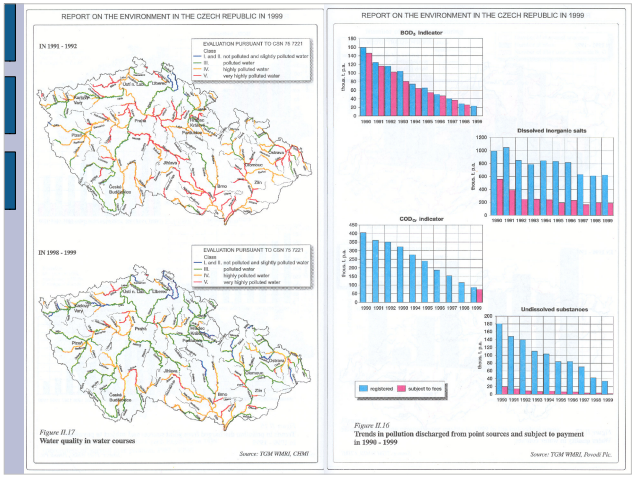
Vývoj znečištění vody a ovzduší v České republice

Michal Medek
Lipka – školské zařízení pro environmentální vzdělávání,
Brno, Lipová 20



Znečištění vody

Vývoj od roku 1990:

- zřetelný pokles z bodového znečištění
- významný pokles u znečištění, které bylo zpoplatněno
- relativní vzestup významu plošného znečištění
- po roce 2000 mírnější pokles hodnot znečištění, některé ukazatele opět narůstají v souvislosti s rozvojem průmyslové výroby

Znečištění vody

Důvody pro zlepšení – čistírny odpadních vod:

Tab. B2.3.8 Kanalizace pro veřejnou potřebu, 2002–2006
Sewerage systems for public use, 2002–2006

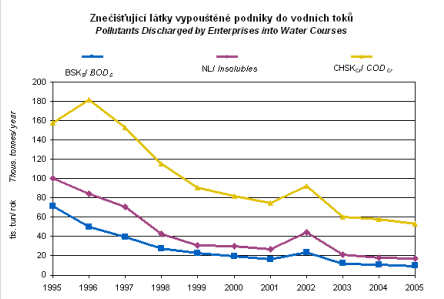
Ukazatel	Měrná jednotka	2002	2003	2004	2005	2006	Unit	Indicator
Obyvatelé bydlící v domech napojených na kanalizaci	tis. osob	7 899	7 928	7 947	8 099	8 215	thousand persons	Population living in houses connected to sewerage systems
Podíl obyvatel bydlících v domech napojených na kanalizaci[1)]	%	77,4	77,7	77,9	79,1	80,0	%	Fraction of population living in houses connected to sewerage systems[1)]
Vypouštěné odpadní vody do kanalizace	mil. m^3	576	558	540	543	542	mil. m^3	Waste water discharged into sewerage systems
Čištěné odpadní vody (bez srážkových vod)	mil. m^3	534	527	510	514	510	mil. m^3	Waste water treated (excl. precipitation water)
Podíl čištěných odpadních vod	%	92,6	94,5	94,9	94,6	94,2	%	Fraction of waste water treated

[1)] z celkového počtu obyvatel (střední stav v roce)
related to mid-year population level

Zdroj: ČSÚ
Source: ČSÚ

Znečištění vody

Důvody pro zlepšení – snížení vypouštění podniky:

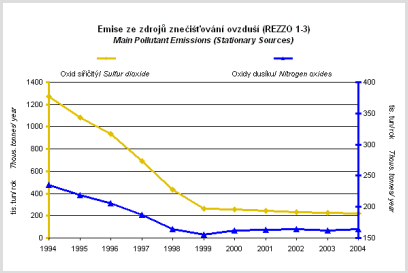


Znečištění ovzduší

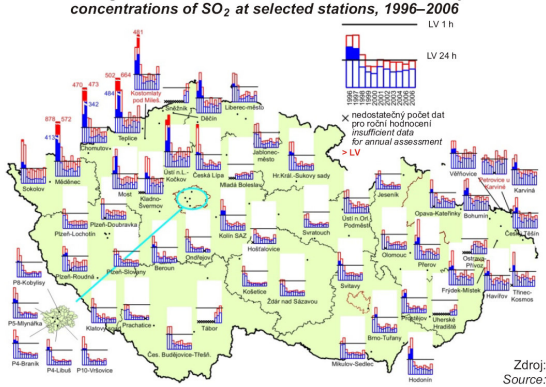
- prudké snížení emisí po roce 1990
- výrazné snižování do roku 1995 (nutnost splnit legislativu, riziko pokut)
- potom nižší tempo snižování až nárůst
- relativně dobře zvládnuté znečištění z velkých stacionárních zdrojů (REZZO 1,2)
- špatně zvládnuté plošné znečištění: domácí zdroje, automobilová a letecká doprava

Znečištění ovzduší

- celkové znečištění ze stacionárních zdrojů

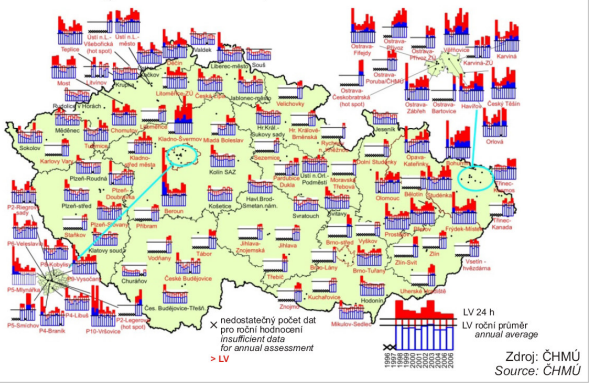


Obr. B1.2.2 4. nejvyšší 24h koncentrace a maximální hodinové koncentrace oxidu siřičitého na vybraných stanicích, 1996–2006
4th highest 24-hour concentrations and maximal hourly concentrations of SO_2 at selected stations, 1996–2006



Obr. B1.2.3 36. nejvyšší 24h koncentrace a roční průměrné koncentrace PM_{10} na vybraných stanicích, 1996–2006

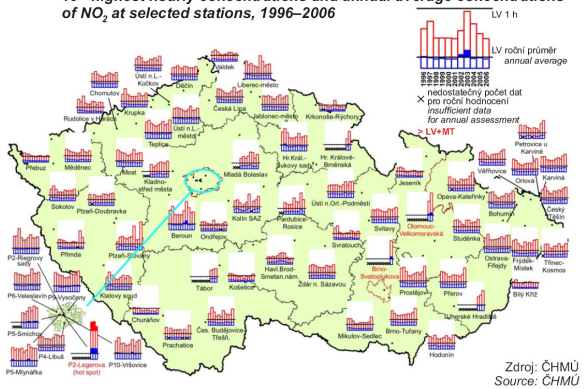
36^{th} highest 24-hour concentrations and annual average concentrations of PM_{10} at selected stations, 1996–2006



Zdroj: ČHMÚ
Source: ČHMÚ

Obr. B1.2.4 19. nejvyšší hodinové koncentrace a roční průměrné koncentrace NO_2 na vybraných stanicích, 1996–2006

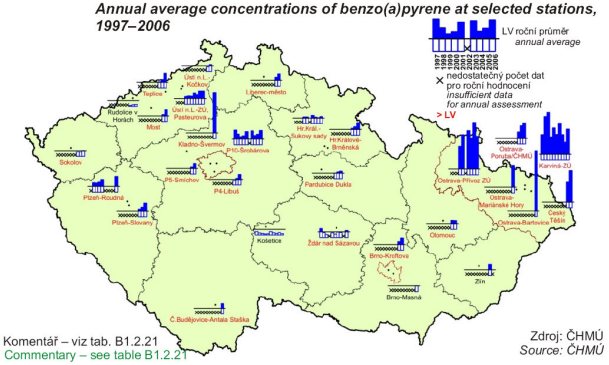
19^{th} highest hourly concentrations and annual average concentrations of NO_2 at selected stations, 1996–2006



Zdroj: ČHMÚ
Source: ČHMÚ

Obr. B1.2.11 Roční průměrné koncentrace benzo(a)pyrenu na vybraných stanicích, 1997–2006

Annual average concentrations of benzo(a)pyrene at selected stations, 1997–2006

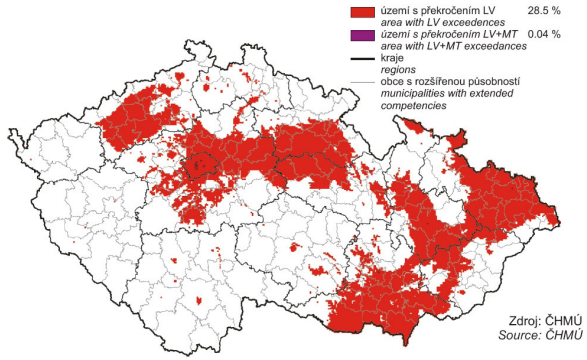


Komentář – viz tab. B1.2.21
Commentary – see table B1.2.21

Zdroj: ČHMÚ
Source: ČHMÚ

Obr. B1.2.16 Vyznačení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší vzhledem k imisním limitům pro ochranu zdraví v r. 2006

Designation of areas with deteriorated air quality compared to the air pollution limit values for protection of human health in 2006



Zdroj: ČHMÚ
Source: ČHMÚ

Znečištění ovzduší

stoupají emise těžkých kovů

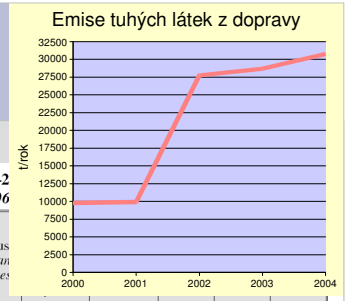
Tab. B1.1.3 Emise těžkých kovů a perzistentních organických látek, 2001–2005
Emissions of heavy metals and persistent organic pollutants (POPs), 2001–2005

	2001	2002	2003	2004	2005
	t.rok^{-1}				*t.p.a*
Těžké kovy *Heavy metals*					
Pb	46,7	47,2	39,4	36,6	47,1
Cd	2,6	2,7	2,3	2,4	3,1
Hg	3,3	2,8	1,8	2,1	3,7
As	3,5	6,4	6,0	5,8	4,0
Cr	12,4	13,8	13,8	15,8	14,0
Cu	15,8	20,0	17,9	18,5	20,1
Ni	15,5	17,2	16,1	16,5	17,2
Se	8,4	9,7	8,4	9,8	8,8
Zn	155,6	169,1	166,2	169,1	165,9
Perzistentní organické látky *POPs*					
PCB*	96,1	82,5	84,6	89,9	82,3
DIOX**	190,6	177,3	186,2	185,0	178,6
PAU/PAHs	36,7	24,4	26,7	24,4	24,2

* kg.rok^{-1}/*kg.p.a.*
** g.rok^{-1}/*g.p.a*

Zdroj: ČHMÚ
Source: CHMU

Emise z dopravy



Tab. A2.8.5 Motorová vozidla, 2002–2
Motor vehicles, 2002–2006

Rok *Year*	Automobily *Cars and commercial vehicles*		Autobus *Buses an*					
	osobní včetně dodávkových *Passenger cars incl. vans*	nákladní *Commercial vehicles*	*coache*					
	počet							*number*
2002	3 647 067	323 434	21 340	443 767	316 452	26 061	26 809	128 419
2003	3 706 012	340 094	20 627	438 322	313 312	25 652	27 654	140 187
2004	3 815 547	371 437	19 948	438 839	317 720	24 769	28 573	153 828
2005	3 958 708	415 101	20 134	459 962	334 038	24 060	29 087	170 111
2006[1)]	4 108 610	468 282	20 331	469 087	353 616	22 622	44 974	189 786

[1)] předběžné údaje
Preliminary data

Zdroj: MD
Source: MD CR

Emise skleníkových plynů

Tab. A5.1 Emise oxidu uhličitého a dalších plynů přispívajících ke změně klimatu, 1990, 1995, 2000–2006
Emissions of carbon dioxide and other gases contributing to climate change, 1990, 1995, 2000–2006

Skleníkový plyn *Greenhouse gas*	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006[1)]
	Mt $CO_{2ekv.}$								*Mt $CO_{2eq.}$*
CO_2	163,3	124,4	122,2	122,0	117,9	122,5	122,5	121,2	-
– z toho CO_2 emise *– of which, CO_2 emissions*	165,1	132,1	129,0	129,0	124,0	128,1	127,3	125,9	128,8
– z toho CO_2 propady v LULUCF[2)] *– of which, CO_2 sinks in LULUC[2)]*	–1,8	–7,8	–6,8	–7,1	–6,1	–5,6	–4,8	–4,7	-
CH_4	18,6	13,6	11,5	11,5	11,4	11,1	10,9	11,0	11,0
N_2O	12,6	8,7	8,1	8,4	8,1	7,7	8,3	8,0	8,1
F-plyny *F gases*	-	0,1	0,4	0,6	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7
Celkem *Total*	194,5	146,7	142,2	142,4	137,9	142,0	142,4	141,0	-
Mezinárodní letecká doprava *International air transport*	0,6	0,4	0,3	0,5	0,5	0,6	0,8	0,9	-

[1)] předběžný odhad
Preliminary estimate

[2)] LULUCF – využívání krajiny, změny ve využití krajiny a lesnictví
LULUCF – Land use, land use change and forestry

Tab. A5.2 Emise plynů přispívajících ke změně klimatu v sektorovém členění, 1990, 1995, 2000–2006
Emissions of gases contributing to climate change structured by sectors, 1990, 1995, 2000–2006

Sektor *Sector*	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006[1)]
	Mt $CO_{2ekv.}$								*Mt $CO_{2eq.}$*
Energetika *Energy*	158,0	127,1	124,1	125,1	120,0	122,9	122,8	121,9	124,4
– z toho spalování ve stacionárních zdrojích *– of which, combustion in stationary sources*	140,4	109,8	105,7	105,5	100,2	102,2	100,3	98,4	99,2
– z toho spalování v mobilních zdrojích *– of which, combustion in mobile sources*	9,1	10,8	12,7	13,7	14,2	15,3	17,2	18,3	19,8
– z toho fugitivní emise *– of which fugitive emissnion*	8,5	6,5	5,7	5,8	5,7	5,4	5,2	5,3	5,3
Průmyslové procesy a použití produktů *Industrial processes and product use*	19,8	14,6	13,9	13,1	12,8	14,0	13,5	13,0	13,5
Zemědělství *Agriculture*	15,5	9,6	8,4	8,6	8,4	7,8	8,0	7,8	7,6
LULUCF	–1,7	–7,7	–6,8	–7,0	–6,1	–5,5	–4,8	–4,6	-
Odpady *Waste*	2,9	3,2	2,7	2,6	2,8	2,8	2,8	2,9	3,0
Celkem *Total*	194,5	146,7	142,2	142,4	137,9	142,0	142,4	141,0	-

[1)] předběžný odhad
Preliminary estimate

Zdroj: ČHMÚ
Source: ČHMÚ

Emise skleníkových plynů

- energy return výroby elektřiny je 1:5 (bez započítání vstupu ve formě fosilních paliv! = pouze doprava, úprava zdrojů a ztráty)

Tab. A2.6.4 Výroba elektřiny podle druhu elektráren, 2002–2006
Production of electric power: by power plant types, 2002–2006

Ukazatel	2002	2003	2004	2005	2006[1)]	Indicator
	mil. kWh					
Elektrárny celkem	76 348	83 227	84 332	82578	84 361	Power plants, total
v tom:						
větrné	2	4	10	22	49	Wind power plants
parní vč. spalovacích	54 762	55 557	55 434	54 801	55 008	Steam power plants
vodní	2 846	1 794	2 563	3 027	3 257	Hydroelectric power plants
jaderné	18 738	25 872	26 325	24 728	26 047	Nuclear power plants
fotovoltaické	0	0	0	0	0	Photovoltaic power plants

[1)] předběžné údaje
Preliminary data

Zdroj: ČSÚ, ERÚ
Source: ČSÚ, ERÚ

Snižování energetické náročnosti

16-15 Energetická náročnost vybraných výrobků

Území: ČR
Měřicí jednotka: v GJ

		1995	1999	2000	2001	2002 [1]
Teplo z tepláren	GJ/GJ	1,350	1,208	1,232	1,209	1,192
Elektřina parou z paliv	GJ/MWh	9,720	9,771	9,664	9,657	9,626
Aglomerát	GJ/t	1,795	1,811	1,648	1,689	1,408
Železo surové - vsázka	GJ/t	15,327	14,062	14,469	13,355	15,038
Ocel konvertorová	GJ/t	0,556	0,898	0,762	0,729	0,735
Válcovaný materiál	GJ/t	3,614	2,107	1,848	2,042	2,392
Trubky ocelové bezešvé	GJ/t	7,711	5,292	4,021 [2]	3,932	6,060
Slinky cementové - suchý způsob	GJ/t	3,900	3,833	3,419	3,411	3,414
Vápno	GJ/t	3,856	3,660	2,885	3,107	3,591
Papír a kartony	GJ/t	13,739	8,532	8,134	8,220	4,801
Cukr rafinovaný	GJ/t	9,365	7,065	5,560	6,221	7,645
Cement bez slinku	GJ/t	0,538	0,337	0,508	0,466	0,736
Lepenky	GJ/t	5,960	5,299	4,369	4,426	3,655
Pivo	GJ/tis. l	2,390	1,814	1,450	1,469	1,349

Poznámky
[1] předběžné údaje
[2] změna technologie výroby

Vývoj znečištění vody a ovzduší v České republice

Michal Medek
Lipka – školské zařízení pro environmentální vzdělávání,
Brno, Lipová 20

Znečištění vody

Vývoj od roku 1990:

- zřetelný pokles z bodového znečištění
- významný pokles u znečištění, které bylo zpoplatněno
- relativní vzestup významu plošného znečištění
- po roce 2000 mírnější pokles hodnot znečištění, některé ukazatele opět narůstají v souvislosti s rozvojem průmyslové výroby

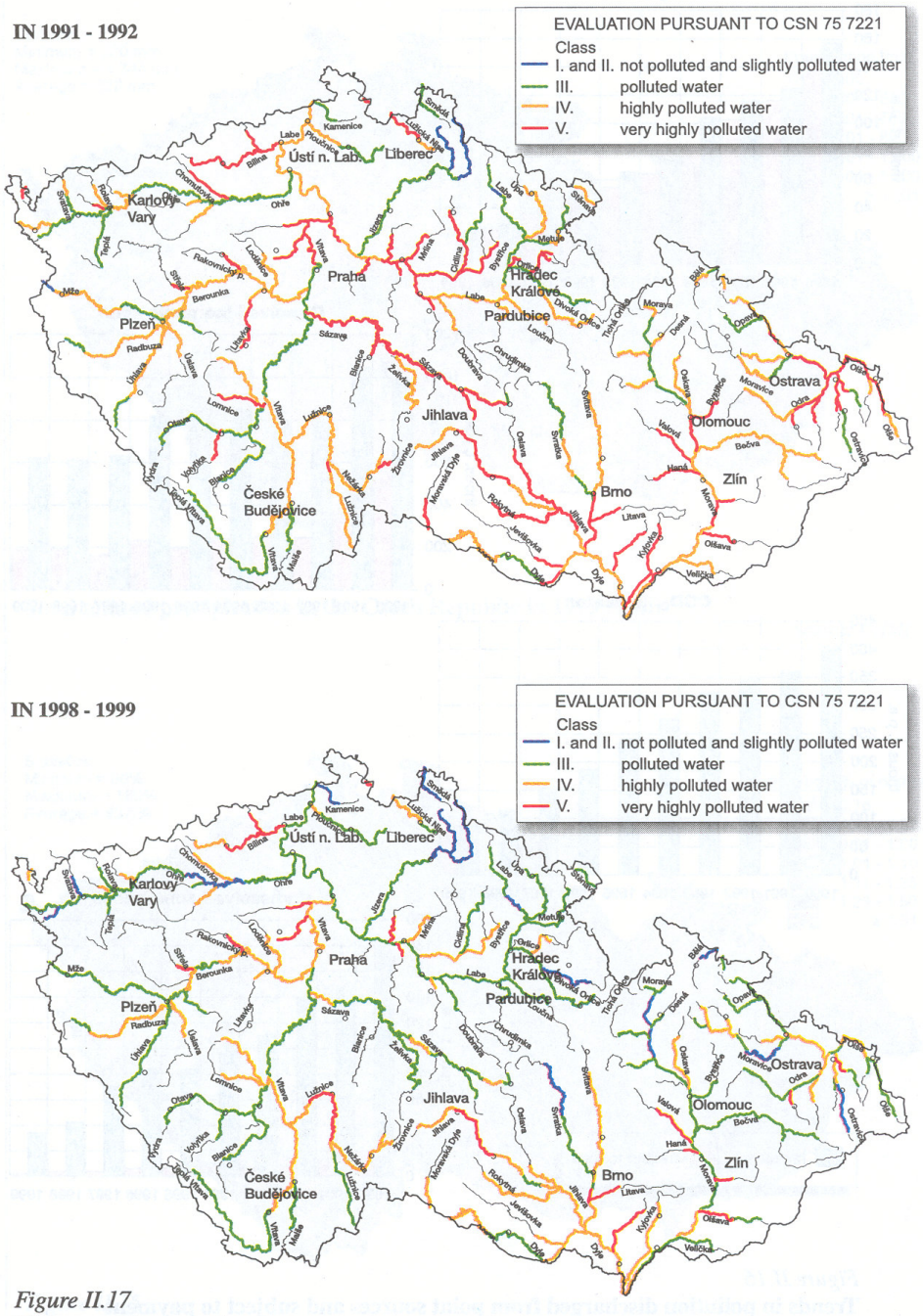


Figure II.17
Water quality in water courses

Source: TGM WMRI, CHMI

REPORT ON THE ENVIRONMENT IN THE CZECH REPUBLIC IN 1999

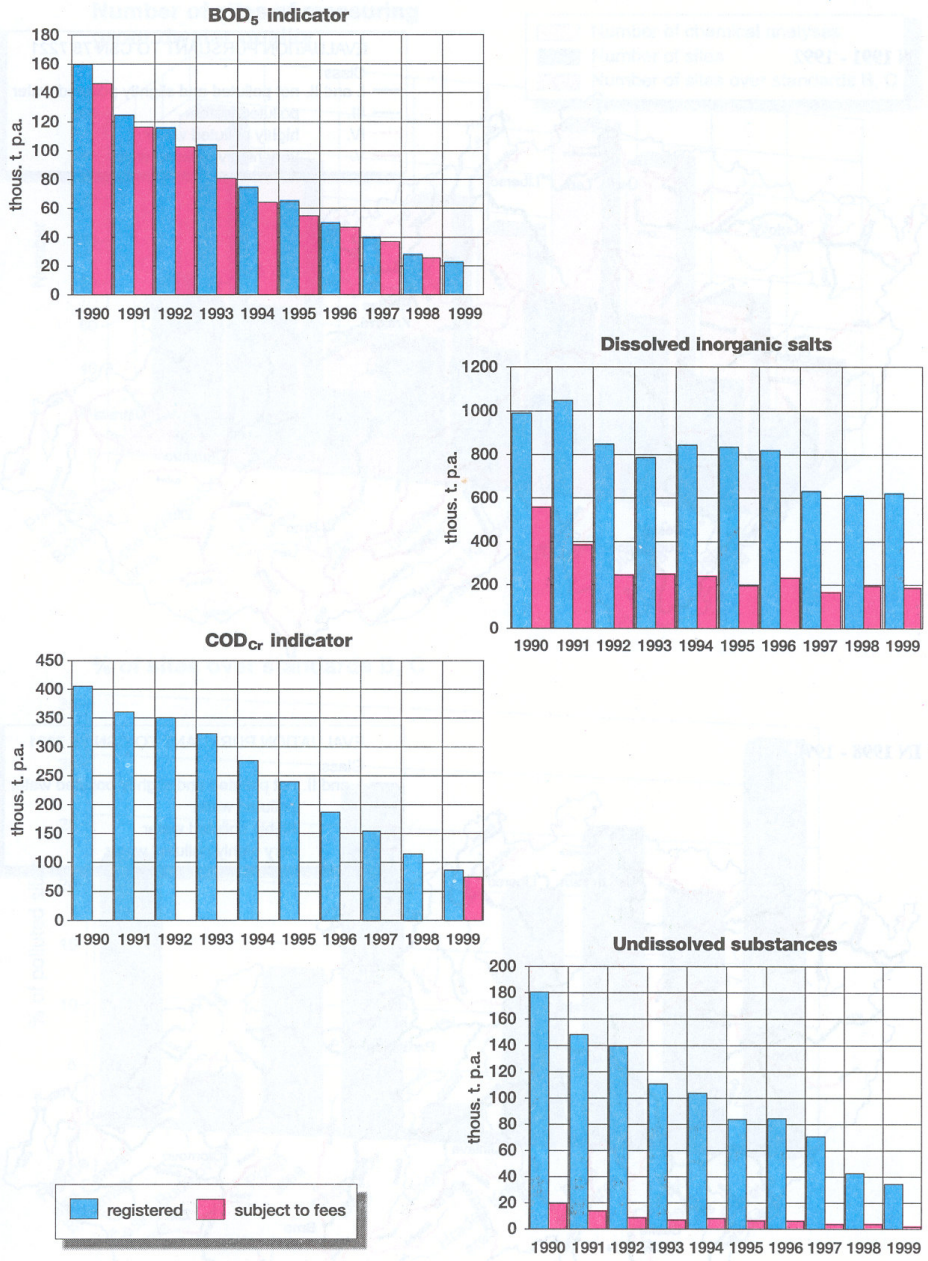


Figure II.16
Trends in pollution discharged from point sources and subject to payment in 1990 - 1999

Source: TGM WMRI, Povodí Plc.

Znečištění vody

Důvody pro zlepšení – čistírny odpadních vod:

Tab. B2.3.8 Kanalizace pro veřejnou potřebu, 2002–2006
Sewerage systems for public use, 2002–2006

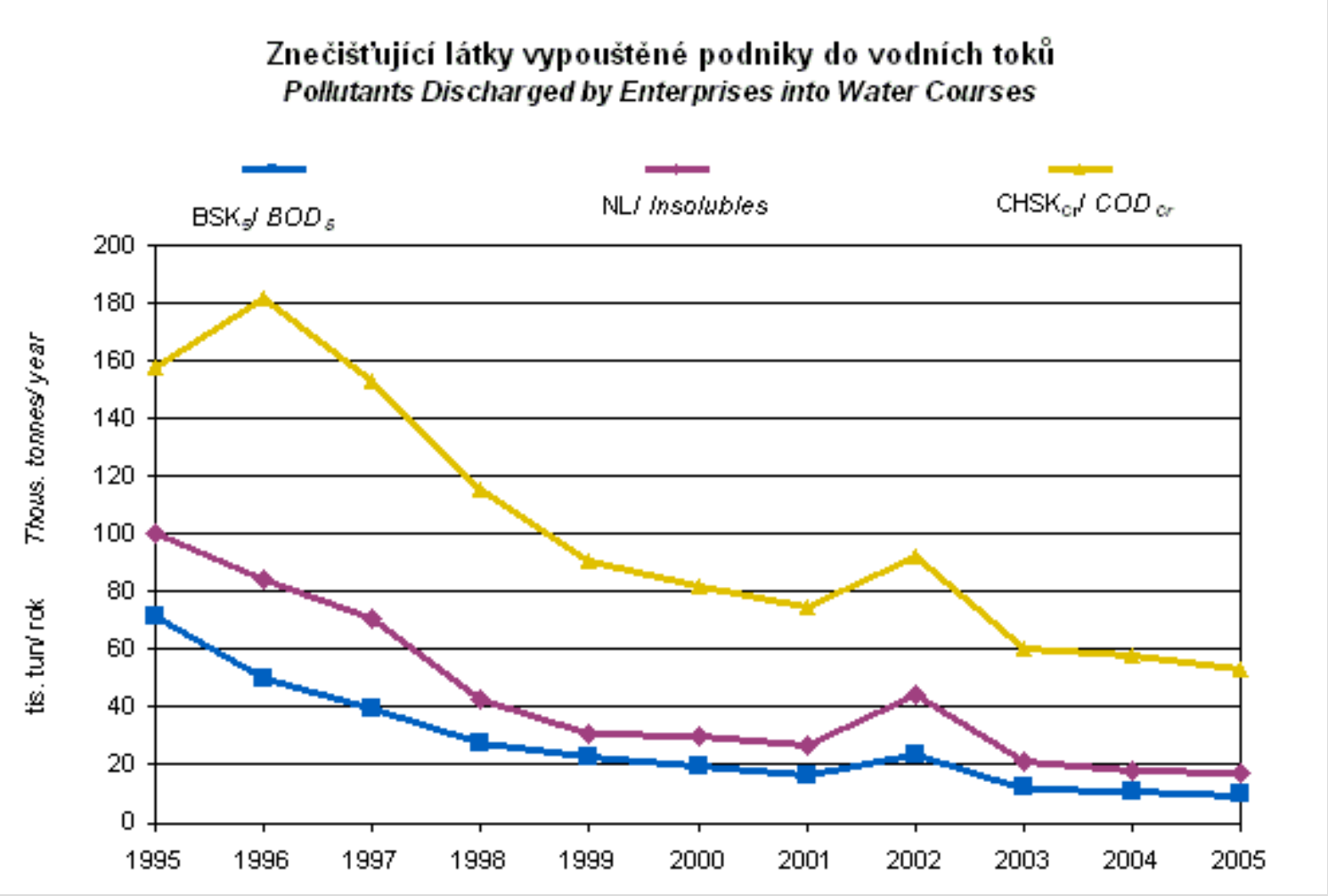
Ukazatel	Měrná jednotka	2002	2003	2004	2005	2006	Unit	Indicator
Obyvatelé bydlící v domech napojených na kanalizaci	tis. osob	7 899	7 928	7 947	8 099	8 215	thousand persons	Population living in houses connected to sewerage systems
Podíl obyvatel bydlících v domech napojených na kanalizaci[1)]	%	77,4	77,7	77,9	79,1	80,0	%	Fraction of population living in houses connected to sewerage systems[1)]
Vypouštěné odpadní vody do kanalizace	mil. m^3	576	558	540	543	542	mil. m^3	Waste water discharged into sewerage systems
Čištěné odpadní vody (bez srážkových vod)	mil. m^3	534	527	510	514	510	mil. m^3	Waste water treated (excl. precipitation water)
Podíl čištěných odpadních vod	%	92,6	94,5	94,9	94,6	94,2	%	Fraction of waste water treated

[1)] z celkového počtu obyvatel (střední stav v roce)
related to mid-year population level

Zdroj: ČSÚ
Source: ČSÚ

Znečištění vody

Důvody pro zlepšení – snížení vypouštění podniky:

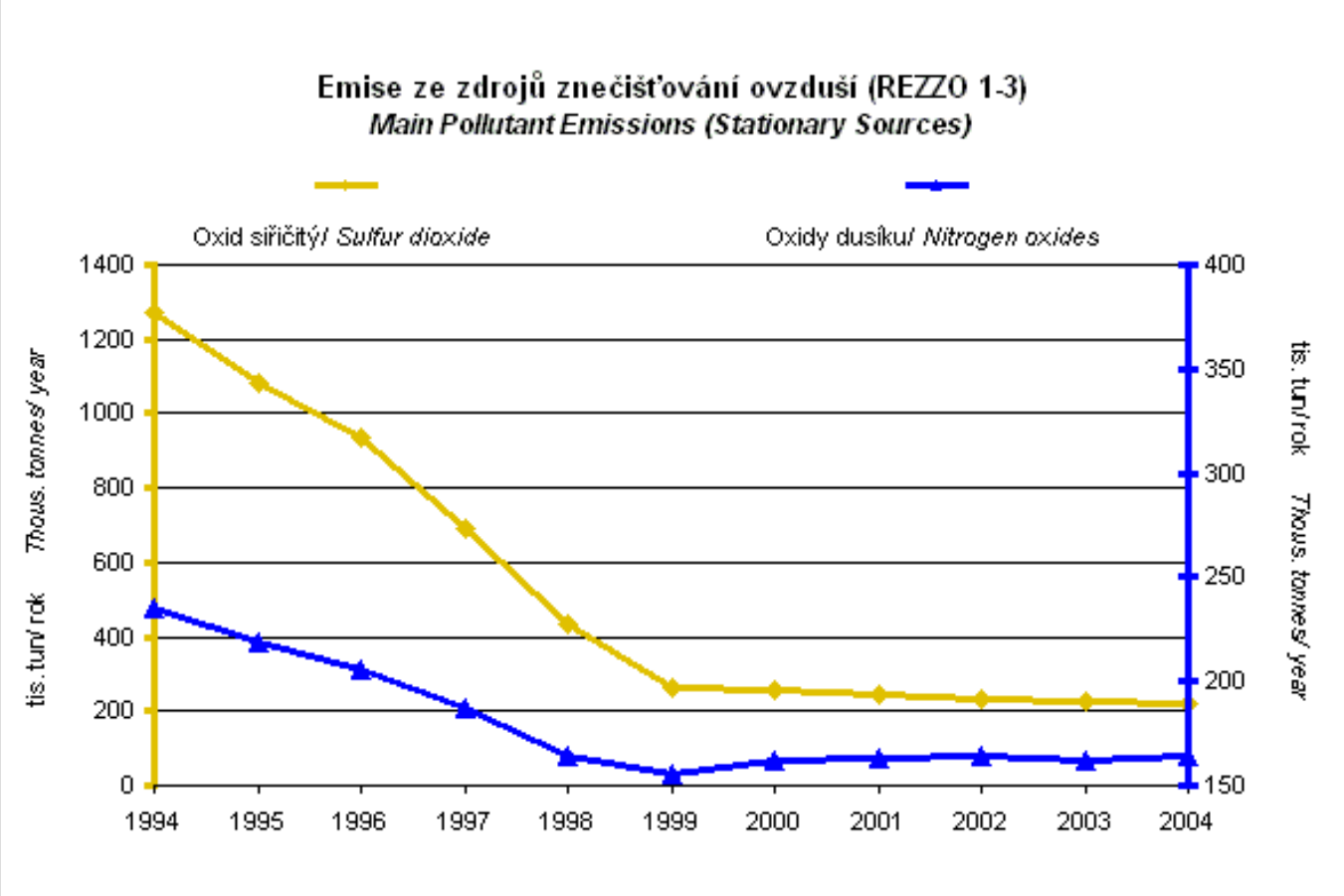


Znečištění ovzduší

- prudké snížení emisí po roce 1990
- výrazné snižování do roku 1995 (nutnost splnit legislativu, riziko pokut)
- potom nižší tempo snižování až nárůst
- relativně dobře zvládnuté znečištění z velkých stacionárních zdrojů (REZZO 1,2)
- špatně zvládnuté plošné znečištění: domácí zdroje, automobilová a letecká doprava

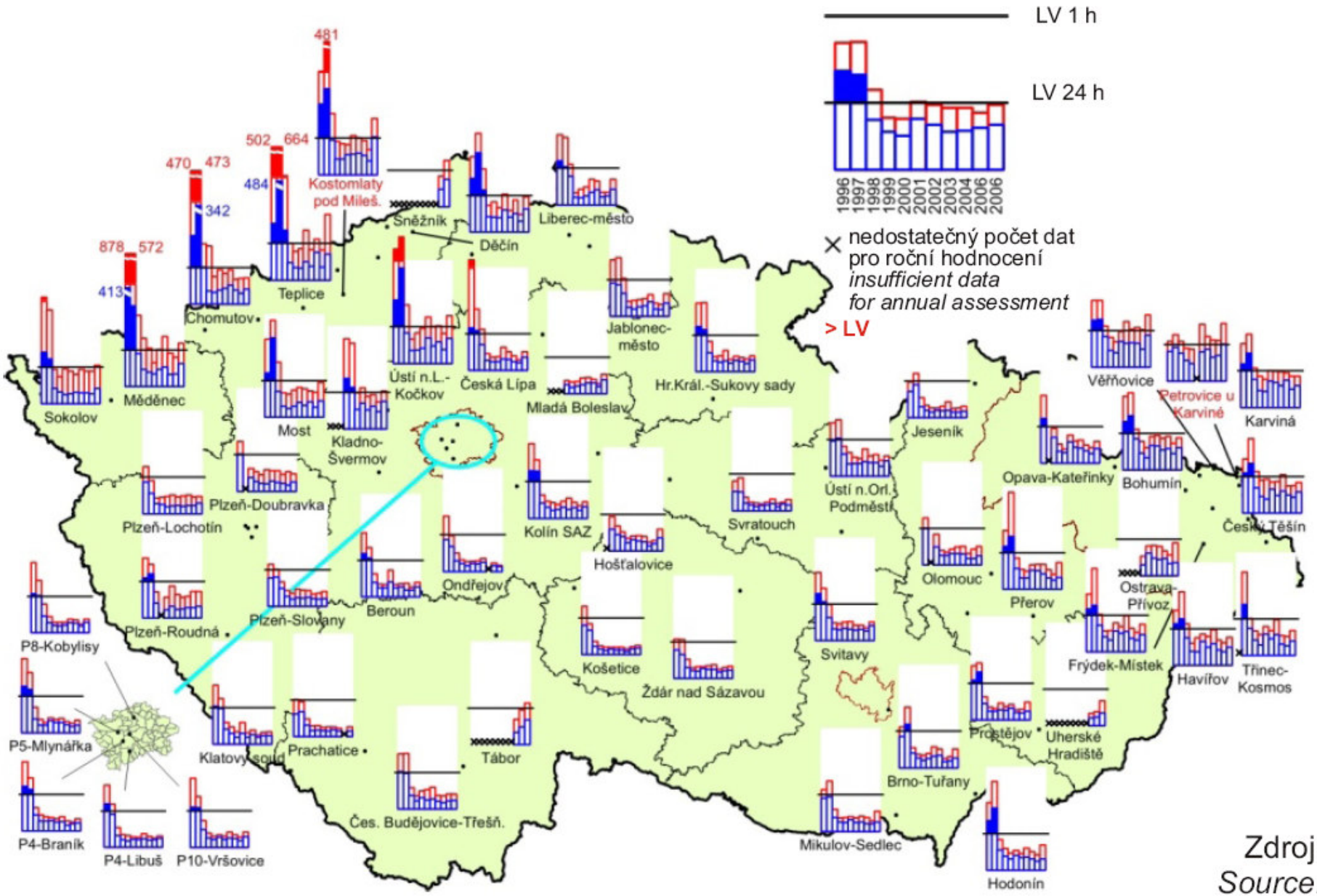
Znečištění ovzduší

- celkové znečištění ze stacionárních zdrojů



Obr. B1.2.2 4. nejvyšší 24h koncentrace a maximální hodinové koncentrace oxidu siřičitého na vybraných stanicích, 1996–2006

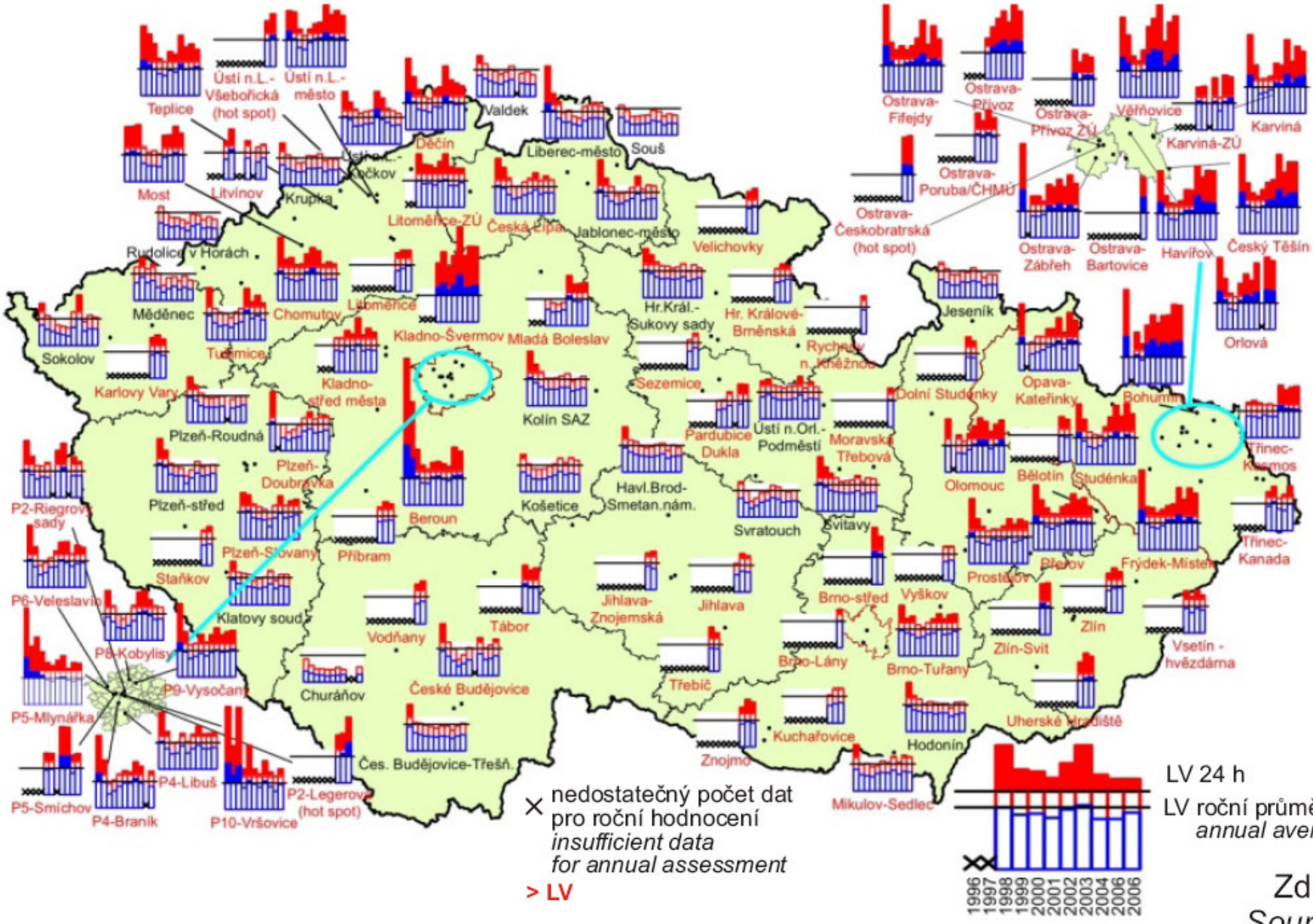
4th highest 24-hour concentrations and maximal hourly concentrations of SO_2 at selected stations, 1996–2006



Zdroj: ČHMÚ
Source: ČHMÚ

Obr. B1.2.3 36. nejvyšší 24h koncentrace a roční průměrné koncentrace PM_{10} na vybraných stanicích, 1996–2006

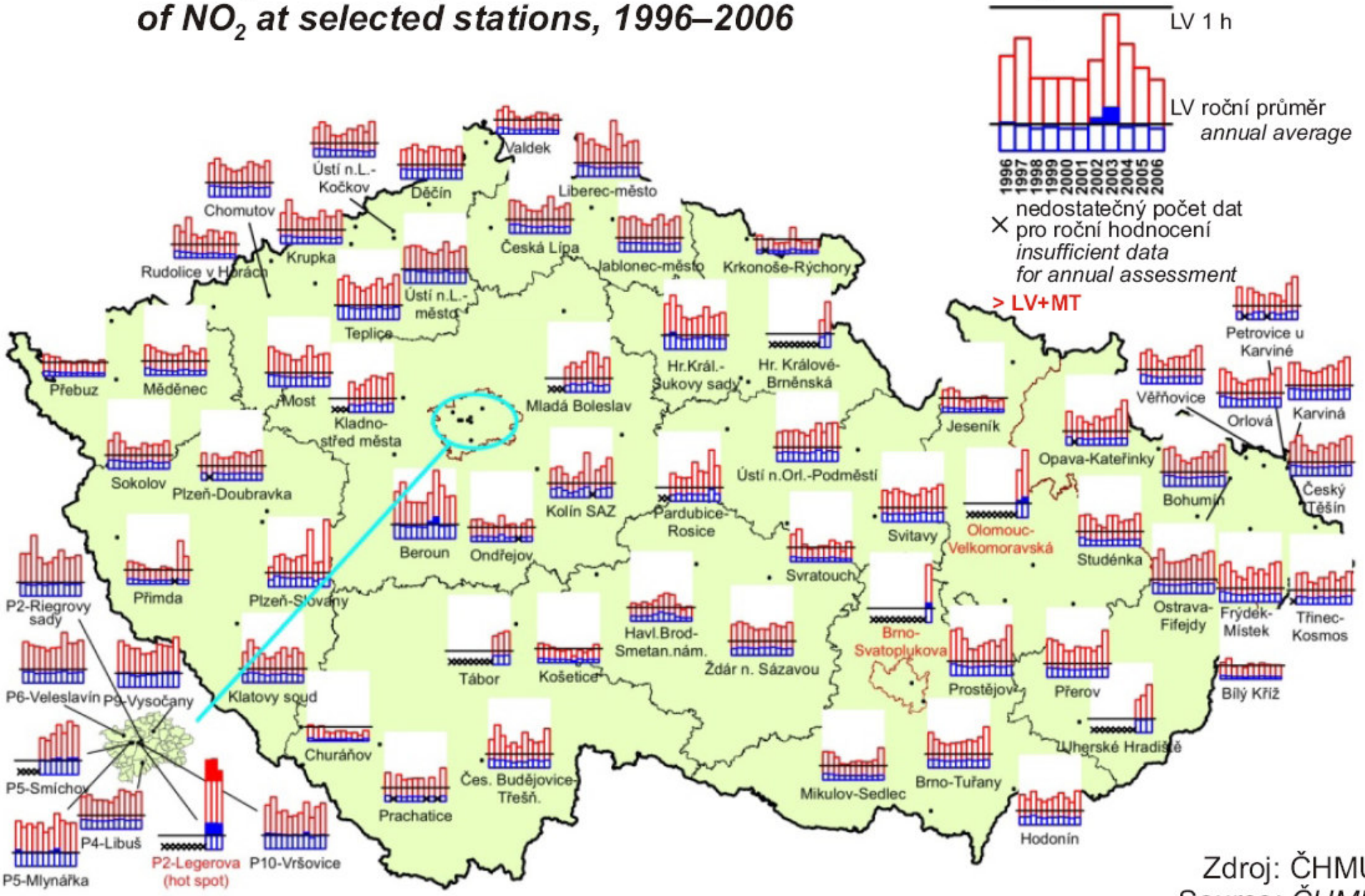
36th highest 24-hour concentrations and annual average concentrations of PM_{10} at selected stations, 1996–2006



Zdroj: ČHMÚ
Source: ČHMÚ

Obr. B1.2.4 19. nejvyšší hodinové koncentrace a roční průměrné koncentrace NO_2 na vybraných stanicích, 1996–2006

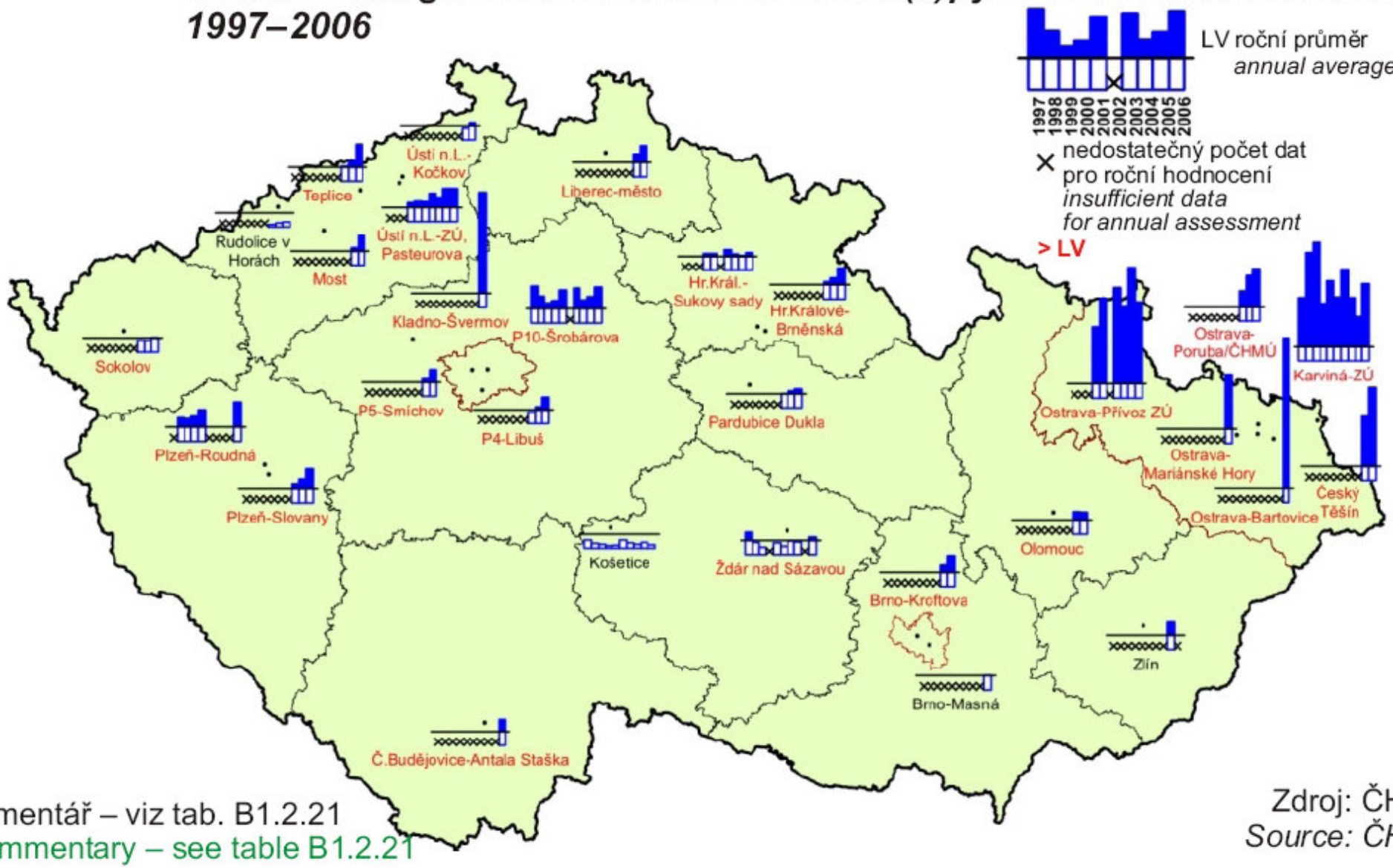
19th highest hourly concentrations and annual average concentrations of NO_2 at selected stations, 1996–2006



Zdroj: ČHMÚ
Source: ČHMÚ

Obr. B1.2.11 Roční průměrné koncentrace benzo(a)pyrenu na vybraných stanicích, 1997–2006

Annual average concentrations of benzo(a)pyrene at selected stations, 1997–2006



Komentář – viz tab. B1.2.21

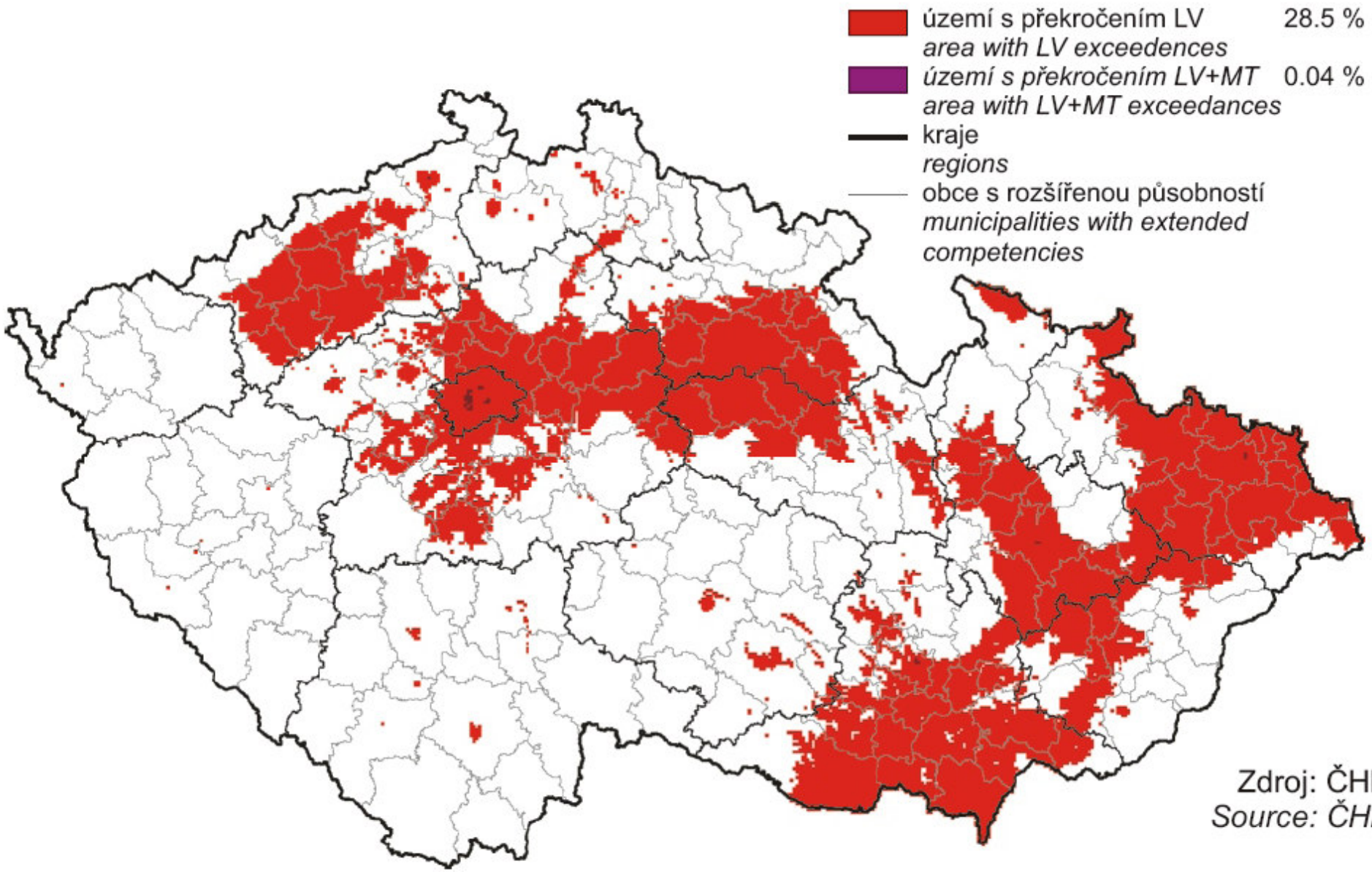
Commentary – see table B1.2.21

Zdroj: ČHMÚ

Source: ČHMÚ

Obr. B1.2.16 Vyznačení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší vzhledem k imisním limitům pro ochranu zdraví v r. 2006

Designation of areas with deteriorated air quality compared to the air pollution limit values for protection of human health in 2006



Zdroj: ČHMÚ
Source: ČHMÚ

Znečištění ovzduší

stoupají emise těžkých kovů

Tab. B1.1.3 Emise těžkých kovů a perzistentních organických látek, 2001–2005
Emissions of heavy metals and persistent organic pollutants (POPs), 2001–2005

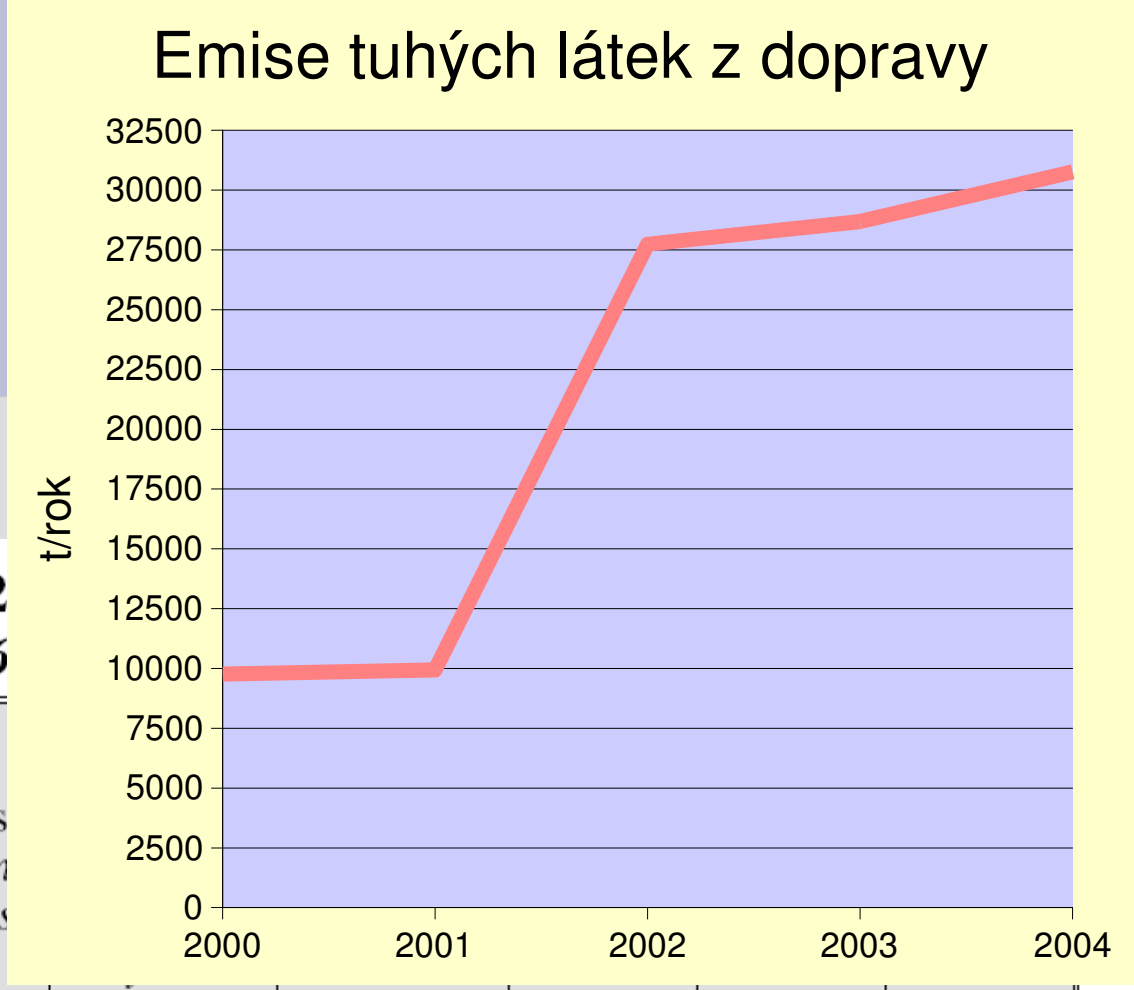
	2001	2002	2003	2004	2005
	t.rok^{-1}				*t.p.a*
Těžké kovy *Heavy metals*					
Pb	46,7	47,2	39,4	36,6	47,1
Cd	2,6	2,7	2,3	2,4	3,1
Hg	3,3	2,8	1,8	2,1	3,7
As	3,5	6,4	6,0	5,8	4,0
Cr	12,4	13,8	13,8	15,8	14,0
Cu	15,8	20,0	17,9	18,5	20,1
Ni	15,5	17,2	16,1	16,5	17,2
Se	8,4	9,7	8,4	9,8	8,8
Zn	155,6	169,1	166,2	169,1	165,9
Perzistentní organické látky *POPs*					
PCB*	96,1	82,5	84,6	89,9	82,3
DIOX**	190,6	177,3	186,2	185,0	178,6
PAU/PAHs	36,7	24,4	26,7	24,4	24,2

* kg.rok^{-1}/*kg.p.a.*

** g.rok^{-1}/*g.p.a*

Zdroj: ČHMÚ
Source: ČHMÚ

Emise z dopravy



Tab. A2.8.5 Motorová vozidla, 2002–2
Motor vehicles, 2002–2006

Rok *Year*	Automobily *Cars and commercial vehicles*		Autobus *Buses an coaches*					
	osobní včetně dodávkových *Passenger cars incl. vans*	nákladní *Commercial vehicles*						
	počet							*number*
2002	3 647 067	323 434	21 340	443 767	316 452	26 061	26 809	128 419
2003	3 706 012	340 094	20 627	438 322	313 312	25 652	27 654	140 187
2004	3 815 547	371 437	19 948	438 839	317 720	24 769	28 573	153 828
2005	3 958 708	415 101	20 134	459 962	334 038	24 060	29 087	170 111
2006[1)]	4 108 610	468 282	20 331	469 087	353 616	22 622	44 974	189 786

1) předběžné údaje
Preliminary data

Zdroj: MD
Source: MD CR

Emise skleníkových plynů

Tab. A5.1 Emise oxidu uhličitého a dalších plynů přispívajících ke změně klimatu, 1990, 1995, 2000–2006
Emissions of carbon dioxide and other gases contributing to climate change, 1990, 1995, 2000–2006

Skleníkový plyn *Greenhouse gas*	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006[1)]
	Mt $CO_{2ekv.}$								*Mt $CO_{2eq.}$*
CO_2	163,3	124,4	122,2	122,0	117,9	122,5	122,5	121,2	-
– z toho CO_2 emise – *of which, CO_2 emissions*	165,1	132,1	129,0	129,0	124,0	128,1	127,3	125,9	128,8
– z toho CO_2 propady v LULUCF[2)] – *of which, CO_2 sinks in LULUC[2)]*	–1,8	–7,8	–6,8	–7,1	–6,1	–5,6	–4,8	–4,7	-
CH_4	18,6	13,6	11,5	11,5	11,4	11,1	10,9	11,0	11,0
N_2O	12,6	8,7	8,1	8,4	8,1	7,7	8,3	8,0	8,1
F-plyny *F gases*	-	0,1	0,4	0,6	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7
Celkem *Total*	194,5	146,7	142,2	142,4	137,9	142,0	142,4	141,0	-
Mezinárodní letecká doprava *International air transport*	0,6	0,4	0,3	0,5	0,5	0,6	0,8	0,9	-

1) předběžný odhad
Preliminary estimate

2) LULUCF – využívání krajiny, změny ve využití krajiny a lesnictví
LULUCF – Land use, land use change and forestry

Tab. A5.2 Emise plynů přispívajících ke změně klimatu v sektorovém členění, 1990, 1995, 2000–2006

Emissions of gases contributing to climate change structured by sectors, 1990, 1995, 2000–2006

Sektor *Sector*	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006[1)]
	Mt $CO_{2ekv.}$								*Mt $CO_{2eq.}$*
Energetika *Energy*	158,0	127,1	124,1	125,1	120,0	122,9	122,8	121,9	124,4
– z toho spalování ve stacionárních zdrojích – *of which, combustion in stationary sources*	140,4	109,8	105,7	105,5	100,2	102,2	100,3	98,4	99,2
– z toho spalování v mobilních zdrojích – *of which, combustion in mobile sources*	9,1	10,8	12,7	13,7	14,2	15,3	17,2	18,3	19,8
– z toho fugitivní emise – *of which fugitive emissnion*	8,5	6,5	5,7	5,8	5,7	5,4	5,2	5,3	5,3
Průmyslové procesy a použití produktů *Industrial processes and product use*	19,8	14,6	13,9	13,1	12,8	14,0	13,5	13,0	13,5
Zemědělství *Agriculture*	15,5	9,6	8,4	8,6	8,4	7,8	8,0	7,8	7,6
LULUCF	–1,7	–7,7	–6,8	–7,0	–6,1	–5,5	–4,8	–4,6	-
Odpady *Waste*	2,9	3,2	2,7	2,6	2,8	2,8	2,8	2,9	3,0
Celkem *Total*	194,5	146,7	142,2	142,4	137,9	142,0	142,4	141,0	-

[1)] předběžný odhad
Preliminary estimate

Zdroj: ČHMÚ
Source: ČHMÚ

Emise skleníkových plynů

- energy return výroby elektřiny je 1:5 (bez započítání vstupu ve formě fosilních paliv! = pouze doprava, úprava zdrojů a ztráty)

Tab. A2.6.4 Výroba elektřiny podle druhu elektráren, 2002–2006
Production of electric power: by power plant types, 2002–2006

Ukazatel	2002	2003	2004	2005	2006[1)]	Indicator
	mil. kWh					
Elektrárny celkem	76 348	83 227	84 332	82578	84 361	Power plants, total
v tom:						
větrné	2	4	10	22	49	Wind power plants
parní vč. spalovacích	54 762	55 557	55 434	54 801	55 008	Steam power plants
vodní	2 846	1 794	2 563	3 027	3 257	Hydroelectric power plants
jaderné	18 738	25 872	26 325	24 728	26 047	Nuclear power plants
fotovoltaické	0	0	0	0	0	Photovoltaic power plants

[1)] předběžné údaje
Preliminary data

Zdroj: ČSÚ, ERÚ
Source: ČSÚ, ERÚ

Snižování energetické náročnosti

16-15 Energetická náročnost vybraných výrobků

Území: ČR
Měřicí jednotka: v GJ

		1995	1999	2000	2001	2002 [1]
Teplo z tepláren	GJ/GJ	1,350	1,208	1,232	1,209	1,192
Elektřina parou z paliv	GJ/MWh	9,720	9,771	9,664	9,657	9,626
Aglomerát	GJ/t	1,795	1,811	1,648	1,689	1,408
Železo surové - vsázka	GJ/t	15,327	14,062	14,469	13,355	15,038
Ocel konvertorová	GJ/t	0,556	0,898	0,762	0,729	0,735
Válcovaný materiál	GJ/t	3,614	2,107	1,848	2,042	2,392
Trubky ocelové bezešvé	GJ/t	7,711	6,292	4,021 [2]	3,932	6,060
Slinky cementové - suchý způsob	GJ/t	3,900	3,833	3,419	3,411	3,414
Vápno	GJ/t	3,856	3,660	2,885	3,107	3,591
Papír a kartony	GJ/t	13,739	8,532	8,134	8,220	4,801
Cukr rafinovaný	GJ/t	9,365	7,065	5,560	6,221	7,645
Cement bez slinku	GJ/t	0,538	0,337	0,508	0,466	0,736
Lepenky	GJ/t	5,960	5,299	4,369	4,426	3,655
Pivo	GJ/tis. l	2,390	1,814	1,450	1,469	1,349

Poznámky
[1] předběžné údaje
[2] změna technologie výroby