

10. Kontrolní výpočet

10.1. Vstupní údaje

Pro verifikaci metodiky byla zvolena oblast Sokolovska. Jde o území s velkými průmyslovými zdroji emisí a se značně vysokou úrovní znečištění ovzduší. Aby bylo možné srovnání vypočtených hodnot se skutečností, byla pro kontrolní výpočet vybrána znečišťující látka SO_2 , u které existuje nejrozsáhlejší síť měřících stanic. Jako výpočtové období byl zvolen rok 1993, pro který je k dispozici většina vstupních dat o zdrojích znečištění ovzduší.

10.1.1. Údaje o zdrojích znečištění

Pro účely výpočtu byly zdroje emisí SO_2 , které mohou významně ovlivňovat úroveň znečištění ovzduší na Sokolovsku, rozdělené do následujících 10 kategorií:

1. Elektrárna Tisová
2. Chemické závody Sokolov
3. Sokolovská uhelná Vřesová
4. Ostatní velké zdroje v okrese Sokolov
5. Střední zdroje v okrese Sokolov
6. Malé zdroje a lokální topeniště v okrese Sokolov
7. Silniční doprava v okrese Sokolov a jeho nejbližším okolí
8. Velké zdroje mimo okres Sokolov (z oblasti Čech)
9. Střední zdroje z okresů Cheb a Karlovy Vary
10. Vybrané velké zahraniční zdroje (ze SRN)

První 3 kategorie představují tři největší bodové zdroje emisí SO_2 v celé oblasti. Společně s kategorií 4 zahrnují všechny zdroje zařazené do systému REZZO I v okrese Sokolov. Kategorii 5 tvoří zdroje ze systému REZZO II z okresu Sokolov. Kategorie 6 obsahuje plošné zdroje emisí v Sokolovském okrese a kategorie 7 nejdůležitější liniové zdroje. Zdroje z REZZO I ze všech oblastí Čech mimo okres Sokolov jsou v kategorii 8 a zdroje z REZZO II z okresů sousedících se Sokolovem v kategorii 9. Poslední kategorie obsahuje největší průmyslové podniky a tepelné elektrárny v přílehlé části SRN.

Vstupní údaje o velkých a středních zdrojích byly získány ze systému REZZO a v případě nejasností nebo chybějících údajů místním šetřením na Sokolovsku. Odhad emisí z lokálních topenišť byl proveden na základě průměrné spotřeby průměrného paliva na 1 byt, jakostních znaků průměrných paliv, počtu bytů v obcích (ze statistické ročenky) a informace o procentuálním způsobu vytápění v jednotlivých obcích. Dopravní intenzity na hlavních silnicích ve sledované oblasti byly převzaty z publikace Správy silničního fondu o sčítání dopravy.

Z praktických důvodů nebylo možné počítat s každým jednotlivým zdrojem emisí. Proto byly malé a některé střední zdroje posčítané vždy za určitou obec v Sokolovském okrese, v případě vzdálených zdrojů byly takto posčítané i zdroje z REZZO I za určitou oblast s výjimkou zdrojů s nejvyššími emisemi (tj. velkých tepelných elektráren). Při sčítání zdrojů byla výsledná výška komína a tepelná vydatnost zdroje určena jako vážený průměr těchto veličin od jednotlivých zdrojů, přičemž vahou byla velikost emise SO_2 .

V následujících tabulkách jsou uvedené zdroje, které v jednotlivých kategoriích vstupovaly do výpočtu, společně s jejich základními vstupními údaji:

H - výška komína

Q - tepelná vydatnost spalin

A - relativní roční využití maximálního výkonu α

M - roční emise SO_2

U lokálních topenišť se počítá s konstantní výškou komína 10 m, s převýšením $\Delta h_0 = 9$ m a s průměrným relativním ročním využitím maximálního výkonu $\alpha = 0,356$ (odvozeným z doby vytápění během roku), proto nejsou tyto hodnoty v tabulce uvedené. U silniční dopravy se předpokládají přízemní emise a $\alpha = 0,417$ vzhledem k 2,4-násobnému dopravnímu zatížení ve špičce oproti průměru, navíc je v tabulce uvedena délka úseků. Údaje o ročním využití max. výkonu u zahraničních zdrojů nebyly k dispozici, bylo proto použito odhadu $\alpha = 0,7$.

10.1.2. Klimatické vstupní údaje

Klimatické vstupní údaje jsou reprezentované větrnou růžicí dělenou podle tříd stability a rychlosti větru platnou pro oblast Sokolovska. Větrná růžice byla odvozena z výsledků klimatických měření na stanicích v údolní části Sokolovské pánve. Je uvedena na stránce 74 společně s přepočtenou růžicí získanou podle postupu uvedeného na str.37.

VSTUPNI UDAJE O ZDROJICH EMISI - SOKOLOVSKO 1993
Elektrarna Tisova

Zdroj	H (m)	Q (MW)	A -	Emise SO2 (t/r)
Elektrarna Tisova	100	68.047	0.628	32417.000

VSTUPNI UDAJE O ZDROJICH EMISI - SOKOLOVSKO 1993
Chemicke zavody Sokolov

Zdroj	H (m)	Q (MW)	A -	Emise SO2 (t/r)
Chem.zavody Sokolov	180	5.074	0.406	353.142
Chem.zavody Sokolov	95	4.288	0.288	150.610
Celkem				503.752

VSTUPNI UDAJE O ZDROJICH EMISI - SOKOLOVSKO 1993
Sokolovska uhelna Vresova

Zdroj	H (m)	Q (MW)	A -	Emise SO2 (t/r)
Teplarna	206	93.864	0.976	20088.219

VSTUPNI UDAJE O ZDROJICH EMISI - SOKOLOVSKO 1993

Zdroje REZZO I z okresu Sokolov

Zdroj	H (m)	Q (MW)	A -	Emise SO2 (t/r)
CHODOS ZAV.02. CHODOV	27	0.495	0.122	7.916
PODNIK BYT. HOSP. S.P., HORNÍ SLAVKOV	85	3.021	0.460	191.254
CHODOS S.P. CHODOV, PROVOZ 01	60	2.859	0.509	328.051
KRAJKA S.P. ZAVOD 01. KRASLICE	55	1.257	0.437	189.041
LIBATEX S.R.O., LIBAVSKÉ UDOLÍ	120	2.603	0.462	513.969
AVIRUNION A.S. TEPLICE, NOVE SEDLO	82	2.362	0.948	86.190
GLAVUNION A.S., OLOVÍ	60	1.690	0.282	253.972
ROTAS S.R.O., ROTAVA	60	3.280	0.434	104.579
CHEMOPETROL A.S., HORNÍ SLAVKOV	32	0.396	0.285	23.840
VLNAP A.S., SVATAVA	50	0.769	0.350	60.601
SOKOLOVSKÁ UHELNÁ, KRÁLOVSKÉ PORÍČÍ	52	0.911	0.639	244.498
PODNIK BYTOVÉHO HOSPODARSTVÍ ROTAVA	50	0.536	0.617	62.209
DENAK KRASLICE S.R.O., KRASLICE	34	0.901	0.585	66.606
PLATZER S.R.O., KYNSPERK NAD OHŘÍ	23	1.096	0.475	96.237
STASIS, A.S., HORNÍ SLAVKOV	63	1.024	0.531	76.330
PBH KRASLICE, KRASLICE-STŘED	13	0.237	0.568	0.332
SOKOLOVSKÁ UHELNÁ A.S. VŘESOVA, DAVIDOV	18	0.812	0.274	71.051
NEMOCNICE SOKOLOV, SPALOVNA ODPADU	12	0.004	0.110	0.227
AGROPODNIK SOKOLOV S.P., ROVNÁ	37	0.549	0.500	78.603
DRULEX, LOKET	15	0.153	0.556	0.209
VUSS PLZEN, KYNSPERK N.O., VU 3274	32	0.623	0.561	143.868
PBH KRASLICE, KRASLICE-SEVER	40	0.343	0.524	42.054
CELKEM				2641.637

VSTUPNI UDAJE O ZDROJICH EMISI - SOKOLOVSKO 1993

Zdroje REZZO II v okrese Sokolov

Zdroj	H (m)	Q (MW)	A -	Emise SO2 (t/r)
DENAK Kraslice	14	0.230	0.226	1.830
ATESO Kraslice	29	0.380	0.233	21.530
Drevointerier Kraslice	17	0.050	0.111	2.230
Kraslice, urady, skoly	17	0.130	0.227	3.050
Poliklinika Kraslice	20	0.150	0.132	1.550
PBH Kraslice	21	0.370	0.494	41.190
Strojirna Kukal Kraslice	30	0.400	0.218	20.160
Kraslice - ostatni	15	0.100	0.251	8.890
Habartov, Lom Boden	10	0.040	0.151	1.380
Habartov, zakl.skola	13	0.050	0.127	1.860
Zahradnictvi Habartov	12	0.050	0.297	1.660
Lomnice, Lom Lomnice	14	0.200	0.252	11.630
Lomnice, zakl.skola a kultur.dum	19	0.040	0.207	8.990
Lomnice, Sprava silnic	22	0.200	0.200	9.210
Lomnice, SOU stroj. ERIKA	12	0.190	0.263	11.670
Chodos - slevarna, Chodov, Nadrazni	30	0.400	0.110	10.190
Sokolov, Doly, tridirna Jiri	30	0.120	0.316	8.880
Sokolov, gymnazium Zakovska	32	0.250	0.069	4.000
CSD, SOBONA, Phoenix, Sokolov - Nadrazni	19	0.130	0.195	20.320
Pekarna Sopek, Sokolov - Borovskeho	14	0.040	0.550	0.000
Dol.Rychnov, Dul Silvestr	12	0.040	0.163	1.490
Dol.Rychnov, Rekultiva	22	0.200	0.145	6.690
Svatava, Lom a tridirna Medard	13	0.130	0.481	31.810
Fealis, Svata - Kraslicka	10	0.280	0.116	7.520
Kynsperk n.O., Kotelna PBH	45	0.810	0.176	32.550
Kynsperk n.O., kominy do 20 m	15	0.140	0.309	25.210
Kynsperk n.O., kominy nad 20 m	31	0.240	0.252	20.560
Nove Sedlo	20	0.430	0.687	42.900
Stare Sedlo	11	0.040	0.104	2.400
Loket	19	0.210	0.249	4.380
Horni Slavkov	23	0.310	0.581	31.780
Rotava - horni	17	0.040	0.082	1.490
Krajcova	12	0.320	0.204	36.730
Bublava	11	0.050	0.208	3.980
Stribrna	13	0.140	0.242	8.850
Citice	12	0.040	0.089	1.080
Nova Ves	18	0.210	0.219	10.690
Celkem				460.330

VSTUPNI UDAJE O ZDROJICH EMISI - SOKOLOVSKO 1993

Lokální zdroje v okrese Sokolov

Zdroj	Emise SO ₂ (t/r)
Brezova-sever	7.255
Brezova-jih	7.367
Brezova-Drahotín	1.731
Bublava	9.206
Bukovany	25.553
Citice	17.329
Dasnice	7.096
Dolní Nivý	3.971
Habartov, Habartov J	3.376
Habartov, Kluc JZ	2.856
Habartov, Kluc SV	2.123
Habartov, V Úzlabí	0.842
Habartov, Na Rovince	0.505
Habartov Litov	1.263
Horní Slavkov	37.265
Chlum n.O.	7.803
Chodov, U nadraží	7.933
Chodov, Nejdecka	9.853
Chodov, Lesná	9.095
Chodov, Stará Chodovská	3.183
Jindřichovice	7.578
Kacerov	7.277
Krajčova	16.335
Kralovské Porici	13.566
Kraslice, Tisova	1.258
Kraslice, střed J	16.859
Kraslice, Dol.Predm.	0.843
Kraslice, Skalka	7.025
Kraslice, sever	8.430
Kraslice, Hor.Predm.	6.738
Krasno	5.866
Kynsperk.Dolní Pochlovice	3.683
Kynsperk.Kynsperk	41.271
Libavské Údolí	4.311
Sabina	4.547
Loket	64.624
Lomnice, Lomnice	10.048
Lomnice, Týn	8.420
Josefov	6.063
Nova Ves	4.435
Nové Sedlo	57.706
Olšovi	15.273
Prebuz	2.358
Rotava	72.413
Rovná	3.469
Sokolov, u nadraží SV	5.249
Sokolov, u nadraží SZ	5.249
Sokolov, u nadraží J	35.025
Sokolov, u Ohře	3.616
Sokolov, u centra	8.084
Sokolov, u chemický	3.683
Sokolov, u potoka	7.275

Zdroj	Emise SO ₂ (t/r)
Sokolov, na kopci	12.105
Sokolov, pod sídlištěm	11.543
Sokolov, nad chemickou	4.581
Sokolov, St.Ovčárna	2.043
Sokolov, u nadrž.-MZ	1.572
Dolní Rychnov, SZ	6.512
Dolní Rychnov, SV	6.512
Dolní Rychnov, J	6.512
Tesovice	3.549
Staré Sedlo	11.874
Stribrna	10.778
Svatava	37.498
Sindelova	5.950
Vintířov	13.288
Tatrovce	2.807
Celkem	761.304

VSTUPNI UDAJE O ZDROJICH EMISI - SOKOLOVSKO 1993
Silnicni doprava

Zdroj	Delka (km)	Emise SO ₂ (t/r)
K.Vary - Jenisov	3.5	5.013
Jenisov - Jalovy Dvur	2.5	3.700
Jalovy Dvur - N.Sedlo	2.0	2.960
N Sedlo - most	2.5	3.625
most - Sokolov	3.0	4.350
u Sokolova	1.5	1.700
Sokolov - Brezova	2.0	2.212
Brezova 1	0.6	0.608
Brezova 2	0.6	0.664
Brezova - Tisova	2.5	2.765
Tisova - Kynsperk	6.5	7.188
Kynsperk - Odrava	3.5	3.384
Odrava - Cheb	6.0	6.964
Svatava - Bouci	5.0	3.243
Bouci - Dol.Nivy	3.5	1.792
Dol.Nivy - Jindrichovice	5.0	1.405
Jindrichovice - Anenske Udoli	4.0	0.812
Anenske Udoli - Kraslice	3.5	0.946
Svatava - Kluc	4.0	1.413
Kluc - Krajkova	3.5	0.531
Krajkova - Olovi	4.5	0.565
Olovi - Anenske Udoli	3.5	0.302
Citice - Bukovany	2.5	0.481
Bukovany - Kacerov	5.0	0.500
Habartov - Kacerov	4.0	0.606
Kacerov - N.Kostel	8.5	0.406
N.Kostel - Luby	5.5	0.682
Luby - Kraslice	10.5	0.683
Jindrichovice - Nejdek	9.5	0.790
Jindrichovice - Vresova	6.0	0.298
Dol.Nivy - Vresova	5.5	1.866
Svatava - Lomnice	1.8	0.154
Loket - N.Sedlo	3.0	1.301
N.Sedlo - Chodov	1.7	0.737
Vresova - Chodov	3.0	0.791
Chodov - N.Role	3.5	0.923
K.Vary - N.Role	5.0	3.412
N.Role - Nejdek	7.0	2.766
Chodov - Zatisi	3.0	1.014
Zatisi - K.Vary	4.0	1.352
K.Vary - Doubi	3.0	1.886
Doubi - Teplicka	7.5	4.356
Teplicka - Becov	7.0	3.839
Becov - Mnichov	7.5	1.772
Loket - Hor.Slavkov	6.0	1.967
Hor.Slavkov - Krasno	3.0	0.750
Krasno - Becov	4.0	0.546
Sokolov - Rovna	7.0	1.022
Rovna - Krasno	7.0	0.421
Kacerov - Kynsperk	3.5	0.584
Kynsperk - Kamenny Dul	1.8	0.795

Zdroj	Delka (km)	Emise SO2 (t/r)
Sokolov, kolem nadrazi	1.0	0.699
Sokolov - Kral.Porici	1.5	1.048
Sokolov - Svatava	1.3	2.037
Sokolov, most - centrum	0.4	0.515
Sokolov, nadrazi - centrum	0.6	0.487
Sokolov - centrum	0.3	0.410
Sokolov, stred - nad CHZ	1.1	1.033
Sokolov, nad CHZ - hlavni sil.	1.3	1.220
Sokolov, stred - jih	1.0	0.482
Sokolov, jih - hlavni sil.	2.0	0.964
Lomnice, stred	1.3	0.462
Kluc - Habartov	1.0	0.237
Habartov, stred	1.0	0.237
Habartov - V Uzlabi	0.7	0.106
Kraslice, Amati - jih	1.2	0.726
Kraslice, Amati - centrum	0.7	0.423
Kraslice, centrum - kriz.	0.8	0.385
Kraslice, kriz.- SZ	1.0	0.017
Kraslice, kriz.- smer Tisova	1.3	0.111
Kraslice, stred - Hor.Predm.	1.0	0.152
Kraslice, Hor.Predm.- Stribrna	1.2	0.182
Kraslice, stred - Skalka	1.2	0.226
Chodov, nadrazi - Chranisov	1.1	0.477
Chodov, nadrazi - stred	0.7	0.430
Chodov, stred - sever	1.1	1.024
Chodov, nadrazi - N.Chanisov	1.0	0.116
Chodov, stred - kriz.	0.3	0.261
Chodov, kriz.- Chodos	1.0	0.264
Chodov, kriz.- Mirova	0.7	0.449
Celkem		108.021

VSTUPNI UDAJE O ZDROJICH EMISI - SOKOLOVSKO 1993
Zdroje REZZO I mimo okres Sokolov

Zdroj	H (m)	Q (MW)	A -	Emise SO2 (t/r)
Elektrarna Melnik	215	152.710	0.600	89055.79
ZCE Vytopna Mar.Lazne	103	11.150	0.409	557.00
ZCE Teplarna K.Vary - Bohatice	111	25.080	0.507	1695.00
ZCE Teplarna Ostrov n.Ohri	110	12.090	0.493	704.10
ZCE Teplarna Plzen	170	47.810	0.600	5277.10
Skoda Plzen, Energetika	120	42.640	0.700	6114.89
Valcovny trub Chomutov	180	33.440	0.669	5960.96
Elektrarna Prunerov I	200	234.110	0.518	66400.00
Elektrarna Prunerov II	300	367.880	0.695	146600.00
Elektrarna Tusimice I	195	234.110	0.837	45300.00
Elektrarna Tusimice II	300	294.310	0.497	98900.00
Elektrarna Pocerady	203	263.850	0.613	95700.00
Teplarna Komorany	180	100.330	0.749	30600.00
Chemopetrol Litvinov	100	62.530	0.700	36776.18
Elektrarna Ledvice	200	228.660	0.615	35200.00
Elektrarna Chvaletice	300	303.480	0.751	62400.00
Mest.vytopna Frant.Lazne	66	5.070	0.734	643.83
Teplofikace K.Vary - St.Role	62	4.870	0.654	559.19
Vlnap Nejdek	77	6.500	0.730	679.65
Karlovar.porcelan, K.Vary - N.Role	65	4.850	0.602	781.49
As	62	3.110	0.400	731.12
Cheb	22	1.940	0.590	401.13
Luby u Chebu	57	1.780	0.400	140.08
Plesna	76	1.720	0.303	44.01
Velka Hledsebe	32	1.510	0.241	107.59
Jachymov	37	2.220	0.563	89.52
Karlovy Vary	28	2.890	0.500	121.91
Hroznetin, Merklin	10	1.290	0.450	0.70
Nejdek	49	2.940	0.680	198.90
Ostrov n.Ohri	48	3.170	0.500	611.91
Touzim	70	3.490	0.590	114.40
okr. Tachov	36	2.520	0.500	697.36
Plzen - mesto	61	7.150	0.500	2810.65
okr. Plzen - sever	47	4.180	0.500	1293.20
okr. Rokycany	53	9.430	0.500	1474.08
ZC kraj - jih	64	4.060	0.500	4811.85
okr. Chomutov	46	2.430	0.500	343.81
okr. Louny	49	3.300	0.500	1886.32
okr. Most	44	2.920	0.500	721.58
okr. Litomerice	130	51.020	0.500	13588.13
okr. Teplice, Usti n.L.	124	122.050	0.500	12152.16
SC kraj - SV	87	12.540	0.500	16236.31
StC kraj - zapad	74	35.680	0.500	7242.60
Praha a okoli	77	37.430	0.500	17262.60
StC kraj - SV	147	60.170	0.500	21266.36
StC kraj - JV	73	9.270	0.500	8005.12
JC kraj - jih	109	29.730	0.500	16099.78
JC kraj - zapad	91	5.510	0.500	3476.83
JC kraj - vychod	75	23.640	0.500	7055.41
VC kraj - sever	87	30.750	0.500	24473.30
VC kraj - jih	104	51.790	0.500	45573.46
Celkem				938937.36

VSTUPNI UDAJE O ZDROJICH EMISI - SOKOLOVSKO 1993

Zdroje REZZO II z okresu Cheb a K.Vary

Zdroj	H (m)	Q (MW)	A -	Emise SO2 (t/r)
As	25	0.200	0.500	235.320
Hranice	23	0.200	0.450	87.217
Hazlov. Skalna. Vojtanov	18	0.150	0.400	53.018
Cheb	25	0.250	0.500	272.150
Kynzvalt. Dol.Zandov	18	0.150	0.450	55.581
Luby	25	0.150	0.500	68.408
Mar.Lazne	20	0.150	0.450	79.464
Milhostov	12	0.050	0.300	0.745
Novy Kostel	15	0.080	0.350	3.716
Milikov	12	0.050	0.330	1.069
Mnichov	15	0.100	0.350	7.060
Nebanice	17	0.120	0.350	25.747
Okrouhla	12	0.080	0.330	2.205
Plesna. Krizovatka	15	0.080	0.330	15.040
Frantiskovy Lazne	15	0.080	0.330	10.416
Abertamy	15	0.080	0.650	12.628
Becov	17	0.100	0.500	23.328
Bochov. Struzna	18	0.120	0.500	59.670
Sadov	12	0.080	0.330	3.954
Bozi Dar	10	0.050	0.650	0.745
Karlovy Vary	28	0.300	0.500	273.529
Nova Role	15	0.100	0.400	29.690
Hroznetin. Merklin	25	0.200	0.500	143.551
Ostrov n.O.	22	0.150	0.450	81.097
Hor.Blatna. Pernink	15	0.100	0.650	32.411
Zlutice	25	0.200	0.500	178.376
Jachymov	17	0.100	0.500	29.867
Jenisov	10	0.040	0.300	2.213
Touzim	22	0.150	0.500	104.973
Kyselka. Velichov	12	0.080	0.350	21.875
Nejdek	18	0.120	0.450	59.445
Potucky	12	0.060	0.650	14.891
Tepla	12	0.050	0.350	10.639
Stara Role	18	0.080	0.350	22.269
Straz n.O.. Vojkovice	18	0.100	0.400	54.561
Celkem				2076.868

VSTUPNI UDAJE O ZDROJICH EMISI - SOKOLOVSKO 1993

Zahranicni zdroje

Zdroj	H (m)	Q (MW)	A -	Emise SO2 (t/r)
LIPPENDORF	300	93.550	0.700	126000.00
THIERBACH	300	97.120	0.700	130000.00
ESPENHEIM	200	57.220	0.700	78000.00
LEUNA	150	106.860	0.700	40410.00
BUNA LEIPZIG	140	52.780	0.700	20300.00
BOHLEN	100	38.980	0.700	14616.00
BITTERFELD	170	45.800	0.700	17960.00
WOLFEN	170	49.390	0.700	18858.00
REGIS	200	26.800	0.700	24360.00
ZSCHORNEWITZ	150	9.880	0.700	10776.00
CHEMNITZ	200	134.860	0.700	51000.00
ARZBERG	210	29.140	0.700	4121.74
SCHWANDORF	205	109.040	0.700	18816.64
ERLANGEN-FRAUENAUACH	230	123.140	0.700	31361.06
NURNBERG	120	117.500	0.700	16397.36
PLEINTING	165	109.980	0.700	20608.70
Celkem				623585.50

Vetrna ružice pro lokalitu Sokolovsko - odborný odhad

Cetnosti jsou uvedeny v %

Tr.	Vitr	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calm	Celkem
st.	(m/s)										
I	1.7	0.08	0.26	0.28	0.19	0.43	0.28	0.12	0.02	3.32	4.98
II	1.7	0.16	2.09	2.89	1.84	2.77	0.54	0.32	0.13	6.23	16.97
II	5	0.05	0.08	0.14	0.10	0.14	0.36	0.06	0.02		0.95
III	1.7	1.04	3.24	1.94	1.55	2.90	5.11	3.13	1.36	2.92	23.19
III	5	0.33	0.70	0.28	0.36	0.77	1.84	1.93	0.39		6.60
III	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02		0.03
IV	1.7	1.34	1.91	1.48	1.59	3.29	3.78	1.99	1.33	3.00	19.71
IV	5	0.89	1.18	0.41	0.54	2.32	4.70	3.48	1.05		14.57
IV	11	0.40	0.06	0.13	0.09	0.08	1.20	1.07	0.70		3.73
V	1.7	0.21	0.54	0.39	0.34	0.56	0.50	0.37	0.20	1.55	4.66
V	5	0.38	0.61	0.54	0.28	0.43	1.08	0.82	0.47		4.61
Celkem		4.88	10.67	8.48	6.88	13.69	19.39	13.30	5.69	17.02	100.00

Prepočtená větrná ružice pro lokalitu Sokolovsko - odborný odhad

Cetnosti jsou uvedeny v %

Stab.	U(m/s)	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Celkem
I	1.7	0.24	0.78	0.84	0.57	1.29	0.84	0.36	0.06	4.98
II	1.7	0.25	3.30	4.56	2.90	4.38	0.86	0.51	0.21	16.97
II	5	0.05	0.08	0.14	0.10	0.14	0.36	0.06	0.02	0.95
III	1.7	1.18	3.70	2.21	1.78	3.32	5.85	3.59	1.56	23.19
III	5	0.33	0.70	0.28	0.36	0.77	1.84	1.93	0.39	6.60
III	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03
IV	1.7	1.58	2.25	1.74	1.87	3.89	4.46	2.35	1.57	19.71
IV	5	0.89	1.18	0.41	0.54	2.32	4.70	3.48	1.05	14.57
IV	11	0.40	0.06	0.13	0.09	0.08	1.20	1.07	0.70	3.73
V	1.7	0.31	0.80	0.59	0.51	0.84	0.75	0.56	0.30	4.66
V	5	0.38	0.61	0.54	0.28	0.43	1.08	0.82	0.47	4.61
Celkem		5.61	13.46	11.44	9.00	17.46	21.94	14.74	6.35	100.00

Cetnost bezvětri je rozpočítána do 1. třídy rychlosti větru podle četnosti směru.

10.1.3. Referenční body pro výpočet znečištění

Charakteristiky znečištění ovzduší SO_2 způsobené uvažovanými zdroji byly počítány v pravouhlé síti referenčních bodů pokrývajících území Sokolovska od Chebu po Bečov n. Teplou na jihu až po Muldenburg a hřebenovou část Krušných hor nad Jáchymovem a Abertamami na severu. Síť má rozměry 32×40 km, délkový krok 2 km a obsahuje 357 referenčních bodů. Osa X této sítě směřuje od západu na východ, osa Y od jihu na sever a jejich průsečík leží na severním břehu západní části údolní nádrže Jesenice jihovýchodně od Chebu.

V této síti byly odečtené souřadnice všech bodových i plošných zdrojů a elementů liniových zdrojů. Síť je znázorněna na mapě na následující stránce. Jsou v ní vyznačené ty referenční body, pro které jsou výsledky výpočtu uváděné v základních tabulkách výsledků.

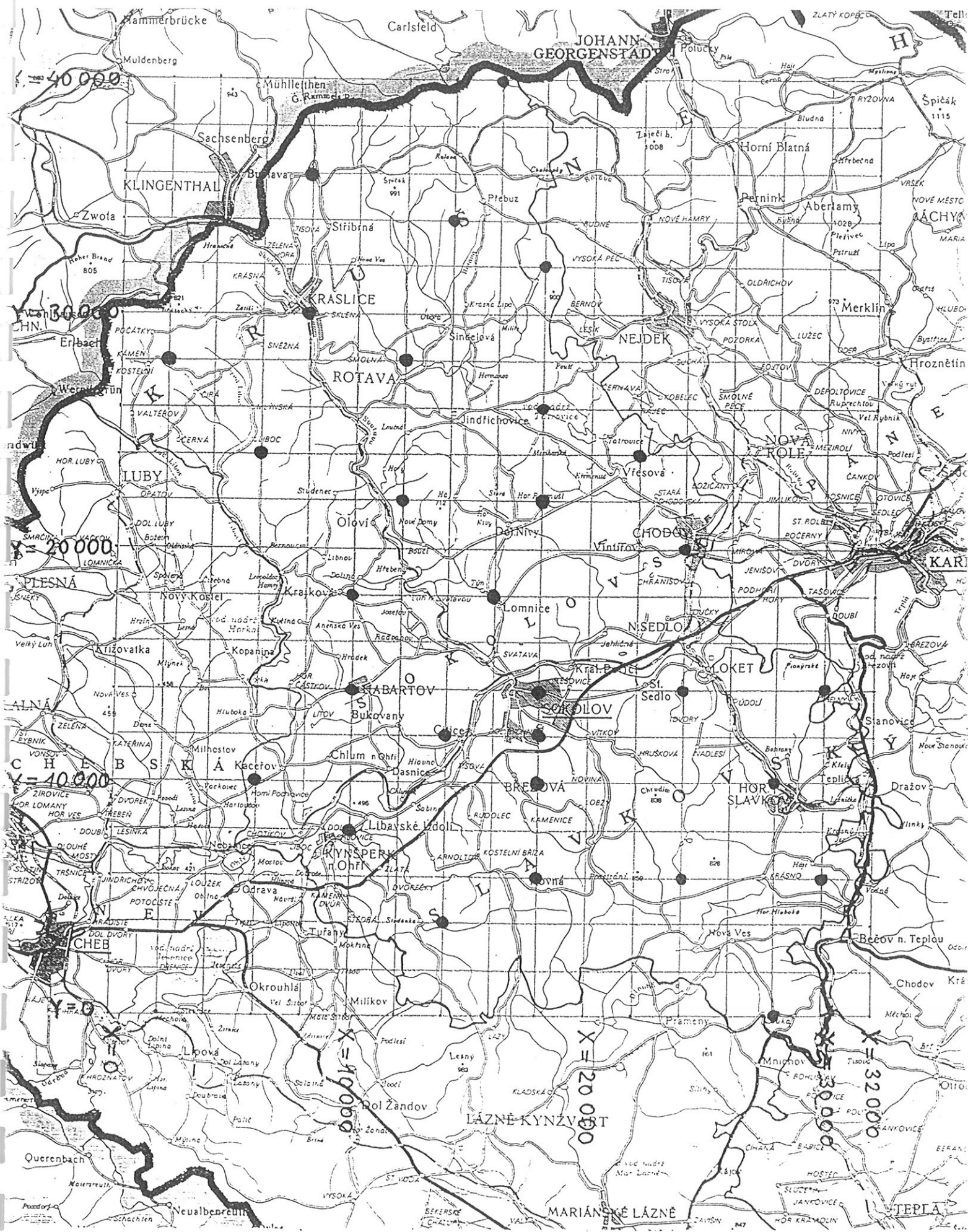
10.1.4. Imisní limity

Podle Opatření FVŽP k zákonu č. 309/91 (a pozdějších dodatků) o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami je imisní limit pro krátkodobé koncentrace SO_2 stanoven na $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a imisní limit pro roční průměrnou koncentraci SO_2 je $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Obr.2: Síť referenčních bodů - Sokolovsko

● - vybrané referenční body pro základní tabulky

Měřítko: 1 : 200 000



10.2. Vypočtené výsledky a srovnání se skutečností

10.2.1. Výsledky výpočtu

Výsledky výpočtu jsou uspořádané do 3 typů tabulek. V základní tabulce na str.78 jsou pro každý referenční bod uvedené maximální krátkodobé koncentrace pro 11 různých rozptylových podmínek. V dalších 6 sloupcích jsou uvedené doby v roce, po které dochází k překročení zvolených hodnot koncentrací c_R . V posledním sloupci je průměrná roční koncentrace. Protože nemá smysl uvádět v základní tabulce všech 357 referenčních bodů, bylo do tabulky výsledků vybráno 30 referenčních bodů v okrese Sokolov. Vybrané referenční body jsou znázorněné na mapě sítě na str.76.

V druhém typu tabulky jsou pro tyto vybrané referenční body uvedené průměrné roční koncentrace SO_2 a podíly jednotlivých kategorií zdrojů na této koncentraci (viz str.79).

Třetí typ tabulek znázorňuje vypočtené hodnoty znečištění ovzduší jako v mapě. Pro každý referenční bod jsou zde uvedené ve 2 řádcích například maximální krátkodobá koncentrace a doba překročení imisního limitu (str.80) nebo průměrná roční koncentrace a podíl elektrárny Tisová na ní (str.81). Jsou však možné i jiné kombinace znázornění výsledků.

Plošné rozložení některých vypočtených charakteristik znečištění ovzduší je zřejmé z map na str.82-84. Obr.3 znázorňuje vypočtené roční průměry koncentrací SO_2 , na obr.4 je uvedené rozložení doby překročení (za rok) imisního limitu $500 \mu g/m^3$ a z obr.5 je zřejmé, jaký podíl na průměrné roční koncentraci v daných místech mají emise SO_2 z elektrárny Tisová.

VOPOCET ZNECISTENI OVZDUSI - Cele Sokolovsko 1993

ZNECISTUJICI LATKA: SO₂

REFERENČNÍ BOD			KRATKODOBÉ KONCENTRACE V UG/M³ PŘI TRÍDE STABILITY A RYCHLOSTI VETRU (M/S)											DOBA PŘEKROČENÍ HRANIČNÍCH KONCENTRACÍ (UG/M³)						PRŮMĚR. KONCEN. (UG/M³)	
NAZEV			I	II	II	III	III	III	IV	IV	IV	V	V	V HOD./ROK							
X(M)	Y(M)	Z(M)	1.7	1.7	5	1.7	5	11	1.7	5	11	1.7	5	100	250	500	750	1000	2000		
28 Kostelní	2000	28000	760	2081	1305	396	819	292	139	426	154	71	71	25	526.4	272.1	115.6	66.2	37.5	0.9	30.22
72 Liboc	6000	24000	695	2467	1432	465	849	315	148	442	162	74	74	26	644.8	356.9	171.2	89.2	46.2	2.8	37.29
79 Kacerov	6000	10000	455	1244	1226	898	969	636	334	768	368	182	223	79	637.6	313.3	147.9	69.3	24.1	0.0	33.73
87 Bublava	8000	36000	650	871	1071	360	853	308	145	491	178	82	83	29	497.1	216.3	84.4	41.8	9.7	0.0	24.98
90 Kraslice	8000	30000	520	789	897	320	759	284	132	451	166	76	133	66	636.4	246.2	100.1	21.7	0.0	0.0	31.17
117 Krajčova	10000	18000	580	4557	2710	873	1467	553	257	830	322	149	222	77	672.8	337.9	225.6	138.7	88.1	22.9	47.62
119 Habartov	10000	14000	470	1908	1685	1642	1240	1138	626	1162	706	362	478	176	722.3	348.7	173.5	98.9	66.6	0.0	40.12
122 Kynsperk n.O.	10000	8000	500	6058	3452	2288	2082	1421	735	1534	846	427	660	253	682.0	326.4	212.5	153.2	119.8	41.3	54.85
143 Rotava	12000	8000	465	1260	1155	1963	925	1542	944	1202	1124	621	883	353	621.1	384.4	235.2	116.9	47.7	0.0	39.66
146 Olvi - SV	12000	2000	700	3648	2299	713	1530	529	255	830	296	136	207	72	460.6	246.8	141.4	70.5	44.4	6.2	29.70
151 Prebuz - JZ	14000	34000	975	1791	1428	399	1061	359	179	563	200	92	98	35	565.6	281.8	125.5	85.6	55.6	0.0	32.60
162 Citice	14000	12000	455	1273	1146	915	815	1716	1760	641	2749	1982	3917	2138	714.9	373.8	197.4	103.2	71.7	29.5	47.68
166 Studanka	14000	4000	695	5096	3231	996	2134	739	358	1134	407	187	316	111	495.7	247.3	137.0	75.1	46.2	8.0	31.00
169 Rolava - sever	16000	40000	910	2707	1731	502	1213	417	206	639	228	105	110	39	553.2	228.2	112.9	84.6	62.6	4.6	33.07
180 Lomice	16000	18000	470	1493	1227	936	947	691	370	841	437	220	293	105	1143.2	513.3	243.7	119.2	37.8	0.0	54.29
194 Ruche - jih	18000	32000	830	2688	1722	504	1127	384	186	591	212	98	109	38	685.4	380.9	203.7	129.1	84.1	6.6	45.16
197 Hradecka	18000	26000	630	2870	1628	620	972	509	291	545	353	180	276	108	795.5	449.8	202.2	116.1	57.6	4.6	46.53
199 Hor.Rozmysl	18000	22000	560	3092	1651	579	921	392	196	542	363	229	526	235	756.3	423.8	227.3	134.8	65.1	7.0	48.08
203 Sokolov	18000	14000	448	1160	1109	1008	787	957	580	968	745	403	581	221	1308.9	622.6	291.1	86.3	15.6	0.0	60.91
204 Dol.Rychnov	18000	12000	460	1199	1093	1699	783	1414	881	1100	1069	596	852	341	874.3	511.1	272.8	139.9	61.4	0.0	50.39
205 Brezova - JV	18000	10000	640	13346	8716	2757	5411	1950	931	2851	1090	506	877	322	700.0	455.5	286.7	215.7	156.1	69.2	74.14
207 Rovna	18000	6000	700	6607	4227	1304	2812	982	477	1498	541	249	396	139	519.2	266.8	149.5	91.3	54.4	11.8	34.64
240 Vresova - SV	22000	24000	475	1501	1171	507	871	380	180	545	211	98	541	310	827.8	377.3	184.1	77.6	24.5	0.0	41.80
263 Chodov	24000	20000	430	1350	1147	501	972	366	179	777	265	121	407	154	910.3	407.1	155.3	51.9	10.1	0.0	43.43
266 Loket - jih	24000	14000	550	4226	2136	797	1162	495	228	683	272	126	166	58	806.9	416.4	205.5	116.5	59.1	6.9	46.38
270 Chalupy	24000	6000	760	2854	1791	546	1230	430	213	659	232	106	145	50	571.1	273.4	147.2	71.5	28.6	0.8	31.12
310 Hor.Slavkov	28000	10000	580	1746	1059	429	754	282	132	554	213	103	291	115	792.7	401.1	200.2	76.5	25.5	0.0	41.28
315 Louka	28000	0	730	1629	971	305	586	213	100	334	124	57	66	23	448.0	188.9	84.4	36.8	7.8	0.0	22.73
329 Cihelny	30000	14000	550	1951	1259	531	801	338	160	461	177	82	98	34	708.9	322.6	158.4	79.4	29.0	0.0	37.64
333 Dol.Hluboka	30000	6000	680	1945	1162	380	789	273	131	410	145	66	78	27	520.8	257.2	136.3	62.7	22.9	0.0	29.36

VYPOČET ZNEČISTENÍ OVZDUŠÍ - Celé Sokolovsko 1993
ZNEČISTUJÍCÍ LÁTKA: SO₂

ZDROJE: 1 - El.Tisová 2 - CHZ Sokolov 3 - Vresová 4 - R1 okr.Sokolov
5 - R2 okr.Sokolov 6 - Lok.zdroje 7 - Doprava 8 - R1 mimo Sokolov
9 - R2 mimo Sokolov 10 - Zahraničí

REFERENČNÍ BOD			PRŮMĚRNÁ ROČNÍ KONCENTRACE A PODÍLY ZDROJŮ NA NÍ V %										
NAZEV			KONCEN. (UG/M³)	ZDROJE:									
X(M)	Y(M)	Z(M)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<hr/>													
28	Kostelní												
2000	28000	760	30.22	11.23	0.17	12.16	2.18	0.49	1.29	0.06	52.25	0.96	19.23
72	Liboc												
6000	24000	695	37.29	16.75	0.24	15.39	2.89	0.39	1.59	0.08	48.08	0.77	13.83
79	Kacerov												
6000	10000	455	33.73	31.96	0.43	4.13	4.35	1.14	3.26	0.36	41.54	1.76	11.07
87	Bublava												
8000	36000	650	24.98	13.14	0.14	6.98	2.20	0.93	3.12	0.11	50.95	0.58	21.84
90	Kraslice												
8000	30000	520	31.17	16.31	0.19	4.63	8.43	4.54	8.16	0.84	40.75	0.58	15.57
117	Krajčova												
10000	18000	580	47.62	36.98	0.54	7.29	2.84	1.10	3.10	0.19	38.46	0.61	8.87
119	Habartov												
10000	14000	470	40.12	34.56	0.56	4.52	4.11	1.34	5.22	0.40	39.10	0.85	9.35
122	Kynšperk n.O.												
10000	8000	500	54.85	46.03	0.41	2.51	8.02	2.81	4.39	0.35	28.27	0.62	6.57
143	Rotava												
12000	8000	465	39.66	39.24	0.59	3.00	4.36	1.09	2.66	1.29	38.37	0.75	8.66
146	Olovi - SV												
12000	2000	700	29.70	29.20	0.30	4.30	1.50	0.22	0.85	0.10	51.35	0.69	11.50
151	Prebuz - JZ												
14000	34000	975	32.60	10.73	0.18	14.27	1.94	0.38	1.68	0.04	56.15	0.49	14.13
162	Citice												
14000	12000	455	47.68	41.74	0.87	2.80	4.09	1.24	7.05	0.47	33.86	0.68	7.22
166	Studanka												
14000	4000	695	31.00	28.55	0.35	4.37	1.85	0.27	1.04	0.11	51.80	0.62	11.03
169	Rolava - sever												
16000	40000	910	33.07	8.52	0.15	11.24	1.11	0.23	0.83	0.03	61.91	0.50	15.48
180	Lomice												
16000	18000	470	54.29	32.01	0.82	3.22	4.97	7.74	10.62	0.61	32.83	0.62	6.55
194	Rudhe - jih												
18000	32000	830	45.16	10.70	0.22	22.95	1.40	0.22	1.02	0.05	52.87	0.59	10.00
197	Hradecká												
18000	26000	630	46.53	17.95	0.42	15.14	2.07	0.32	1.60	0.19	52.55	0.71	9.05
199	Hor.Rozmysl												
18000	22000	560	48.08	32.30	1.01	5.79	2.86	0.67	2.46	0.32	46.03	0.63	7.93
203	Sokolov												
18000	14000	448	60.91	34.53	0.65	1.83	3.57	1.19	22.87	0.87	28.52	0.55	5.41
204	Dol.Rychnov												
18000	12000	460	50.39	46.94	0.82	2.14	2.68	0.71	4.34	0.86	34.39	0.61	6.52
205	Brezova - JV												
18000	10000	640	74.14	63.70	0.38	2.02	1.15	0.18	1.40	0.12	26.02	0.30	4.74
207	Rovna												
18000	6000	700	34.64	33.37	0.26	3.36	1.83	0.25	1.49	0.11	49.27	0.52	9.54
240	Vresova - SV												
22000	24000	475	41.80	23.09	0.71	7.66	3.77	0.63	2.63	0.32	51.86	1.02	8.31
263	Chodov												
24000	20000	430	43.43	22.08	0.77	2.63	3.59	1.37	14.92	0.95	45.01	1.54	7.13
266	Loket - jih												
24000	14000	550	46.38	32.47	0.94	2.92	1.81	0.53	5.33	0.28	48.13	0.74	6.86
270	Chalupy												
24000	6000	760	31.12	24.84	0.25	3.79	2.65	0.41	1.19	0.15	56.51	0.60	9.60
310	Hor.Slavkov												
28000	10000	580	41.28	13.01	0.32	2.63	1.41	0.71	22.34	0.17	51.53	0.63	7.24
315	Louka												
28000	0	730	22.73	11.65	0.15	3.21	0.94	0.16	0.42	0.08	70.44	1.16	11.79
329	Cihelny												
30000	14000	550	37.64	17.31	0.37	3.90	1.67	0.39	1.46	0.26	65.67	1.19	7.79
333	Dol.Hluboka												
30000	6000	680	29.36	15.76	0.23	3.18	1.70	0.26	0.74	0.21	67.08	1.11	9.73

SOKOLOVSKO 1993
S02

Maximalni kratkodobe koncentrace (ug/m³)
Doba prekrojeni hodnoty 500 ug/m³ v hod./rok

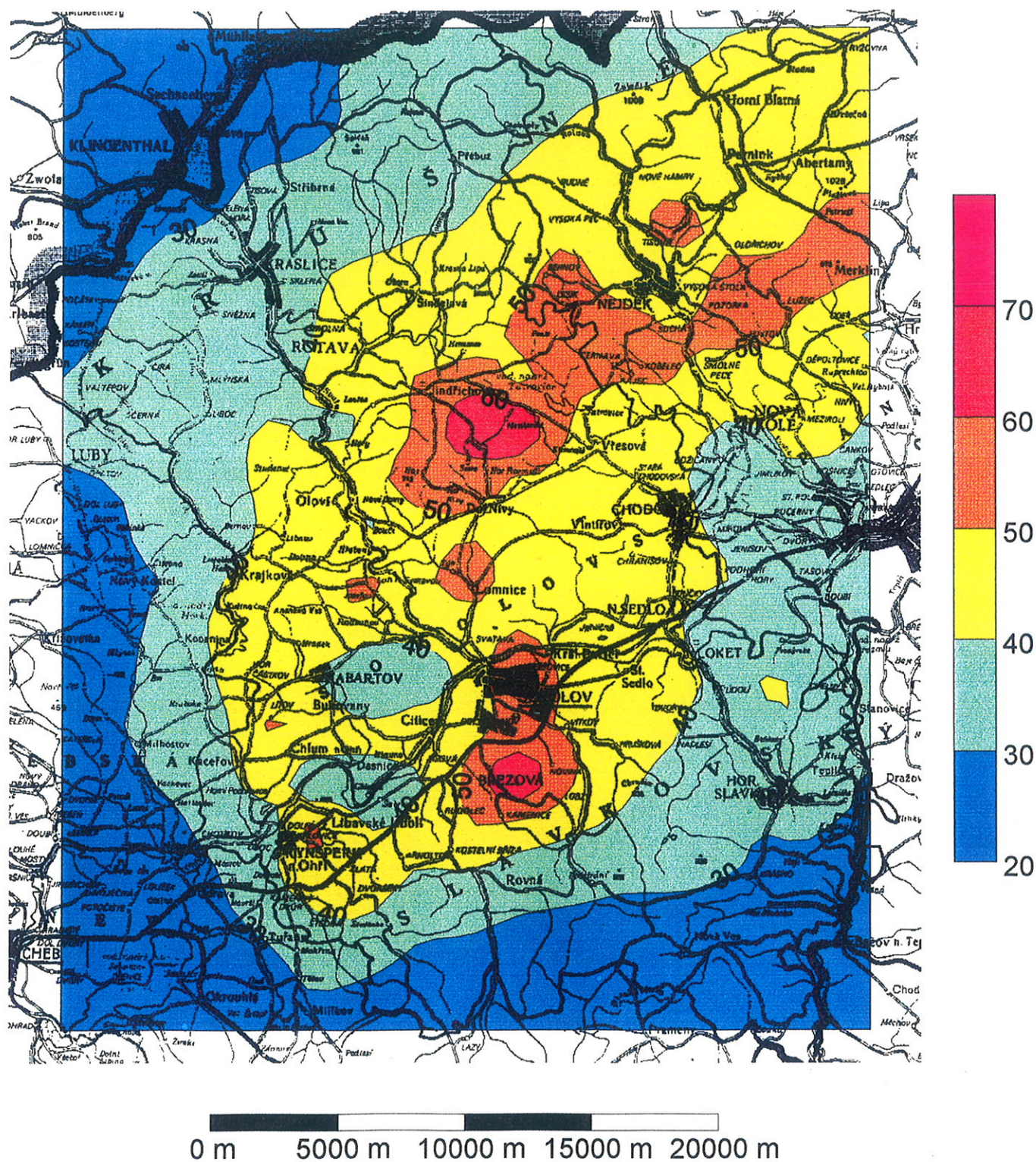
Y X:	0	2000	4000	6000	8000	10000	12000	14000	16000	18000	20000	22000	24000	26000	28000	30000	32000
40000	1413 77.1	1556 82.1	2056 82.7	1872 92.1	1666 96.0	2228 105.9	2498 106.5	2614 109.4	2707 112.9	2827 124.1	2931 131.7	1735 122.5	1779 124.7	2972 139.9	3224 150.9	3497 150.9	3535 157.6
38000	1559 79.5	1412 76.3	1357 89.0	1868 93.8	2071 108.9	2238 110.7	2490 113.4	2652 122.1	2760 126.6	2890 133.3	2994 134.3	3072 141.7	2727 148.8	3334 156.2	3199 166.5	2342 163.9	2484 170.8
36000	1546 82.9	1481 90.9	1000 78.2	1348 93.5	1071 84.4	1388 103.7	2272 118.6	2590 121.9	2600 133.8	2682 146.6	2580 163.6	2794 176.5	3189 169.3	3296 169.0	3234 179.0	3309 186.1	2068 190.0
34000	1596 87.4	1210 75.0	789 63.5	1264 101.9	1591 102.7	1857 112.2	2446 127.4	1791 125.5	2662 159.0	2755 170.2	2872 183.7	1632 213.2	2953 192.5	2097 185.7	3126 183.7	3527 186.1	2960 195.1
32000	1650 91.0	1774 102.1	1630 113.7	1228 107.4	1122 103.1	2331 133.7	2345 159.0	2589 176.5	2379 171.9	2688 203.7	2653 220.7	1505 183.3	3070 246.0	2468 230.6	1689 210.6	3633 207.1	3801 199.2
30000	1669 100.0	1962 113.2	1798 118.5	1153 120.9	897 100.1	2302 166.0	2229 173.0	1879 192.8	2423 221.1	2032 197.0	2749 261.5	1475 164.6	1380 161.8	2607 224.7	3829 216.8	3554 213.1	2390 201.5
28000	2017 109.2	2081 115.6	2009 131.6	1833 131.9	999 112.7	1590 166.1	2091 213.8	1922 156.9	2418 189.8	2989 257.0	2991 265.0	3043 248.8	2629 232.1	2736 185.8	2581 185.7	1388 187.0	1120 176.4
26000	1844 113.2	2139 116.7	1876 126.7	2396 154.4	2173 155.6	2278 167.9	2484 168.4	2865 252.1	3067 286.1	2870 202.2	2892 202.7	2655 192.6	2469 189.0	1315 172.0	1452 175.9	1102 168.3	1405 180.7
24000	1926 130.0	2204 130.2	1997 139.1	2467 171.2	2623 188.3	3073 178.4	1810 166.2	2869 247.0	4483 341.9	6784 356.5	2787 245.7	1501 184.1	1496 199.3	1038 160.1	983 152.1	1498 170.6	890 139.7
22000	1387 114.7	1654 128.9	1838 136.0	2443 148.6	2590 182.5	2986 218.8	3081 207.8	2758 296.1	2859 244.8	3092 227.3	2533 196.0	1202 175.0	1036 159.7	962 150.8	1058 139.8	872 99.3	787 96.7
20000	1146 102.4	1320 116.6	2433 154.4	1871 147.4	3129 189.4	3257 214.8	1172 183.3	2632 235.0	3316 246.5	3244 235.0	1574 197.6	1235 199.6	1350 155.3	996 137.8	898 123.8	897 92.3	801 89.0
18000	1070 107.1	1167 117.3	1535 135.5	3168 180.7	3677 200.5	4557 225.6	5628 248.1	2530 221.2	1493 243.7	1265 210.7	1152 209.0	1127 189.2	1120 154.0	1399 179.8	1359 158.6	822 107.1	1583 148.7
16000	1646 123.3	1362 117.4	2024 144.8	3692 194.6	4350 200.6	5957 210.0	3109 205.1	1153 188.0	1033 164.6	1136 212.3	1059 194.0	2553 226.3	1041 177.4	901 105.0	874 101.9	2329 172.4	1378 130.6
14000	1415 117.7	1052 113.9	1993 147.2	3930 179.0	5347 183.9	1908 173.5	960 97.2	999 112.6	1196 205.0	1160 291.1	1281 243.3	1000 171.0	4226 205.5	1452 176.0	2549 180.0	1951 158.4	1960 160.7
12000	899 98.6	1391 120.8	1651 141.9	1300 145.8	6726 208.8	4865 207.4	3154 206.1	3917 197.4	2068 202.3	1699 272.8	2777 246.9	4661 226.1	2997 201.0	1143 110.3	2371 164.4	2251 162.4	2113 160.1
10000	847 91.4	975 107.8	1120 133.0	1244 147.9	4245 197.5	1014 104.2	1602 145.7	4451 132.9	3518 220.4	13346 286.7	6253 243.4	4413 213.5	1925 166.8	1944 154.3	1746 200.2	1991 147.6	1107 117.6
8000	896 93.5	999 106.6	923 109.5	1082 143.2	976 155.7	6058 212.5	1963 235.2	9789 184.7	18759 184.0	7963 199.2	5072 186.5	4321 194.3	2639 174.9	1782 149.3	1647 131.4	1774 136.6	1788 134.0
6000	1148 99.7	879 115.4	996 147.1	1318 150.0	2223 149.0	6233 218.7	9305 197.2	12394 158.2	9023 160.3	6607 149.5	4153 152.4	3407 151.7	2854 147.2	2305 141.2	2140 134.2	1945 136.3	1109 94.5
4000	1591 128.2	1843 129.3	2102 127.2	1496 128.1	1449 167.3	4315 165.0	6017 161.5	5096 137.0	5355 137.4	3996 130.5	3740 128.1	2912 126.4	2413 119.9	1723 112.1	1759 108.3	1522 86.4	1966 97.2
2000	2262 114.8	2645 110.6	1265 116.0	1991 149.6	873 95.7	4791 146.8	3648 141.4	3596 117.6	3305 119.6	3042 114.2	2804 109.8	2266 101.6	2067 99.7	1549 96.4	1717 95.3	928 61.7	1845 86.6
0	2101 96.3	1823 112.3	1679 124.5	1566 91.6	2111 98.4	810 80.1	1532 113.7	2283 95.3	2340 97.2	2269 99.4	2141 87.3	1866 82.6	1458 80.4	1540 81.5	1629 84.4	1467 70.9	1779 81.1

SOKOLOVSKO 1993
S02

Prumerne rocni koncentrace (ug/m³)
El.Tisova. Podil na prumerne rocni koncentraci v %

Y X:	0	2000	4000	6000	8000	10000	12000	14000	16000	18000	20000	22000	24000	26000	28000	30000	32000
40000	22.86 9.5	25.13 8.1	25.53 7.0	26.75 8.4	26.76 8.6	28.52 8.6	30.10 8.4	31.51 8.3	33.07 8.5	34.78 8.2	36.45 7.7	31.49 7.2	33.37 7.3	39.37 6.1	40.03 5.3	41.42 4.6	43.85 4.3
38000	24.43 9.5	24.07 11.0	25.13 10.3	27.39 8.9	28.63 9.3	29.77 9.7	30.67 9.2	32.96 8.6	34.58 9.3	36.62 8.9	38.44 8.3	38.96 7.4	40.18 7.5	42.56 6.5	42.36 5.8	40.28 5.4	42.59 4.9
36000	25.05 9.8	25.72 10.4	22.97 16.1	27.57 10.9	24.98 13.1	28.60 11.0	31.25 10.9	33.62 9.3	36.08 10.1	37.96 9.5	40.26 9.2	42.34 8.5	44.02 7.3	45.68 6.4	45.61 6.0	46.44 5.4	43.33 5.2
34000	25.89 10.0	24.08 11.0	21.99 14.4	27.14 15.3	32.01 11.5	32.08 10.6	34.12 11.0	32.60 10.7	38.27 10.7	40.74 9.9	43.82 9.2	43.75 11.1	46.79 7.4	43.39 6.9	46.67 6.1	47.82 5.6	49.05 5.3
32000	26.50 10.3	28.08 10.7	29.66 12.1	30.91 15.5	32.59 15.9	35.04 11.2	37.57 12.6	39.56 12.7	40.02 11.6	45.16 10.7	47.58 9.4	43.57 13.8	56.93 7.5	48.05 7.2	42.38 7.1	52.19 6.2	52.07 6.0
30000	27.38 10.4	29.21 10.9	31.49 13.0	32.43 15.7	31.17 16.3	39.26 12.5	42.00 14.5	42.17 16.3	46.38 15.5	44.79 15.0	56.98 11.7	42.23 14.5	39.26 14.8	51.78 10.6	55.97 7.6	53.32 6.5	49.67 8.8
28000	28.77 10.4	30.22 11.2	32.98 14.0	34.94 15.6	27.86 18.6	40.27 18.3	47.52 17.4	38.56 17.4	42.71 17.5	52.77 15.0	55.90 14.1	59.90 12.0	50.51 13.7	53.12 11.5	51.58 10.7	43.58 12.5	38.91 12.3
26000	30.07 12.9	31.32 11.8	32.20 15.6	36.07 16.3	37.08 19.9	41.43 19.8	43.49 21.6	50.91 18.3	57.05 16.9	46.53 17.9	51.97 17.9	50.16 17.4	50.91 15.1	44.00 16.2	47.84 13.4	41.35 13.7	43.26 12.1
24000	33.91 14.1	32.94 15.1	32.98 18.9	37.29 16.8	40.73 18.8	39.00 28.4	39.14 27.5	50.45 21.1	66.80 16.8	74.38 14.1	49.57 22.3	41.80 23.1	44.62 19.5	38.90 19.0	39.32 16.9	46.82 13.4	37.94 13.2
22000	28.08 17.4	30.35 18.7	31.62 20.5	37.13 21.5	41.39 23.4	43.00 29.1	46.48 30.9	57.66 23.1	52.57 29.6	48.08 32.3	45.35 29.3	40.83 24.8	40.90 22.1	38.30 20.1	39.76 18.3	35.90 16.1	34.77 14.1
20000	26.43 18.2	27.58 18.2	35.19 23.2	32.87 22.8	40.91 28.1	46.91 30.6	36.11 30.7	45.13 37.6	49.22 38.0	49.25 35.8	43.96 31.0	45.48 25.8	43.43 22.1	38.40 21.5	35.47 19.4	35.81 16.5	34.80 13.9
18000	25.96 21.0	27.36 20.7	29.71 21.5	39.30 28.5	43.01 30.3	47.62 37.0	52.09 43.1	48.71 39.3	54.29 32.0	46.96 34.1	46.80 31.6	44.49 30.2	43.72 23.0	41.11 23.9	39.20 20.8	31.75 17.0	39.94 15.0
16000	27.81 25.0	28.12 24.7	31.78 28.7	41.16 34.0	44.93 36.5	48.80 40.9	46.25 38.5	43.49 32.4	45.41 31.8	49.66 34.5	45.27 34.7	48.46 33.9	41.63 26.9	33.24 22.5	30.75 20.2	40.79 18.0	35.22 15.3
14000	27.73 25.4	27.84 24.8	32.55 31.0	39.54 38.6	45.24 42.5	40.12 34.6	27.51 17.5	33.36 25.6	41.35 32.4	60.91 34.5	48.29 40.7	39.94 31.1	46.38 32.5	38.31 25.6	41.34 21.5	37.64 17.3	36.85 14.9
12000	25.87 22.2	29.46 28.4	32.22 31.6	33.43 31.3	51.26 49.2	51.02 47.7	43.04 36.0	47.68 41.7	44.59 43.5	50.39 46.9	48.06 45.9	49.46 41.0	43.45 32.4	30.85 17.6	39.99 21.0	37.94 17.5	35.78 14.6
10000	25.86 22.7	27.68 26.0	30.55 29.6	33.73 32.0	46.09 42.9	30.52 22.7	36.42 29.3	37.30 37.2	51.08 50.0	74.14 63.7	51.39 49.5	43.81 39.8	35.16 23.8	35.10 20.5	41.28 13.0	34.44 15.3	28.22 10.1
8000	26.07 23.8	28.19 27.4	27.73 25.2	31.94 29.2	31.94 25.7	54.85 46.0	39.66 39.2	42.31 42.4	49.20 49.8	44.97 46.0	41.35 40.4	38.19 35.3	35.16 26.8	31.16 17.5	29.47 14.3	29.94 13.4	29.60 11.7
6000	26.58 24.5	25.92 24.9	27.03 25.8	29.08 27.1	35.66 33.8	46.60 49.7	46.86 50.6	38.70 40.9	38.16 39.0	34.64 33.4	33.22 29.9	31.22 28.1	31.12 24.8	30.07 21.3	30.00 19.2	29.36 15.8	24.63 8.8
4000	27.77 24.3	27.81 27.8	28.28 29.7	27.85 29.1	30.59 34.0	35.84 41.5	37.84 41.5	31.00 28.5	30.71 28.6	28.41 25.0	27.80 23.0	27.20 21.9	26.79 20.6	28.36 16.6	26.90 15.8	25.06 9.7	26.62 11.5
2000	27.38 25.5	26.77 28.6	24.47 26.3	28.63 33.1	24.61 26.6	32.67 38.1	29.70 29.2	26.70 22.4	25.75 21.3	25.10 20.6	24.56 19.0	23.35 16.9	23.99 16.5	24.28 14.4	24.56 13.8	21.03 7.5	24.55 11.1
0	23.37 25.5	24.72 28.2	25.10 29.6	24.93 29.3	25.29 29.6	21.64 20.1	24.46 20.2	22.18 17.8	22.07 17.5	22.01 17.0	22.02 16.1	22.29 14.5	22.13 12.8	22.38 11.9	22.73 11.7	21.70 8.2	22.81 9.5

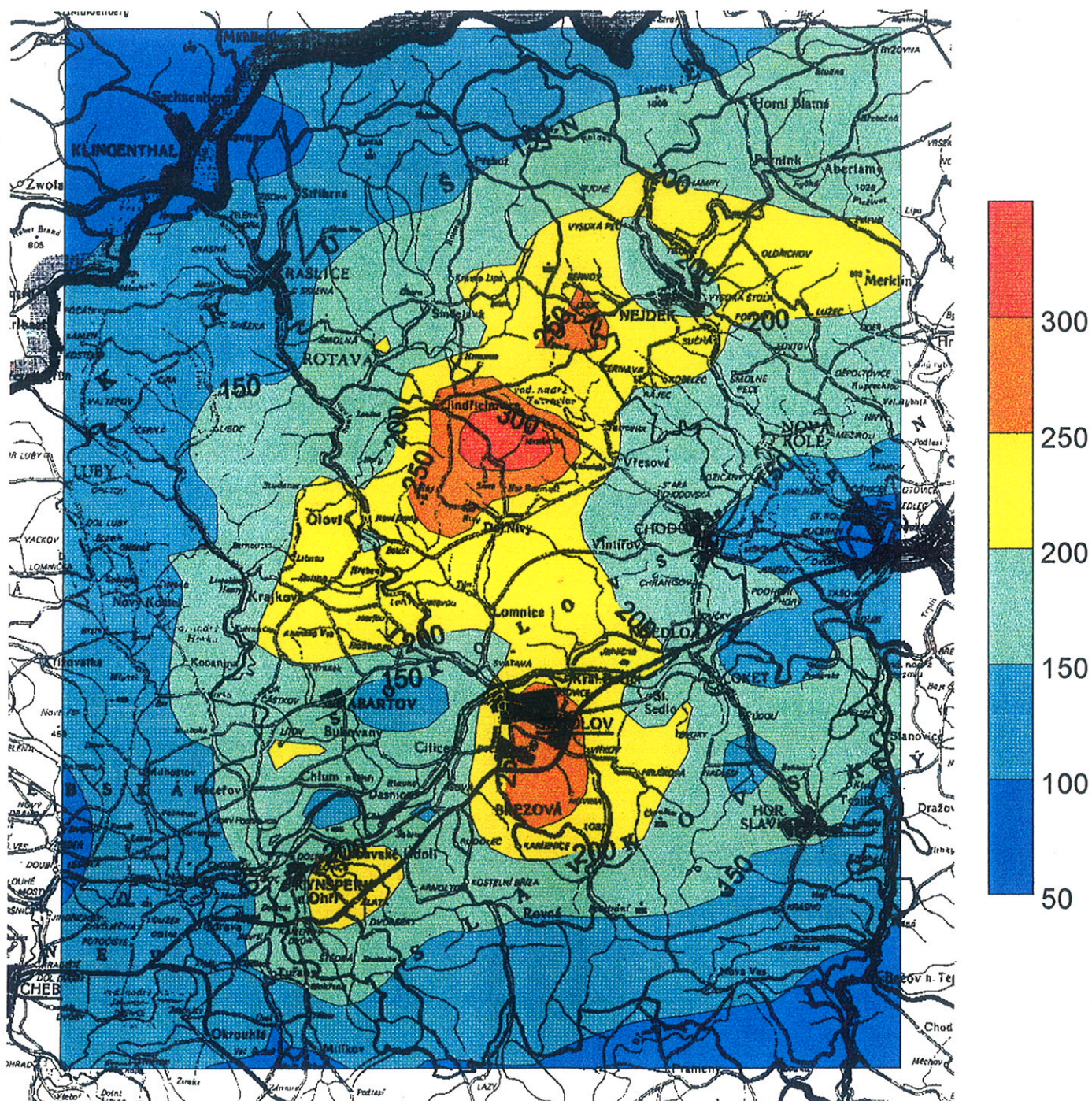
Obr. 3
Sokolovsko
Vypočtené průměrné roční koncentrace oxidu siřičitého ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Obr. 4

Sokolovsko

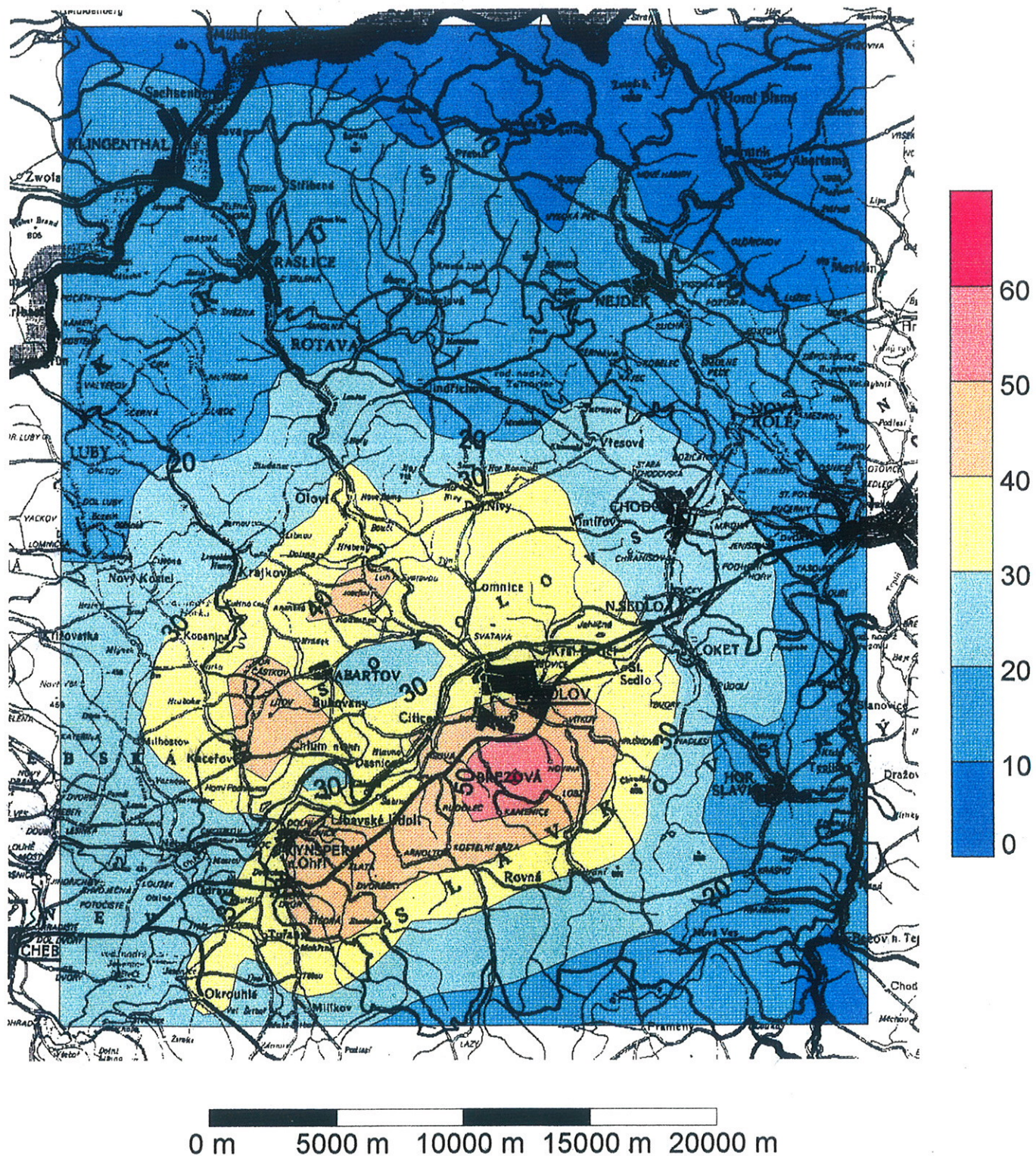
Počet hodin s překročením krátkodobého imisního limitu oxidu siřičitého
o hodnotě $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$



Obr. 5

Sokolovsko

Podíl elektrárny Tisová na celkovém znečištění oblasti v %



10.2.2. Naměřené znečištění ovzduší SO₂

Údaje o naměřeném znečištění ovzduší byly převzaty z ročenky ČHMÚ. Denní průměry koncentrací SO₂ na Sokolovsku se v roce 1993 měřily na 22 měřicích stanicích. Některé z nich však měly v měření značné výpadky, takže výsledky z nich se nedají považovat za reprezentativní. Protože oblast výpočtu zasahuje i do okolí okresu Sokolov, byly pro konstrukci mapy naměřených ročních průměrů koncentrací SO₂ použity i výsledky z několika stanic na Karlovarsku.

Přehled výsledků naměřeného znečištění za rok 1993 uvádí následující tabulka. U stanic s většími výpadky v měření není uvedena průměrná roční koncentrace.

Č.	Stanice	Max. denní průměr koncentrace (μg/m ³)	Prům. roční koncentrace (μg/m ³)	Doba překročení imisního limitu (h/rok)
1031	Nadlesí	208	-	167,3
1033	Přebuz - ČHMÚ	221	(29)	180,5
174	Přebuz - VÚLHM	390	19	156,8
1032	Sokolov - ČHMÚ	186	(40)	41,2
484	Sokolov - nemocnice	307	32	150,0
485	Sokolov - poliklinika	305	27	185,7
1083	Sokolov - ORGREZ	130	39	0
1082	Svatava	145	-	0
806	Lomnice	325	42	247,3
1084	Kynšperk n.O.	214	29	93,7
369	Habartov - Kluč	480	33	435,4
152	Krásno	310	-	177,8
154	Počátky	310	25	209,4
157	Šabina	550	42	607,1
156	Studenec	790	57	1059,1
736	Háj	415	56	618,5
738	Kostelní	260	-	302,2
737	Květná	377	44	171,7

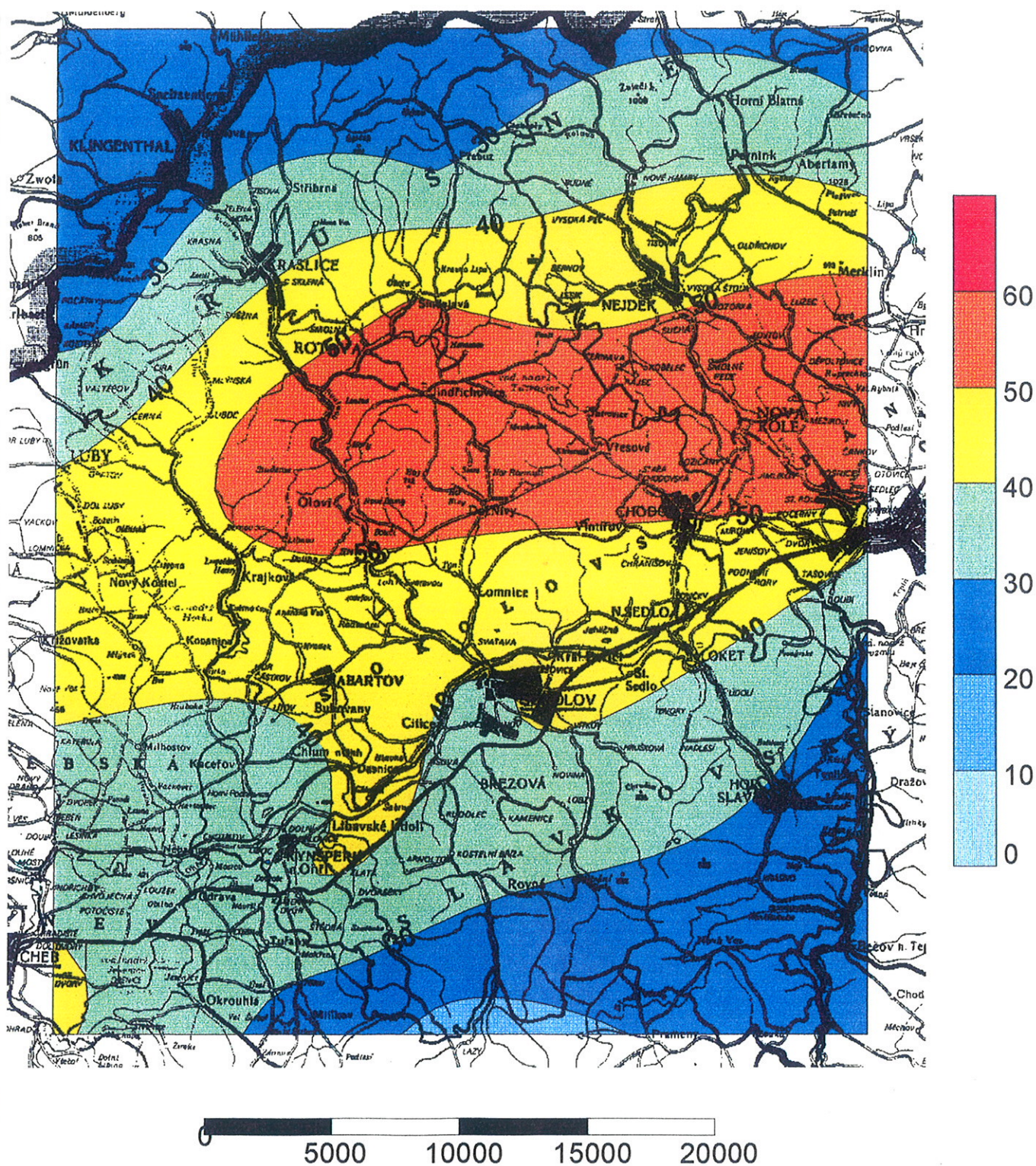
Č.	Stanice	Max. denní průměr koncentrace ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Prům. roční koncentrace ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Doba překročení imisního limitu (h/rok)
<hr/>				
743	Šindelová	335	49	216,4
744	Zlatá	365	42	123,5
1090	Bukovany	396	-	286,5
1089	Staré Sedlo	362	-	339,9
640	K.Vary - Lázně	296	29	99,0
642	K.Vary - Dvořák.sady	199	23	58,7
483	K.Vary - OHS	476	39	321,5
165	Podlesí	790	54	888,3
919	Hroznětín	404	54	696,4
<hr/>				

Hodnoty ročních průměrů v závorkách v části tabulky na předcházející stránce znamenají, že stanice byla v provozu až ve druhé polovině roku.

Z naměřených ročních průměrů koncentrací byla zkonstruována mapa znečištění ovzduší SO_2 na Sokolovsku v r.1993. Je uvedena na str.87 na obr.6. Pro konstrukci této mapy však musely být některé naměřené hodnoty upravené a některé zanedbané. Příčina byla jednak v evidentně nevěrohodných výsledcích měření na některých stanicích a jednak v tom, že koncentrace SO_2 se na různých stanicích měří různými metodami, které i při stejné skutečné koncentraci dávají různé výsledky, a proto bylo nutné některé výsledky přepočíst na stejnou metodu měření. Tyto přepočtené výsledky jsou obsažené v tabulce na straně 89.

Měřicí stanice, z jejichž hodnot byla sestavena mapa naměřeného znečištění ovzduší, jsou znázorněné na obr.7 na str.88.

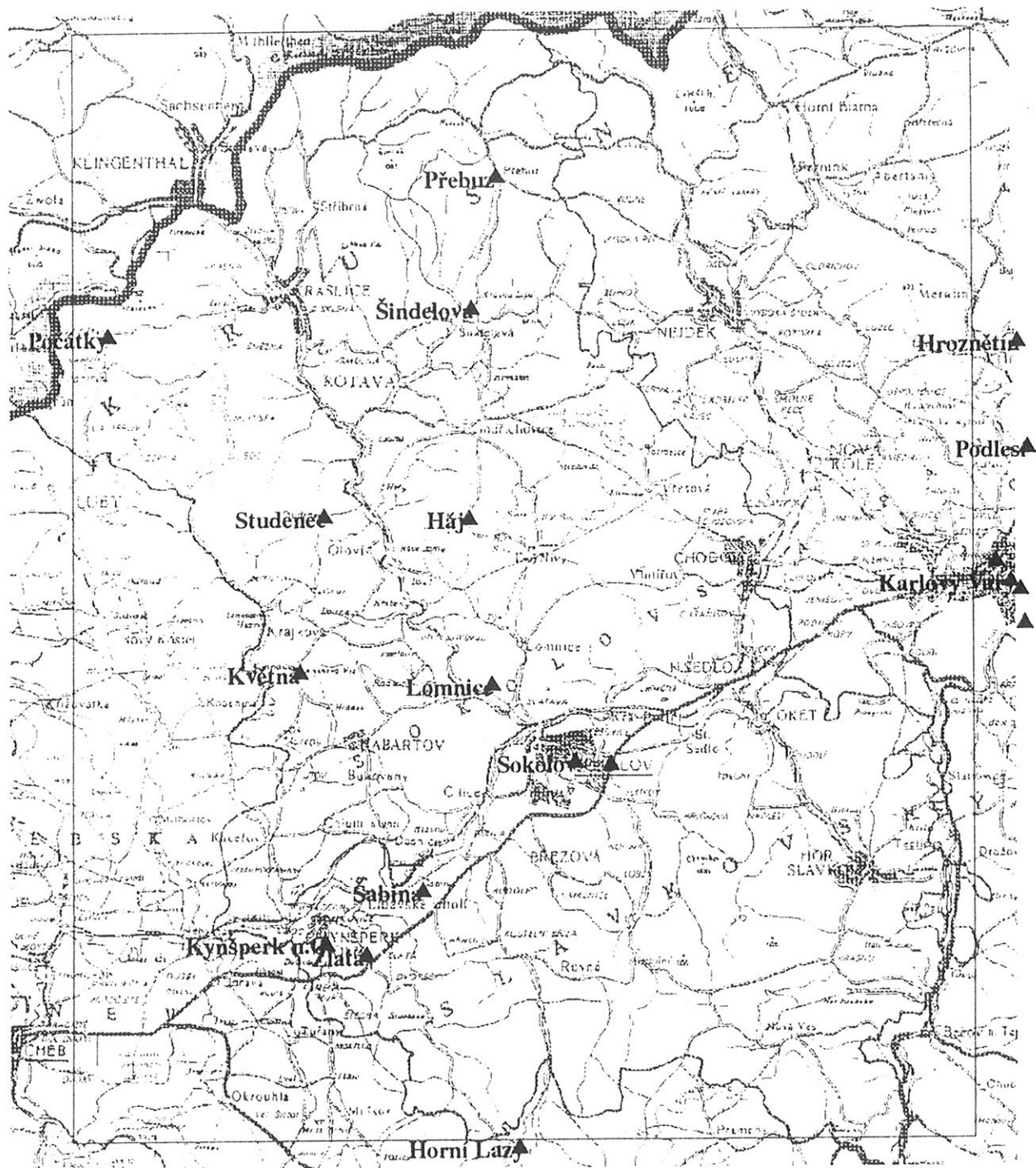
Obr. 6
 Sokolovsko
 Naměřené průměrné roční koncentrace oxidu siřičitého
 v $\mu\text{g}/\text{m}^3$ v roce 1993



Obr. 7

Sokolovsko

Měřicí stanice, z jejichž výsledků byla sestavena
mapa naměřeného znečištění ovzduší SO_2



0 m 5000 m 10000 m 15000 m 20000 m

10.2.3. Srovnání vypočtených a naměřených hodnot

Ke srovnání vypočtených a naměřených hodnot koncentrací nelze použít krátkodobé koncentrace, protože ty reprezentují půlhodinové maximální hodnoty, zatímco z měření jsou k dispozici pouze maxima denních průměrů koncentrací. Je zřejmé, že vypočtená půlhodinová maxima jsou ve všech referenčních bodech podstatně vyšší než naměřená maxima denních průměrů, což souhlasí se skutečností.

Rovněž naměřené hodnoty doby překročení imisního limitu nelze dost dobře použít, protože vycházejí opět z denních průměrů. Denní průměr může být ovlivněn vysokou hodnotou koncentrace, která se však vyskytuje jen po malou část dne a přesto způsobí vzrůst denního průměru nad imisní limit. V takovém případě se pak celý takový den započítává do doby překročení imisního limitu, zatímco ve skutečnosti je tato doba podstatně kratší. Této úvaze odpovídají i podstatně menší vypočtené doby překročení imisního limitu, než jak vyplývá z naměřených výsledků.

Pro srovnání vypočtených a naměřených hodnot zbývá tedy pouze roční průměr. V následující tabulce jsou uvedené hodnoty naměřených a vypočtených ročních průměrných koncentrací SO_2 v místech, kde jsou měřící stanice bez velkých výpadků v měření.

Roční průměry koncentrací SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	naměřené	vypočtené
Sokolov	40	61
Lomnice	42	54
Kynšperk	29	55
Habartov	42	40
Počátky	25	30
Přebuz	29	33
Šabina	42	36
Studenec	57	43
Háj	56	58
Květná	44	45
Šindelová	49	42
Zlatá	42	47
K.Vary	39	35

Z hodnot v tabulce vyplývá, že na většině uvedených míst vypočtené roční průměry koncentrací SO_2 poměrně dobře odpovídají naměřeným hodnotám. Rozdíly větší než $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ se objevují pouze ve městech Sokolov a Kynšperk n.O., kde jsou vypočtené hodnoty o více než $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vyšší než naměřené. Naměřené průměry v těchto místech jsou však nižší než naměřené průměry v jejich okolí, což vzhledem k tomu, že jde o města s mnoha lokálními zdroji a hutší dopravou, nebudí důvěru v kvalitu měření nebo ve vhodné umístění měřicí stanice. Vyšší vypočtené průměry se objevují rovněž v Lomnici, naopak nižší severozápadně od Oloví ve Studenci.

Vcelku dobrá shoda mezi vypočtenými a naměřenými hodnotami vyplývá rovněž ze srovnání plošného rozložení ročních průměrů koncentrací na obr. 3 (str.82) a obr.6 (str.87). Z obou map znečištění ovzduší je zřejmé, že nejvíce znečištěnou oblastí jsou jihovýchodní svahy Krušných hor, kde se hodnoty ročních průměrů pohybují kolem imisního limitu $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vyšší vypočtené znečištění ve srovnání s naměřeným se objevuje na severních svazích Slavkovského lesa jižně od Sokolova, avšak v této oblasti neexistovala žádná měřicí stanice, ze které by program kreslící izolinie na mapě mohl vzít naměřený údaj, čímž byl ovlivněn výsledek. Podobný důvod může vést i k opačnému rozdílu mezi vypočtenými a naměřenými daty v oblasti mezi Chodovem, Novou Rolí a Karlovými Vary, kde rovněž nebyla k dispozici naměřená data, i když v tomto případě se spíše zdá, že nižší vypočtené hodnoty mají původ v podhodnocených údajích o emisích z nízkých zdrojů ve Vřesové a z lokálních zdrojů v těchto místech.

Se skutečností dobře korespondují i nízké vypočtené koncentrace ve střední části Slavkovského lesa.

Kontrolní výpočet tedy prokázal, že pomocí této nové metodiky je možné získat výsledky, které vykazují rozumnou shodu se skutečným znečištěním ovzduší v dané oblasti.

11. Interpretace výsledků

Jako výsledek výpočtu je třeba uvádět zejména hlavní charakteristiky znečištění ovzduší (viz kapitola 4) ve všech zvolených referenčních bodech, nejlépe tabelární formou. Vybrané údaje (např. maximální možnou koncentraci c_{\max} , roční průměry aj.) je vhodné zobrazit formou map znečištění ovzduší.

Při interpretaci výsledků je nutné mít na paměti několik skutečností:

- 1) Přestože autoři metodiky byli vedeni snahou o maximální věrohodnost všech použitých postupů, je zřejmé, že základem metodiky je matematický model, který již svou podstatou znamená zjednodušení a nemožnost popsat všechny děje v atmosféře, které ovlivňují rozptyl znečišťujících látek. Proto jsou i vypočtené výsledky nutně zatíženy nějakou chybou a nedají se interpretovat zcela striktně.
- 2) Klimatické vstupní údaje znamenají zprůměrované hodnoty jednotlivých veličin za delší časové období. Skutečný průběh meteorologických charakteristik v daném určitém roce se může od průměru značně lišit (např. větrná růžice nebo výskyt inverzí).
- 3) Výpočetní rovnice byly stanovené za předpokladu maximální vzdálenosti referenčního bodu od zdroje 100 km. Pro delší vzdálenosti nelze metodiku použít.
- 4) Při výběru referenčních bodů nelze většinou postihnout podrobně všechny nerovnosti terénu. Protože program vyhodnocující terénní profily pracuje pouze s nadmořskými výškami v místech referenčních bodů a zdrojů, může se stát, že se nějaký terénní útvar (např. úzké údolí) "ztratí". Při konstrukci map znečištění ovzduší je nutné k těmto možnostem přihlédnout.
- 5) V metodice se nepočítá s pozadovým znečištěním ovzduší. Veškeré vypočtené výsledky se týkají pouze zdrojů zahrnutých do výpočtu. Stejně tak metodika nezohledňuje sekundární prašnost, která může tvořit velkou část prachu v ovzduší.

Přesto předpokládáme, že předkládaná metodika může být spolehlivým základem pro hodnocení úrovně znečištění ovzduší v daných místech.

12. Závěr

Předkládaná práce představuje ucelený návrh nové metodiky výpočtu znečištění ovzduší. Obsahuje nejen popis výpočetního modelu, ale i různých parametrizací a pomocných postupů, na jejichž použití často značným způsobem závisí výsledek výpočtu. Metodika umožňuje ze vstupních údajů o zdrojích znečištění, klimatických charakteristik a údajů o topografii terénu vypočítat v libovolném bodě charakteristiky znečištění ovzduší způsobeného uvažovanými zdroji (např. krátkodobé koncentrace, roční průměry koncentrací aj.). Využívá se přitom znalostí o rozptylu znečišťujících látek a dalších procesech probíhajících v mezní vrstvě atmosféry.

Základní část metodiky tvoří výpočet znečištění ovzduší plynnými látkami i prachem (popílkem) z komínových exhalací. Volitelně lze výpočet provádět i pro časově proměnný zdroj, stanovovat podíly jednotlivých zdrojů na celkovém znečištění, stanovovat průměrné denní koncentrace a přípustné koncentrace ve směsi látek a vypočítávat potřebnou výšku komína a velikost depozice znečišťujících látek.

Kromě toho však metodika umožňuje počítat znečištění ovzduší i od jiných typů zdrojů a za speciálních rozptylových podmínek. Konkrétně jde o:

- a) znečištění ovzduší z plošných a liniových zdrojů
- b) znečištění ovzduší z chladících věží tepelných elektráren
- c) znečištění ovzduší při extrémně nepříznivých rozptylových podmínkách - inverzích a bezvětří

Matematický model použitý v metodice byl však odvozen za určitých předpokladů, které vedou k některým omezením použitelnosti metodiky. Jedním z omezení je vzdálenost, na kterou lze předpokládat přibližně konstantní podmínky v atmosféře. Tato vzdálenost se odhaduje na 100 km, pro větší vzdálenosti nelze metodiku použít. Metodika tedy patří mezi způsoby výpočtu pro krátké a střední vzdálenosti a nelze ji používat pro např. dálkový přenos znečištění nebo pro výpočty týkající se regionů srovnatelných s velikostí ČR apod.

Cílem celého projektu je vytvoření obecně závazného předpisu pro výpočet znečištění ovzduší.

Literatura

- [1] J.Maňák,J.Bubník,J.Keder,J.Macoun: Základní část metodiky výpočtu znečištění ovzduší ze stacionárních zdrojů (EKOAIR, ČHMÚ, Program péče o životní prostředí MŽP ČR, projekt GA/3224/93, listopad 1993)
- [2] J.Maňák, J.Bubník, J.Macoun: Metodika výpočtu znečištění ovzduší ze stacionárních zdrojů (EKOAIR, ČHMÚ, Program péče o životní prostředí MŽP ČR, projekt GA/3224/93, listopad 1994)
- [3]: L.Kröbl: Stav a očekávaný vývoj v produkci emisí škodlivin z výfukových plynů motorových vozidel (Ústav pro výzkum motorových vozidel, Praha, 1995)
- [4] J.Bubník,M.Koldovský: Typizace počasí se zřetelem ke znečištění ovzduší (V: B.Böhm a kol.: Znečištění ovzduší v Podkrušnohoří, Sborník prací HMÚ Praha, sv.20, 1974, část 7.5.3., s.101-106)
- [5] J.Bubník: Výpočet znečištění ovzduší pro stanovení a kontrolu technických parametrů zdrojů (MLVH, Praha 1979)
- [6] Opatření Federálního výboru pro životní prostředí ze dne 1.10.1991 k zákonu č.309 ze dne 9.7.1991 o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami ve znění Opatření FVŽP ze dne 23.6.1992, Příloha č.4.
- [7] J.Maňák: Rozptylová studie pro SO₂ v Děčíně a jeho blízkém okolí (EKOAIR, č.z.28/91, Praha 1991)
- [8] Š.Škulec, M.Janisková: Posúdenie alternatív vyvedenia odsírených spalín Elektrárne Chvaletice do komína alebo do chladiacich veží (SHMÚ, Jaslovské Bohunice, 1991)
- [9] Znečištění ovzduší na území ČR a chemické složení srážek. Souhrnný tabelární přehled 1993 (Český hydrometeorologický ústav, Praha, 1994).