

Základní síť imisního monitoringu v České republice

Jaroslav Šantroch
Český hydrometeorologický ústav

Sledování a hodnocení kvality ovzduší na celém území České republiky

- **Zákon o ochraně ovzduší č. 86/2002 Sb., §6, odst. 8**
- **Nařízení vlády č. 350/2002 Sb. a č. 429/2005Sb.**
- **Sledování kvality ovzduší zajišťuje Ministerstvo životního prostředí**
- **Může pověřit jím zřízenou právnickou osobu**
- **MŽP pověřilo Český hydrometeorologický ústav**

Vstupem České republiky do EU se dále staly závaznými dokumenty, které řídí a usměrňují monitoring, reporting a hodnocení kvality ovzduší v zemích EU

- **Směrnice Rady EU 96/62/ES** z 27. září 1996 o posuzování a řízení kvality vnějšího ovzduší
- **První dceřinná směrnice Rady EU 199/30/ES** z 22.4.1999 o limitních hodnotách pro oxid siřičitý, oxid dusičitý, oxidy dusíku, suspendované částice a olovo v ovzduší
- **Druhá dceřinná směrnice Rady EU 2000/69/ES** z 16. 11. 2000 o limitních hodnotách pro benzen a oxid uhelnatý v ovzduší
- **Třetí dceřinná směrnice Rady EU 2002/3/ES** z 12. 2. 2002 o ozonu v ovzduší
- **Čtvrtá dceřinná směrnice Rady EU 2004/107/ES** z 15.12.2004 o arsenu, kadmiu, rtuti, niklu a polycyklických aromatických uhlovodících v ovzduší
- **Rozhodnutí Rady Evropy 97/101/ES ze 21.1.1997**, kterým se zakládá vzájemná výměna informací a dat ze sítí a jednotlivých stanic sledování imisí v rámci členských států
- **Rozhodnutí Komise EU 2001/752/ES** z 17.10.2001, kterým se mění přílohy rozhodnutí Rady 97/101/ES
- Připravovaná **Směrnice Evropského parlamentu a Rady EU** o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu

Směrnice Rady EU 96/62ES z 27. září 1996 o posuzování a řízení kvality vnějšího ovzduší

- **definovat a stanovit cíle pro kvalitu ovzduší – zabránit a předcházet škodlivým účinkům na lidské zdraví a životní prostředí**
- **posuzovat kvalitu ovzduší na základě společných metod a kritérií**
- **získávat informace o kvalitě ovzduší a zajišťovat přístupnost informací veřejnosti**
- **udržovat kvalitu ovzduší tam, kde je dobrá a v ostatních případech jí zlepšovat**

První dceřinná směrnice Rady EU 199/30/ES z 22.4.1999

o limitních hodnotách pro oxid siřičitý, oxid dusičitý, oxidy dusíku, suspendované částice a olovo v ovzduší

Druhá dceřinná směrnice Rady EU 2000/69/ES z 16. 11. 2000

o limitních hodnotách pro benzen a oxid uhelnatý v ovzduší

Třetí dceřinná směrnice Rady EU 2002/3/ES z 12. 2. 2002

o ozonu v ovzduší

Čtvrtá dceřinná směrnice Rady EU 2004/107/ES z 15.12.2004

o arsenu, kadmiu, rtuti, niklu a polycyklických aromatických uhlovodících v ovzduší

- **stanovení limitních hodnot s ohledem na zamezení nebo snížení škodlivého působení na lidské zdraví a životní prostředí**
- **hodnocení koncentrací v ovzduší na základě jednotných metod a kritérií**
- **zpřístupnění informací o koncentracích v ovzduší veřejnosti**
- **udržení kvality ovzduší tam, kde je dobrá a zlepšení tam, kde dobrá není**

Hlavní cíle monitoringu kvality ovzduší

- popis stavu a trendů kvality ovzduší
- poskytování podkladů pro krátkodobá opatření v situacích se zvýšenou úrovní znečištění ovzduší
- poskytování podkladů pro operativní informace o aktuálním stavu znečištění ovzduší pro veřejnost
- informační podpora státní správě ve vazbě na legislativu v ochraně ovzduší
- poskytování podkladů pro studium přeshraničních přenosů znečišťujících látek
- poskytování podkladů pro „kalibraci“ numerických modelů imisních polí
- poskytování reprezentativních údajů pro mezinárodní výměny dat o kvalitě ovzduší na území státu

Nařízení vlády č. 350/2002Sb. a č. 429/2005Sb. a dceřinné směrnice EU definují pro jednotlivé komponenty

- limitní hodnoty, průměrované období, meze tolerance a datum, po kterém limitní hodnota nesmí být překračována
- zvláštní varovné limitní hodnoty pro smogové situace
- sledované znečišťující látky
- umístování měřících stanic v makroměřítku a mikroměřítku
- kritéria pro určení nejmenšího počtu měřících stanic
- cíle pro zajištění kvality dat
- referenční metody pro stanovení jednotlivých komponent ve volném ovzduší

- **Sledované znečišťující látky**
- **Oxid siřičitý**
- **Oxid dusičitý/oxid dusnatý/oxidy dusíku**
- **Ozon**
- **Suspendované částice PM 10, PM 2,5**
- **Olovo**
- **Benzen**
- **Oxid uhelnatý**
- **Polycyklické aromatické uhlovodíky**
- **Cd**
- **As**
- **Ni**
- **Hg**

✓ Umístování stanic v makroměřítku

- v lokalitách, kde dochází k výskytu nejvyšších koncentrací
- aby stanice poskytovaly údaje reprezentativní z hlediska expozice obecné populace
- aby stanice orientované na dopravu reprezentovaly kvalitu ovzduší v okolí alespoň 200 m²
- aby stanice orientované na průmyslové znečištění ovzduší reprezentovaly kvalitu ovzduší v okolí alespoň 250 x 250 m
- aby stanice měřící městské pozad'ové znečištění ovzduší reprezentovaly několik čtverečních kilometrů
- Aby stanice měřící pozad'ové znečištění ovzduší nebyly ovlivněny aglomeracemi nebo průmyslovými oblastmi v blízkosti menší než několik kilometrů
- Aby stanice zaměřené pro ochranu ekosystémů a vegetace byly umístěné více než 20 km od sídelních seskupení a 5 km od průmyslových zařízení nebo dálnic a reprezentovaly kvalitu ovzduší v okolí alespoň 1000 km²

✓ Umístování stanic v mikroměřítku

- Aby odběr nebyl omezován překážkou v okolí (obvykle několik metrů od budov a dalších překážek) a nejméně 0,5 m od budovy v prostoru linie začínající zástavby
- Odběrová sonda byla ve výši mezi 1,5 m a 4 m nad zemí
- Stanice orientované na dopravu byly alespoň 25 m od okraje křižovatek a alespoň 4 m od středu nejbližšího jízdního pruhu
- Odběrová sonda pro měření oxidu dusičitého a oxidu uhelnatého byla maximálně 5 m od obrubníku
- Odběrová sonda pro měření suspendovaných částic, olova a benzenu byla maximálně 10 m od obrubníku
- Pro umístování stanic musí být vzaty v úvahu působení emisních zdrojů v okolí, bezpečnost a přístupnost obsluhy, dostupnost elektřiny atd.

■ Kriteria pro určení nejmenšího počtu měřících stanic

Počet obyvatel	Aglomerace	Zóny	Pozadí
< 250 000	1	1	
< 500 000	2	2	1 stanice na 25 000 km ²
< 1 000 000	3	2	pro všechny zóny
< 1 500 000	4	2	

■ Cíle pro zajištění kvality dat

	Oxid siřičitý	Benzen	PM10/PM2,5 olovo	Ozon NO/NO2
Stacionární měření				
Nejistota	15%	25%	25%	15%
Minimální pokrytí dat	90%	90%	90%	90% v létě 75% v zimě
Modelování - nejistota				
Hodinové průměry	50%			50%
Denní průměry	50%			50%
Roční průměry	30%		50%	50%

- **Referenční metody pro stanovení jednotlivých komponent ve volném ovzduší**
- **Oxid siřičitý – UV fluorescenční metoda – EN 14212:2005**
- **Oxid dusičitý – chemiluminiscenční metoda – EN 14211:2005**
- **Olovo – atomová absorpční spektrometrie – EN 14902:2005**
- **Ozon – UV fotometrická metoda – EN 14625:2005**
- **Suspendované částice - frakce PM 10 - EN ČSN 12341:1999**
- **Suspendované částice – frakce PM 2,5 – EN 14907:2005**
- **Benzen – EN 14662:2005**
- **Oxid uhelnatý – infračervená spektrometrická metoda – EN 14626:2005**
- **Standardizace**

Pro plynné komponenty musí být objem přepočten na teplotu 293,15 °K a tlak 101,3kPa

Automatizovaná část základní sítě imisního monitoringu ČHMÚ tvořená stanicemi automatizovaného imisního monitoringu (AIM):

- Speciální automatizované monitorovací stanice, zajišťující kromě základního monitorování speciální úkoly regionálního, národního a mezinárodního charakteru
- Základní automatizované monitorovací stanice především v sídelních aglomeracích Praha, Brno, Podkrušnohoří a Ostravsko
- Základní automatizované monitorovací stanice ve všech městech ČR s počtem obyvatel převyšujícím 30 tisíc
- Základní automatizované monitorovací stanice ve všech krajích s přihlédnutím k emisnímu a imisnímu zatížení kraje,
- Účelové ozónové automatizované monitorovací stanice regionálního charakteru především pro sledování vlivu na lesní ekosystémy,

Monitorovací stanice



Monitorovací stanice

- ★ analyzátor oxidu siřičitého
- ★ analyzátor oxidu dusičitého a oxidů dusíku
- ★ analyzátor PM₁₀ a PM_{2,5} pracující na principu absorpce beta záření
- ★ analyzátor oxidu uhelnatého
- ★ analyzátor přízemního ozonu
- ★ analyzátor BTX (benzen, toluen, xylen)

Přehled automatizovaných monitorovacích stanic

Speciální automatizované monitorovací stanice

	Monitorovací stanice			Užití		Měřené znečišťující látky										
	Kraj	ISKO	Název	vlivy na		RM S	SO ₂	NO ₂ (x)	CO	O ₃	Benz	PAU	PM ₁₀		PM _{2,5}	
				LZ	ES								TK	Gr	Gr	TK
Speciální automatizované monitorovací stanice																
1	HIM	774	Pha4-Libuš	/			A	A	A	A	A	S	S	A	A	S
2	JČ	1102	Churáňov		/		A	A		A			S	A		
3	Úst	1317	Rudolice v Horách		/		A	A		A	A	S	S	S		
4	Úst	1002	Tušimice	/	/		A	A		A				A		
5	Úst	1011	Ústí nad Lab.-Kočkov	/	/		A	A	A	A		S	S	A	A	
6	KrH	1110	Krkonoše-Rýchory		/	/	A	A		A			S	A		
7	Vys	1138	Košetice		/		A	A	A	A		S	S	A	S	S
8	JM	1135	Mikulov-Sedlec		/	/	A	A		A	A			A		
9	MS	1214	Bílý Kříž		/	/	A	A		A			S	S		
10	MS	1410	Ostrava-Přivoz	/			A	A	A	A	A	S	S	A	A	S

Základní automatizované monitorovací stanice

	Monitorovací stanice			Užití		Měřené znečišťující látky										
	Kraj	ISKO	Název	vlivy na		RM S	SO ₂	NO ₂ (X)	CO	O ₃	Benz	PAU	PM ₁₀		PM _{2,5}	
				LZ	ES								TK	Gr	Gr	TK
Základní automatizované monitorovací stanice																
1	HIM	771	Pha1-nám. Republiky	/			A	A	A	A	A			A		
2	HIM	772	Pha2-Riegr.sady	/			A	A						A		
3	HIM	775	Pha5-Mlynářka	/			A	A	A					A	A	
4	HIM	1459	Pha5-Smíchov	/			A	A	A	A	A	S	S	A		
5	HIM	777	Pha6-Veleslavin	/			A	A		A				A		
6	HIM	779	Pha8-Kobylisy	/			A	A		A				A		
7	HIM	1521	Pha9-Vysočany	/			A	A	A	A				A		
8	SČ	1454	Kladno-stř.města	/			A	A		A	A	S	S	A	A	
9	SČ	1437	Mladá Boleslav	/			A	A		A				A		
10	SČ	1508	Příbram	/			A	A						A		
11	JČ	1104	České Budějovice	/			A	A	A	A	A			A	A	
12	JČ	1490	Tábor	/			A	A	A	A	A			A		
13	Plz	1105	Plzeň-Doubravka	/	/		A	A	A	A				A		
14	Plz	1322	Plzeň-Slovany	/			A	A	A	A	A	S	S	A	A	
15	KaV	1506	Cheb	/			A	A						A		
16	KaV	1030	Karlovy Vary	/			A	A						A		
17	KaV	1032	Sokolov	/	/		A	A	A	A		S	S	A	A	
18	Úst	1014	Děčín	/			A	A	A					A		
19	Úst	1001	Chomutov	/			A	A	A					A		
20	Úst	1007	Krupka		/		A	A						A		
21	Úst	1475	Litoměřice	/			A	A		A				A		
22	Úst	1000	Měděnec		/		A							A		
23	Úst	1005	Most	/			A	A	A	A	A			A	A	
24	Úst	1013	Sněžník		/		A	A		A				A		
25	Úst	1008	Teplice	/			A	A	A			S		A	A	

Pokračování Základní automatizované monitorovací stanice

	Monitorovací stanice			Užití		Měřené znečišťující látky										
	Kraj	ISKO	Název	vlivy na		RM S	SO ₂	NO ₂ (x)	CO	O ₃	Benz	PAU	PM ₁₀		PM _{2,5}	
				LZ	ES								TK	Gr	Gr	TK
Základní automatizované monitorovací stanice																
26	Úst	1012	Ústí nad Lab.-město	/			A	A	A	A	A	S	S	A	A	
27	Úst	1009	Všechlapy	/	/		A	A	A				S	A		
28	Lib	1023	Česká Lípa	/			A	A						A		
29	Lib	1017	Jablonec-město	/			A	A						A		
30	Lib	1016	Liberec-město	/			A	A	A	A	A			A	A	
31	KrH	1503	Hradec Králové	/			A	A	A	A		S	S	A	A	
32	KrH	1504	Trutnov	/			A	A						A		
33	Par	1465	Pardubice-Dukla	/			A	A	A	A	A	S	S	A	A	
34	Vys	1477	Jihlava	/			A	A	A	A	A	A		A	A	
35	Vys	1480	Třebíč	/			A	A						A		
36	JM	1545	Brno-střed	/			A	A	A	A	A	A		A		
37	JM	1130	Brno-Tuřany	/	/		A	A		A				A	A	
38	JM	1478	Znojmo	/			A	A						A		
39	Olo	1080	Jeseník	/	/	/	A	A		A				A		
40	Olo	1075	Olomouc	/			A	A			A			A	A	
41	Olo	1133	Prostějov	/			A	A		A				A		
42	Olo	1076	Přerov	/			A	A	A	A				A		
43	Zlí	1478	Uherské Hradiště	/			A	A						A		
44	Zlí	1510	Zlín	/			A	A	A	A	A		S	A	A	
45	MS	1066	Český Těšín	/			A	A						A		
46	MS	1067	Frýdek-Místek	/			A	A						A		
47	MS	1068	Haviřov	/			A	A						A		
48	MS	1069	Karviná	/			A	A		A				A		
49	MS	1186	Opava-Kateřinky	/		/	A	A						A		
50	MS	1070	Orlová	/			A	A						A		
51	MS	1061	Ostrava-Fifejdy	/			A	A	A	A	A			A		
52	MS	1064	Ostrava-Zábřeh	/			A	A						A	A	
53	MS	1074	Studénka	/	/		A	A		A				A		
54	MS	1188	Třinec-Kosmos	/			A	A		A	A			A	A	

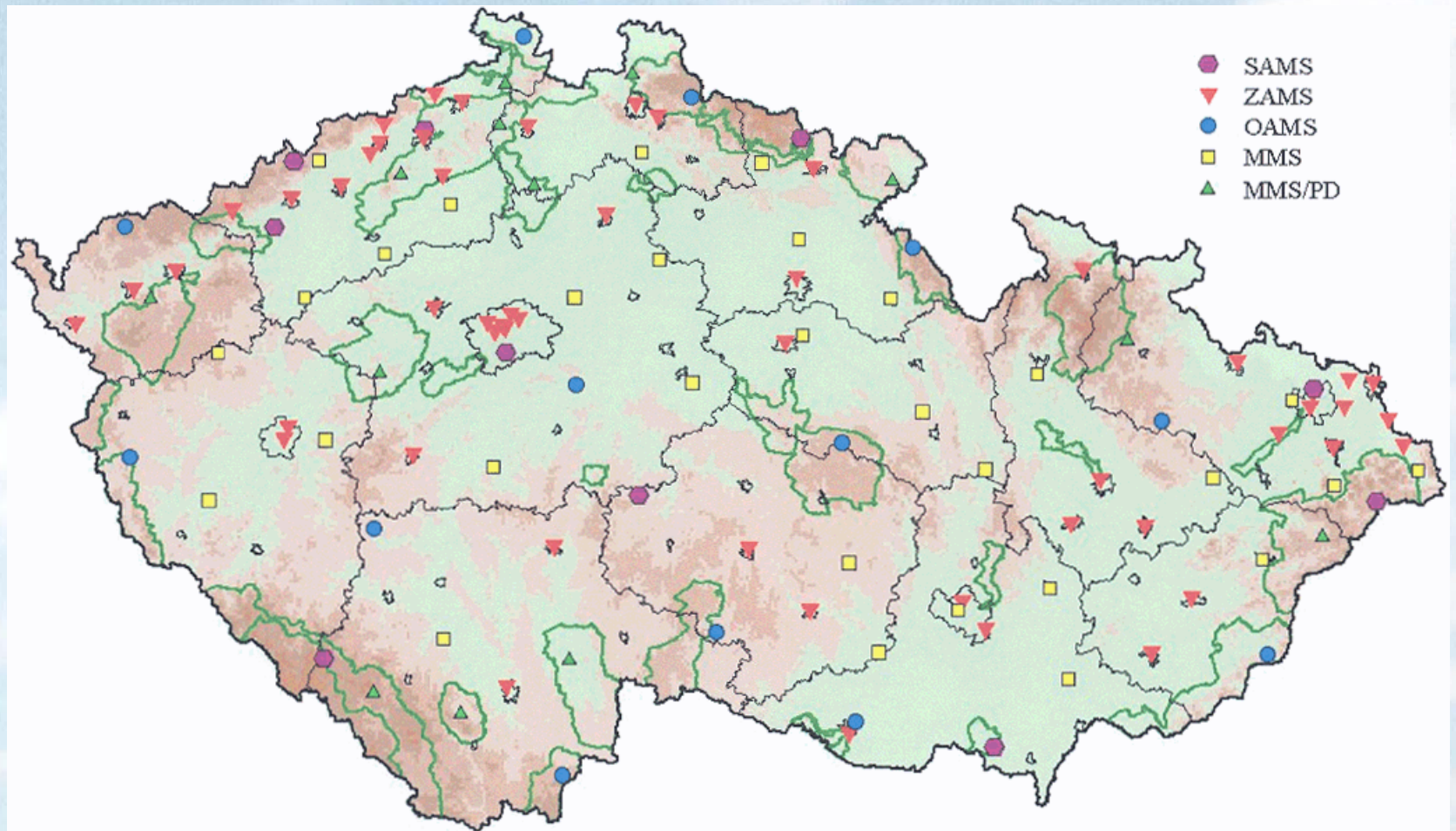
Dopravní a ozonové automatizované monitorovací stanice

	Monitorovací stanice			Užití		Měřené znečišťující látky										
	Kraj	ISKO	Název	vlivy na		RM S	SO ₂	NO _{2(x)}	CO	O ₃	Benz	PAU	PM ₁₀		PM _{2,5}	
				LZ	ES								TK	Gr	Gr	TK
Dopravní automatizované monitorovací stanice																
1	HIM	1483	Praha-DS-Legerova	/				A	A		A			S		
2	Úst	1481	Ústí n.L. -DS- Všebořecká.	/				A	A		A			S		
3	JM	-	<i>Brno-dopravní stanice</i>	/				A	A		A			S		
4	MS		Ostrava – DS-	/				A	A		A			S		
Ozonové automatizované monitorovací stanice																
1	SČ	1108	Ondřejov	/	/		A	A		A						
2	JČ	1103	Hojná Voda		/	/	A	A		A						
3	JČ	1319	Kocelovice		/					A						
4	Plz	1101	Přimda		/		A	A		A				A		
5	KaV	1033	Přebuz		/	/	A	A		A				A		
6	Úst	1015	Valdek		/	/		A		A				A		
7	Lib	1022	Souš		/		A	A		A			S	A	S	S
8	KrH	1111	Šerlich		/	/	A	A		A				A		
9	Par	1139	Svratouch		/		A	A		A			S	A		
10	Vys	1131	Kostelní Myslová		/					A						
11	JM	1132	Kuchařovice	/	/					A			S	S		
12	Zlí	1134	Štítná n. Vlčí		/	/				A						
13	MS	625	Červená		/			M		A			S	S		

Přehled automatizovaných monitorovacích stanic

Monitorovací stanice			Užití			Měřené znečišťující látky									
Kraj	ISKO	Název	vlivy na		RM S	SO ₂	NO ₂ (x)	CO	O ₃	Benz	PAU	PM ₁₀		PM _{2,5}	
			LZ	ES								TK	Gr	Gr	TK
Celkem míst stanovení v ČR			61	30	10	71	70	31	53	24	17	22	76	22	4

Lokalizace stanic základní sítě imisního monitoringu



Základní síť imisního monitoringu

- **automatizovaná monitorovací stanice**
 - automatizovaná provozní jednotka, provádějící měření dat a ukládání na paměťové media
 - řídicí počítač
 - komunikace s oblastním centrem pomocí radiového spojení
- **oblastní centrum**
 - sběr dat
 - prvotní validace dat
 - ukládání dat na oblastní server
 - dozor nad stanicemi
- **centrální databáze**
 - sběr dat z oblastních center
 - zpracování, validace a archivace dat
 - předávání dat uživatelům
 - předávání dat pro mezinárodní výměnu a reporting

Rozhodnutí Rady Evropy 97/101/ES ze 21.1.1997,

kterým se zakládá vzájemná výměna informací a dat ze sítí a jednotlivých stanic sledování imisí v rámci členských států

- **zavést vzájemnou výměnu informací a dat ze sítí a jednotlivých stanic sledování kvality ovzduší**
- **vzájemná výměna zahrnuje látky, uvedené v rámcové směrnici 96/62/ES a další látky, uvedené v příloze**
- **předávaná data a informace se týkají jak naměřených dat, tak i charakteristik měřících stanic, měřícího zařízení a měřících metod**
- **informace o naměřených datech budou veřejnosti zpřístupněny prostřednictvím informačního systému, vybudovaného agenturou EEA**
- **každý členský stát určí odpovědný orgán za realizaci a provoz vzájemné výměny**

Rozhodnutí Komise EU 2001/752/ES z 17.10.2001 kterým se mění přílohy rozhodnutí Rady 97/101/ES

- **Příloha 1: Seznam látek znečišťujících ovzduší, statistických parametrů a měrných jednotek**
- **Příloha 2: Informace o sítích, stanicích a technikách měření**
- **Příloha 3: Postup validace údajů a zajišťování jejich kvality**
- **udržení kvality ovzduší tam, kde je dobrá a zlepšení tam, kde dobrá není**

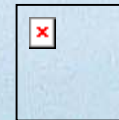
Rozhodnutí Komise EU 2001/752/ES z 8.11.2001

kterým se stanoví dotazník používaný při zpracování ročních zpráv o hodnocení kvality ovzduší podle směrnic 96/62/ES a 1999/30/ES

- **aby bylo zajištěno, že požadované informace jsou podávány ve správné formě, jsou předkládány na základě standardizovaného dotazníku**
- **pravidelné předávání ročních zpráv členskými státy do 30.9. za předcházející rok**



Smog Warners Data Exchange



Welcome to the Smog Warners' Web Page, giving ozone data from across Europe.

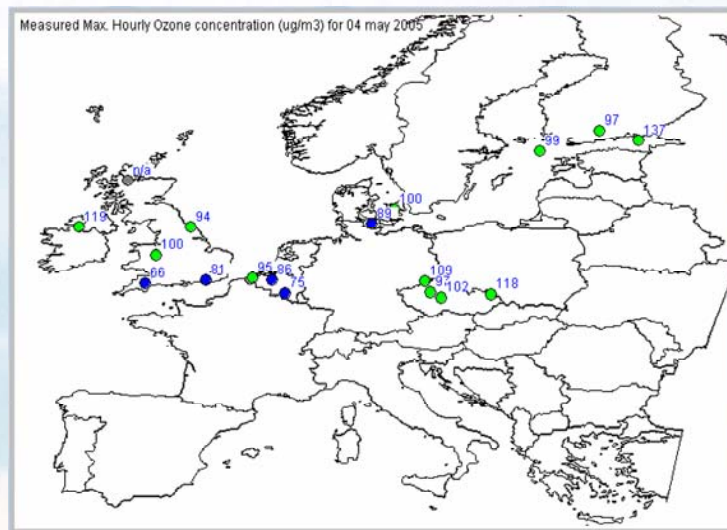
The map below automatically displays the most recent ozone data received by the data exchange engine pilot project.

Provisional data are provided by members of the European Environment Agency Technical Working Group on Data exchange and Forecasting for Ozone Episodes in North-West Europe (TWG-DFO).

NB The map is constructed using Java, so will only be visible on Java compatible browsers. If your browser doesn't run applets, or you would like to see the information in more detail, a [text version](#) of the data is also available

Key to Values:

- Grey: no data available
- Blue: up to 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Ozone
- Green: 90 - 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Ozone
- Red: 180 - 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Ozone (above population information threshold)
- Magenta: above 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Ozone (above population warning value)



Překročení 24 hod. limitu PM₁₀ – 50 µg/m³- na jednotlivých stanicích k 2.10.2005

Kraj	Lokalita	překročení	Kraj	Lokalita	překročení	Kraj	Lokalita	překročení
Praha	Pha10-Měcholupy	19	LB	Česká Lípa	25	PZ	Plzeň-Doubravka	24
	Pha10-Vršovice	26		Frydlant-Údolí	6		Plzeň-Lochotín	42
	Pha1-nám. Republiky	37		Jablonec-město	24		Plzeň-Slovany	31
	Pha2-Riegrovy sady	35		Liberec-město	31		Plzeň-střed	9
	Pha4-Braník	11		Souš	7	STŘ	Beroun	58
	Pha4-Libuš	29	MS	Bohumín	101		Kladno-střed města	35
	Pha5-Mlynářka	45		Český Těšín	111		Kladno-Švermov	70
	Pha5-Smíchov	27		Frydek-Místek	72		Mladá Boleslav	51
	Pha5-Stodůlky	16		Havířov	94		Příbram	42
	Pha6-Suchdol	8		Karviná	95	ÚS	Děčín	49
	Pha6-Veleslavín	31		Opava-Kateřinky	61		Chomutov	33
	Pha8-Karlín	60		Orlová	97		Krupka	9
	Pha8-Kobylisy	30		Ostrava-Fifejdy	72		Litoměřice	37
	Pha9-Vysočany	61		Ostrava-Přívoz	103		Lom	43
JČ	České Budějovice	18		Ostrava-Radvanice	53		Měděnec	11
	Tábor	42		Ostrava-Zábřeh	79		Most	77
JM	Brno-střed	79		Studénka	65		Rudolice v Horách	2
	Brno-Tuřany	31		Třinec-Kanada	24		Sněžník	29
	Mikulov-Sedlec	21		Třinec-Kosmos	65		Teplice	56
	Znojmo	48		Věřňovice	73		Tušimice	53
KV	Cheb	11	OL	Jeseník	5		Ústí n.L.-Kočkov	19
	Karlovy Vary	58		Olomouc	33		Ústí n.L.-město	75
	Přebuz	2		Prostějov	41		Valdek	12
	Sokolov	16		Přerov	58	VY	Jihlava	27
HK	Hradec Králové-Brněnská	31	PA	Pardubice Dukla	38		Košetice	20
	Krkonoše-Rýchory	0		Svratouch	0		Třebíč	43
	Orlické hory-Zakletý I	5	PZ	Plzeň - mobil	57	ZL	Uherské Hradiště	68
	Šerlich	2		Plzeň-Bory	25		Zlín	47
	Trutnov-Mládežnická	4		Plzeň-Doubravka	24			