

X. EMISE SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ

Skleníkové plyny se vyskytují v atmosféře Země a přispívají k tzv. skleníkovému efektu. Jsou produkovány nejen přirozenými procesy v přírodě, ale i činnostmi člověka. Sledováním těchto tzv. antropogenních emisí skleníkových plynů se zabývá inventarizace emisí a propadů skleníkových plynů. Více o metodice zpracování a povinnostech vykazování lze nalézt v ČHMÚ (ČHMÚ 2024g).

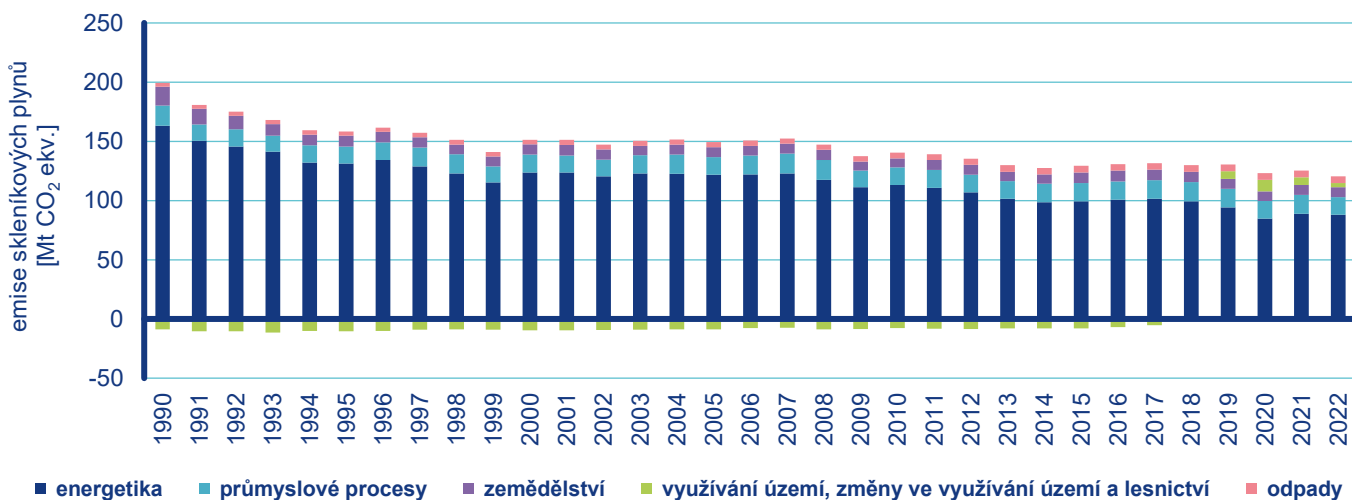
Od roku 2024 naplňuje ČR závazky Pařížské dohody (tedy snížit množství emisí o 40 % do roku 2030 ve srovnání s rokem 1990), což s sebou přináší nový reportovací systém (ETF – Enhanced Transparency Framework). ČR má povinnost každý rok reportovat zprávu o inventarizaci skleníkových plynů a nově jednou za dva roky BTR zprávu (Biennial Transparency Report). S ohledem na přechod na nový reportovací systém je v letošním roce posunut termín pro odevzdání finální zprávy a datových tabulek emisí za rok 2022 z 15. 4. na konec roku 2024. Předchozí rok 2023 byl přechodným rokem (true up period), v rámci kterého probíhali přezkumy (GHG reviews) zpráv (ČR měla přezkum již v roce 2022) a naplňování závazků Kjótského protokolu. Dle závěrečné zprávy ČR naplnila své závazky, tj. snížit emise skleníkových plynů do roku 2020 o 20 % ve srovnání s rokem 1990. V roce 2023 došlo ke změně hodnot potenciálů globálního oteplování (GWP, Global Warming Potential) na potenciály poskytnuté v páté hodnotící zprávě IPCC (Myhre et al., 2013).

Nejviditelnější je změna pro CH_4 a N_2O při výpočtu ekvivalentu CO_2 . Celkové emise skleníkových plynů včetně zahrnutí jejich propadů ze sektoru Využívání území, změny ve využívání území a lesnictví (LULUCF), vyjádřené v ekvivalentních hodnotách oxidu uhličitého (CO_2 ekv.), poklesly v ČR z hodnoty 193 mil. tun v roce 1990 na 121 mil. tun v roce 2022 (Tab. X.1). Samotné emise (bez LULUCF) poklesly z hodnoty 201 mil. tun na 118 mil. tun, vůči referenčnímu roku 1990 došlo k poklesu o 42 %.

Podíl jednotlivých sektorů na celkových emisích v CO_2 ekv. v průběhu let je patrný z Obr. X.1. K poklesu emisí v roce 2020, který je patrný ve všech grafech, přispěla také omezení a opatření zavedená v souvislosti s šířením nového typu koronaviru SARS-COV-2.

V roce 2022 byl podíl emisí CO_2 na celkových emisích skleníkových plynů v CO_2 ekvivalentu (bez LULUCF) 82 %, podíl emisí CH_4 byl 11 % a podíl emisí N_2O činil 4 %.

Systém emisního obchodování je důležitou součástí zdrojů dat při přípravě podkladových údajů pro inventarizaci emisí skleníkových plynů (ČHMÚ 2024g). Emise vykazované v EU ETS v roce 2022 dosáhly 57,05 Mt CO_2 (Tab. X.2), což činí 60 % z celkových emisí CO_2 České republiky (EEA 2024b).



Obr. X.1 Podíl jednotlivých sektorů na celkových emisích skleníkových plynů, 1990–2022

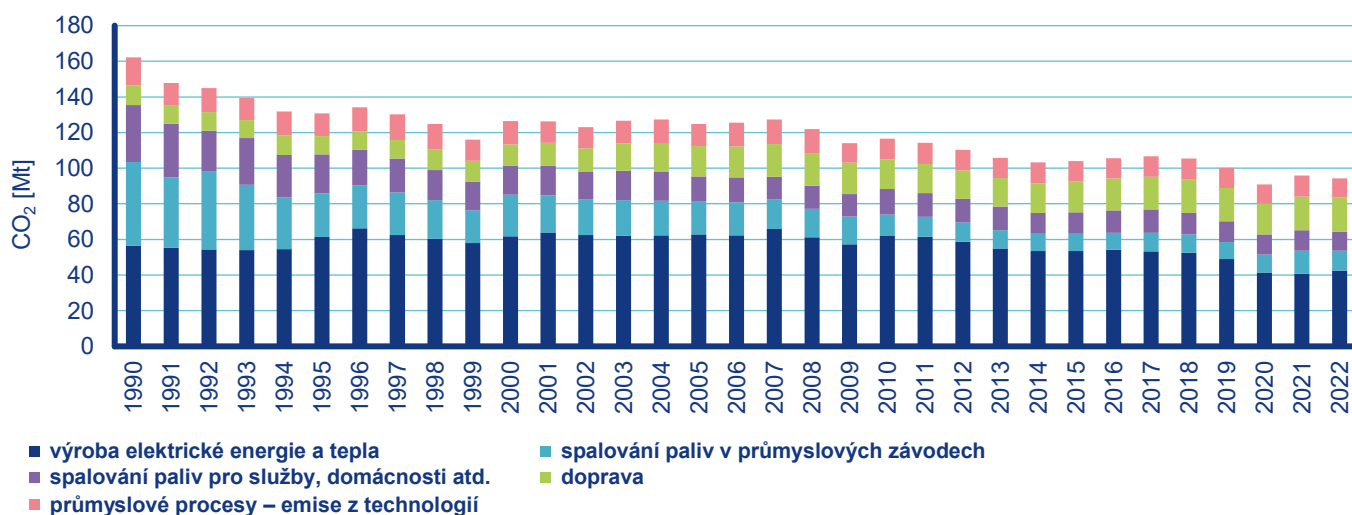
Tab. X.1 Vývoj emisí skleníkových plynů, 1990–2022

	CO ₂ vč. net CO ₂ z LULUCF	CO ₂ bez net CO ₂ z LULUCF	CH ₄	N ₂ O	F-plyny	Celkem emise vč. LULUCF	Celkem emise bez LULUCF
	Mt	Mt	Mt (CO ₂ ekv.)	Mt (CO ₂ ekv.)	Mt (CO ₂ ekv.)	Mt (CO ₂ ekv.)	Mt (CO ₂ ekv.)
1990	158	166	27	8	0	192	201
1991	141	151	25	6	0	173	183
1992	137	147	24	6	0	167	177
1993	131	142	23	5	0	159	170
1994	125	134	22	5	0	152	161
1995	123	133	21	5	0	150	160
1996	127	137	21	5	0	154	163
1997	124	132	21	5	0	150	159
1998	119	127	20	5	1	144	152
1999	110	118	19	5	1	134	142
2000	119	128	18	5	1	143	152
2001	119	128	17	6	1	143	152
2002	116	125	17	5	1	139	148
2003	120	129	17	5	1	143	151
2004	121	129	16	5	1	144	152
2005	118	127	17	5	1	142	150
2006	121	128	17	5	2	144	151
2007	123	130	16	5	2	146	153
2008	116	124	16	5	2	140	148
2009	108	116	16	5	2	130	138
2010	111	118	16	4	3	134	141
2011	109	116	16	5	3	132	140
2012	104	112	16	5	3	128	136
2013	100	108	15	5	3	123	130
2014	98	105	15	5	3	121	128
2015	99	106	15	5	3	122	129
2016	101	107	15	5	4	125	131
2017	104	109	14	5	4	127	132
2018	108	107	14	5	4	131	130
2019	109	102	14	5	4	132	124
2020	104	92	13	4	4	125	114
2021	106	97	13	5	4	127	119
2022	98	95	13	5	4	121	118

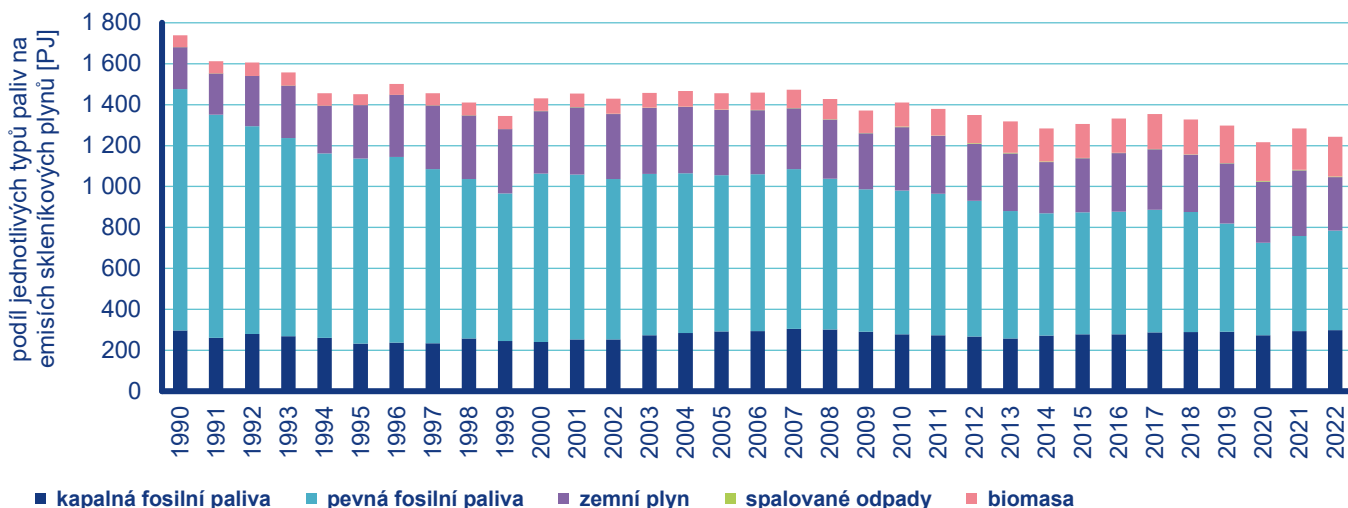
Oxid uhličitý

Emise CO₂ pocházejí zejména ze spalování fosilních paliv (Obr. X.2). Z ostatních procesů přispívá zejména odsířování, rozklad uhličitánů při výrobě vápna, cementu a skla, metalurgická a chemická výroba. K emisím a propadům (pohlčení CO₂) dochází v sektoru LULUCF. Jak je vidět z Obr. X.1, do roku 2017 převládaly z LULUCF propady CO₂, ovšem od roku 2018 již převládají emise. Tato situace je způsobená kůrovcovou kalamitou, která vyžaduje kácení lesních porostů, jež by jinak CO₂ zachytávaly. V jiných oblastech, jako např. v průmyslových procesech, není dosud zachytávání CO₂ v ČR registrováno. K emisím CO₂ ze spalovacích procesů přispívá nejvíce spalování pevných paliv, v menší míře pak i spalování kapalných a plyných paliv (Obr. X.3). V posledních letech dochází ke změnám ve struktuře používaných paliv, zvyšuje se podíl spalování zemního plynu a biomasy, naopak je patrný pokles využívání uhelných paliv. I tak ale v ČR využití především hnědého uhlí a dalších uhelných paliv stále převládá (ČHMÚ 2024g).

Mezi roky 1990 a 2022 došlo k poklesu emisí CO₂ o 42 % (Obr. X.2). Podílel se na něm zejména pokles v odvětvích Energetiky – ve výrobě elektrické energie a tepla pro výrobní závody a služby, domácnosti a další. Pokles emisí při spalování ve výrobních podnicích na začátku 90. let je dán útlumem a restrukturalizací některých průmyslových odvětví, ke konci období byl pokles emisí způsoben úsporami a zaváděním nových technologií. Snížení emisí ve službách a domácnostech lze připsat na vrub hospodárnějšímu využití energií (zvyšování energetické účinnosti, zejména zateplování budov, a hospodárnějšímu nakládání s energií). Naopak v dopravě je patrný opačný trend, a to nárůst emisí. Ten se ale v posledních letech zastavil a emise spíše kolísají, což je dáno obecně efektivnějšími možnostmi spalovacích procesů a také změnou složení spalovaných pohonných hmot. Jak je již zmíněno výše, od roku 2018 má svůj podíl na emisích CO₂ i sektor LULUCF (ČHMÚ 2024g).



Obr. X.2 Podíl jednotlivých sektorů na emisích CO₂, 1990–2022



Obr. X.3 Podíl jednotlivých druhů spalovaných paliv na emisích CO₂, 1990–2022

Metan

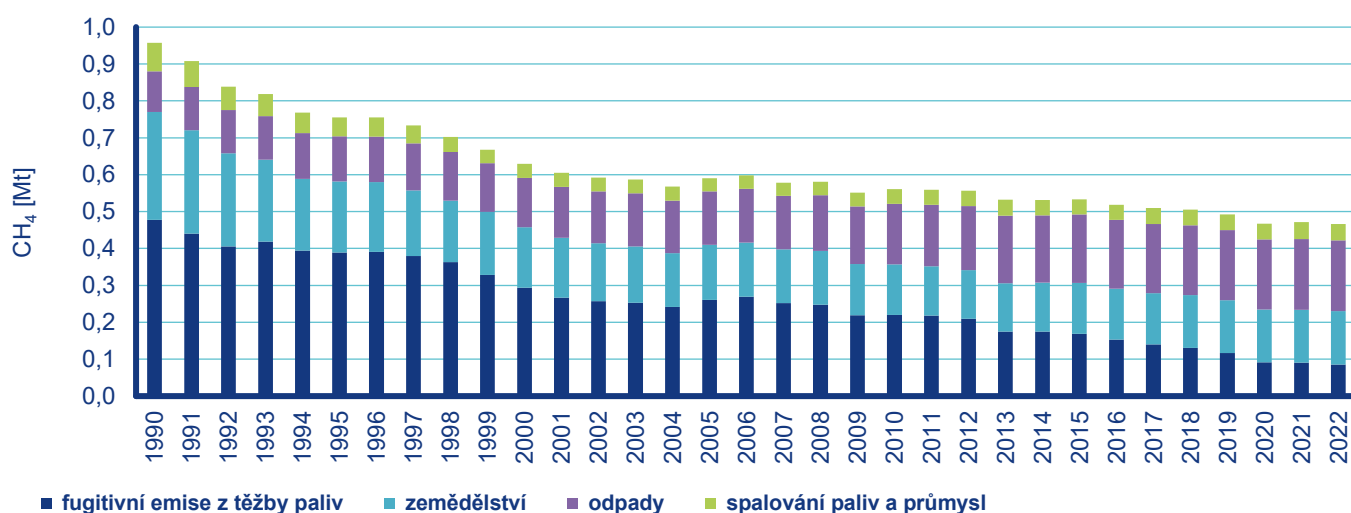
Metan (CH_4) je z pohledu produkce v ČR druhý nejdůležitější skleníkový plyn. Antropogenní emise CH_4 v ČR pocházejí zejména ze sektoru odpadů. Dalším významným zdrojem emisí CH_4 je chov zvířat, kdy tento plyn vzniká během trávicích pochodů (zejména u skotu) a při rozkladu exkrementů živočišného původu. Změny v těchto oblastech se pak projevují i na trendech emisí CH_4 ; v posledních letech je např. patrná změna ve fugitivních emisích z těžby a zpracování paliv v návaznosti na uzavření většiny dolů na Ostravsku (ČHMÚ 2024g).

V období 1990–2022 došlo ke snížení emisí CH_4 o 51 % (Obr. X.4), které bylo způsobeno zejména poklesem těžby uhlí a stavu hospodářských zvířat, v menší míře pak i nižší spotřebou pevných paliv v domácnostech. Nárůst emisí v sektoru Odpadů je zmírněn využíváním skládkového plynu či bioplynu k energetickým účelům.

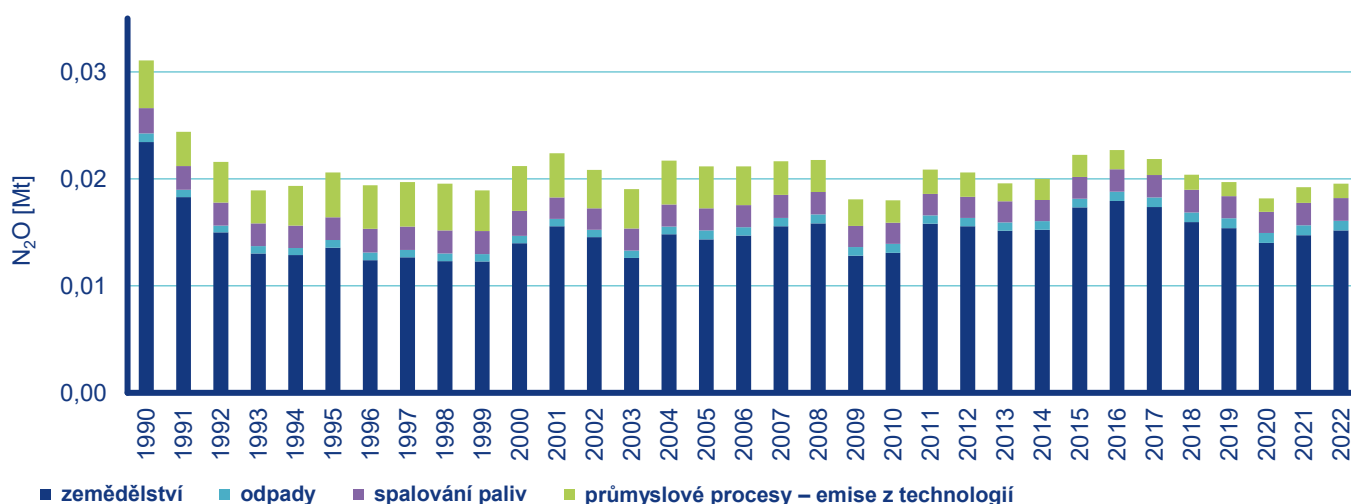
Oxid dusný

Největší množství emisí oxidu dusného (N_2O) pochází ze zemědělských aktivit, zejména z denitrifikace dusíku dodávaného do půdy ve formě umělých hnojiv nebo organického materiálu. Dalším významným zdrojem je spalování paliv. (ČHMÚ 2024g).

V období 1990–2022 došlo k poklesu emisí N_2O o 37 % (Obr. X.5), a to zejména v důsledku snížení používání umělých hnojiv v zemědělství, poklesem stavu hospodářských zvířat a v důsledku cíleného zavádění technologií na odstraňování emisí oxidu dusného při výrobě kyseliny dusičné.



Obr. X.4 Podíl jednotlivých sektorů na emisích CH_4 , 1990–2022

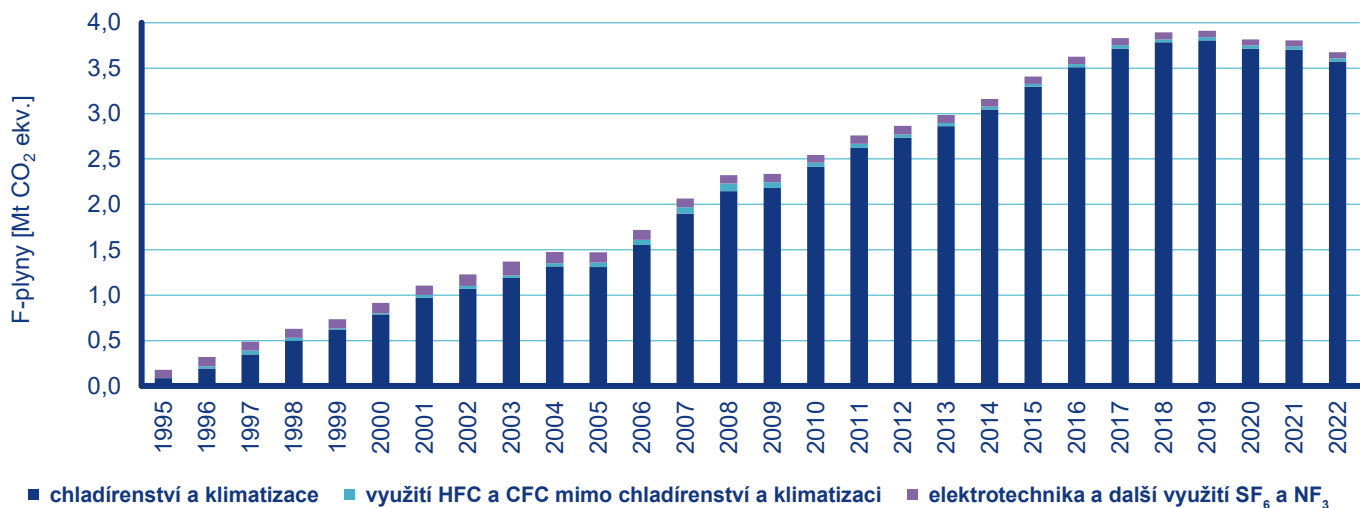


Obr. X.5 Podíl jednotlivých sektorů na emisích N_2O , 1990–2022

Fluorované plyny

Emise fluorovaných plynů vzrostly od roku 1995 ze 178,3 kt na 3 677 kt CO₂ ekv. v roce 2022 (Obr. X.6). Tím vzrostl i podíl fluorovaných plynů na celkových agregovaných emisích z průmyslových procesů (z 0,6% v roce 1995 na 24% v roce 2022). Tyto látky nejsou v ČR vyráběny a veškerá jejich spotřeba je kryta dovozem. Jsou využívány především v chladírenské a klimatizační technice (zejména HFCs), v elektrotechnice (zejména SF₆ a nově od roku 2010 i NF₃) a v řadě dalších oborů (např. plazmatické leptání, náplně hasicích prostředků, hnací plyny pro aerosoly a nadouvadla). Emise vznikají především úniky ze zařízení, ve kterých jsou tyto plyny používány. Nárůst emisí je způsoben jejich používáním jako náhrady za látky poškozující ozonovou vrstvu Země (CFC, HCFC – zejména jako chladiva), vyšším používáním moderních technologií (klimatizace) a výrobním zaměřením ČR (produkce automo-

bilů a klimatizačních jednotek) (ČHMÚ 2024g). Rapidní nárůst emisí F-plynů ve spojení s jejich vysokým potenciálem globálního oteplování (GWP, Global Warming Potential) vedl celosvětově ke zvýšené pozornosti v monitorování úrovně emisí a následně k regulaci použití F-plynů. Tyto regulace se týkají zejména aplikací, pro které jsou k dispozici alternativní technologie, které jsou ekonomicky efektivnější a mají menší nebo žádný dopad na klimatický systém Země. V posledních letech tedy dochází k nahrazování fluorovaných plynů s vysokým GWP za plyny s nízkým GWP. Díky legislativním opatřením fluorované plyny také již nejsou používány jako meziokenní izolace, nadouvadla nebo jako chladiva do chladírenské techniky určené pro domácnosti. Nicméně i nadále jsou jejich emise stále uvolňovány do atmosféry z důvodu dlouhé životnosti těchto zařízení.



Obr. X.6 Podíl jednotlivých sektorů na emisích fluorovaných plynů, 1995–2022

Tab. X.2 Vývoj emisí vykazovaných v systému obchodování s emisemi (EU ETS), 2010–2022

	Spalovací (energetická) zařízení	Rafinace minerálních olejů	Výroba surového železa a oceli	Výroba slínku (cementu) a vápna	Výroba skla a skelných vláken	Výroba keramiky	Výroba celulózy, papíru a lepenky	Celkové emise CO ₂ v EU ETS	Celkové emise CO ₂ v ČR	Podíl emisí CO ₂ z EU ETS
	Mt CO ₂	Mt CO ₂	Mt CO ₂	Mt CO ₂	Mt CO ₂	Mt CO ₂	Mt CO ₂	Mt CO ₂	Mt CO ₂	%
2010	62,53	1,05	6,08	3,35	0,67	0,41	0,65	75,26	118,47	63,53
2011	61,12	0,99	5,92	3,74	0,63	0,44	0,59	73,82	116,15	63,55
2012	56,73	0,95	5,86	3,40	0,65	0,42	0,59	68,94	112,20	61,44
2013	55,06	0,82	5,91	3,12	0,64	0,39	0,50	67,50	107,53	62,77
2014	53,65	0,91	5,90	3,35	0,67	0,39	0,48	66,44	105,05	63,24
2015	53,63	0,93	5,70	3,46	0,72	0,38	0,48	66,37	105,79	62,73
2016	54,20	0,71	6,06	3,70	0,73	0,40	0,46	67,31	107,42	62,67
2017	53,88	1,00	5,45	3,82	0,75	0,41	0,46	66,84	108,47	61,62
2018	53,22	0,92	5,79	4,15	0,74	0,43	0,48	66,80	107,03	62,41
2019	49,28	0,98	5,29	4,14	0,73	0,45	0,52	62,43	101,67	61,40
2020	41,96	0,80	5,36	3,92	0,72	0,41	0,51	54,60	92,40	59,09
2021	45,15	0,96	5,79	4,03	0,74	0,42	0,53	57,86	96,67	59,85
2022	45,64	0,90	4,94	3,69	0,73	0,42	0,14	57,05	95,73	59,59