
Lotyšsko	1,0	0,6	0,6	0,7	0,4	0,6	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	4,4

Tab. 3: **Vývoj celkového objemu NO_x/NO₂ (tisíc t/rok) v letech 2007–2017 v zemích Evropy**
(podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)

Název státu	Množství emise v tisíc t/rok											Celkem
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Velká Británie	529,3	437,6	382,2	370,4	351,7	394,7	371,6	314,5	285,4	210,9	210,3	3 858,6
Německo	369,7	352,0	315,9	336,4	333,2	334,2	336,2	318,4	312,5	306,1	289,3	3 603,9
Španělsko	517,2	377,5	287,1	256,0	312,4	316,7	259,3	259,6	278,0	237,8	229,8	3 331,3
Polsko	337,0	304,5	298,7	314,0	305,0	292,8	273,9	253,3	237,1	211,1	195,8	3 023,4
Francie	252,4	220,9	201,4	200,0	174,8	172,5	169,2	126,2	111,5	104,5	110,2	1 843,5
Itálie	255,7	239,5	185,3	175,6	166,4	145,6	125,0	112,1	90,8	100,2	93,5	1 689,8
Řecko	171,4	162,2	142,8	117,3	108,9	108,7	98,1	95,0	86,5	86,9	84,1	1 261,9
Česko	133,4	122,8	111,7	111,3	101,6	92,4	80,2	77,1	71,9	65,4	62,4	1 030,4
Rumunsko	131,3	121,6	89,9	73,7	77,7	70,1	53,8	54,8	56,3	43,1	42,7	815,0
Norsko	67,5	64,1	58,2	63,7	63,9	59,3	62,1	62,6	58,2	55,9	53,1	668,5
Finsko	70,6	61,1	54,0	66,7	57,2	52,4	55,5	51,2	46,2	46,5	44,8	606,1
Bulharsko	81,4	82,8	61,5	58,3	61,7	51,8	45,6	46,1	36,5	33,6	28,5	588,0
Portugalsko	89,0	79,8	75,6	54,8	47,2	45,3	42,9	36,3	38,8	37,2	39,5	586,3
Belgie	86,8	69,2	53,5	57,9	53,4	48,5	45,4	43,0	43,7	39,9	37,7	579,0
Nizozemsko	63,4	60,1	51,5	52,9	49,2	46,9	45,8	42,6	42,4	40,0	38,1	532,9
Srbsko	0,0	0,0	79,1	54,6	65,7	54,2	57,3	49,0	53,4	49,8	51,7	514,7
Švédsko	28,6	28,8	26,3	30,0	28,1	28,0	27,2	26,8	26,5	26,8	27,8	304,9
Slovensko	33,4	32,8	30,1	29,7	29,5	25,2	24,4	22,7	22,9	19,9	20,3	290,9
Maďarsko	26,0	27,7	21,8	22,3	20,4	19,5	19,5	19,7	20,1	15,1	16,7	228,8
Irsko	41,2	35,3	21,3	18,3	13,6	17,4	16,6	14,1	15,7	14,3	15,0	222,9
Dánsko	38,5	28,2	20,7	15,0	14,9	12,5	16,8	14,5	13,8	13,3	14,8	202,9
Rakousko	25,1	22,9	19,1	20,4	19,2	18,6	17,4	16,1	17,0	15,4	11,6	202,8
Estonsko	13,5	12,3	9,5	14,3	14,9	12,2	12,9	12,3	7,0	9,2	10,2	128,2
Slovinsko	14,6	14,8	13,8	14,6	11,8	10,7	10,2	7,4	4,9	4,7	5,6	113,3
Kypr	10,1	8,8	9,4	7,9	11,4	12,4	8,1	9,3	6,8	6,1	5,8	96,2
Litva	7,9	8,1	6,7	6,8	5,9	5,9	5,2	4,4	6,3	6,6	4,6	68,5
Švýcarsko	5,2	5,3	5,0	5,0	5,1	5,0	5,3	5,1	4,3	4,2	4,1	53,4
Chorvatsko	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,6	11,7	10,5	10,6	44,4
Lucembursko	4,3	4,0	4,0	4,8	5,0	4,5	2,4	3,4	3,1	1,8	2,3	39,7
Lotyšsko	4,6	3,8	2,9	4,1	4,6	3,4	2,9	3,3	3,2	2,9	2,7	38,3
Malta	5,5	5,6	5,2	4,9	3,9	4,6	3,0	2,8	1,5	1,0	0,0	37,9
Island	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9

Tab. 4: Vývoj celkového objemu NMVOC (tisíc t/rok) v letech 2007–2017 v zemích Evropy
(podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)

Název státu	Množství emise v tisíc t/rok											Celkem
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Velká Británie	171,4	125,0	110,0	101,8	99,3	102,7	91,8	89,1	91,0	86,1	93,4	1 161,5
Francie	90,8	76,0	61,0	65,2	60,7	54,0	50,8	48,0	50,3	47,0	46,2	649,9
Španělsko	73,5	62,3	54,8	51,2	48,3	43,8	45,4	49,2	52,3	49,9	49,1	579,8
Norsko	83,8	59,4	52,7	44,0	38,5	40,7	44,4	58,6	56,6	48,9	45,9	573,4
Německo	45,8	47,5	41,9	42,1	42,1	45,1	43,1	43,5	41,0	41,3	40,6	474,1
Itálie	53,3	48,1	45,5	41,6	39,2	36,9	33,0	31,5	28,7	31,1	31,1	420,1
Švédsko	25,5	23,8	23,6	25,1	24,9	24,3	24,7	23,7	25,1	23,8	24,7	269,1
Belgie	38,5	36,1	26,3	27,5	23,6	22,1	20,5	19,0	17,6	16,0	14,4	261,8
Nizozemsko	17,9	17,3	16,1	17,3	16,3	18,3	17,5	16,4	12,5	10,2	10,9	170,8
Portugalsko	14,8	12,9	9,8	8,2	9,9	8,9	11,7	10,1	9,6	11,2	9,1	116,2
Litva	8,6	11,3	9,8	9,6	9,7	9,5	11,0	9,0	9,5	10,2	10,9	109,1
Rumunsko	18,2	18,4	10,6	7,7	4,6	4,5	6,8	7,3	8,6	10,5	6,7	104,0
Dánsko	15,0	5,8	1,9	4,0	5,0	5,9	6,4	10,4	9,7	6,3	8,2	78,5
Finsko	10,3	7,4	7,0	8,8	6,5	6,5	6,6	5,5	5,8	6,5	5,7	76,5
Polsko	9,7	10,1	6,1	5,9	5,7	5,7	4,7	3,7	4,7	4,5	5,8	66,5
Řecko	5,8	4,4	5,2	4,6	4,9	5,2	5,2	5,5	3,0	5,5	7,3	56,6
Česko	6,1	6,0	5,0	6,4	6,2	3,8	3,6	2,8	2,9	3,2	3,3	49,3
Slovensko	4,5	3,7	4,7	2,9	3,7	3,5	5,1	4,9	5,5	4,5	4,6	47,6
Rakousko	3,5	3,2	2,8	3,1	3,2	3,2	3,2	3,6	4,3	4,5	4,3	38,9
Irsko	4,8	4,2	3,9	2,8	2,5	2,5	2,5	2,6	2,8	2,7	2,7	34,0
Maďarsko	0,9	0,9	1,7	4,5	7,3	5,6	3,5	2,2	1,4	0,1	0,0	28,2
Švýcarsko	2,8	3,0	2,7	2,2	1,9	2,1	2,0	1,6	1,4	1,0	0,8	21,5
Slovinsko	2,9	2,6	1,7	1,5	1,3	1,3	1,0	0,9	1,0	1,0	1,3	16,4
Bulharsko	4,3	4,2	4,0	0,4	0,4	0,3	0,3	0,5	0,5	0,3	0,3	15,5
Estonsko	1,6	1,8	1,7	2,6	0,3	0,3	0,2	0,1	0,2	0,8	0,7	10,4
Lotyšsko	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	3,8
Chorvatsko	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,4	0,6	0,5	2,3
Lucembursko	0,5	0,6	0,5	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,2
Kypr	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4

Tab. 5: **Vývoj** celkového objemu Hg (t/rok) v letech 2007–2017 v zemích Evropy (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)

Název státu	Množství emise v t/rok											Celkem
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Německo	7,9	7,5	7,0	7,4	7,1	7,3	7,0	6,8	6,9	6,6	6,2	77,6
Polsko	3,5	5,2	3,6	3,0	3,6	3,4	3,4	3,9	5,5	7,5	7,1	49,7
Velká Británie	3,8	2,9	4,2	3,3	3,0	2,8	2,9	2,3	2,0	1,4	1,4	29,8
Česko	3,4	3,8	2,7	3,1	2,5	2,5	2,2	2,0	2,0	2,4	1,6	28,1
Španělsko	4,2	3,3	2,2	2,1	2,1	2,4	1,5	1,7	2,0	1,9	1,8	25,1
Francie	2,9	3,0	2,4	2,6	2,9	2,1	1,9	2,4	1,7	1,2	1,2	24,3
Řecko	1,5	2,3	2,4	2,2	2,0	2,1	1,4	1,4	1,2	1,1	1,2	19,0
Itálie	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,5	1,1	0,9	0,5	0,6	1,0	11,2
Belgie	1,3	1,5	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,9	0,5	0,9	0,5	10,2
Rumunsko	2,5	2,5	1,3	1,2	1,3	0,3	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2	10,0
Estonsko	0,6	0,5	0,4	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	6,0
Portugalsko	0,6	1,0	0,3	0,3	0,4	0,4	0,2	0,3	0,4	0,3	0,3	4,6
Nizozemsko	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	4,3
Finsko	0,5	0,4	0,3	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	3,9
Rakousko	0,5	0,3	0,3	0,3	0,1	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,3	3,9
Slovensko	0,9	0,9	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,1	0,1	3,8
Švýcarsko	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	3,6
Maďarsko	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	2,4
Dánsko	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,6
Bulharsko	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,9	1,6
Švédsko	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	1,5
Kypr	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,2
Lucembursko	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,6
Slovinsko	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,6
Irsko	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,6
Norsko	0,2	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
Chorvatsko	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
Lotyšsko	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1

Tab. 6: Největší znečišťovatelé PM_{10} (t/rok) v roce 2017 v zemích Evropy (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)

Název zařízení příp. společnosti nebo města	Název státu	Průmyslový sektor	Množství emise (t/rok)	Změna oproti počátku (%)
TENT A	Srbsko	Energetický sektor	3 140	-39,5
Kolubara	Srbsko	Energetický sektor	2 750	59,9
Scunthorpe	Velká Británie	Energetický sektor	2 710	3,8
Dąbrowa Górnicza	Polsko	Výroba a zpracování kovů	1 900	20,3
Eesti*	Estonsko	Energetický sektor	1 750	-63,5
Kardia*	Řecko	Energetický sektor	1 640	-69,2
Port Talbot	Velká Británie	Výroba a zpracování kovů	1 620	-3,0
AM Fos sur Mer	Francie	Výroba a zpracování kovů	1 600	67,4
TENT B	Srbsko	Energetický sektor	1 520	-44,1
Kostolac B	Srbsko	Energetický sektor	1 250	-77,2
Kiruna	Švédsko	Výroba a zpracování kovů	1 230	80,1
Mintia Deva*	Rumunsko	Energetický sektor	1 150	-80,8
Navarro	Španělsko	Chemický sektor	910	0,0
HKM	Německo	Výroba a zpracování kovů	896	-33,6
Bełchatów*	Polsko	Energetický sektor	855	-77,7
Galati	Rumunsko	Výroba a zpracování kovů	812	-38,5
AM Gent	Belgie	Výroba a zpracování kovů	804	24,8
Schwelgern	Německo	Výroba a zpracování kovů	739	-49,4
Drax	Velká Británie	Energetický sektor	737	175,0
Kostolac A	Srbsko	Energetický sektor	717	-56,5

* zařízení mezi nejvýznamnějšími i v roce 2007

Tab. 7: Největší znečišťovatelé SO_x/SO₂ (t/rok) v roce 2017 v zemích Evropy (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)

Název zařízení příp. společnosti nebo města	Název státu	Průmyslový sektor	Množství (t/rok)	Změna oproti počátku (%)
Kilroot**	Velká Británie	Energetický sektor	127 000	1 517,8
Kostolac B	Srbsko	Energetický sektor	110 000	19,3
TENT B	Srbsko	Energetický sektor	83 500	17,6
TENT A	Srbsko	Energetický sektor	81 200	0,5
Kostolac A	Srbsko	Energetický sektor	54 200	1,3
Bełchatów*	Polsko	Energetický sektor	39 300	-57,8
Maritsa iztok 2*	Bulharsko	Energetický sektor	34 600	-92,1
Eesti*	Estonsko	Energetický sektor	25 400	-55,4
Andorra*	Španělsko	Energetický sektor	20 600	-88,8
Maritsa Iztok 3*	Bulharsko	Energetický sektor	15 600	-84,4
Jänschwalde	Německo	Energetický sektor	15 100	-30,4
Govora	Rumunsko	Energetický sektor	14 600	-52,9
Adamów	Polsko	Energetický sektor	12 900	-9,8
Agios Dimitros*	Řecko	Energetický sektor	12 800	-69,1
Morava	Srbsko	Energetický sektor	12 300	27,5
Puntes de García Rodríguez*	Španělsko	Energetický sektor	12 300	-94,2
Boxberg	Německo	Energetický sektor	11 600	8,4
Lippendorf	Německo	Energetický sektor	11 000	-21,4
Drax	Velká Británie	Energetický sektor	10 900	-47,6
Niederaußem	Německo	Energetický sektor	10 600	84,3

* zařízení mezi nejhoršími i v roce 2007

** chybně zapsané množství (ve skutečnosti 127 t)

Tab. 8: Největší znečišťovatelé NO_x/NO_2 (t/rok) v roce 2017 v zemích Evropy (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)

Název zařízení příp. společnosti nebo města	Název státu	Průmyslový sektor	Množství (t/rok)	Změna oproti počátku (%)
Bełchatów*	Polsko	Energetický sektor	28 900	-26,6
Neurath	Německo	Energetický sektor	20 200	75,7
Jänschwalde*	Německo	Energetický sektor	19 000	-1,0
Niederaußem*	Německo	Energetický sektor	18 000	-3,2
Drax*	Velká Británie	Energetický sektor	15 700	-70,9
TENT B	Srbsko	Energetický sektor	13 600	-19,0
Boxberg	Německo	Energetický sektor	13 500	36,6
Weisweiler	Německo	Energetický sektor	13 000	0,0
Kozienice*	Polsko	Energetický sektor	12 200	-48,5
TENT A	Srbsko	Energetický sektor	12 200	-48,5
Połaniec	Polsko	Energetický sektor	11 900	28,9
Punta Grande	Španělsko	Energetický sektor	11 800	69,5
Pilkington	Velká Británie	Energetický sektor	9 280	1 451,8
Atherinolakkos	Řecko	Energetický sektor	9 130	-18,5
Rybnik	Polsko	Energetický sektor	9 030	-48,4
Puentes de García Rodríguez	Španělsko	Energetický sektor	8 650	-37,8
Kostolac B	Srbsko	Energetický sektor	8 630	7,1
Lippendorf	Německo	Energetický sektor	8 330	1,1
Agios Dimitros*	Řecko	Energetický sektor	8 240	-66,1
Pointe des Carrières	Francie	Energetický sektor	8 060	19,1

* zařízení mezi nejhoršími i v roce 2007

Tab. 9: Největší znečišťovatelé **NMVOC** (t/rok) v roce 2017 v zemích Evropy (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)

Název zařízení příp. společnosti nebo města	Název státu	Průmyslový sektor	Množství (t/rok)	Změna oproti počátku (%)
Orlen Lietuva*	Litva	Chemický sektor	10 400	24,3
Stanlow*	Velká Británie	Energetický sektor	7 050	35,6
Cartagena	Španělsko	Energetický sektor	6 150	206,0
Girvan	Velká Británie	Živočišné a rostlinné produkty z potrav. a nápoj. sektoru	5 850	62,0
Gullfaks*	Norsko	Těžební průmysl	5 790	-69,0
Statfjord*	Norsko	Těžební průmysl	5 770	-63,7
Mongstad*	Norsko	Energetický sektor	5 740	-49,6
Grangemouth*	Velká Británie	Energetický sektor	5 640	-39,9
Cordenka*	Německo	Chemický sektor	5 270	-22,8
Kalundborg*	Dánsko	Energetický sektor	4 790	0,0
Åsgard*	Norsko	Těžební průmysl	4 670	-47,6
Humber*	Velká Británie	Energetický sektor	4 660	-20,9
Puertollano*	Španělsko	Energetický sektor	4 390	-9,9
Forties Pipeline	Velká Británie	Energetický sektor	3 480	94,4
Preemraff Lysekil	Švédsko	Energetický sektor	3 390	-15,7
Pembroke*	Velká Británie	Energetický sektor	3 310	-38,2
Kårstø	Norsko	Energetický sektor	3 120	79,3
Beryl Alpha*	Velká Británie	Energetický sektor	3 050	-42,5
Nissan	Velká Británie	Ostatní aktivity	3 010	51,3
Heidrun	Norsko	Těžební průmysl	2 930	286,0

* zařízení mezi nejhoršími i v roce 2007

Tab. 10: Největší znečišťovatelé Hg (kg/rok) v roce 2017 v zemích Evropy (podkladová data EEA (2020), vlastní zpracování)

Název zařízení příp. společnosti nebo města	Název státu	Průmyslový sektor	Množství (kg/rok)	Změna oproti počátku (%)
Bełchatów*	Polsko	Energetický sektor	2 160,0	-11,8
Kraków	Polsko	Energetický sektor	795,0	5 164,9
Maritsa iztok 2	Bulharsko	Energetický sektor	712,0	524,6
Jämschalde*	Německo	Energetický sektor	672,0	34,4
Lippendorf	Německo	Energetický sektor	578,0	77,8
Neurath	Německo	Energetický sektor	568,0	91,2
Boxberg	Německo	Energetický sektor	536,0	387,3
Niederaußem*	Německo	Energetický sektor	483,0	9,3
Drax*	Velká Británie	Energetický sektor	430,0	40,5
Legnica	Polsko	Nakládání s odpady a odpadními vodami	410,0	79,0
Eesti*	Estonsko	Energetický sektor	377,0	-17,1
Schkopau	Německo	Energetický sektor	340,0	79,9
Turów	Polsko	Energetický sektor	334,0	302,4
Poľaniec	Polsko	Energetický sektor	333,0	99,4
Adamów	Polsko	Energetický sektor	320,0	-39,2
Pątnów	Polsko	Energetický sektor	268,0	-6,9
Kozienice	Polsko	Energetický sektor	268,0	-37,1
Beltrame	Itálie	Výroba a zpracování kovů	265,0	150,0
Schwarze Pumpe	Německo	Energetický sektor	256,0	0,4
Agios Dimitros*	Řecko	Energetický sektor	246,0	-52,3

* zařízení mezi nejhoršími i v roce 2007