

Zrak Zrak

Na kakovost zraka močno vpliva zgorevanje fosilnih goriv, izhlapevanje hlapnih organskih spojin ter njihove fotokemijske reakcije z drugimi onesnaževali v atmosferi. Onesnaževala so lahko biogenega (emisije iz gozdov, morja, delujočih vulkanov ipd.) ali antropogenega (industrija, promet, termoelektrarne ipd.) izvora. Del onesnaženosti je tudi posledica daljinskega transporta onesnaževal na velike razdalje prek meja, kar velja predvsem za ozon in delce. Kljub temu, da se emisije onesnaževal zmanjšujejo, onesnaženost zraka še vedno škodljivo vpliva na zdravje ljudi, na ekosisteme in povzroča poškodbe na materialih. Največji delež emisij pri tem pripada energetskemu sektorju in prometu, kar je pokazala tudi ocena onesnaženosti zunanega zraka v Sloveniji, opravljena na Agenciji Republike Slovenije za okolje leta 2003 (Ocena onesnaženosti zunanega zraka). Ta kaže, da na kakovost zraka v Sloveniji vpliva predvsem onesnaženost z žveplovim dioksidom, dušikovimi oksidi in delci (PM10). Pri tem ne gre zanemariti onesnaženja zraka s prizemnim ozonom, ki se od drugih onesnaževal v ozračju razlikuje predvsem po kemizaciji nastanka. Prizemni ozon namreč ne emitira, temveč nastaja pri fotokemijskih reakcijah v interakciji z drugimi onesnaževali v atmosferi. Problematičen je tudi transport ozona na velike razdalje prek meja, predvsem iz Italije.

Kazalci kakovosti zraka, ki so predmet tega poročila, vključujejo obremenitve (emisije) in stanje (kakovost zraka). Emisije obravnavajo predvsem količinski prikaz, porazdeljenost po sektorjih ter spreminjanje gibanja onesnaženosti. Podatki, ki se nanašajo na kakovost zraka, so pridobljeni iz merilne mreže onesnaženosti zunanega zraka, ki jo vodi Agencija Republike Slovenije za okolje in se nanašajo na število prekoračitev mejnih vrednosti onesnaževal, ki so se v »Oceni onesnaženosti zunanega zraka v Sloveniji« izkazala kot problematična (žveplov dioksid, dušikovi oksidi, delci - PM10).



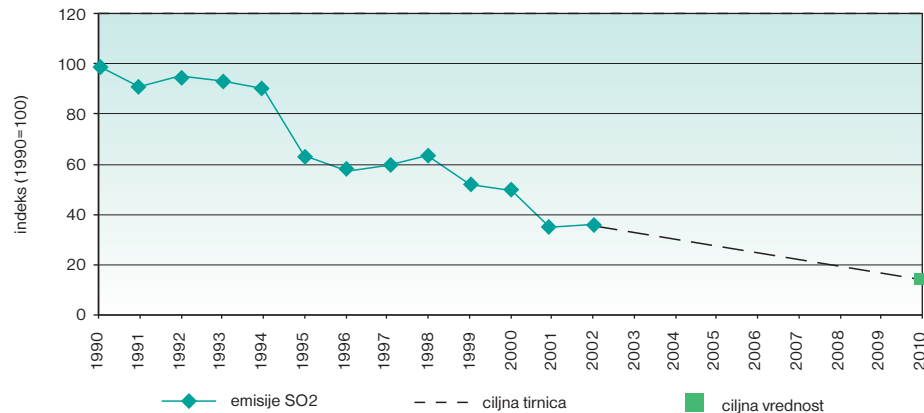
12. EMISIJE ŽVEPLOVEGA DIOKSIDA

Kazalec prikazuje gibanje količin skupne emisije žveplovega dioksida (SO₂) v Sloveniji ter glavne kategorije virov. Izračunane so po metodologiji za izdelavo Državnih emisijskih evidenc, ki temelji na metodologiji CORINAIR. Emisije so prikazane v časovni seriji od leta 1990 do 2002.

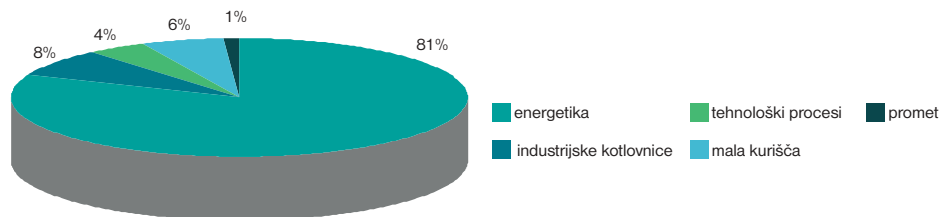
CILJ

Cilj je zmanjšanje emisij SO₂ do ciljne vrednosti 27.000 ton, kot to zahteva Protokol o zmanjšanju zakisljevanja, eutrofikacije in prizemnega ozona ter Direktiva 2001/81/ES o zgornji meji nacionalnih emisij v zrak za določene snovi (NEC direktiva). Obvladovanje in zmanjševanje emisij v zrak je tudi cilj Nacionalnega programa varstva okolja.

Slika 12-1: Letne emisije SO₂ v Sloveniji in ciljna vrednost za leto 2010



Slika 12-2: Prispevek sektorjev k skupnim emisijam SO₂ v Sloveniji leta 2002



Emisije SO₂ v Sloveniji so se zmanjšale za 64 % glede na leto 1990. To zmanjšanje gre pripisati začetku obratovanja razžvepljevalne naprave na bloku 4 TE Šoštanj ter uvajanju zemeljskega plina in tekočih goriv z nižjim deležem žvepla.



PODATKI IN VIRI

Preglednica 12-1: Letne emisije SO₂ v Sloveniji in ciljna vrednost za leto 2010

Vir: Državne emisijske evidence, Agencija Republike Slovenije za okolje, 2004

	enota	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	cilj 2010
emisije SO ₂	1000 t	196	180	186	183	177	125	112	118	123	104	98	69	71	27
emisije SO ₂	indeks (1990 = 100)	100	92	95	93	90	64	57	60	63	53	50	35	36	14

Preglednica 12-2: Prispevek sektorjev k skupnim emisijam SO₂ v Sloveniji leta 2002

Vir: Državne emisijske evidence, Agencija Republike Slovenije za okolje, 2004

	enota	energetika	industrijske kotlovnice	tehnološki procesi	mala kurišča	promet	skupaj
emisije SO ₂	1000 t	58	6	3	4	1	71
delež sektorjev	%	81	8	4	6	1	100

Podatki so povzeti iz zbirke Državne emisijske evidence. Zbirka, ki jo vodi Agencija Republike Slovenije za okolje, je postavljena na podlagi ocen emisij, dobljenih iz statističnih podatkov (o prodanih gorivih, industrijski proizvodnji, kmetijski dejavnosti ipd.) z uporabo emisijskih faktorjev.



13. EMISIJE DUŠIKOVIH OKSIDOV

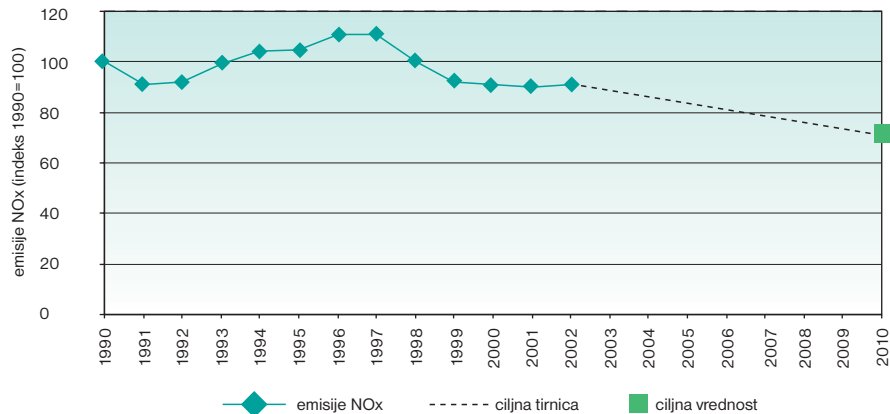
Kazalec prikazuje gibanje količin skupnih emisij dušikovih oksidov (NO_x) v Sloveniji in glavne kategorije virov. Izračunane so po metodologiji za izdelavo Državnih emisijskih evidenc, ki temelji na metodologiji CORINAIR. Emisije so prikazane v časovni seriji od leta 1990 do 2002.

CILJ

Cilj je zmanjšanje emisij NO_x do ciljne vrednosti 45.000 ton, kot to zahtevata Protokol o zmanjšanju zakisljevanja, evtrofikacije in prizemnega ozona ter Direktiva 2001/81/ES o zgornji meji nacionalnih emisij v zrak za določene snovi (NEC direktiva). Obvladovanje in zmanjševanje emisij v zrak je tudi cilj Nacionalnega programa varstva okolja.

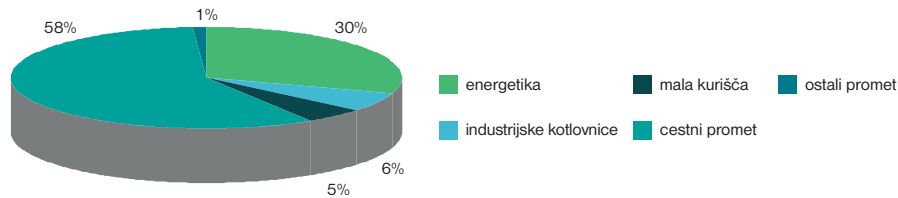
Slika 13-1: Letne emisije NO_x v Sloveniji in ciljna vrednost za leto 2010

Vir: Državne emisijske evidencē, Agencija Republike Slovenije za okolje, 2004



Slika 13-2: Prispevek sektorjev k skupnim emisijam NO_x v Sloveniji leta 2002

Vir: Državne emisijske evidencē, Agencija Republike Slovenije za okolje, 2004



Emisije NO_x v Sloveniji so se leta 2002 zmanjšale za dobrih 9 % v primerjavi z letom 1990. To zmanjšanje je posledica povečanja deleža vozil z vgrajenim katalizatorjem. Cestni promet z 58-odstotnim deležem emisij NO_x ostaja glavni vir onesnaženosti.



PODATKI IN VIRI

Preglednica 13-1: Letne emisije NO_x v Sloveniji in ciljna vrednost za leto 2010

Vir: Državne emisijske evidence, Agencija Republike Slovenije za okolje, 2004

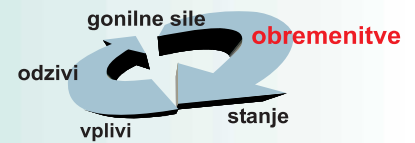
	enota	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	cilj 2010
emisije NO _x	1000 t	63	58	58	63	66	67	70	71	64	58	58	57	58	45
emisije NO _x	indeks (1990 = 100)	100	91	92	99	104	105	111	111	100	92	91	90	91	71

Slika 13-2: Prispevek sektorjev k skupnim emisijam NO_x v Sloveniji leta 2002

Vir: Državne emisijske evidence, Agencija Republike Slovenije za okolje, 2004

	enota	energetika	industrijske kotlovnice	mala kurišča	cestni promet	ostali promet	skupaj
emisije NO _x	1000 t	17,10	3,39	2,70	33,88	0,51	57,60
delež sektorjev	%	30	6	5	58	1	100

Podatki so povzeti iz zbirke Državne emisijske evidence. Zbirka, ki jo vodi Agencija Republike Slovenije za okolje, je postavljena na podlagi ocen emisij, dobljenih iz statističnih podatkov (o prodanih gorivih, industrijski proizvodnji, kmetijski dejavnosti ipd.) z uporabo emisijskih faktorjev.



14. EMISIJE AMONIAKA

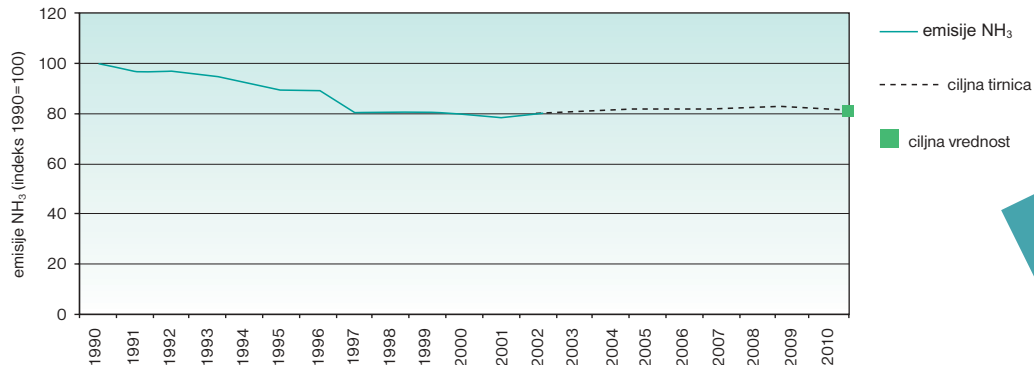
Kazalec prikazuje gibanje količin skupnih emisij amoniaka (NH_3) v Sloveniji. Izračunane so po metodologiji za izdelavo Državnih emisijskih evidenc, ki temelji na metodologiji CORINAIR. Emisije so prikazane v časovni seriji od leta 1990 do 2002.

CILJ

Zmanjšanje emisij do ciljne vrednosti 20.000 ton zahtevata Protokol o zmanjšanju zakisljevanja, evtrofikacije in prizemnega ozona ter Direktiva 2001/81/ES o nacionalnih zgornjih mejah emisij v zrak za določene snovi (NEC direktiva). Obvladovanje in zmanjševanje emisij v zrak je tudi cilj Nacionalnega programa varstva okolja.

Slika 14-1: Letne emisije NH_3 za Slovenijo in ciljna vrednost za leto 2010

Vir: Državne emisijske evidences, Agencija Republike Slovenije za okolje, 2004



Emisije NH_3 izhajajo predvsem iz kmetijstva. Od leta 1990 do 2002 so se zmanjšale za 20 %. To zmanjšanje gre pripisati zmanjšanju števila glav živine.

Leta 2002 so bile emisije NH_3 za 3 % nižje od predvidene ciljne tirnice, ki vodi k ciljni vrednosti emisij za Slovenijo (20.000 ton).

PODATKI IN VIRI

Podatki so povzeti iz zbirke Državne emisijske evidences. Zbirka, ki se vodi na Agenciji Republike Slovenije za okolje, je postavljena na podlagi ocen emisij, dobljenih iz statističnih podatkov (o prodanih gorivih, industrijski proizvodnji, kmetijski dejavnosti ipd.) z uporabo emisijskih faktorjev.

Preglednica 14-1: Letne emisije NH_3 za Slovenijo in ciljna vrednost za leto 2010

Vir: Državne emisijske evidences, Agencija Republike Slovenije za okolje, 2004

	enota	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	cilj 2010
emisije NH_3	1000 t	24	23	23	23	22	22	22	19	20	20	19	19	19	20
emisije NH_3	indeks (1990 = 100)	100	97	97	95	91	89	89	80	81	81	80	78	80	83



15. EMISIJE NEMETANSKIH Hlapnih OGLJIKOVODIKOV

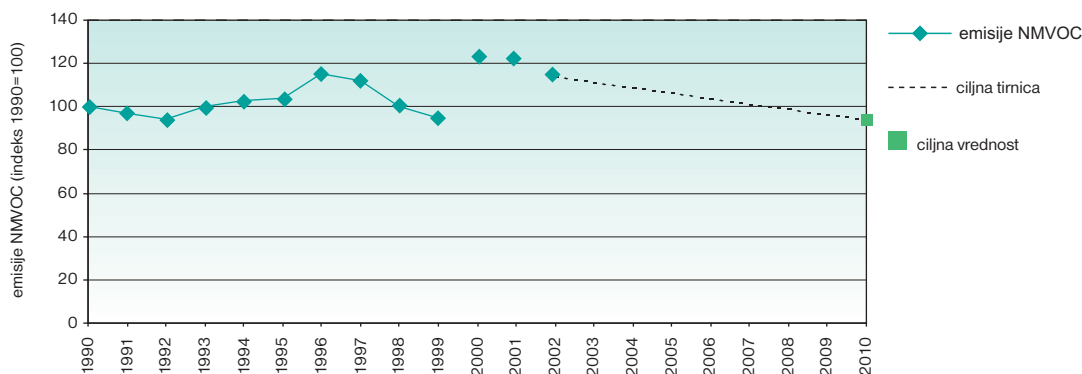
Kazalec prikazuje gibanje količin skupnih emisij nemetanskih hlapnih ogljikovodikov (NMVOC) v Sloveniji in glavne kategorije virov. Izračunane so po metodologiji za izdelavo Državnih emisijskih evidenc, ki temelji na metodologiji CORINAIR. Emisije so prikazane v časovni seriji od leta 1990 do 2002.

Za leta 2000, 2001 in 2002 je kot vir emisij NMVOC upoštevano tudi kurjenje lesa, lesnih odpadkov in biomase, zato vrednosti niso neposredno primerljive s podatki za predhodna leta.

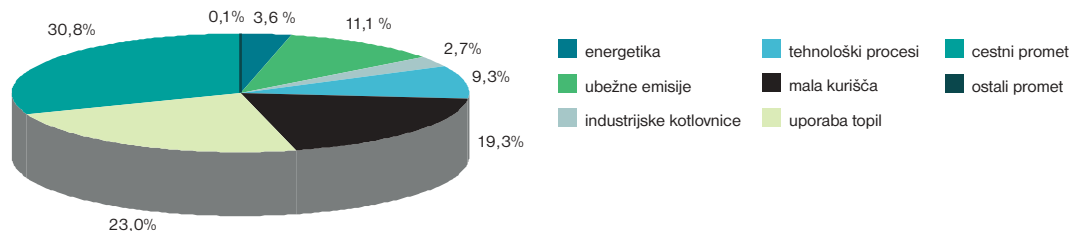
CILJ

Glavni namen tega kazalca je, da prikaže emisije NMVOC in zmanjševanje emisij do ciljne vrednosti 40.000 ton, kot to zahtevata Protokol o zmanjšanju zakisljevanja, evtrofikacije in prizemnega ozona ter Direktiva 2001/81/ES o nacionalnih zgornjih mejah emisij v zrak za določene snovi (NEC direktiva). Obvladovanje in zmanjševanje emisij v zrak je tudi cilj Nacionalnega programa varstva okolja.

Slika 15-1: Letne emisije nemetanskih hlapnih ogljikovodikov v Sloveniji in ciljna vrednost za leto 2010



Slika 15-2: Prispevek sektorjev k skupnim emisijam nemetanskih hlapnih ogljikovodikov v Sloveniji leta 2002



Izračunane emisije NMVOC presegajo zastavljeno ciljno vrednost. Povečane emisije od leta 2000 naprej, kot jih kaže slika 15-1, so posledica spremenjene metodologije izračunavanja emisij. Pri sektorjih energetika, industrijske kotlovnice in mala

kurišča je bilo namreč dodatno upoštevano kurjenje lesa, lesnih odpadkov in biomase, ki je pomemben vir emisij nemetanskih hlapnih ogljikovodikov.



PODATKI IN VIRI

Slika 15-1: Letne emisije nemetanskih hlapnih ogljikovodikov v Sloveniji in ciljna vrednost za leto 2010

Vir: Državne emisijske evidence, Agencija Republike Slovenije za okolje, 2004

	enota	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	cilj 2010
emisije NMVOC	1000 t	42	41	40	42	44	44	49	48	42	40	51	49	48	40
emisije NMVOC	indeks (1990 = 100)	100	97	94	100	103	104	115	112	100	95	124	122	114	94

Slika 15-2: Prispevek sektorjev k skupnim emisijam nemetanskih hlapnih ogljikovodikov v Sloveniji leta 2002

Vir: Državne emisijske evidence, Agencija Republike Slovenije za okolje, 2004

		energetika	ubežne emisije	industrijske kotlovnice	tehnološki procesi	mala kurišča	uporaba topil	cestni promet	drugi promet
emisije NMVOC	1000 t	1,73	5,38	1,32	4,52	9,36	11,16	14,95	0,06
delež sektorjev	%	4	11	3	9	19	23	31	0

Podatki so povzeti iz zbirke Državne emisijske evidence. Zbirka, ki jo vodi Agencija Republike Slovenije za okolje, je postavljena na podlagi ocen emisij, dobljenih iz statističnih podatkov (o prodanih gorivih, industrijski proizvodnji, kmetijski dejavnosti ipd.) z uporabo emisijskih faktorjev.



16. ONESNAŽENOST ZRAKA Z ŽVEPLOVIM DIOKSIDOM

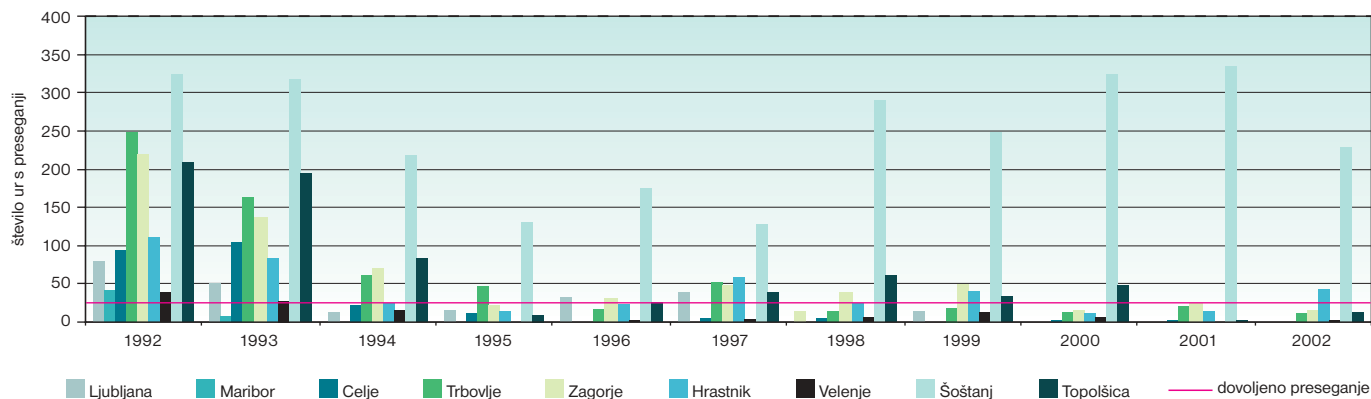
Glavni viri emisije žveplovega dioksida (SO_2) so velike termoelektrarne in toplarne, v urbanih območjih pa tudi manjše kotlovnice, ki uporabljajo za gorivo premog. SO_2 nastaja tudi pri nekaterih proizvodnih procesih v industriji (npr. tovarne celuloze). Kazalec prikazuje pogostost prekoračitev mejne urne vrednosti koncentracije žveplovega dioksida - SO_2 ($350 \mu\text{g}/\text{m}^3$) in pogostost prekoračitev mejne 24-urne vrednosti koncentracije ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$) v najbolj obremenjenih krajih v Sloveniji za posamezno leto.



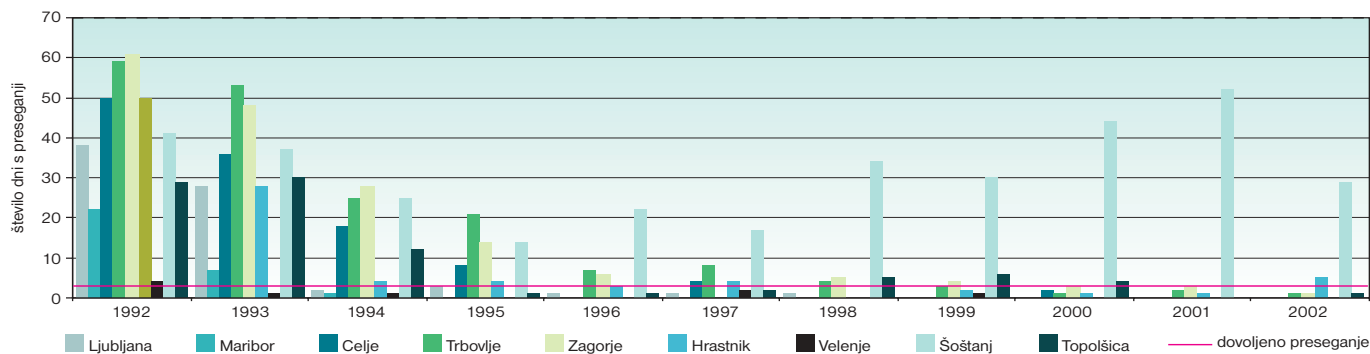
CILJ

Cilj je zmanjšanje onesnaženosti zunanjega zraka z SO_2 , kot to določata Uredba o žveplovem dioksidu, dušikovih oksidih, delcih in svincu v zunanjem zraku (Ur. l. RS, št. 52/02) ter direktiva 1999/30/ES. V skladu s veljavno zakonodajo sme povprečna dnevna koncentracija SO_2 preseči vrednost $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ največ trikrat v koledarskem letu, povprečna urna koncentracija pa dovoljeno urno vrednost največ 24-krat v koledarskem letu. Ker dovoljena urna vrednost po uredbi postopoma doseže ciljno mejno vrednost $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ leta 2005, prikazuje kazalec zaradi primerjave s prejšnjimi leti kar preseganja te ciljne mejne vrednosti. Zmanjševanje onesnaženosti zunanjega zraka z SO_2 je tudi cilj Nacionalnega programa varstva okolja.

Slika 16-1: Število ur s preseženo mejno povprečno urno vrednostjo koncentracije SO_2 - $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ v slovenskih krajih



Slika 16-2: Število dni s preseženo mejno povprečno dnevno vrednostjo koncentracije $\text{SO}_2 - 125 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ki je lahko presežena največ trikrat v koledarskem letu



Iz slik 16-1, 16-2 je razvidno, da smo na nekaterih urbanih območjih Slovenije že dosegli zahtevane norme. Izjema je zlasti Šoštanj, kjer je merilno mesto pod vplivom emisij iz TE Šoštanj. Tu so dovoljene prekoračitve zakonsko postavljene mejne urne in dnevne vrednosti močno presežene. Dovoljene prekoračitve so občasno nekoliko presežene tudi v Zasavju, ki ima zelo neugodno lego in kjer je poleg lokalnih virov emisij zaznaven tudi vpliv emisij TE Trbovlje. Problem v Šoštanju se rešuje, saj so v TE Šoštanj na blokih 4 in 5 zgradili razžvepljevalni napravi, ki že obratujeta. V sanacijskem programu je predvidena priključitev

blokov 1, 2 in 3 na delujoči napravi. Dela že potekajo. Tudi v drugih državah EU kažeta obravnavana kazalca upadanje. Slovenija je v skladu s „Predhodno oceno onesnaženosti zunanjega zraka“ razdeljena na območja z različnimi ravni onesnaženosti. Najslabša kakovost zraka glede onesnaženosti z SO_2 je na območju termoelektre Šoštanj in Trbovlje, kjer izmerjene vrednosti kažejo preseganje vsote mejne vrednosti in tudi sprejemljivega preseganja. Zato je to območje uvrščeno v najslabši kakovostni razred.

PODATKI IN VIRI

Preglednica 16-1: Število ur s preseženo mejno povprečno urno vrednostjo koncentracije SO_2 – 350 $\mu g/m^3$ v slovenskih krajih

Vir: Baza podatkov avtomatskih meritev kakovosti zraka (ANAS), Agencija Republike Slovenije za okolje, 2003

merilno mesto	enota	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Ljubljana	število ur	80	51	13	16	32	39	14	14	0	0	0
Maribor	število ur	41	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Celje	število ur	94	104	22	11	0	4	4	0	1	1	0
Trbovlje	število ur	249	162	61	46	17	52	14	18	12	20	10
Zagorje	število ur	219	137	71	22	31	48	38	49	15	25	15
Hrastnik	število ur	110	82	24	14	23	58	24	40	11	14	43
Velenje	število ur	38	27	16	0	2	3	6	13	6	0	1
Šoštanj	število ur	324	318	218	131	175	127	289	249	324	334	228
Topolšica	število ur	209	194	83	9	26	38	62	33	47	2	13

Preglednica 16-2: Število dni s preseženo mejno povprečno dnevno vrednostjo koncentracije SO_2 – 125 $\mu g/m^3$ v slovenskih krajih

Vir: Baza podatkov avtomatskih meritev kakovosti zraka (ANAS), Agencija Republike Slovenije za okolje, 2003

merilno mesto	enota	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Ljubljana	število dni	38	28	2	3	1	1	1	0	0	0	0
Maribor	število dni	22	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Celje	število dni	50	36	18	8	0	4	0	0	2	0	0
Trbovlje	število dni	59	53	25	21	7	8	4	3	1	2	1
Zagorje	število dni	61	48	28	14	6	0	5	4	3	3	1
Hrastnik	število dni	50	28	4	4	3	4	0	2	1	1	5
Velenje	število dni	4	1	1	0	0	2	0	1	0	0	0
Šoštanj	število dni	41	37	25	14	22	17	34	30	44	52	29
Topolšica	število dni	29	30	12	1	1	2	5	6	4	0	1

Podatki za Slovenijo so vzeti iz Zbirke podatkov avtomatskih meritev kakovosti zraka (ANAS), Urada za monitoring, Agencije Republike Slovenije za okolje in Zbirke podatkov meritev TE Šoštanj, ki smo jih pridobili od Elektroinštituta Milan Vidmar v Ljubljani. Ažuriranje zbirke poteka mesečno, podatki so dokončno na voljo šele po letnem pregledu.

Informacije o merilnih mestih avtomatske mreže ANAS:

Ljubljana ima dve merilni mesti za merjenje onesnaženosti zunanjega zraka z SO_2 – Figovec in Bežigrad. Na merilnem mestu Figovec so bile opravljene zadnje meritve leta 2001. Konec leta 2001 je bilo to merilno mesto ukinjeno. Za vpliv na zdravje večine prebivalcev mesta Ljubljane je namreč reprezentativno merilno mesto Bežigrad. Merilno mesto v Mariboru je postavljeno tik ob voznem pasu ceste v centru mesta, nedaleč od križišča. Temu ustrezno zajema zrak, onesnažen zaradi prometa. Ker promet ni vir žveplovega dioksida, je merilno

mesto reprezentativno tudi za širše območje mesta. V Celju potekajo meritve v bolnišničnem kompleksu na obrobem delu centra mesta. Merilno mesto je reprezentativno za širše območje mesta. Merilni mesti v Trbovljah in Zagorju sta v ožjem mestnem središču v bližini cest, merilno mesto v Hrastniku pa ni pod neposrednim vplivom emisij iz prometa. Vsa tri merilna mesta so reprezentativna za omenjena mestna območja.

Informacije o merilnih mestih avtomatske mreže termoelektrarne Šoštanj:

Merilno mesto Šoštanj leži vzhodno od mesta in je ob jugozahodnem vetru izpostavljeno vplivu emisije iz nižjih dimnikov TE Šoštanj. Izmerjene koncentracije SO_2 niso reprezentativne za mestno območje. Merilno mesto v Topolšici je reprezentativno za naselje Topolšica. Merilno mesto Velenje je reprezentativno za mesto Velenje.



17. ONESNAŽENOST ZRAKA Z DUŠIKOVIM DIOKSIDOM



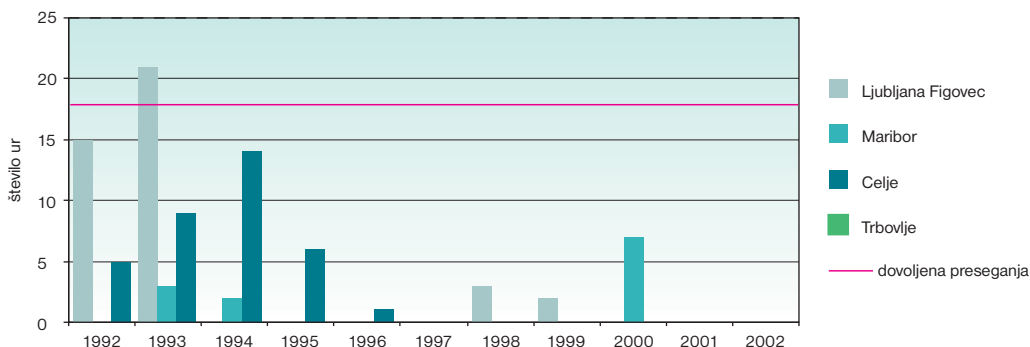
Dušikovi oksidi imajo pomembno vlogo pri pojavih onesnaženosti zraka, kot so zakisljevanje, eutrofikacija in fotokemični smog. Glavni vir dušikovih oksidov je v urbanih območjih promet. Sicer pa so koncentracije NO₂ odvisne tudi od meteoroloških razmer. Pomemben vpliv na količino dušikovih oksidov ima ozon.

Kazalec prikazuje pogostost prekoračitve mejnih urnih vrednosti dušikovega dioksida - NO₂ (mejna urna vrednost 200 µg/m³) in povprečne letne koncentracije NO₂ (mejna letna vrednost 40 µg/m³).

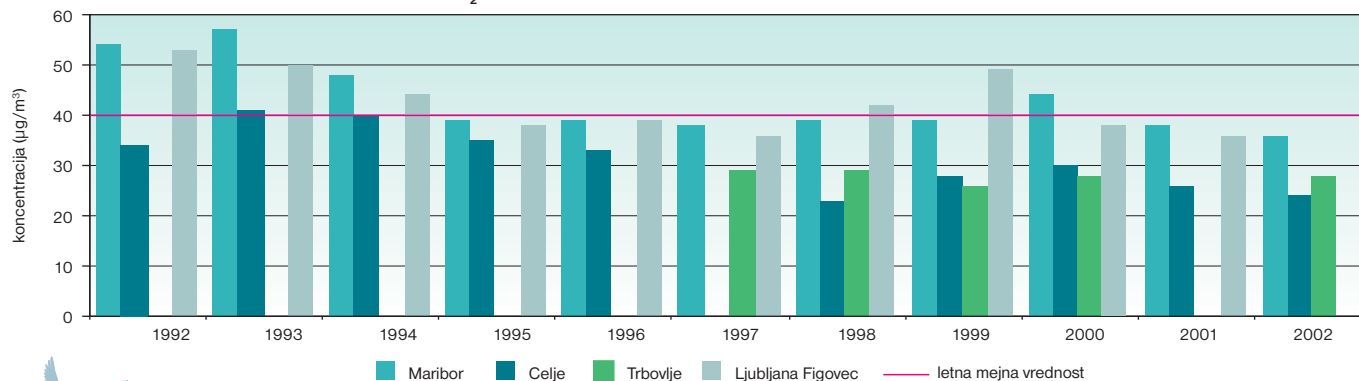
CILJ

Cilj je zmanjšanje onesnaženosti zunanjega zraka z NO₂, kot to določata Uredba o žveplovem dioksidu, dušikovih oksidih, delcih in svincu v zunanjem zraku (Ur. l. RS, št. 52/02) ter direktiva 1999/30/ES. V skladu z veljavno zakonodajo sme povprečna urna koncentracija NO₂ preseči vrednost 200 µg/m³ največ osemnajstkrat v koledarskem letu. Letna koncentracija NO₂ pa ne sme preseči 40 µg/m³. Zmanjševanje onesnaženosti zunanjega zraka z NO₂ je tudi cilj Nacionalnega programa varstva okolja.

Slika 17-1: Število ur s preseženo mejno povprečno urno vrednostjo koncentracije NO₂ - 200 µg/m³ v slovenskih krajih



Slika 17-2: Povprečna letna koncentracija NO₂ (letna mejna vrednost je 40 µg/m³)



Uveljavljanje obstoječe EU zakonodaje je vodilo k zmanjšanju emisij NOx. Največje koncentracije NO₂ so izmerjene ob prometnih cestah. Z uporabo katalizatorjev v avtomobilih so se emisije precej zmanjšale. Iz slike 17-1 je razvidno, da smo na urbanih območjih Slovenije že dosegli zahtevane norme, ki se tičejo preseganj mejnih urnih vrednosti na posameznih merilnih mestih, saj leta 2001 in 2002 teh preseganj ni bilo nikjer. Tudi povprečne letne vrednosti NO₂ (slika 17-2) so v zadnjih letih pod mejno vrednostjo in na posameznih merilnih mestih je vidno rahlo upadanje.

Analize meritev vsebnosti NO₂ v zraku v drugih evropskih državah kažejo od leta 1996 za letne vrednosti rahlo upadanje. V urbanih območjih so na merilnih mestih večkrat presežene letne mejne vrednosti kot pa urne mejne vrednosti.

Slovenija je v skladu s Predhodno oceno onesnaženosti zunanjega zraka razdeljena na območja z različnimi ravni onesnaženosti. Glede na onesnaženost z NO₂ so vsa območja Slovenije v slabšem kakovostnem razredu, saj meritve (predvsem ob cestah) kažejo občasno preseganje mejne vrednosti.



PODATKI IN VIRI

Preglednica 17-1: Število ur s preseženo mejno povprečno urno vrednostjo koncentracije NO₂ – 200 µg/m³ v slovenskih krajih

Vir: Baza podatkov avtomatskih meritev kakovosti zraka, Agencija Republike Slovenije za okolje, 2003

merilno mesto	enota	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Ljubljana Figovec	število ur	15	21	0	0	0	0	3	2	0	0	0
Maribor	število ur	0	3	2	0	0	0	0	0	7	0	0
Celje	število ur	5	9	14	6	1	np	0	0	0	0	0
Trbovlje	število ur	np	np	np	np	np	0	0	0	0	0	0

Preglednica 17-2: Povprečna letna koncentracija NO₂ (letna mejna vrednost je 40 µg/m³)

Vir: Baza podatkov avtomatskih meritev kakovosti zraka, Agencija Republike Slovenije za okolje, 2003

merilno mesto	enota	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Ljubljana Figovec	µg/m ³	53	50	44	38	39	36	42	49	38	36	np
Maribor	µg/m ³	54	57	48	39	39	38	39	39	44	38	36
Celje	µg/m ³	34	41	40	35	33	np	23	28	30	26	24
Trbovlje	µg/m ³	np	np	np	np	np	29	29	26	28	np	28

Podatki za Slovenijo so povzeti iz Zbirke podatkov avtomatskih meritev kakovosti zraka (ANAS), Urada za monitoring, Agencije Republike Slovenije za okolje. Ažuriranje zbirke poteka mesečno, podatki so dokončno na voljo šele po letnem pregledu.





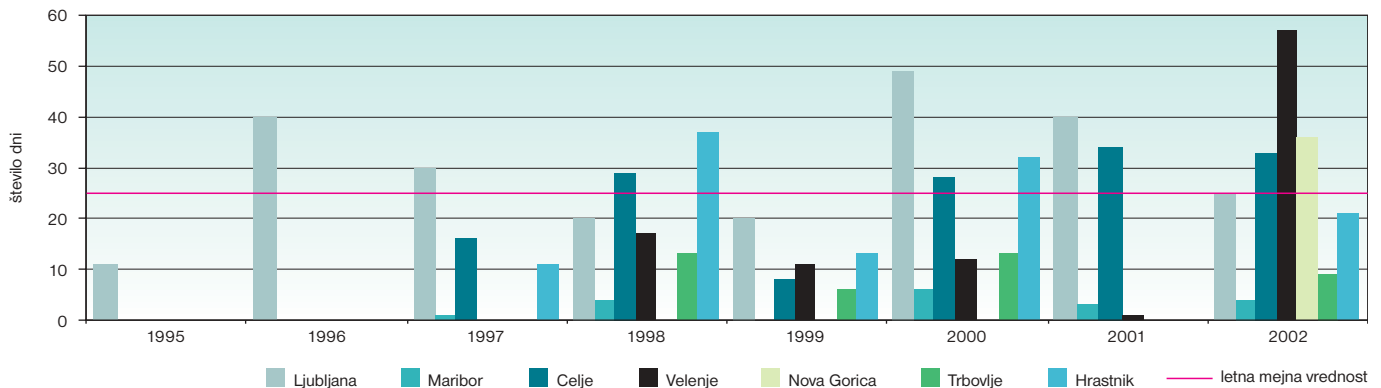
18. ONESNAŽENOST ZRAKA Z OZONOM

Kazalec prikazuje število prekorajitev v koledarskem letu s preseženo ciljno vrednostjo ozona in število prekorajitev v koledarskem letu s preseženo opozorilno vrednostjo ozona. Ciljna vrednost je postavljena za leto 2010 po navodilih Svetovne zdravstvene organizacije (Fact Sheet N° 187 WHO's 1999 Guidelines for Air Pollution Control). Določi se tako, da se iz urnih koncentracij izračuna najvišja povprečna 8-urna drseča vrednost za vsak dan. V koledarskem letu ne sme biti več kot 25 dni, ko najvišja 8-urna koncentracija ozona preseže $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, izračunano kot povprečje treh let. Opozorilna vrednost je definirana kot urna koncentracija, ki je višja od $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tudi ta vrednost je postavljena v skladu z navodili Svetovne zdravstvene organizacije za Evropo. Namenjena je zaščiti prebivalstva pred kratkotrajno izpostavljenostjo visokim koncentracijam ozona. Pri tako visoki koncentraciji je potrebno opozoriti ljudi. Alarmna vrednost je $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in je bila v zadnjem desetletju v Sloveniji dosežena le izjemoma.

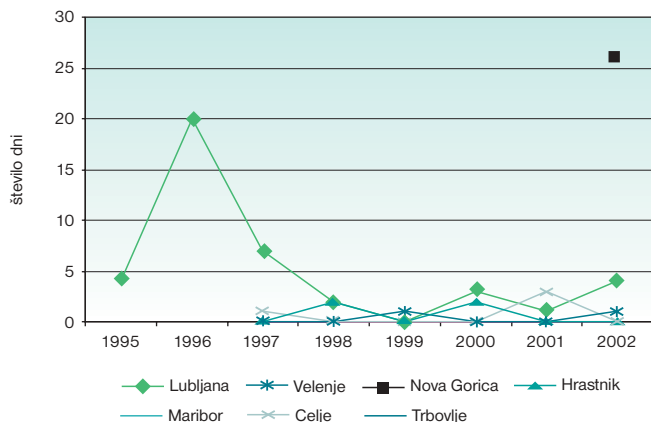
CILJ

V skladu z Uredbo o ozonu v zunanjem zraku (Ur. l. RS, št. 8/03), ki povzema določbe direktive 2002/3/ES, je naš cilj, da do leta 2010 v Sloveniji na nobenem merilnem mestu ne bo prekorajena niti ciljna niti opozorilna vrednost ozona. Ti dve vrednosti sta določeni zaradi varovanja zdravja ljudi pred dolgotrajno izpostavljenostjo visokim koncentracijam. Obvladovanje in zmanjšanje onesnaženosti zunanjega zraka z ozonom je tudi cilj Nacionalnega programa varstva okolja.

Slika 18-1: Število dni s preseženo ciljno vrednostjo za ozon v slovenskih krajih (najvišja povprečna 8-urna drseča vrednost $> 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



Slika 18-2: Število dni s preseženo ciljno vrednostjo za ozon (najvišja urna vrednost > 180 µg/m³) v slovenskih krajih



Ozon v troposferi se razlikuje od nekaterih drugih onesnaževal, ker je produkt fotokemičnih reakcij. Predhodniki ozona, predvsem dušikovi oksidi in ogljikovodiki, so snovi, iz katerih nastane ozon v prej omenjenih fotokemičnih reakcijah. V Sloveniji je največji vir predhodnikov ozona promet. Koncentracije ozona imajo izrazit letni hod, kar je povezano z nastankom ozona, ki zahteva dovolj sončne svetlobe. Poleg tega je pomemben transport koncentracij ozona prek meja, saj je Padska nižina eno od območij v Evropi, kjer nastajajo največje količine ozona.

Podatki ne izkazujejo jasnega gibanja sprememb. Koncentracije ozona so odvisne od emisij predhodnikov ozona, od vremena v pomladnih in poletnih mesecih ter se spreminjajo od leta do leta. Leta 2001 je začela delovati obnovljena in razširjena merilna mreža kakovosti zraka, zato bomo čez nekaj let lahko gibanje ocenjevali z več in boljšimi podatki.

Slovenija je razdeljena na območja glede na različne ravni onesnaženosti zraka. Glede ozona so vsa območja v najslabšem kakovostnem razredu, saj koncentracije povsod, tudi na podeželju in v višjih legah, presegajo ciljne vrednosti. Najbolj onesnaženo območje je Primorska zaradi transporta ozona iz Padske nižine.

PODATKI IN VIRI

Preglednica 18-1: Število dni s preseženo ciljno vrednostjo za ozon v slovenskih krajih (najvišja povprečna 8-urna drseča vrednost > 120 µg/m³)

Vir: Zbirka podatkov avtomatskih meritev kakovosti zraka (ANAS), Agencija Republike Slovenije za okolje, 2003

merilno mesto	enota	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Ljubljana	število dni	11	40	30	20	20	49	40	25
Maribor	število dni	np	np	1	4	0	6	3	4
Celje	število dni	np	np	16	29	8	28	34	33
Velenje	število dni	np	np	0	17	11	12	1	57
Nova Gorica	število dni	np	np	np	np	np	np	np	36
Trbovlje	število dni	np	np	np	13	6	13	np	9
Hrastnik	število dni	np	np	11	37	13	32	0	21

Preglednica 18-2: Število dni s preseženo ciljno vrednostjo za ozon (najvišja urna vrednost > 180 µg/m³) v slovenskih krajih

Vir: Zbirka podatkov avtomatskih meritev kakovosti zraka (ANAS), Agencija Republike Slovenije za okolje, 2003

merilno mesto	enota	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Ljubljana	število dni	4	20	7	2	0	3	1	4
Maribor	število dni	np	np	0	0	0	0	0	0
Celje	število dni	np	np	1	0	0	0	3	0
Velenje	število dni	np	np	0	0	1	0	0	1
Nova Gorica	število dni	np	np	np	np	np	np	np	26
Trbovlje	število dni	np	np	np	0	0	0	np	0
Hrastnik	število dni	np	np	0	2	0	2	0	0

Razen merilnega mesta Velenje, ki dobiva podatke iz merilne mreže EIS TE Šoštanj, so vsi podatki vzeti iz Zbirke podatkov avtomatskih meritev kakovosti zraka (ANAS), Urada za monitoring, Agencije Republike Slovenije za okolje. Podatki z različnih merilnih mest niso neposredno primerljivi zaradi različnih tipov lokacij glede na vpliv virov onesnaženja. Merilna mesta Ljubljana, Celje, Velenje in Nova Gorica niso pod direktnim vplivom emisij iz prometa. Merilni mesti Maribor in Trbovlje sta locirani ob prometni cesti, tako da ozon reagira z dušikovimi oksidi iz izpušnih plinov. Zato so izkazane koncentracije ozona bistveno nižje. Merilno mesto Hrastnik je ob robu naselja. Ob zmernem jugozahod-

nem vetru na to mesto seže vpliv dimnih plinov iz Termoelektrarne Trbovlje, kar lahko zniža koncentracijo ozona v zunanjem zraku.

Podatki o koncentracijah ozona so na razpolago že od leta 1992 dalje, vendar za manjše število merilnih mest. Večje število merilnih mest je na razpolago od leta 2002.

Zaradi prikaza trenda so preseganja ciljnih in opozorilnih vrednosti prikazana po obstoječi Uredbi o ozonu v zunanjem zraku tudi za pretekla leta, saj mejne vrednosti iz prej veljavnih predpisov niso primerljive s sedaj veljavnimi ciljnimi in alarmnimi vrednostmi.





19. ONESNAŽENOST ZRAKA Z DELCI

Kazalec prikazuje število dni v letu, ko sta bili v izbranih bolj obremenjenih krajih v Sloveniji preseženi 24-urna mejna koncentracija delcev - PM10 ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) in letna mejna vrednost delcev - PM10 ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Delci so mešanica trdnih in tekočih delcev, suspendiranih v plinu, in so različne oblike, fizikalne in kemijske sestave.

Del delcev, ki so prisotni v zraku, nastane kot posledica neposrednih emisij (primarni delci), drugi pa je posledica različnih procesov v atmosferi (sekundarni delci).

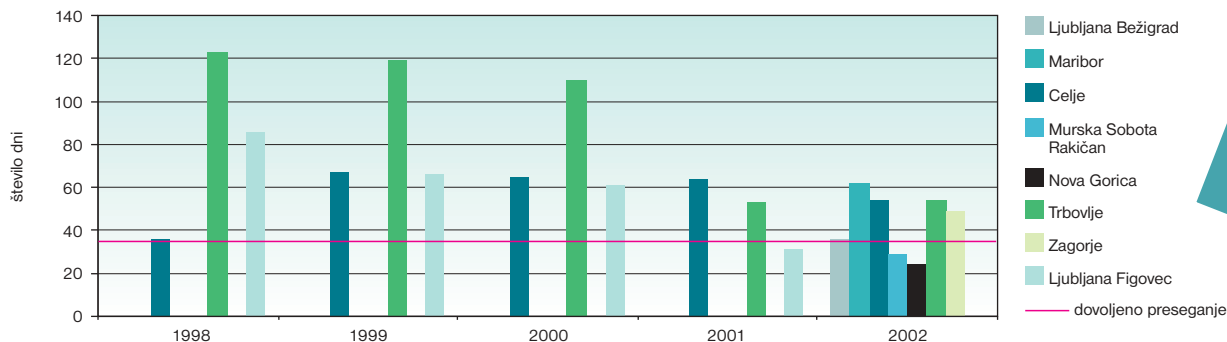
Porazdelitev delcev glede na velikost običajno opišemo s tremi modalnimi porazdelitvami (trimodal size distribution). Delci v velikostnem razredu med $0,01$ in $0,1 \mu\text{m}$ so v tako imenovanem nu-

kleacijskem območju, delci med $0,1$ in $1 \mu\text{m}$ v akumulacijskem območju, za delce, večje od $1 \mu\text{m}$, pa se uporablja izraz grobi delci (coarse particles).

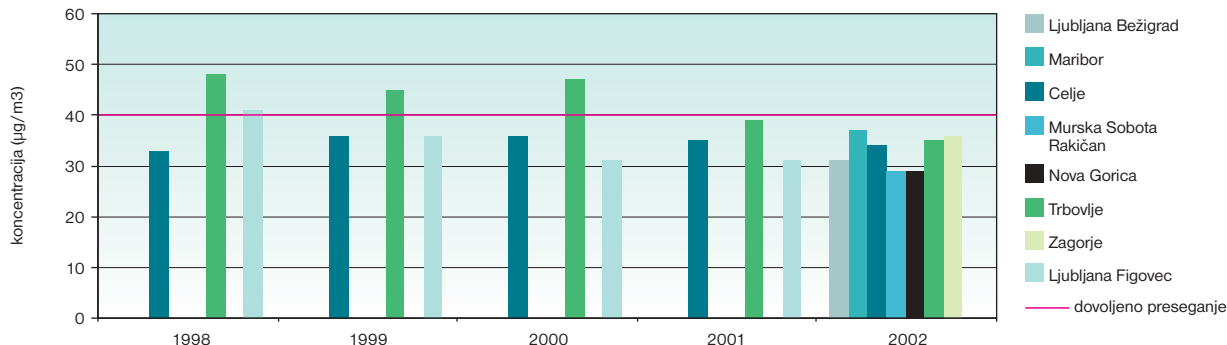
CILJ

Cilj je zmanjšanje onesnaženosti zunanjega zraka z delci, kot to določata Uredba o žveplovem dioksidu, dušikovih oksidih, delcih in svincu v zunanjem zraku (Ur. l. RS, št. 52/02) in direktiva 1999/30/ES. V skladu z veljavno zakonodajo sta določeni 24-urna mejna koncentracija $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ki je lahko presežena največ 35-krat v koledarskem letu, in letna mejna vrednost $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Slika 19-1: Število dni s preseženo dnevno mejno koncentracijo PM10 $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ki je lahko presežena največ 35-krat v koledarskem letu



Slika 19-2: Povprečna letna koncentracija (letna mejna vrednost je $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



Vsebnost delcev (PM10) v zraku spremlja Agencija Republike Slovenije za okolje od marca 2001, ko je bila uvedena nova merilna mreža, vzpostavljena s pomočjo sredstev PHARE. Delci so velik problem v urbanem okolju, in to ne samo pri nas, temveč povsod v Evropi. Kot je razvidno iz slike 19-1, so bile leta 2002 24-urne mejne vrednosti več kot 35-krat presežene na petih merilnih mestih v Sloveniji. Večinoma so ta locirana na prometnih območjih, torej emisije iz prometa močno vplivajo

na vsebnost delcev v zraku.

Na podlagi Predhodne ocene onesnaženosti zunanjega zraka z delci (PM10) so bila vsa območja Slovenije razvrščena v slabši kakovostni razred, saj meritve kažejo občasna preseganja mejne vrednosti povsod po Sloveniji. Onesnaženost zunanjega zraka z delci tako poleg ozona postaja največji problem pri zagotavljanju kakovosti zraka. Še posebno je to pomembno zaradi sinergije učinkov delcev in plinastih onesnaževal na zdravje ljudi.

PODATKI IN VIRI

Preglednica 19-1: Število dni s preseženo dnevno mejno koncentracijo PM10 50 µg/m³, ki je lahko presežena največ 35-krat v koledarskem letu

Vir: Zbirka podatkov avtomatskih meritev kakovosti zraka (ANAS), Agencija Republike Slovenije za okolje, 2003

merilno mesto	enota	1998	1999	2000	2001	2002
Ljubljana Figovec	število dni	86	66	61	31	np
Ljubljana Bežigrad	število dni	np	np	np	np	47
Maribor	število dni	np	np	np	np	81
Celje	število dni	36	67	65	64	70
Murska Sobota-Rakičan	število dni	np	np	np	np	38
Nova Gorica	število dni	np	np	np	np	31
Trbovlje	število dni	123	119	110	53	70
Zagorje	število dni	np	np	np	np	64

Preglednica 19-2: Povprečna letna koncentracija

Vir: Zbirka podatkov avtomatskih meritev kakovosti zraka (ANAS), Agencija Republike Slovenije za okolje, 2003

merilno mesto	enota	1998	1999	2000	2001	2002
Ljubljana Figovec	µg/m ³	41	36	31	31	np
Ljubljana Bežigrad	µg/m ³	np	np	np	np	40
Maribor	µg/m ³	np	np	np	np	48
Celje	µg/m ³	33	36	36	35	44
Murska Sobota-Rakičan	µg/m ³	np	np	np	np	38
Nova Gorica	µg/m ³	np	np	np	np	38
Trbovlje	µg/m ³	48	45	47	39	46
Zagorje	µg/m ³	np	np	np	np	47

Podatki za Slovenijo sozeti iz Zbirke podatkov avtomatskih meritev kakovosti zraka (ANAS), Urada za monitoring, Agencije Republike Slovenije za okolje. Ažuriranje zbirke poteka mesečno, podatki so dokončno na voljo šele po letnem pregledu.

Od leta 2002 je pri koncentracijah delcev upoštevan faktor 1,3 v skladu z navodilom: Guidance to member states on PM10 monitoring and inter-comparisons with the reference method, 14. september 2004.

