

POKRAJINSKI UČINKI ONESNAŽEVANJA OKOLJA V MEŽIŠKI DOLINI

dr. Darko Radinja

mag. Metka Špes

Ljubljana, 1988

## 1. POROČILO O OPRAVLJENEM DELU V LETU 1988

Po zastavljenem programu smo v letošnjem letu nadaljevali s podrobnejšim terenskim kartiranjem vidnih pojavov degradacije ter kartiranjem namembnosti izrabe površin za potrebe kasnejšega opredeljevanja degradacijske regionalizacije Mažiške doline oziroma njenega imisijskega območja. Kartiranje je precej natančno, saj uporabljamo karte v merilu 1 : 5 000, pojave pa vnašamo v kvadratno mrežo 250 x 250 metrov. Letos smo skartirali pretežni del osrednjega in spodnjega dela Mežiške doline oziroma sekcije Ravne 35, 36, 37, 26, 27, 28, 16, 17, 18, 19 in 20, tako da nam za drugo leto ostane le še kartiranje robnih delov oziroma dopolnjevanje do sedaj skartiranih sekcij.

Poleg kazalcev, ki smo jih dobili s kartiranjem, smo na kvadratno mrežo začeli vnašati tudi podatke o poškodovanosti gozdov, onesnaženosti vodotokov, kakor tudi osnovne meteorološke parametre, ki so v neposredni funkcijski zvezi s širjenjem onesnaženosti v zraku (višina inverzije, smeri vetrov...). Vzporedno s kartiranjem vidnih degradacijskih pojavov, ki se kažejo v prašnih usedlinah, lišajski praznini, površinski degradaciji, odlagališčih odpadkov, jalovine, smo s terenskimi opazovanji skušali že tudi razmejiti območja po stopnji vidne degradacije, kjer smo naša zapažanja dopolnjevali tudi z zapažanji domačinov oziroma s posrednim določanjem imisijskega območja, kjer lastniki gozdov dobivajo odškodnino zaradi škode, ki jih na vegetaciji povzročajo emisije iz toplotnice in železarne.

Nadaljevali smo še z vrednotenjem podatkov, predvsem o onesnaževanju in onesnaženosti ozračja v Mežiški dolini in o vlogi teh pojavov pri degradaciji okolja v specifičnih pogojih ekološko labilne in občutljive ozke doline. V nadaljevanju poročila predstavljamo tudi že delne oziroma predhodne rezultate

teh analiz, s tem, da se bomo predvsem pri imisijskih koncentracijah omejili v glavnem le na  $SO_2$ , ki predstavlja danes najbolj škodljivo emisijo Mežiškega zraka, predvsem zaradi delne ekološke sanacije topilnice in zmanjšanja emisij Pb oziroma optimalne ekološke sanacije železarne in zmanjšanja emisij prašnih delcev po uvedbi uporabe zemeljskega plina pa tudi  $SO_2$ .

Ob pomanjkanju ustreznih mikroklimatskih podatkov, predvsem mislimo tu na več informacij o smereh vetrov, ki so v neposredni funkcijski zvezi s širjenjem onesnaženosti, smo s pomočjo Ekonomskega centra na Ravnah oziroma njihove posebne zadolžitve pospeševanja ekološke zavesti med mladimi, organizirali, da učenci vsakodnevno v domačem kraju opazujejo dimne zastave ob različnih vremenskih razmerah (v zimskih mesecih). S pomočjo teh podatkov bomo lažje razumeli specifično podobo premikanja zračnih mas v nižjih plasteh pa tudi pod inverzno ploskvijo. S pomočjo teh podatkov bomo tudi lažje razložili meteorološka dogajanja v Zgornji in Spodnji Mežiški dolini. Predpostavljamo namreč, da so mikroklimatske razmere v Zgornji Mežiški dolini takšne, kot je to pravilo za kotlino (stekanje z obrobja, toplotni otok, inverzija), ne pa kot v dolini (odtekanje zračnih mas vzporedno s tokom reke), spodnja pa je s prevladujočimi vetrovi v vzporedniški smeri bolje prevetrena in povezana z osrčjem Celovške kotline. Dogovorili smo se, da bodo dimne zastave opazovali na 21 mestih in predpostavljamo, da bomo tako dobili popolnejšo sliko o smereh prenašanja onesnaženosti v zimski, bolj onesnaženi polovici leta. Opazovalna mesta so:

1. Črna
2. Pristava
3. v dolini Javorskega potoka
4. Žerjav (v dolini) (dimnik topilnice + dimnik v naselju)
5. v dolini Jazbinskega potoka
6. Mežica
7. Onkraj Meže

8. Poljana
9. v dolini Šentanelške reke
10. Prevalje
11. v dolini Barbarskega grabna
12. Dobja vas
13. v dolini Zelenbreškega potoka
14. Ravne (dimnik Železarne + dimnik v naselju)
15. Ravne - Javornik
16. v dolini Suhe
17. Kotle
18. Dobrije
19. Tolsti vrh
20. Leše
21. v dolini Kotulje

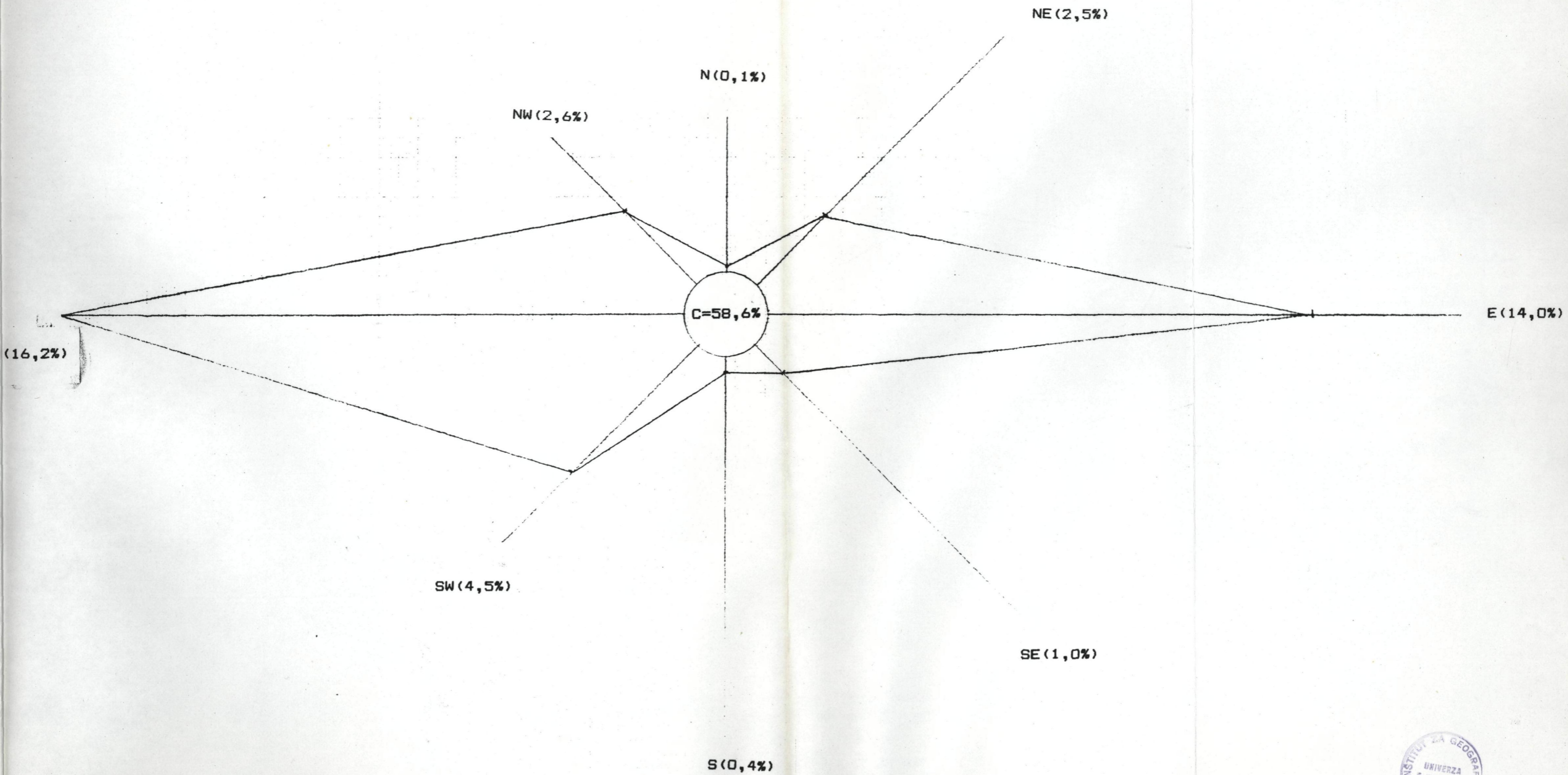
Občutljivost Mežiške doline na industrijsko onesnaževanje potencira še njena geografska zaprtost in zatišnost na obrobju Celovške kotline oziroma na zatišni, notranji strani Alp.

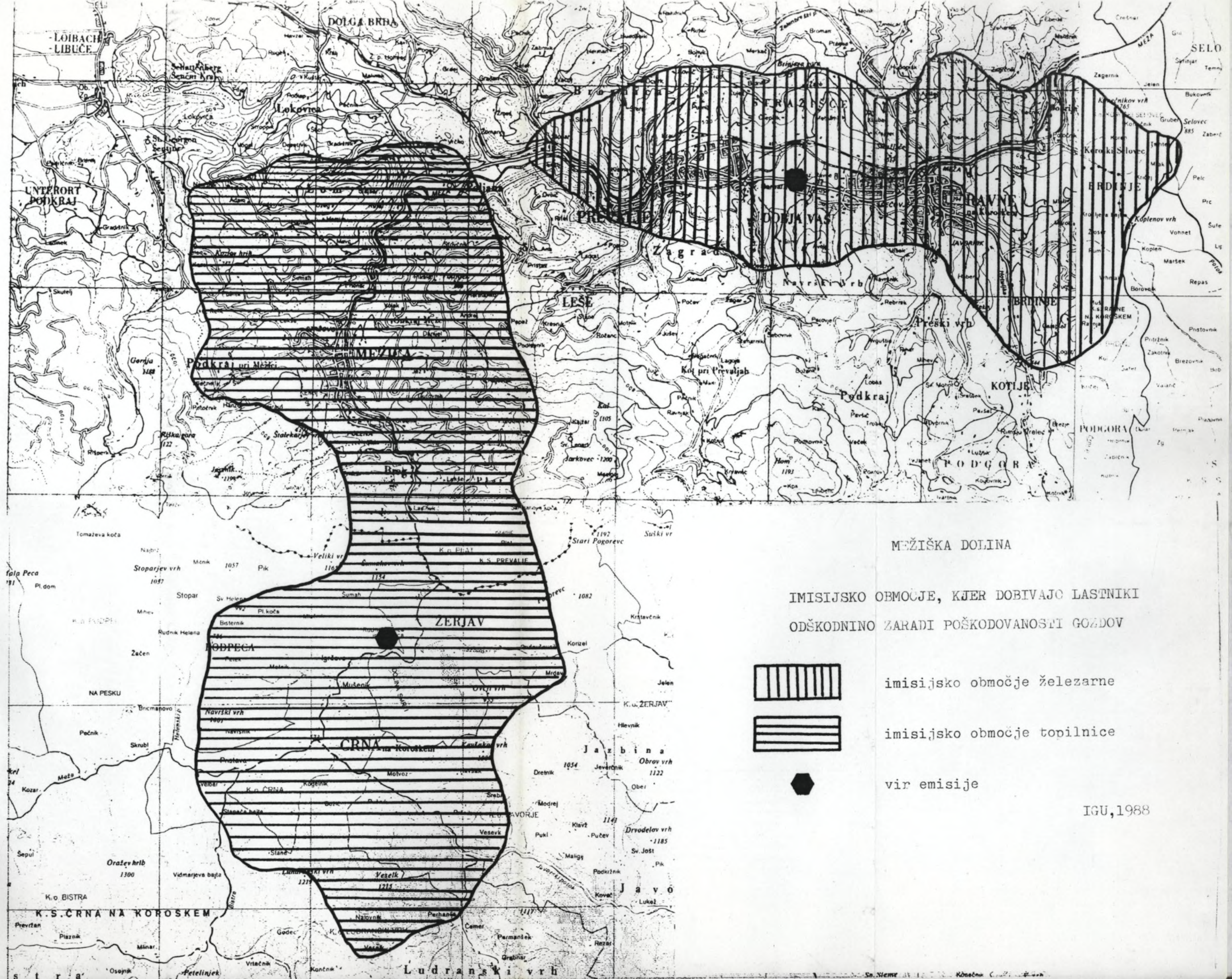
Površno sliko o zatišnosti spodnjega dela Mežiške doline kažejo že podatki petletnega merjenja (1981 - 1985) smeri vetrov pri Železarni Ravne. Kar 58,6 % vseh merjenj je bilo v brezvetterju, 16,2 % merjenj odpade na zahodne in 14 % na vzhodne vetrove, ostale smeri vetrov pa skorajda niso vredne omembe (glej vetrovno rožo!).

Še naprej smo zbirali tudi padavine in z njihovo analizo posredno ugotavljali onesnaženost ozračja oziroma kislost padavin.

RAVNE - vetrovna roža za petletno povprečje (1981-1985)

(Vir: Železarna Ravne)



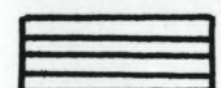


MEŽIŠKA DOLINA

IMISIJSKO OBMOČJE, KJER DOBIVAJO LASTNIKI  
ODŠKODNINO ZARADI POŠKODOVANOSTI GOZDOV



imisijsko območje železarne



imisijsko območje topilnice



vir emisije

IGU, 1988

## 2. NEKAJ OSNOVNIH ZNAČILNOSTI ONESNAŽEVANJA IN ONESNAŽENOSTI ZRAKA V MEŽIŠKI DOLINI

Vzporedno z opozorili o močnem onesnaževanju in že kar kritični stopnji degradacije okolja v Mežiški dolini, se je povečal tudi interes strokovnjakov po raznovrstni obravnavi in osvetlitvi vzrokov in predvsem negativnih posledic onesnaževanja okolja. Med vsemi oblikami onesnaževanja pa je v Mežiški dolini v ospredju onesnaženost zraka in seveda z njim posredno in neposredno povezane različne (večinoma že kar kritične) stopnje degradacije ostalih pokrajnotvornih elementov (predvsem mislimo tu na poškodovano vegetacijo, zdravstvene težave prebivalcev, ki jih pogojuje onesnažen zrak, obolelosti živine, zastrupljenost prsti, pa tudi negativni estetski in psihološki faktorji na življenje v močno degradiranem bivalnem okolju).

Mnoge raziskave, predvsem pa raznovrstne meritve posameznih specializiranih pa tudi drugih institucij ponujajo na prvi pogled zajeten kup podatkov in številne razlage negativnih pojavov pa tudi nakazane rešitve, vendar pa ostajajo, kljub strokovni korektnosti, parcialne raziskave, ki se omejujejo le na enega ali nekaj sigmentov negativnih učinkov človekovih dejavnosti na posamezne pokrajnotvorne elemente in zahtevajo kompleksnejše geografske obdelave. Vendar pa ravno pri opredeljevanju osnovnih značilnosti onesnaževanja in onesnaženosti zraka naletimo na problem raznovrstnosti podatkov tako glede na čas meritev (kratek čas, izjema so le merilne postaje Hidrometeorološkega zavoda, ki pa so omejene na eno merno mesto v vsakem kraju in je tako s temi podatki težko opredeliti bolj ali manj onesnažena območja znotraj naselij), kot tudi števila in lokacije mernih mest.

Geografsko razlago širjenja onesnaženja v zraku v Mežiški dolini narekuje že sam podatek, da relativno manjše letne količine emisij  $\text{SO}_2$  (okoli 3 000 ton  $\text{SO}_2$  v letu 1986, kar pomeni dobra 2 % vseh emisij  $\text{SO}_2$  v Sloveniji) povzročajo veliko onesnaženost zraka, saj so predvsem Črna in Žerjav pa tudi Mežica pri samem vrhu najbolj onesnaženih slovenskih mest (glede  $\text{SO}_2$ ), poškodbe na vegetaciji pa se, kljub delni ekološki sanaciji topilnice v Žerjavu in skorajda optimalnim ekološkim izboljšavam v železarni Ravne, še vedno širijo. V prid temeljitemu in kritičnemu pretresu podatkov, predvsem o letnih količinah emisij iz posameznih virov kakor tudi naselij v celoti govori tudi poenostavljeni koeficient, ki ponazarja razlike v specifičnem onesnaževanju (razmerje med emisijo in imisijo) v različnih pokrajinskih enotah:

$$K = \frac{E}{I} \cdot 100$$

E = celotne emisije

I = povprečne letne imisije

Zavedamo se, da pri poenostavljenem koeficientu ne upoštevamo vrste ostalih faktorjev, ki vplivajo na učinke onesnaževanja, vendar pa so izračuni za nekaj tipičnih pokrajin v Sloveniji dobro ujemajo s stopnjo degradacije okolja oziroma s pokrajinskimi učinki onesnaževanja zraka.

izbrana območja v Sloveniji	K
Trbovlje	68
Celje	262
Jesenice (pred ukinitvijo SM peči)	562
Kidričevo	1888

Nižji koeficient ponazarja, da so negativni vplivi emisij večji - višje so tudi imisije. Po teh izračunih so negativni učinki onesnaževanja največji v Trbovljah (emisije TE pri tem niso



upoštevane) v ozki, zelo slabo prevetreni dolini s pogostimi inverzijami. Drugi primer ozke rečne dolihe je imisijsko območje Jesenic, kjer pa je koeficient precej boljši zaradi ugodnih mikroklimatskih potoz. Med kotlinskimi pokrajinami smo izbrali območje Celja, kjer koeficient kaže, da emisije v slabo prevetreni kotlini, povzročajo relativno visoke emisije, nasprotno pa odprt relief in dobra prevetrenost v Kidričevem omogoča razredčenje škodljivih emisij in so njihovi učinki manjši.

Če za vse obravnavane slovenske pokrajine ugotavljamo, da so vrednosti koeficientov sorazmerne z dejanskim stanjem (izbrana območja imajo vsa, podobno kot Mežiška dolina, močnejše industrijske vire emisij), pa ta ugotovitev za celotno Mežiško dolino (kjer je koeficient 302) ne velja. Terenske raziskave pa tudi analize drugih strokovnih študij in meritev pa so nas prepričale, da moramo pri širjenju onesnaženosti v zraku oziroma po mikroklimatskih razmerah pa tudi po virih emisij ločiti spodnjo in zgornjo Mežiško dolino, vsako s svojimi značilnostmi. Meteorološke karakteristike zgornje Mežiške doline so bolj kot dolini, podobne kotlini, spodnja Mežiška dolina pa se z nižjim prelazom pri Holmcu stika z osrčjem Celovške kotline s prevladujočimi vzporedniškimi smermi vetrov. Če torej ločimo emisije (industrijske in komunalne) in emisije Zgornje Mežiške doline (Črna, Žerjav, Mežica) dobimo koeficient 203, ki pa je že blizu pričakovani vrednosti. Za primerjavo navajamo, da je leta med izračunanim koeficientom za Trbovlje (kjer pa zaradi še vedno težko dokazljivih oziroma ovrednotenih vplivov TE na onesnaženost zraka v samem mestu, teh emisij nismo upoštevali) in celjskim koeficientom. Za spodnjo Mežiško dolino pa daje koeficient zaradi sorazmerno nizkih vrednosti tako pri emisijah kot imisijah precej izkrivljeno sliko.

## 2.1. Emisije škodljivih snovi glede na njihov izvor in količine

Kljub metalurško usmerjenim glavnim virom industrijskih emisij, moremo tudi na primeru Mežiške doline govoriti o  $\text{SO}_2$  kot glavnemu aktualnemu onesnaževalcu zraka, čeprav sta v preteklosti, pred ekološko sanacijo (vgradnjo filtrov), precej škode povzročala tudi svinec iz topilnice in rdeč železarniški prah (ki pa je bil zaradi teže tovrstnih prašnih delcev prostorsko bolj omejen kot npr.  $\text{SO}_2$ ).

Največji vir emisij  $\text{SO}_2$  v Mežiški dolini ostaja še naprej Topilnica svinca v Žerjavu. Iz poročila: Aktivnosti za dokončno rešitev vpliva metalurške dejavnosti na okolje avtorja ing. Souventa (Ekološka problematika Mežiške doline, 1988) povzemamo, da se je v zadnjih dvanajstih letih, vzporedno z opuščanjem predelave primarnih svinčevih surovin (koncentratov) kot glavnega nosilca žvepla oziroma  $\text{SO}_2$  in z zmanjšanjem proizvodnje v topilnici, izdatno zmanjšala tudi celoletna emisija  $\text{SO}_2$ .

	proizvodnja svinca (t)	emisije $\text{SO}_2$ (t/letno)	indeks gibanja emisij ( $\text{SO}_2$ ) (na osnovo 1976)
1976	25 533	5 812	
1979	23 503	5 200	89
1983	22 410	4 063	70
1985	20 503	3 410	58
1986	20 607	2 238	38
1987	16 788	1 734	30
1988	15 000	1 560	27

V dneh, ko v topilnici obratujejo vse metalurške naprave, ko predelujejo svinčeve koncentrate ter razne svinčeve odpadke (v letu 1987 je bilo to v 154 dneh) je znašala emisija  $\text{SO}_2$  499 kg/h ali 9 670 kg/dan. V dneh, ko pa v topilnici predelujejo samo sekundarne svinčeve surovine (v letu 1987 je bilo

to v 154 dneh), je znašala emisija  $\text{SO}_2$  499 kg/h ali 9670 kg/dan. V dneh, ko pa v topilnici predelujejo samo sekundarne svinčeve surovine (v letu 1987 je bilo to v 156 dneh) pa emisije  $\text{SO}_2$  niso presegle 62 kg/h oziroma 1490 kg/dan.

Po naši zakonodaji emisijska koncentracija  $\text{SO}_2$  (to je koncentracija dimnih plinov pri izpuhu iz dimnika) ne sme presegati  $0,8 \text{ g/m}^3$ . Pri topilnici svinca pa so v času, ko obratujejo vse topilniške naprave emisijske koncentracije kar  $5,0 \text{ g/m}^3$ , če pa predelujejo le sekundarne surovine le-ta znaša  $1,4 \text{ g/m}^3$ . Emisije  $\text{SO}_2$  iz topilnice so torej, kljub zmanjševanju v zadnjih letih, še vedno višje od dovoljenih, predvsem pa so previsoke glede na mikrogeografske karakteristike pokrajine, ki naj bi jih absorbirala in njen, že močno porušeni, naravni potencial.

Drugi pomembnejši industrijski izvor  $\text{SO}_2$  je ravenska Železarna, ki pa je, zahvaljujoč temeljiti ekološki sanaciji in tehnološkem spremembam, predvsem pa zamenjavo uporabe premoga in mazuta z zemeljskim plinom, zmanjšala količine emisij  $\text{SO}_2$ . Pred sanacijo je železarna oddajala dnevno še 7,170 ton  $\text{SO}_2$ , v letu 1987 pa le še 415 kg/dan. Kar 92 % teh emisij  $\text{SO}_2$  gre na račun uporabe mazuta, katerega poraba pa se še zmanjšuje. (J.Kert, poročilo v: Ekološka problematika... 1988). Ostali industrijski obrati v Mežiški dolini prispevajo le še manjše količine emisij  $\text{SO}_2$ , ki bi bili v drugačnem okolju (večja prevetrenost, odprt relief) popolnoma zanemarljivi, v ekološko občutljivi in labilni pokrajini, kakršna je Mežiška dolina pa je potrebno opozoriti tudi na te količine emisij:

Lesna, TOZD Tovarna pohištva Prevalje prispeva 3,6 ton  $\text{SO}_2$  na leto oziroma 20 kg dnevno;

Instalater Prevalje, 1,12 ton  $\text{SO}_2$  letno (Izvajanje programa..., 1987)

Pomemben delež pri onesnaževanju zraka pa prispevajo tudi prebivalci sami z ogrevanjem stanovanj. Te količina emisij SO<sub>2</sub> imajo še posebno negativne učinke, ker se večinoma pojavljajo v hladni polovici leta, ko je Mežiška dolina, posebno njen zgornji del, še slabše prevetrena, ko prezračevanje in razredčevanje strupenih primesi onemogočajo inverzije.

Občinski komite za varstvo okolja in urejanje prostora v Ravnah (Izvajanje programa..., 1987) pripravlja kataster onesnaževalcev in povzemamo njihove prve, v glavnem orientacijske izračune komunalnih emisij SO<sub>2</sub>. Prvi izračun je le teoretičen ob predpostavki, da porabi gospodinjstvo povprečno 7 ton premoga na leto in da ta premog vsebuje 2 % žvepla.

	štev.gosp.	poraba premoga	letna kol. SO <sub>2</sub> (t)	dnevna kol. SO <sub>2</sub> (kg)
Črna-Žerjav	1266	8862	354	1969
Mežica	1277	8939	357	1986
Leše	178	1246	50	276
Prevalje	1941	13587	543	3019
Šentanel	70	490	20	111

Naselje Ravne in Kotlje so v tem izračunu izpustili, ker da imata sistem toplovodnega ogrevanja.

Drugi izračun emisij SO<sub>2</sub> pa so naredili na osnovi podatkov o dejanski količini in vrsti prodaje premoga (nepopolni!) v posameznih naseljih:

KS Črna:

- ogrevanje stanovanj (priključenih na kotlovnico)	1,7 ton SO <sub>2</sub> /l
- individualno ogrevanje stanovanj - (pri uporabi velenjskega lignita)	66 ton SO <sub>2</sub> /l
(pri uporabi trboveljskega premoga - 165 ton)	7,7 ton SO <sub>2</sub> /l
- kurišča v družbenem sektorju	20 ton SO <sub>2</sub> /l
- novi blök v centru Črne	6,6 ton SO <sub>2</sub> /l

Skupaj

102 ton SO<sub>2</sub>/leto

## KS Mežica

- ogrevanje stanovanj (kotlovnica)	1,6 t SO <sub>2</sub> /leto
- individualno ogrevanje stanovanj pri uporabi 4000 t velenjskega lignita	88 t SO <sub>2</sub> /leto
- pri uporabi 230 t trboveljskega premoga	11 t SO <sub>2</sub> /leto
- kurilno olje	3,1 t SO <sub>2</sub> /leto
Skupaj	103,7 t SO <sub>2</sub> /leto

## KS Prevalje:

- ogrevanje ob porabi 6100 ton lignita	134 t SO <sub>2</sub> /leto
--	-----------------------------

Izračun količin komunalnih emisij SO<sub>2</sub> s pomočjo dejanskih (verjetno nepopolnih) podatkov o prodaji goriv kaže na kar več kot trikrat manjše emisije od teoretičnega izračuna, kjer pa so bile, po našem mnenju, upoštevane previsoke vrednosti (povprečne porabe 7 ton premoga na gospodinjstvo).

Za lažjo oceno predstavljenih podatkov smo izračunali možne količine komunalnih emisij SO<sub>2</sub> za posamezna naselja še s pomočjo formule (Z. Petkovšek, 1978):

$$Q_{sp} = K_{sp} \cdot N$$

Q<sub>sp</sub> = emisija od splošne porabe,

K<sub>sp</sub> = koeficient emisije od splošne porabe, ki je odvisen od klimatskih razmer in s tem povezano dolžino in kvaliteto kurjenja (za naše kontinentalne klimatske razmerje je le-to okoli 16 g/h),

N = število prebivalstva

naselje	N	Q <sub>sp</sub> (SO <sub>2</sub> )	SO <sub>2</sub> /leto
Črna	3509	56 kg/h	121 t
Mežica	4229	68 kg/h	147 t
Prevalje	4302	69 kg/h	149 t
Leše	591	9,5 kg/h	21 t
Šentanel	148	2,4 kg/h	5,2 t

Emisije  $\text{SO}_2$  izračunane po tej poti veljajo le za zimsko polovico leto, vendar jih lahko posplošimo tudi na letne, saj je znano, da gospodinjstvo oziroma mestne dejavnosti uporabljajo goriva skoraj izključno pozimi. Pri izračuni celoletnih emisij  $\text{SO}_2$  smo upoštevali, da gospodinjstva intenzivneje kurijo 12 ur na dan oziroma 180 dni na leto.

Tudi ta izračun potrjuje trditev, da so pri prvi - teoretični predpostavki upoštevali preveliko letno porabo goriv na gospodinjstvo, in da gre pri nadaljnji obdelavi bolj upoštevati drugi izračun (glede na prodane količine goriv), vendar je potreben še dopolnitve.

Poleg prevladujočih negativnih vplivov  $\text{SO}_2$  pa gre opozoriti še na ostale emisije, kjer so po škodljivosti na prvem mestu plinasti fluoridi. Fluoridi nastajajo pri proizvodnji jekla, kjer uporabljajo kot talilo jedavec (kalcijev fluorid), katerega del se pri visokih temperaturah raztopi v plinasti fluor, ki se z vlago veže v HF (fluorovodik). Skupna emisija plinastih fluoridov iz rāvenske jeklarne je med 60. in 70 kg dnevno.

Emisijske koncentracije fluoridov (ob izpuhu) iz elektroobločnih peči so v povprečju  $4,20 \text{ mg/m}^3$  in se gibljejo od  $0,01 \text{ mg/m}^3$  do  $14,70 \text{ mg/m}^3$  (MDK za elektroobločne peči je  $5 \text{ mg/m}^3$ , Slovenski železarji..., 1988), za naprave ki proizvajajo jeklo po postopku elektro pretaljevanje pod žlindro pa je MDK  $1 \text{ mg/m}^3$ . V poročilu (Ekološka problematika) 1988 so za Železarno tudi podatki o izredno nizkih emisijskih koncentracijah (pri izpuhu iz dimnika), vendar pa raziskave gozdarjev o specifični poškodovanosti gozdne vegetacije opozarjajo tudi na možnost negativnih vplivov fluoridov.

Negativni spremljevalec metalurške proizvodnje je tudi prah. V železarni nastajajo v procesu taljenja in oksidacije razni kovinski oksidi (največ železovi), teh je približno 6 kg na tono proizvoda (jekla), tako je bila v letu 1985 ocenjena

emisija prahu v ravenski železarni: iz jeklarne I 574 134 kg oziroma 2 609 kg/dan, iz jeklarne II pa 811 890 kg oziroma 3 690 kg/dan. Čistilna naprava pri jeklarni I - zadrži celotno količino emitiranega prahu, kar pa ne velja za jeklarno II, kjer je emisijska koncentracija ob izpuhu med 2,2 g/m<sup>3</sup>, pa celo do 25 g/m<sup>3</sup> (MDK za trdne delce v izpušnih plinih elektroobločnih peči je 20 mg/m<sup>3</sup>).

V okolici železarne merijo tudi količine sedimentov. Merna mesta notranjega pasu so oddaljena od železarne od 500 - 700 metrov, merna mesta zunanjega pasu pa od 1 000 do 4 000 metrov. Merjenja v letu 1987 so pokazala, da je povprečna vrednost sedimentov v notranjem krogu 71 mg/m<sup>2</sup> (MDK za stanovanjska naselja je 6 g/m<sup>2</sup> na mesec oziroma 20 mg/m<sup>2</sup> na dan; v manjših industrijsko-stanovanjskih naseljih 10 g/m<sup>2</sup> na mesec oziroma 330 mg/m<sup>2</sup> na dan, v industrijskih conah pa 15 g/m<sup>2</sup> na mesec oziroma 500 mg/m<sup>2</sup> na dan).

Povprečna količina sedimentov na postajah v drugem pasu pa je znašala 38 mg/m<sup>2</sup> na dan. Kovinski oksidni prah je razmeroma težak in se hitro useda.

Okolica železarne je zatorej še vedno prekomerno zaprašena, kar velja predvsem za stanovanjski del (npr. Javornik) (Ekološka problematika - 1988).

V poročilu o analizah prašnih emisij iz topilnice pa imamo le skope podatke enkratnih merjenj v letih 1986, 1987 in 1988 in še to le ob predelavi sekundarnih surovin. Zato bomo v nadaljevanju raziskave morali pridobiti več in objektivnejše podatke (letos zaradi objektivnih okoliščin - bolezní glavnega ekologa v topilnici v času našega terenskega dela, za ta industrijski obrat nimamo dovolj podatkov). Podatki omenjenih trikratnih merjenj pa kažejo na podpovprečne emisijske koncentracije, kar verjetno ne bi potrdile sistematičnejše dolgoročne analize. Emisijske koncentracije svinca, kadmija,

arzena, kloridov so tudi nekajkrat pod dovoljeno vrednostjo, le emisijske koncentracije prahu so ob merjenju 1987 leta so skoraj trikrat višje od MDK, v letu 1986 pa za skoraj 30 % nad MDK. Podobne, podpovprečne imisijske koncentracije svínca pa so pokazala tudi merjenja v Črni, Žerjavu in Mežici. Letni poprečki (po podatkih Inštituta za medicinska istraživanja i medicinu rada Zagreb) so izraženo v  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). \*

	1983	1984	1985	1986	1987
Črna (Rudarjevo)	1,53	1,49	1,35	0,87	0,71
Žerjav	-	2,62	2,96	2,34	1,17
Mežica (Glančnik)	-	1,37	1,05	0,95	0,81

## 2.2. Onesnaženost zraka v Mežiški dolini glede na imisijske koncentracije $\text{SO}_2$ in dima

Imisijske koncentracije škodljivih primesi v ozračju so rezultanta količine emisij in meteoroloških razmer, kjer so na prvem mestu vetrovi oziroma posebne meteorološki pogoji v času inverzije. Že uvodoma smo nakazali, da je v Mežiški dolini razmerje med emisijami in imisijami zelo neugodna, da količina emisij, ki v odprti, dobro prevetreni pokrajini ne<sup>bi</sup> povzročale večje škode, v Mežiški dolini pogojujejo relativne visoke imisije in s tem tudi škode na živih organizmih. Po odloku o razvrstitvi območij SR Slovenije v območja onesnaženosti zraka za potrebe varstva zraka iz leta 1975 so bila vsa urbana naselja Mežiške doline (Črna, Mežica, Žerjav, Ravne) v 4. kategoriji onesnaženosti, kjer je zrak onesnažen nad kritično mejo, po ekološki sanaciji, predvsem spodnje Mežiške doline (v železarni in toplifikaciji Raven in Kotelj), pa so po zadnji klasifikaciji (Ur.l. SRS 1988/19), v 4. kategoriji še Črna, Mežica in Žerjav (čeprav slednjega v razpredelnici, objavljeni v Uradnem listu ni<sup>bi</sup> tako nekritičnega opazovalca objava lahko zavedla, da je Žerjav v I. kategoriji onesna-

\*MDK za svinec je  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



ženosti - kot se je to zgodilo sestavljalcem poročila Ekološke problematike Mežiške doline). Ravne pa se sedaj razvrščajo v II. kategorijo onesnaženosti. Za razumevanje onesnaženosti ozračja v Mežiški dolini imamo na razpolago sicer precejšnje število podatkov, katerih glavna pomanjkljivost pa je v tem, da razen podatkov HMZ, ostali prikazujejo le stanje za krajši čas (nekaj mesecev). Hidrometeorološki zavod meri imisijske koncentracije  $SO_2$  od leta 1976 naprej na mernih mestih v Črni, Žerjavu, Mežici in na Ravnah (Čečovlje, med leti 1976 in 1980 pa tudi na Ravnah v centru), poleg tega pa je Železarna Ravne občasno merila v zimskih mesecih 1987/88  $SO_2$  in dim na 9 mestih (Črna, Mežica, Poljana, Prevalje (na 2 mestih), Ravne (na 2 mestih), Kotlje, Strojnska reka) v prejšnjih letih pa je bilo teh mernih mest še več, vendar sta bila takrat zanemarljiva oba najbolj onesnažena kraja v zgornji Mežiški dolini (Žerjav in Črna), pogosto pa so tudi menjavali lokacijo mernih mest (glej priloženi grafikon), poleg tega pa so od 6. avgusta do 10. septembra 1987 merili še imisije  $SO_2$  v sedmih krajih na obrobju občine, da bi ocenili tudi vplive emisij šoštanjske termoelektrarne.

Z analizo omenjenih podatkov smo prišli so naslednjih zaključkov:

Črna ima med vsemi kraji v Pomežju najbolj onesnažen zrak in je tudi poleg Trbovelj in Hrastnika najbolj onesnažen kraj v Sloveniji. Izstopajo predvsem visoke imisije  $SO_2$  v zimski polovici leta, saj je indeks, ki ponazarja razmerje med onesnaženostjo v topli in hladni polovici leta najvišji ravno v Črni; v 11 letnem povprečju (1976 - 1986) se giblje med 300 in 550, kar pomeni da je ozračje v hladni polovici leta od 3 do 5,5 krat bolj onesnaženo kot v topli polovici leta (glej tabelo in grafikon). Vzroke za te razlike gre iskati na eni strani v povečani količini emisij v zimskih mesecih, ko gospodinjstva s kurjenjem, predvsem slabših vrst goriva (velenjski lignit - z višjo vsebnostjo žvepla in manjšo energetska močjo) prispevajo znaten delež pri onesnaževanju

zraka, na drugi strani pa zimske meteorološke razmere (pogoste inverzije, slabša prevetrenost) neposredno vplivajo na to, da avtohtone emisije povišajo imisijske koncentracije. V prid večjemu vplivu emisij  $\text{SO}_2$  od ogrevanja govóri tudi primerjava z Žerjavom, kjer je podobnih mikro-geografskih razmerah razmerje med imisijami zimske in poletne polovice leta precej bolj uravnoteženo (na račun višjih povprečnih poletnih imisij). V zadnjih 11 letih kažejo podatki o povprečnih imisijah  $\text{SO}_2$  na trend rahlega zmanjševanja, čeprav so med posameznimi leti velika nihanja, ki jih pogojujejo predvsem klimatske razmere (toplejše zime, krajša obdobja z inverzijo...).

Predvsem se je zmanjšalo število merjenj z ekstremno visokimi imisijami. Medtem ko so se v prvih letih merjenj še pogosto pojavljale maksimalne koncentracije v zimskih mesecih preko  $1 \text{ mg/m}^3$  (celo  $1,83$  v januarju 1977,  $1,67$  v decembru 1976,  $1,51$  v januarju 1980), pa je v zadnjih letih tudi maksimalne koncentracije niso prekoračile meje  $1 \text{ mg/m}^3$ , medtem ko je meja  $0,75 \text{ mg/m}^3$ , ki po slovenski zakonodaji opredeljena kot maksimalna dopustna koncentracija v sunkih še vedno pogosteje presežena, praviloma je to vedno v zimskih mesecih. Povprečne imisije  $\text{SO}_2$  v zimskih mesecih (skupaj za 6 mesecev) se gibljejo med  $0,20 \text{ mg/m}^3$  (leta 1986) in  $0,42 \text{ mg/m}^3$  (leta 1976). V prvi polovici mernega obdobja so bile praviloma v zimskih mesecih (predvsem v decembru, januarju in februarju) tudi povprečne mesečne koncentracije precej preko  $0,30 \text{ mg/m}^3$ , kar je sicer maksimalna dopustna dnevna koncentracija, v zadnjih letih pa je že več zimskih mesecev s povprečnimi mesečnimi imisijami pod  $0,30$  oziroma blizu tej vrednosti (glej grafiko-  
ne in tabele!).

Omenjene ugotovitve veljajo tudi za zadnji dve leti (87 - 88), ko imamo podatke meritev, ki jih opravlja železarna (s povprečnimi mesečnimi imisijami v hladni polovici leta med  $0,15$  in

0,18 mg/m<sup>3</sup> in maksimalno 0,56 mg/m<sup>3</sup> v decembru 1987. Podatki za imisijske koncentracije dima pa kažejo na to, da v Črni v 11-letnem merilnem obdobju tovrstne emisije praviloma niso prekoračile maksimalnih dovoljenih koncentracij in zatorej lahko sklepamo, da dim ni imel pomembnejših negativnih učinkov na okolje.

Drugi najbolj onesnaženi kraj zgornje Mežiške doline je Žerjav, čeprav se mu v zadnjih letih približuje še Mežica. V 11-letnem mernem obdobju se rahel trend zmanjševanja imisij kaže le za zimsko polovico leta. Omenili smo že, da so v Žerjavu razlike med povprečnimi imisijskimi koncentracijami hladne in tople polovice leta manjše kot v Črni. Indeks se giblje med 187 in 367, kar pomeni, da je pri Žerjavu industrijsko onesnaževanje (enakomerno preko celega leta) pomembnejše, poleg tega pa je tudi naselje samo manjše in ima tako manj tovrstnega avtohtonega onesnaževanja. Povprečne koncentracije SO<sub>2</sub> v zimskih mesecih so se (za 6 mesecev) razvrščale med 0,13 (leta 1985) in 0,30 (leta 1977), v poletnih mesecih pa med 0,04 (leta 1985) in 0,13 (leta 1976), po posameznih mesecih pa so precejšnje razlike. Praviloma so najbolj onesnaženi meseci december, januar in februar, s tem, da so povprečne mesečne imisije nad 0,30 mg/m<sup>3</sup> le izjemoma (december 1976, januar, februar, december 1977). Maksimalne mesečne koncentracije pa tudi niso tako visoke kot v Črni. V celotnem obdobju so le dvakrat presegle 1 mg/m<sup>3</sup> (december 1976 in januar 1977) in le petkrat mejo 0,75 mg/m<sup>3</sup> (februar in december 1977, januar 1982, marec 1983 in december 1984).

Za razliko od Črne in Žerjava, kjer je v zadnjih desetih letih opazno rahlo zmanjševanje imisijskih koncentracij SO<sub>2</sub>, pa ostajajo le-te v Mežici, predvsem v hladni polovici leta v istem velikostnem razredu. Mežica ostaja tako za Črno in Žerjavom tretje najbolj onesnaženo naselje Mežiške doline. Indeks

gibanja povprečnih zimskih in poletnih imisij se giblje med 211 in 450, kar pomeni, da je onesnaženje enakomerneje razporejeno preko leta kot v Črni. Vzroke za to gre nedvomno iskati v geografski legi Mežice, kjer se relief bolj odpre in je tudi v zimski polovici leta več možnosti za boljšo prevetritev. Srednje mesečne imisijske koncentracije so v celotnem merilnem obdobju le štirikrat presegle mejo  $0,30 \text{ mg/m}^3$  (januar 1977, december 1980, januar 1982 in januar 1983). V primerjavi s prvima dvema naseljema, v Mežici tudi maksimalne koncentracije niso tako ekstremno visoke, saj niti enkrat niso bile višje od  $1 \text{ mg/m}^3$  (najvišja je bila v januarju 1977 -  $0,81 \text{ mg/m}^3$ ).

Vendar ta primerjava s Črno ne sme zavajati, saj kljub temu ostaja Mežica v 4. območju, kjer je zrak onesnažen nad kritično mejo in je zatorej po priporočilih Svetovne zdravstvene organizacije (WHO) neprimeren za bivanje (isto velja tudi za Črno in Žerjav). Meritve zadnjih dveh let (1987 - 88), ki jih v zimski polovici leta opravlja Železarna so pokazale, da so od oktobra do januarja povprečne dnevne imigije nižje kot v Črni, v drugi polovici kurilne sezone (februar - začetek aprila) pa se jim že močno približajo, v nekaterih dneh pa jih celo presežejo. Verjetno gre vzroke za to iskati v večjem številu komunalnih kurišč (več stanovanj in ostalih objektov, ki jih je potrebno ogrevati kot v Črni). Poudariti pa je potrebno še, da so to le podatki za eno merilno obdobje in da jih ne smemo posploševati.

Poljane so tisto naselje Mežiške doline, za katerega lahko trdimo, da onesnaženost zraka povzročajo pretežno alohtone emisije, saj naselje samo nima industrijskih obratov, zanemarljivo malo pa je tudi individualnih kurišč. Za Poljane imamo sicer manjše število podatkov in še to v glavnem le polletne povprečke imisij  $\text{SO}_2$  od leta 1983 dalje, od zgodnejših pa je le podatek o povprečnih imisijah  $\text{SO}_2$  v nekurilni sezoni leta

1972, ko je bilo povprečje  $0,11 \text{ mg/m}^3$ , kar je za polovico manj kot v Mežici ( $0,20 \text{ mg/m}^3$ ) pa vendar v istem velikostnem razredu kot na Ravnah. Za meritve v zadnjih petih letih pa lahko zaključimo, da je onesnaženost dokaj enakomerno razporejena preko celega leta, saj je povprečni indeks gibanja imisij med hladno in toplo polovico leta le med 116 in 139. To pomeni, da prevladujoči JV vetrovi dokaj enakomerno prinašajo preko celega leta emisije iz sosednjih industrijskih virov (topilnica, TE Šoštanj).

Podobno kot za Poljano velja tudi za Prevalje, da imamo za podrobnejšo analizo premalo podatkov, le-ti so omejeni samo na polletna povprečja (kurilna in nekurilna sezona) po letu 1983. Ugotavljamo pa, da je tudi v tem naselju onesnaženost zraka dokaj enakomerno razporejena preko celega leta. Indeksi se za posamezna merilna obdobja gibljejo med 84 (kar je posebnost, ko je bilo v letu 1985/86 povprečje zimskih imisij nižje od povprečja v nekurilni sezoni) do 229. V povprečju lahko trdimo, da je onesnaženost zraka ostala na približno enakih vrednostih, manjša odstopanja med posameznimi leti grede le na račun različno hladnih zimskih mesecev in dolžine kurilne sezone. Povprečne koncentracije  $\text{SO}_2$  v kurilni sezoni so se gibale med  $0,18$  in  $0,07 \text{ mg/m}^3$ , v nekurilni pa med  $0,1$  in  $0,04 \text{ mg/m}^3$ .

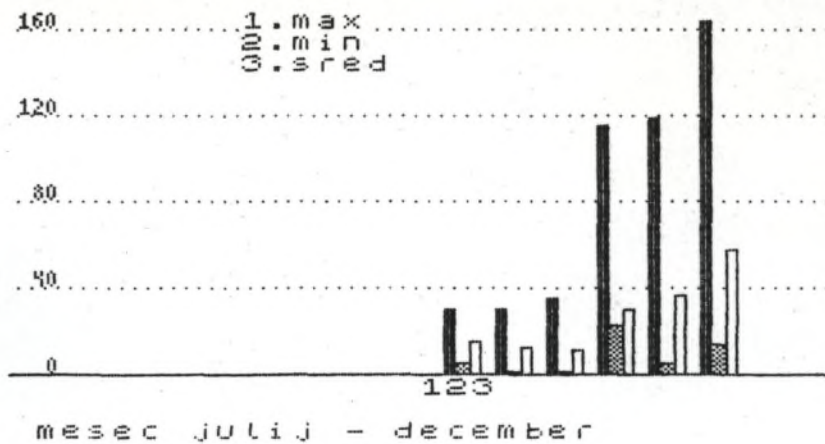
Onesnaženost zraka v Prevaljah, ki ležijo na osi najpogostejših vetrov v spodnji Mežiški dolini, povzročajo delno emisije iz ravenske železarne, predvsem pa avtohtone komunalne in industrijske emisije.

Za Ravne moremo trditi, da analiza podatkov kaže na dve različni obdobji: pred zamenjavo premoga in mazuta z zemeljskim plinom in po teh tehnoloških spremembah, k temu pa je potrebno prišteti še izgradnjo toplovodnega omrežja za centralno

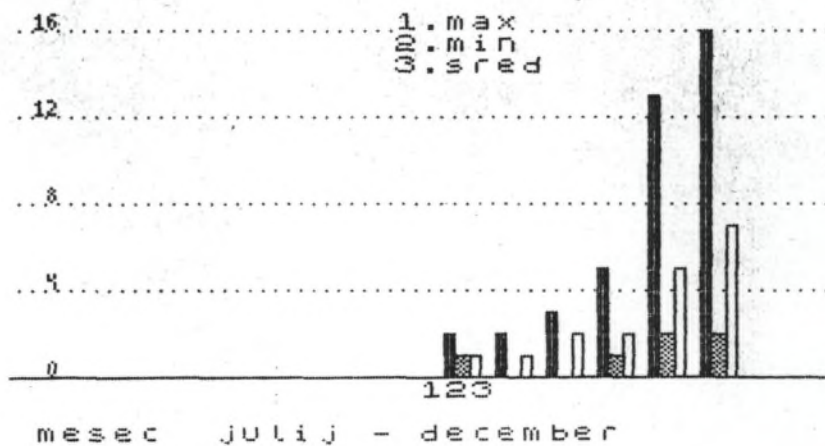
ogrevanje Raven tako da je bilo za naselje v kurilni sezoni 1985/86 že na 39. mestu v Sloveniji glede na onesnaženost z  $\text{SO}_2$ . Žal imamo za prvo - bolj "onesnaženo obdobje" le skope podatke (povprečja za kurilne in nekurilne sezone med leti 1967 in 1970). Povprečne imisije v kurilni sezoni so bile precej visoke: med 0,46 in 0,75  $\text{mg}/\text{m}^3$ , v nekurilni pa za skoraj trikrat nižje (indeks se je gibal med 261 in 276). Po letu 1972, ko so se dnevne količine emisij  $\text{SO}_2$  pri železarni zmanjšale od 7000 kg na 500 kg na dan "pa so znižale tudi imisijske koncentracije. Razlike med toplo in hladno polovico leta so na splošno manjše, kar si razlagamo na eni strani z boljšo prevetrenostjo spodnje Mežiške doline, na drugi strani pa so v zadnjih letih, po toplifikaciji naselja, precej zmanjšane komunalne emisije  $\text{SO}_2$  v kurilni sezoni. Po letu 1976, ko imamo tudi podatke sistematičnejšega merjenja imisijskih koncentracij  $\text{SO}_2$  in dima (HMZ) pa srednje mesečne vrednosti niso nikoli presegle meje 0,30  $\text{mg}/\text{m}^3$ , le trikrat (januar 1976, januar 1977 in februar 1982) pa so bile od nje višje maksimalne koncentracije. Pregled podatkov o imisijah  $\text{SO}_2$  po posameznih mernih mestih znotraj naselja Ravne ne kaže večjih odstopanj, za spoznanje izstopajo (po višjih imisijah) merna mesta: Gradis, železniška postaja in Javornik - po podatkih meritev železarne), med podatki za Ravne - center (1976 - 1980) in Čečovlje (HMZ) pa so razlike minimalne.

Podobno kot za ostala merna mesta v Mežiški dolini, velja tudi za Ravne, da so imisije dima praviloma pod MDK in zatorej lahko trdimo, da dim v tej pokrajini ne povzroča povečane onesnaženosti zraka in s tem ne sodeluje pri negativnih učinkih na živi svet (glej tabelo!).

ČRNA 1976  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



ČRNA 1976  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100



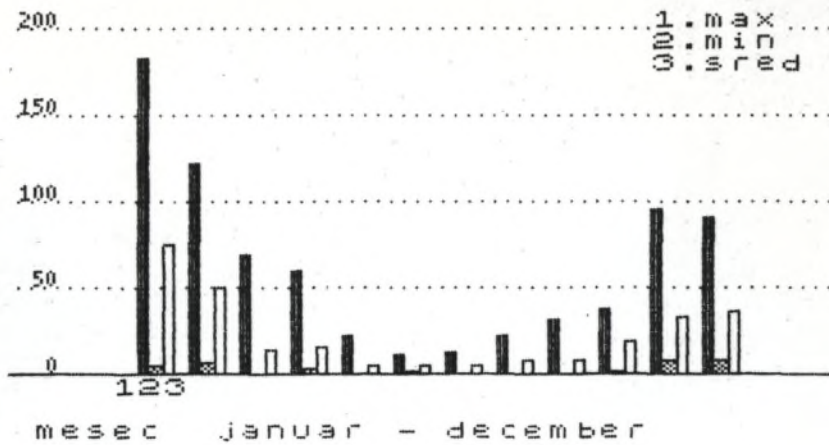
MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

1976

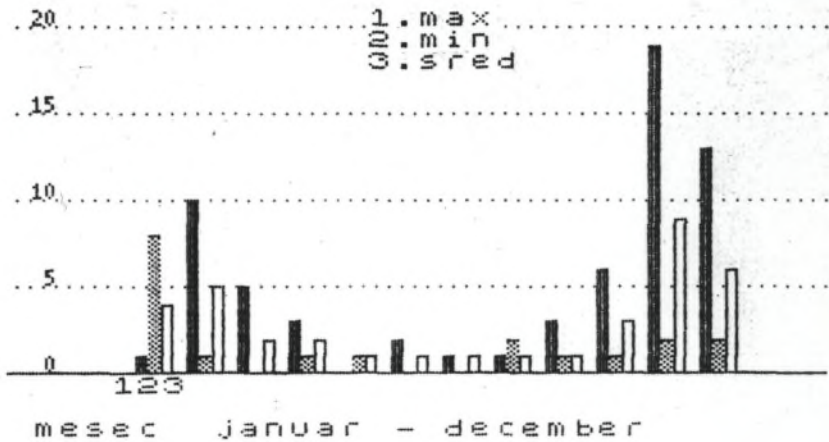
I					
II					
III					
IV					
V					
VI					
VII	31	6	15	2	1
VIII	30	2	13	2	1
IX	35	2	12	3	2
X	116	23	31	5	2
XI	119	6	37	13	5
XII	164	14	58	16	7



ČRNA 1977  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



ČRNA 1977  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100



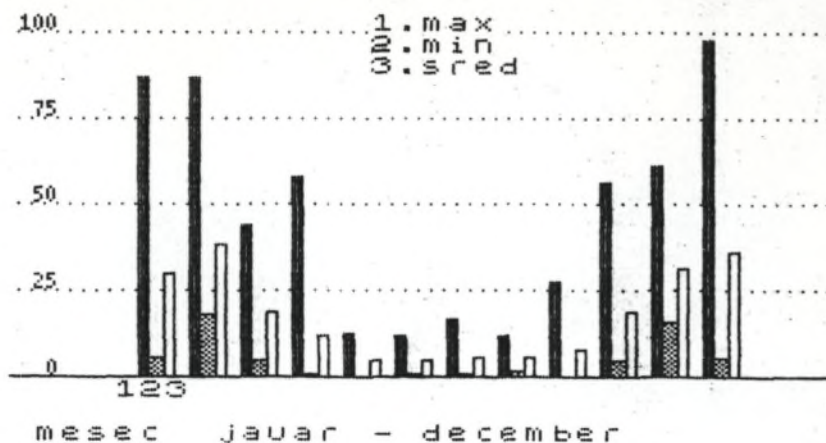
	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

1977

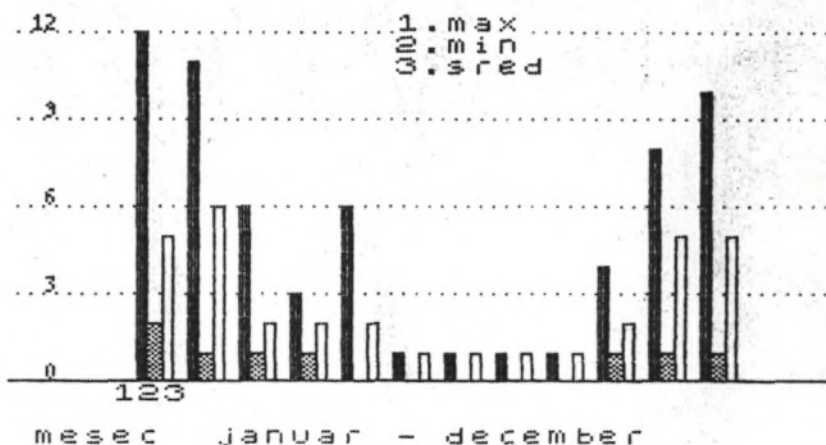
I	183	6	75	1	8	4
II	122	7	51	10	1	5
III	69	1	15	5	0	2
IV	60	4	17	3	1	2
V	22	1	5	0	1	1
VI	11	2	6	2	0	1
VII	13	1	6	1	0	1
VIII	23	1	9	1	2	1
IX	32	1	9	3	1	1
X	38	2	19	6	1	3
XI	96	8	33	19	2	9
XII	92	8	36	13	2	6



ČRNA 1978  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



ČRNA 1978  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100

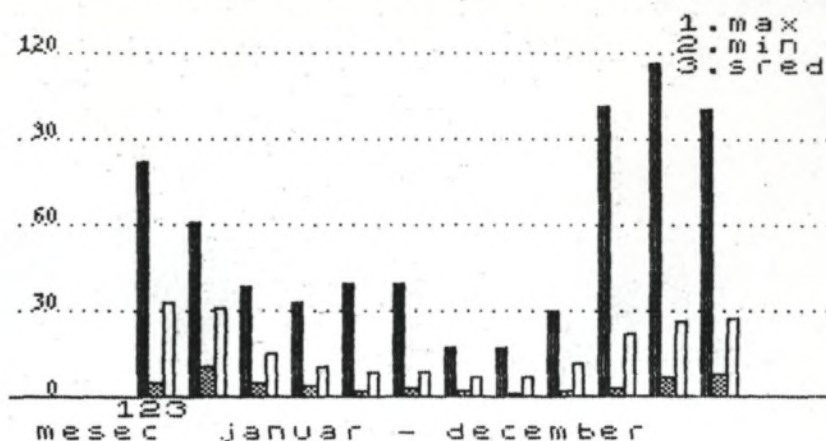


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

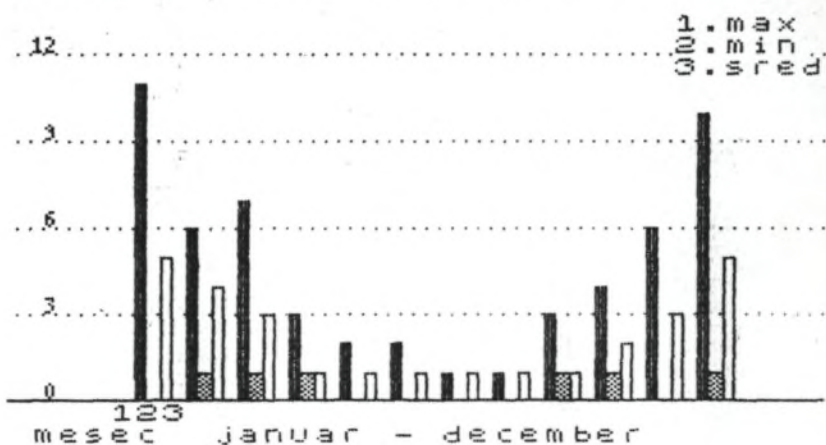
1978

I	87	6	30	12	2	5
II	87	18	39	11	1	6
III	44	5	19	6	1	2
IV	58	1	12	3	1	2
V	13	0	5	6	0	2
VI	12	1	5	1	0	1
VII	17	1	6	1	0	1
VIII	12	2	6	1	0	1
IX	28	0	8	1	0	1
X	57	5	19	4	1	2
XI	61	16	32	8	1	5
XII	98	6	36	10	1	5

ČRNA - 1979  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100

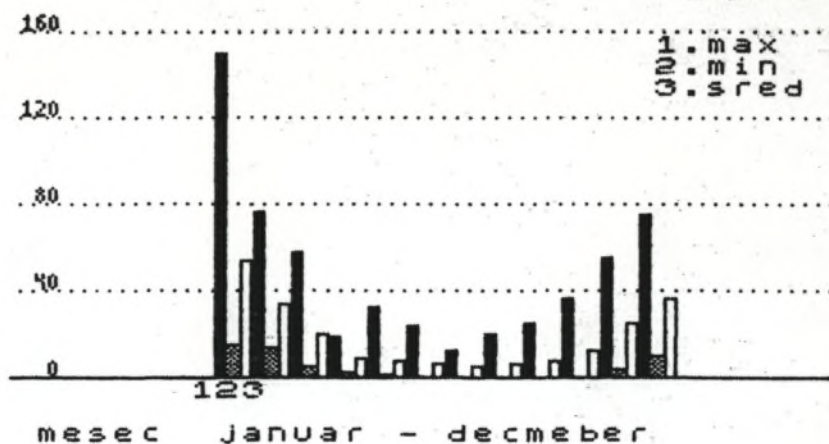


ČRNA 1979  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100

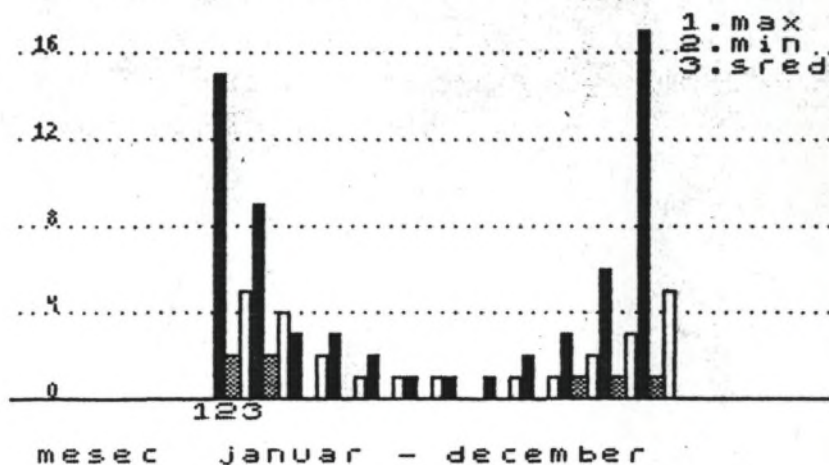


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
1979						
I	82	5	33	11	0	5
II	61	11	31	6	1	4
III	39	5	15	7	1	3
IV	33	4	11	3	1	1
V	40	2	9	2	0	1
VI	40	3	9	2	0	1
VII	17	2	7	1	0	1
VIII	17	1	7	1	0	1
IX	30	2	12	3	1	1
X	102	3	22	4	1	2
XI	117	7	27	6	0	3

ČRNA 1980  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



ČRNA 1980  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100

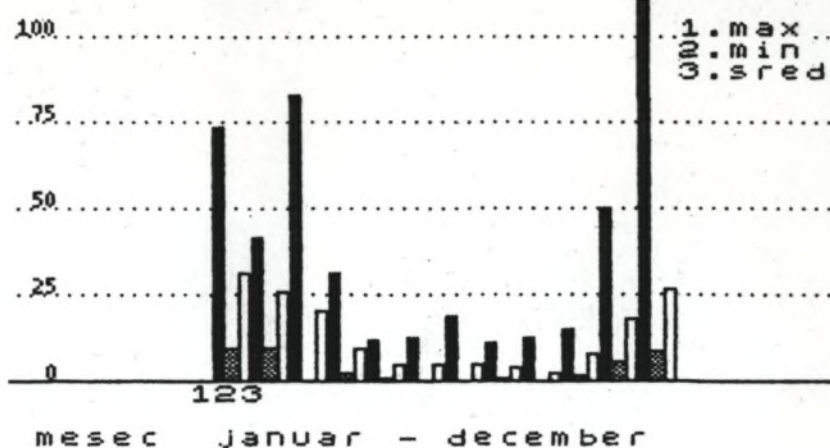


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

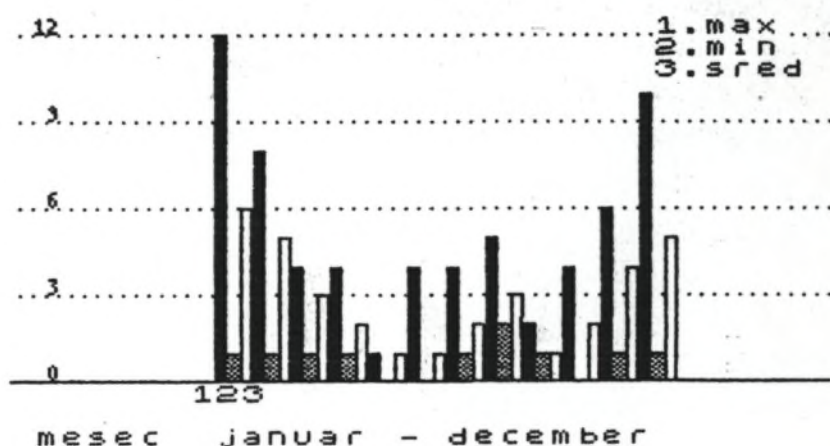
1980

I	151	16	54	15	2	5
II	77	14	34	9	2	4
III	58	6	20	3	0	2
IV	19	3	9	3	0	1
V	33	2	8	2	0	1
VI	24	1	7	1	0	1
VII	13	1	6	1	0	0
VIII	20	1	7	1	0	1
IX	25	1	8	2	0	1
X	37	1	13	3	1	2
XI	56	4	25	6	1	3
XII	75	11	37	17	1	5

ČRNA 1981  
koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



ČRNA 1981  
koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100

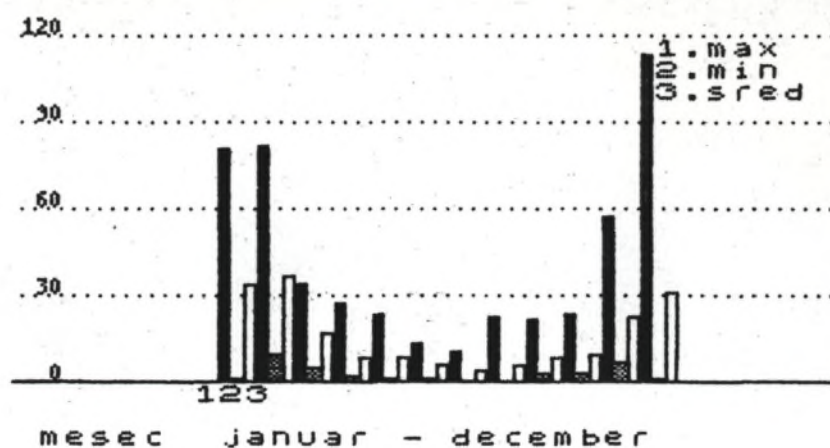


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

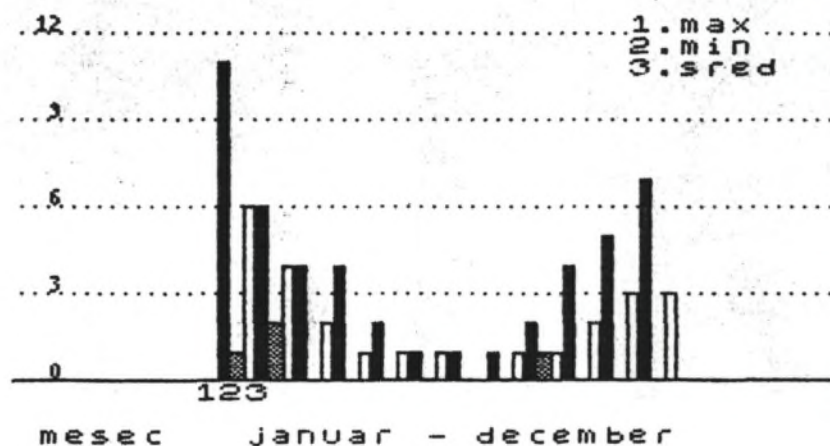
1981

I	74	10	32	12	1	6
II	42	10	26	8	1	5
III	83	0	21	4	1	3
IV	32	3	10	4	1	2
V	12	1	5	1	0	1
VI	13	0	5	4	0	1
VII	19	0	5	4	1	2
VIII	11	1	4	5	2	3
IX	13	0	3	2	1	1
X	15	2	8	4	0	2
XI	50	6	18	6	1	4
XII	111	9	27	10	1	5

ČRNA 1982  
koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



ČRNA 1982  
koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100

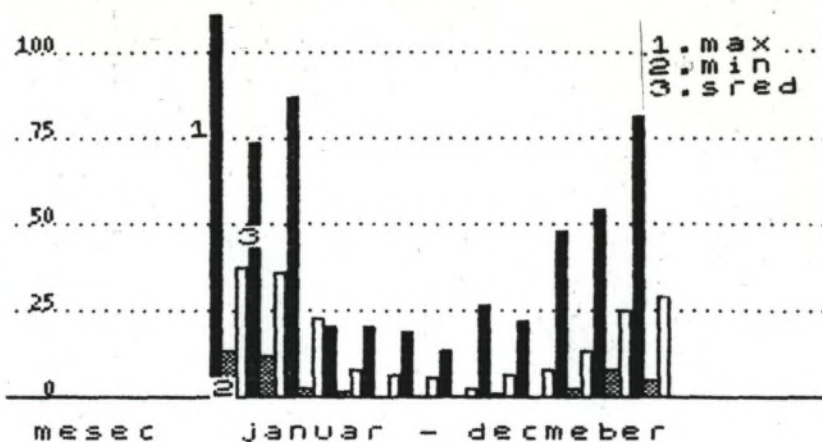


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

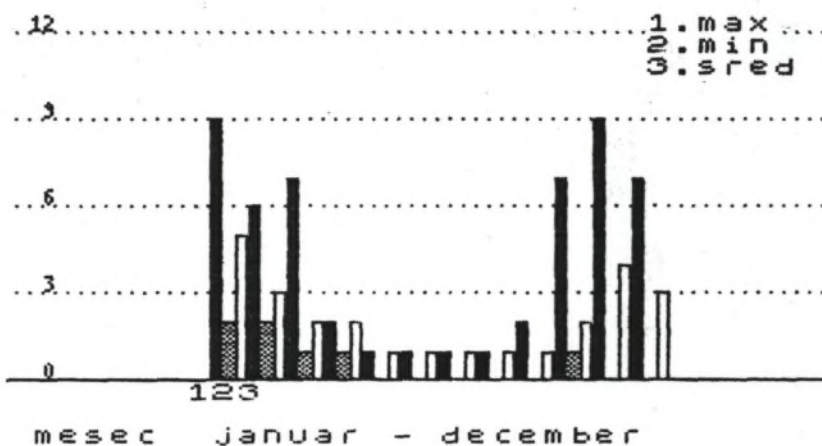
1982

I	81	1	34	11	1	6
II	82	10	37	6	2	4
III	34	5	17	4	0	2
IV	28	2	9	4	0	1
V	24	1	9	2	0	1
VI	14	1	6	1	0	1
VII	11	0	4	1	0	0
VIII	23	0	6	1	0	1
IX	22	3	9	2	1	1
X	24	3	10	4	0	2
XI	58	7	23	5	0	3
XII	114	1	31	7	0	3

ČRNA 1983  
koncentracija SO<sub>2</sub>



ČRNA 1983  
koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100

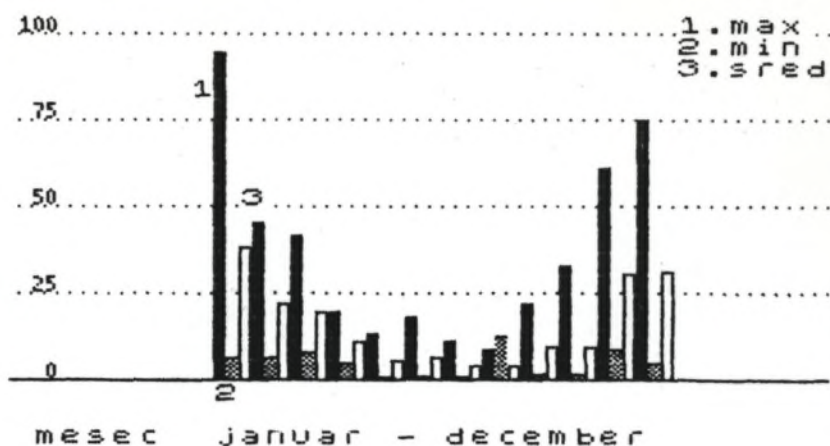


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

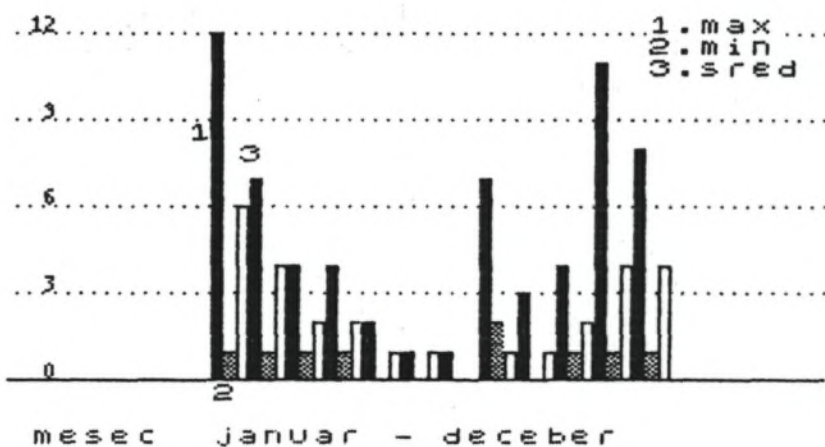
1983

I	111	14	38	9	2	5
II	74	12	36	6	2	3
III	87	3	23	7	1	2
IV	21	2	8	2	1	2
V	21	0	7	1	0	1
VI	19	0	6	1	0	1
VII	14	0	3	1	0	1
VIII	27	1	7	1	0	1
IX	22	0	8	2	0	1
X	48	3	14	7	1	2
XI	54	8	25	9	0	4
XII	82	5	29	7	0	3

ČRNA 1984  
koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> × 100



ČRNA 1984  
koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> × 100

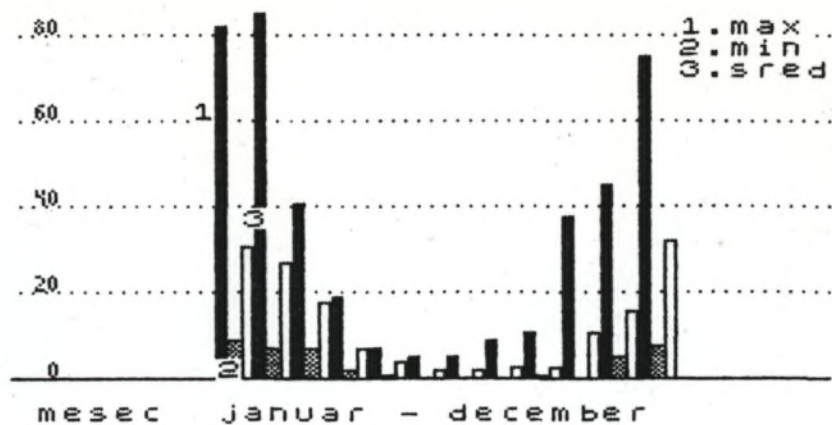


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

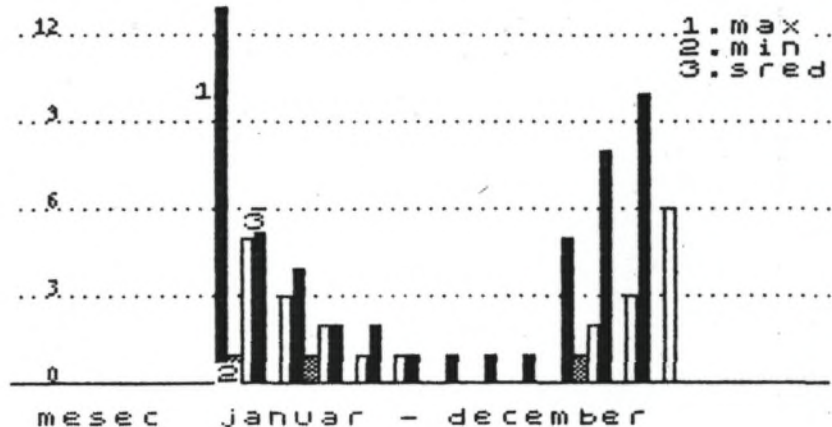
1984

I	95	7	39	12	1	6
II	46	7	22	7	1	4
III	42	8	20	4	1	2
IV	20	5	11	4	1	2
V	14	1	6	2	0	1
VI	18	1	7	1	0	1
VII	11	1	4	1	0	0
VIII	9	13	4	7	2	1
IX	22	2	10	3	0	1
X	33	2	10	4	1	2
XI	61	9	31	11	1	4
XII	75	5	32	8	1	4

ČRNA 1985  
koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



ČRNA 1985  
koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100



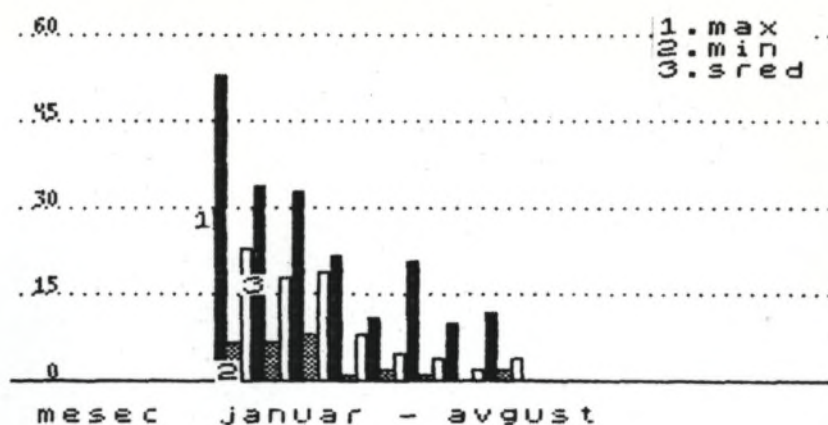
	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

1985

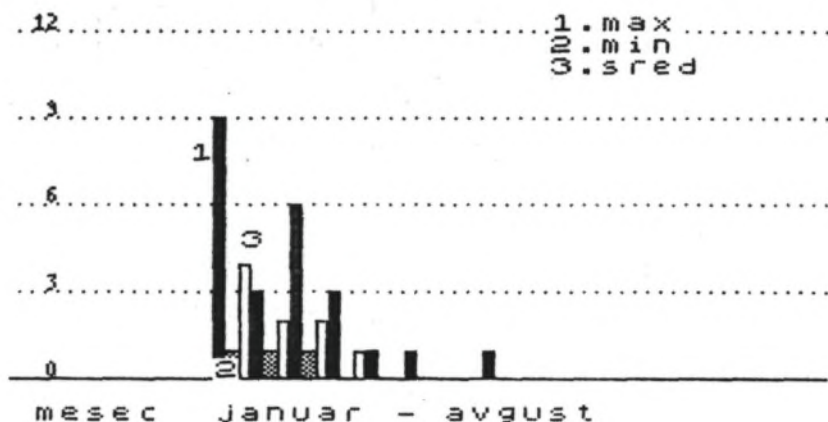
I	82	9	31	13	1	5
II	85	7	27	6	0	3
III	41	7	18	4	1	2
IV	19	2	7	2	0	1
V	7	1	4	2	0	1
VI	5	0	2	1	0	0
VII	5	0	2	1	0	0
VIII	9	0	3	1	0	0
IX	11	1	3	1	0	0
X	38	0	11	5	1	2
XI	45	5	16	8	0	3
XII	75	8	32	10	0	6



ČRNA 1986  
koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> × 100

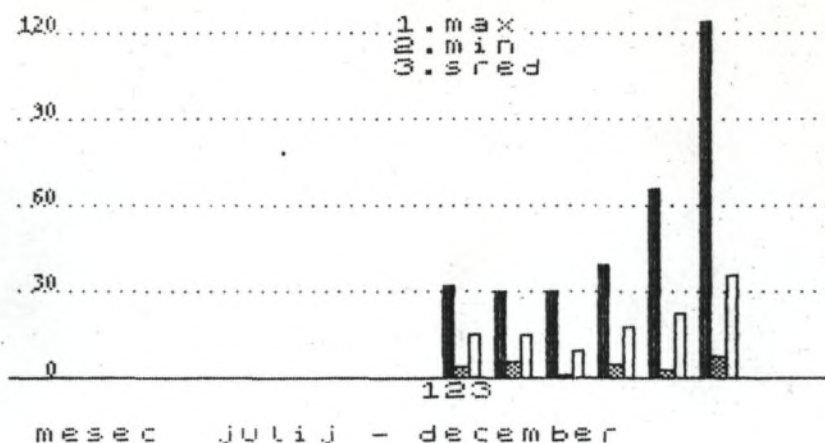


ČRNA 1986  
koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> × 100

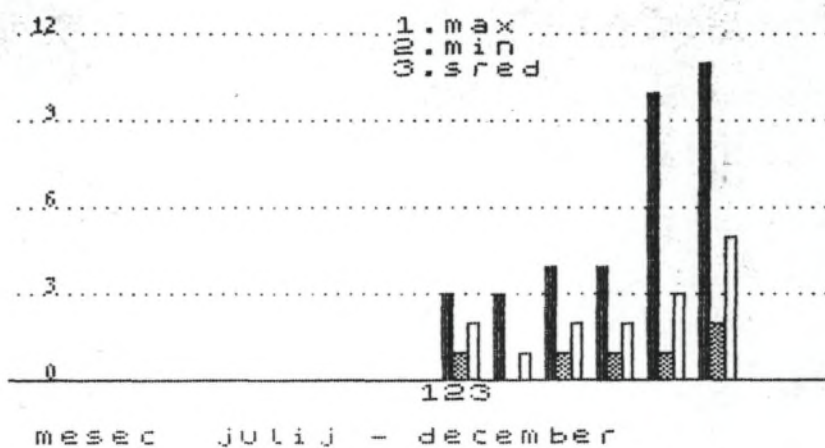


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
1986						
I	53	7	23	9	1	4
II	34	7	18	3	1	2
III	33	8	19	6	1	2
IV	22	1	8	3	0	1
V	11	2	5	1	0	0
VI	21	1	4	1	0	0
VII	10	0	2	0	0	0
VIII	12	2	4	1	0	0
IX						
X						
XI						
XII						

ŽERJAV - 1976  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



ŽERJAV - 1976  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100

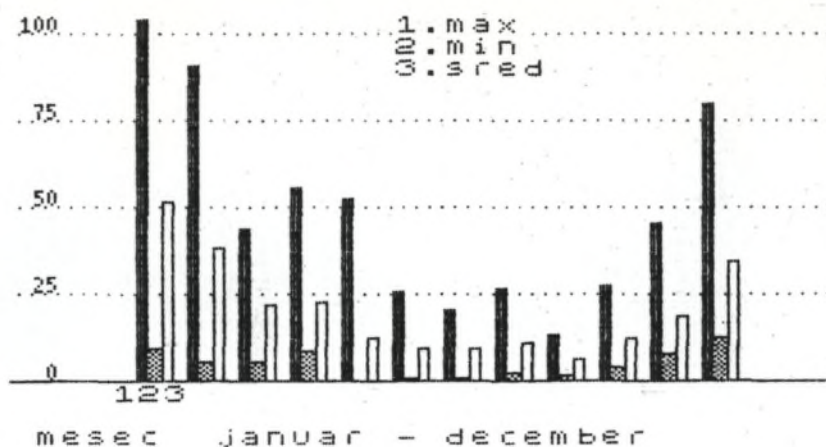


MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

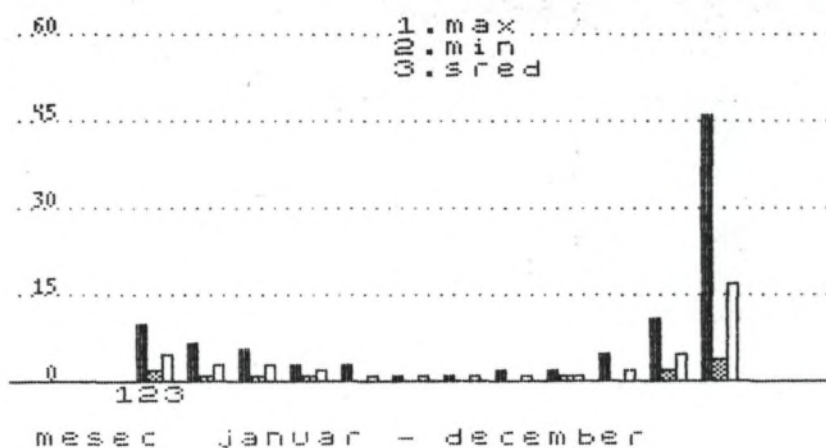
1976

I						
II						
III						
IV						
V						
VI						
VII	32	4	15	3	1	2
VIII	30	6	15	3	0	1
IX	30	1	10	4	1	2
X	40	5	18	4	1	2
XI	66	3	23	10	1	3
XII	124	8	36	11	2	5

ŽERJAV - 1977  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> × 100



ŽERJAV - 1977  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> × 100

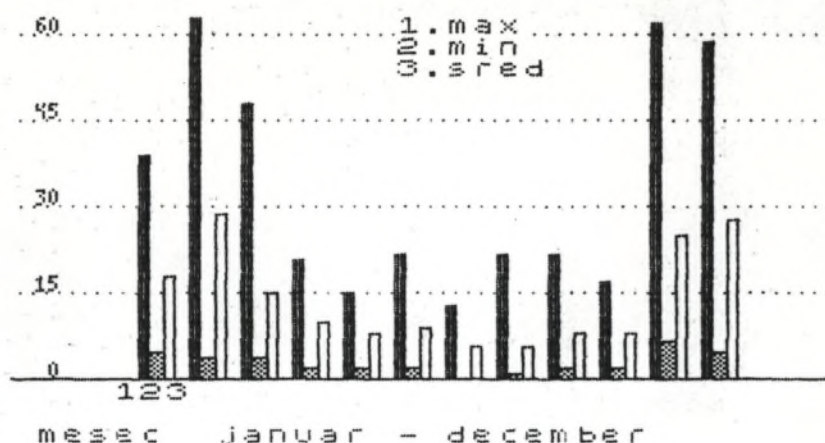


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

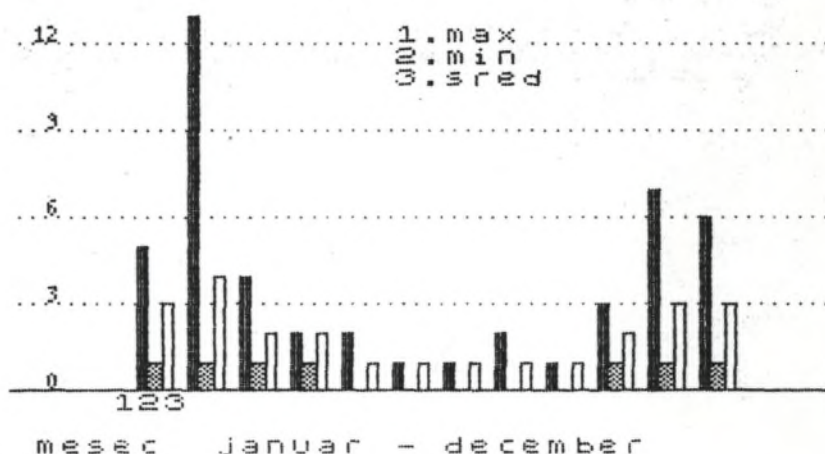
1977

I	104	10	52	10	2	5
II	91	6	39	7	1	3
III	44	6	22	6	1	3
IV	56	9	23	3	1	2
V	53	0	13	3	0	1
VI	26	1	10	1	0	1
VII	21	1	10	1	0	1
VIII	27	3	11	2	0	1
IX	14	2	7	2	1	1
X	28	4	13	5	0	2
XI	46	8	19	11	2	5
XII	80	13	35	46	4	17

✓ ŽERJAV - 1978  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



ŽERJAV - 1978  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100

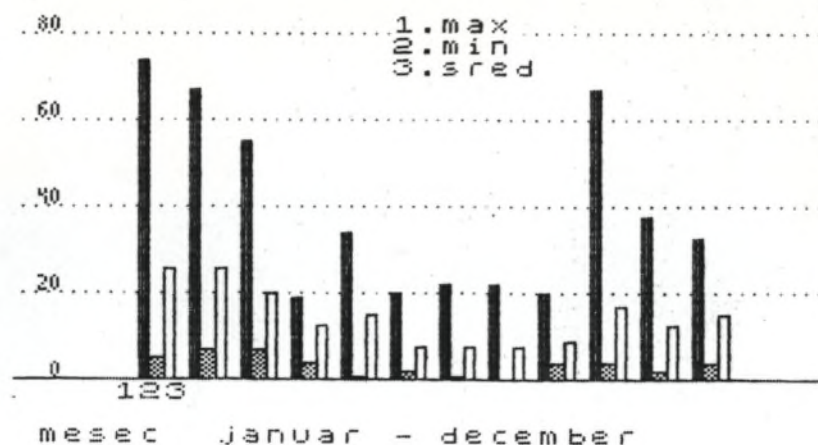


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

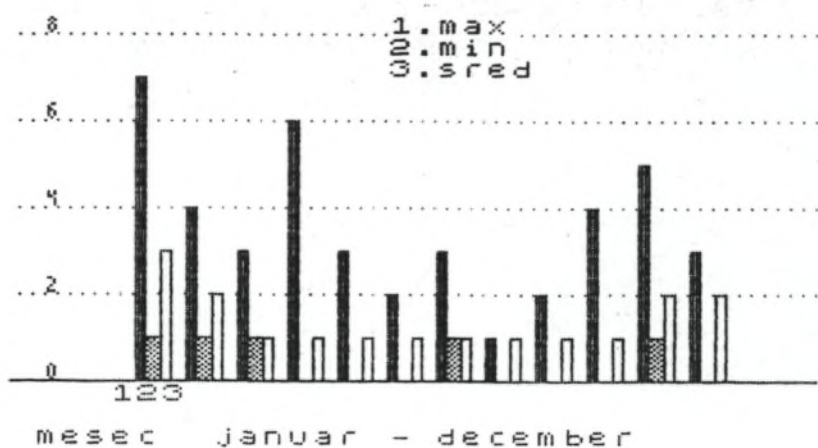
1978

I	39	5	18	5	1	3
II	63	4	29	13	1	4
III	48	4	15	4	1	2
IV	21	2	10	2	1	2
V	15	2	8	2	0	1
VI	22	2	9	1	0	1
VII	13	0	6	1	0	1
VIII	22	1	6	2	0	1
IX	22	2	8	1	0	1
X	17	2	8	3	1	2
XI	62	7	25	7	1	3
XII	59	5	28	6	1	3

✓  
**ZERJAV - 1979**  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



✓  
**ZERJAV - 1979**  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100

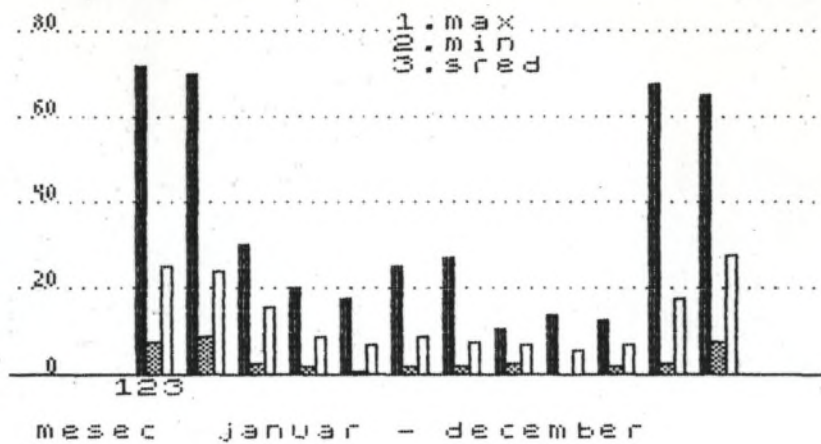


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

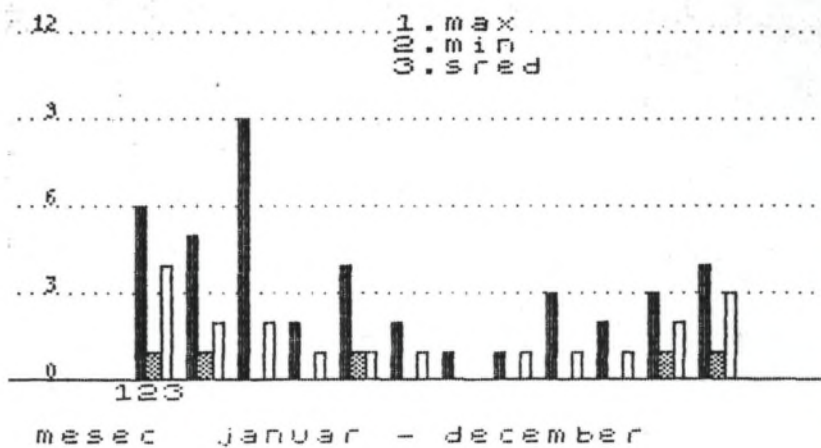
1979

I	74	5	26	7	1	3
II	67	7	26	4	1	2
III	55	7	20	3	1	1
IV	19	4	13	6	0	1
V	34	1	15	3	0	1
VI	20	2	8	2	0	1
VII	22	1	8	3	1	1
VIII	22	0	8	1	0	1
IX	20	4	9	2	0	1
X	67	4	17	4	0	1
XI	38	2	13	5	1	2
XII	33	4	15	3	0	2

ŽERJAV - 1980  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



ŽERJAV - 1980  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100

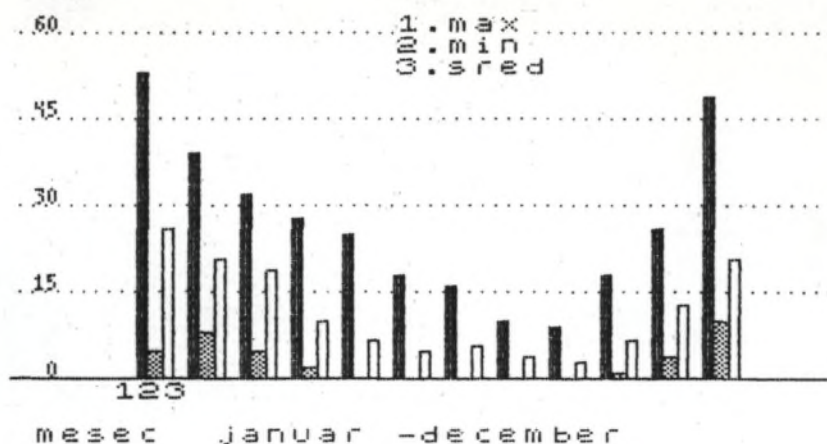


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

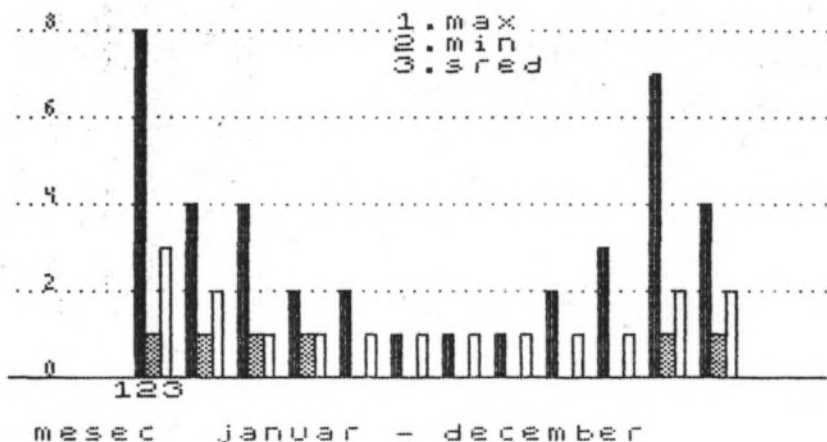
1980

I	72	8	25	6	1	4
II	70	9	24	5	1	2
III	30	3	16	9	0	2
IV	20	2	9	2	0	1
V	18	1	7	4	1	1
VI	25	2	9	2	0	1
VII	27	2	8	1	0	0
VIII	11	3	7	1	0	1
IX	14	0	6	3	0	1
X	13	2	7	2	0	1
XI	68	3	18	3	1	2
XII	65	8	28	4	1	3

ŽERJAV - 1981  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> × 100



ŽERJAV - 1981  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> × 100

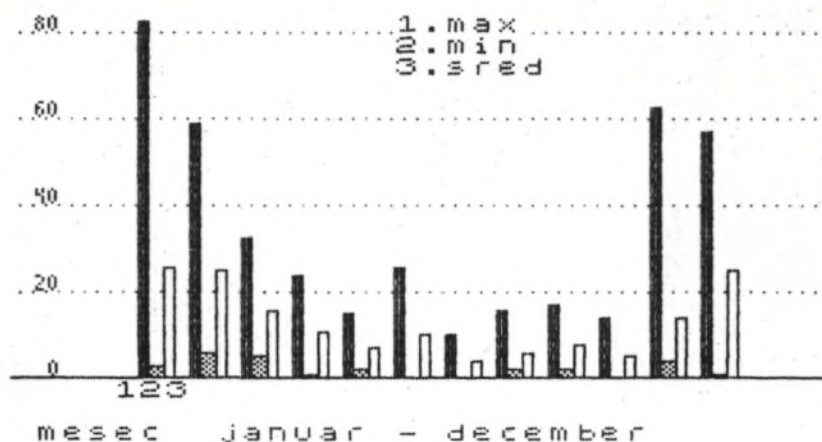


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

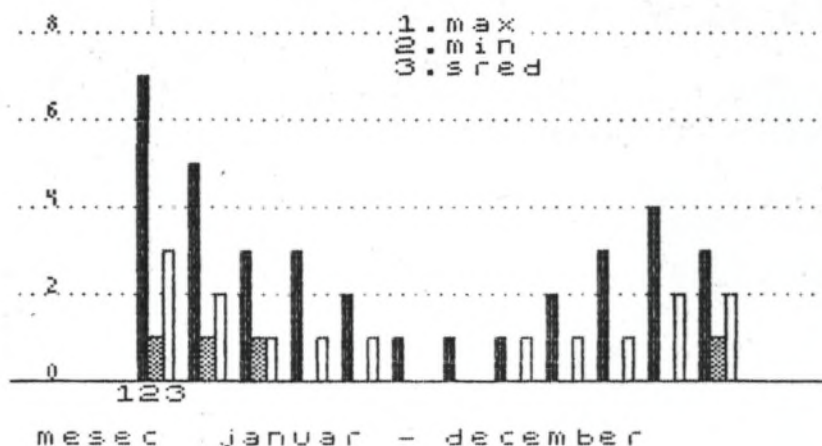
1981

I	53	5	26	8	1	3
II	39	8	21	4	1	2
III	32	5	19	4	1	1
IV	28	2	10	2	1	1
V	25	0	7	2	0	1
VI	18	0	5	1	0	1
VII	16	0	6	1	0	1
VIII	10	0	4	1	0	1
IX	9	0	3	2	0	1
X	18	1	7	3	0	1
XI	26	4	13	7	1	2
XII	49	10	21	4	1	2

ŽERJAV - 1982  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



ŽERJAV - 1982  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100



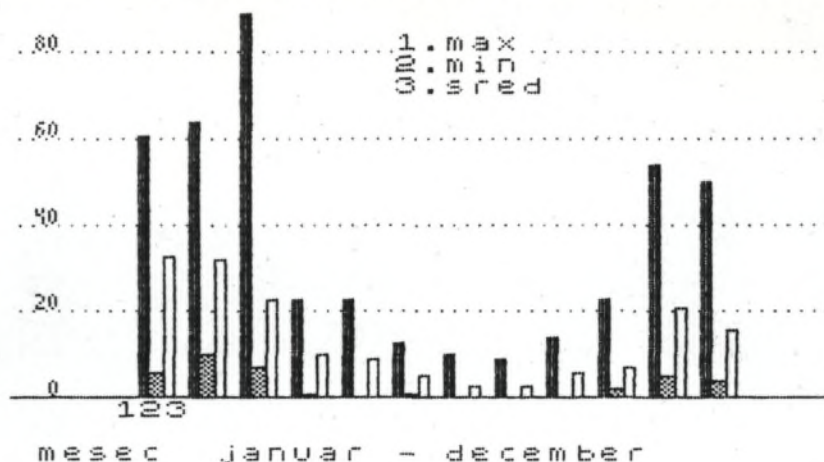
	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

1982

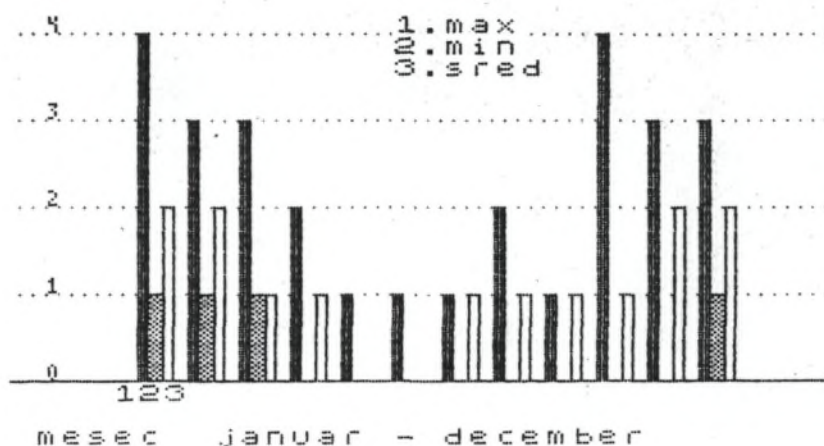
I	83	3	26	7	1	3
II	59	6	25	5	1	2
III	33	5	16	3	1	1
IV	24	1	11	3	0	1
V	15	2	7	2	0	1
VI	26	0	10	1	0	0
VII	10	0	4	1	0	0
VIII	16	2	6	1	0	1
IX	17	2	8	2	0	1
X	14	0	5	3	0	1
XI	63	4	14	4	0	2
XII	57	1	25	3	1	2



✓  
ZERJAV - 1983  
koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



✓  
ZERJAV - 1983  
koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100



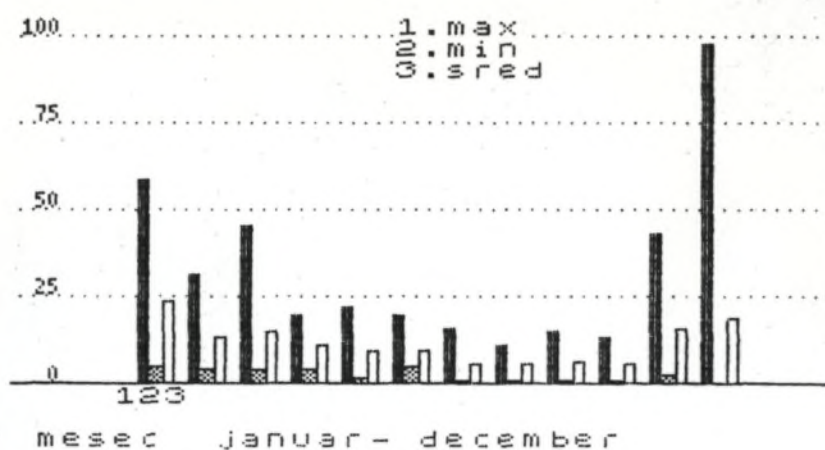
	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

1983

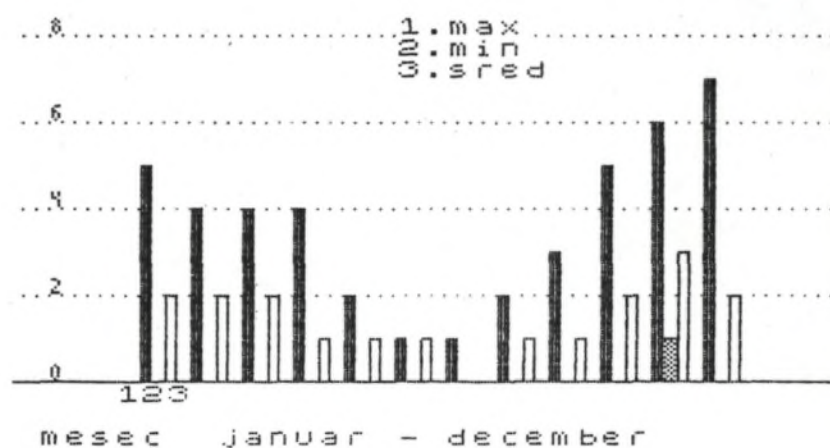
I	61	6	33	4	1	2
II	64	10	32	3	1	2
III	89	7	23	3	1	1
IV	23	1	10	2	0	1
V	23	0	9	1	0	0
VI	13	1	5	1	0	0
VII	10	0	3	1	0	1
VIII	9	0	3	2	0	1
IX	14	0	6	1	0	1
X	23	2	7	4	0	1
XI	54	5	21	3	0	2
XII	50	4	16	3	1	2

REPUBLIKA SRPSKA  
 AGENCIJA ZA  
 ZAŠTITU OKOLIŠA  
 I  
 VEŠTAČENJE  
 I  
 PROJEKTOVANJE

ŽERJAV - 1984  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



ŽERJAV - 1984  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100

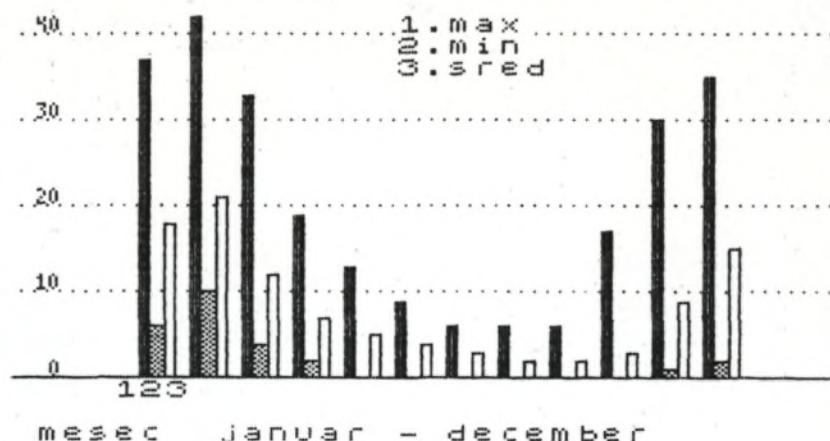


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

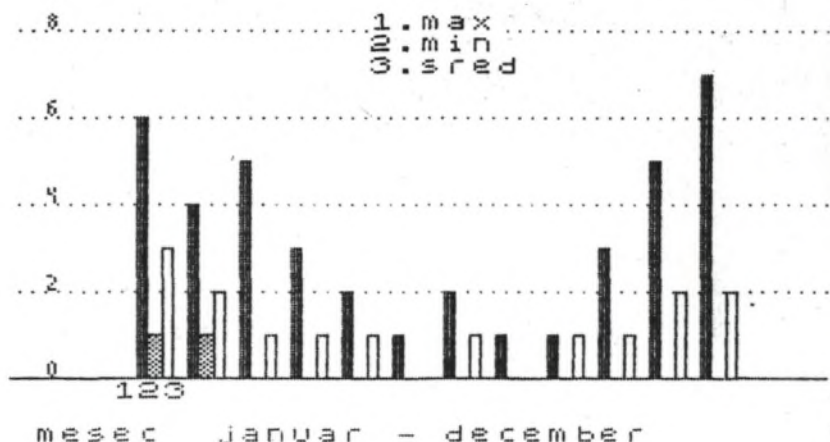
1984

I	59	5	24	5	0	2
II	32	4	14	4	0	2
III	46	4	15	4	0	2
IV	20	4	11	4	0	1
V	22	2	10	2	0	1
VI	20	5	10	1	0	1
VII	16	1	6	1	0	0
VIII	11	1	6	2	0	1
IX	15	1	7	3	0	1
X	14	1	6	5	0	2
XI	43	3	16	6	1	3
XII	98	0	19	7	0	2

ŽERJAV - 1985  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



ŽERJAV - 1985  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100

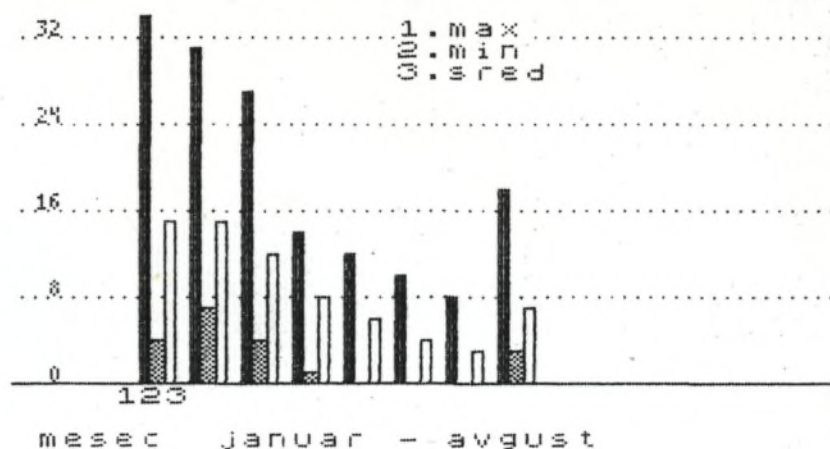


MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

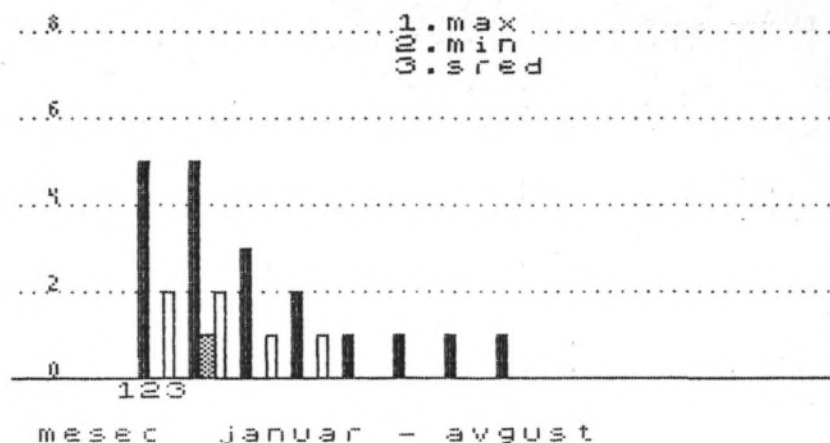
1985

I	37	6	18	6	1	3
II	42	10	21	4	1	2
III	33	4	12	5	0	1
IV	19	2	7	3	0	1
V	13	0	5	2	0	1
VI	9	0	4	1	0	0
VII	6	0	3	2	0	1
VIII	6	0	2	1	0	0
IX	6	0	2	1	0	1
X	17	0	3	3	0	1
XI	30	1	9	5	0	2
XII	35	2	15	7	0	2

ŽERJAV - 1986  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



ŽERJAV - 1986  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100

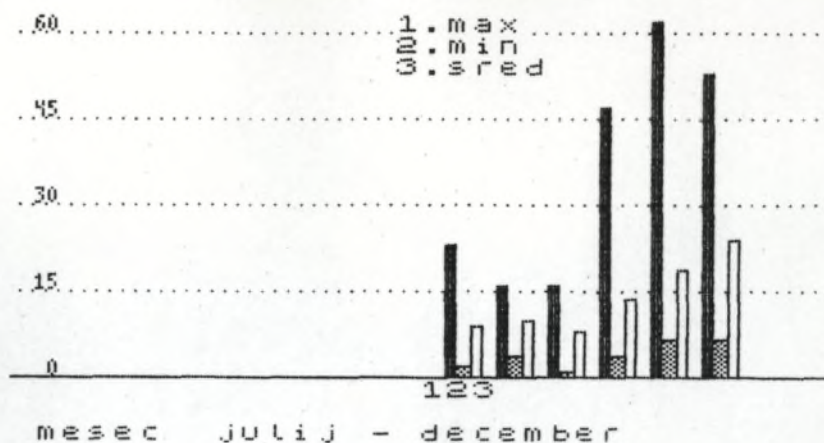


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

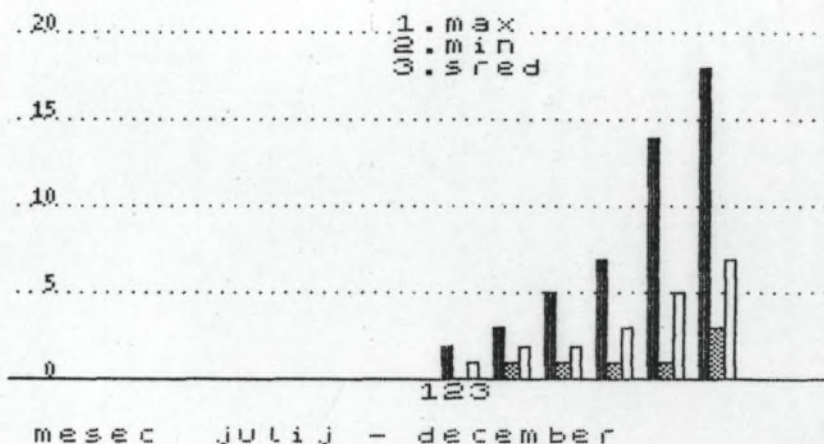
1986

I	34	4	15	5	0	2
II	31	7	15	5	1	2
III	27	4	12	3	0	1
IV	14	1	8	2	0	1
V	12	0	6	1	0	0
VI	10	0	4	1	0	0
VII	8	0	3	1	0	0
VIII	18	3	7	1	0	0
IX						
X						
XI						
XII						

MEŽICA - 1976  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



MEŽICA - 1976  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100

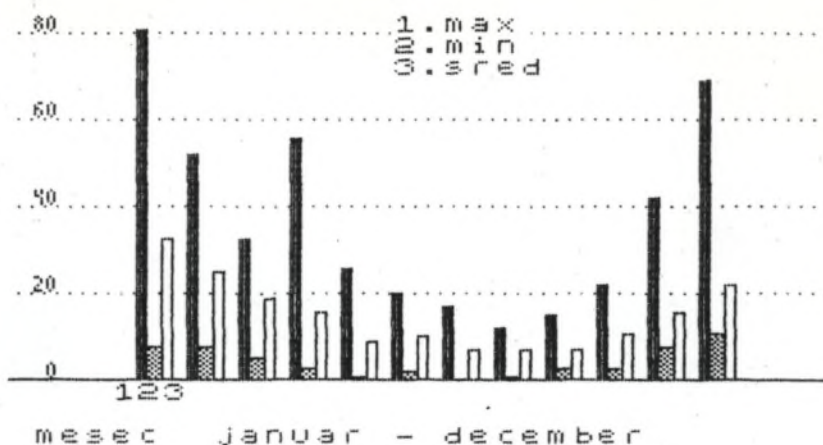


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

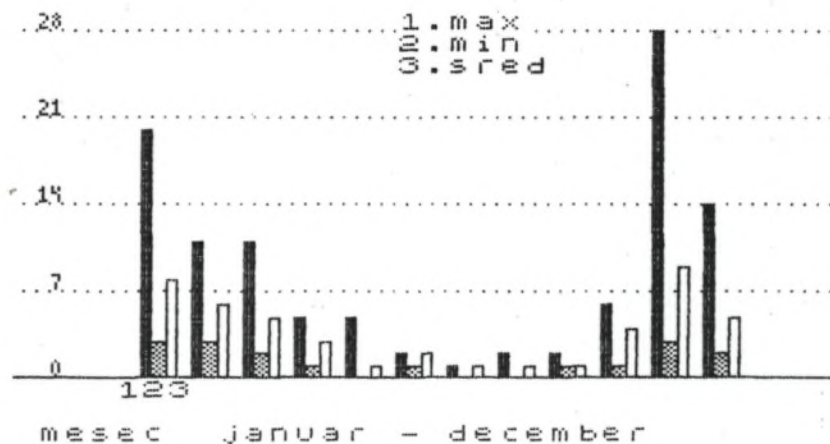
1976

I						
II						
III						
IV						
V						
VI						
VII	23	2	9	2	0	1
VIII	16	4	10	3	1	2
IX	16	1	8	5	1	2
X	47	4	14	7	1	3
XI	62	7	19	14	1	5
XII	53	7	24	18	3	7

MEŽICA - 1977  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



MEŽICA - 1977  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100

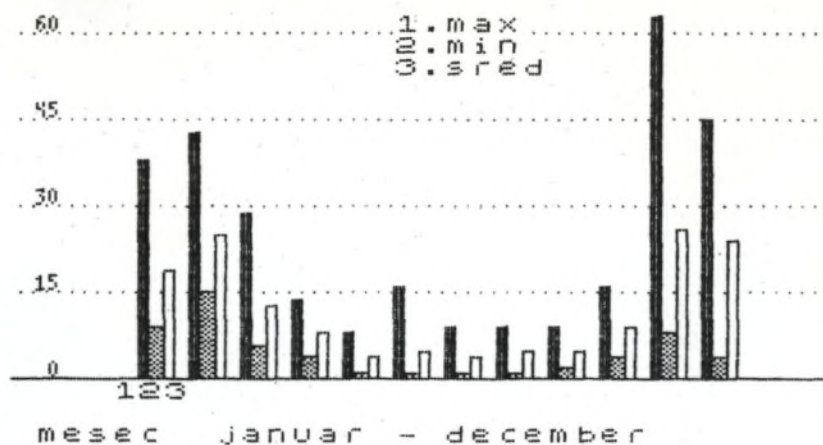


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

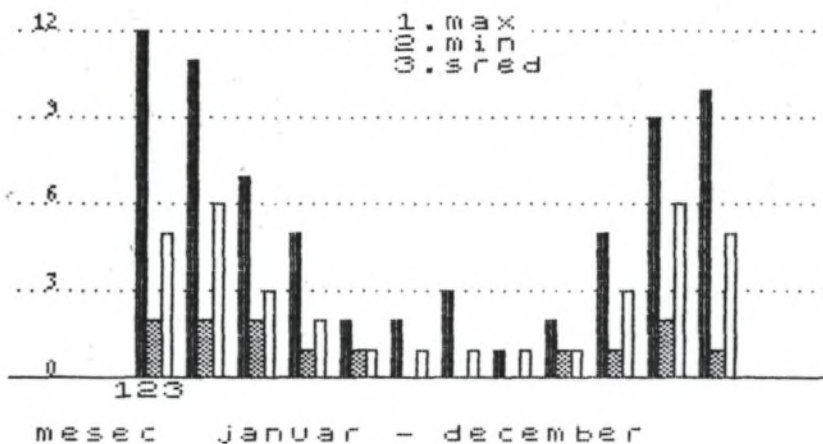
1977

I	81	8	33	20	3	8
II	52	8	25	11	3	6
III	33	5	19	11	2	5
IV	56	3	16	5	1	3
V	26	1	9	5	0	1
VI	20	2	10	2	1	2
VII	17	0	7	1	0	1
VIII	12	1	7	2	0	1
IX	15	3	7	2	1	1
X	22	3	11	6	1	4
XI	42	8	16	28	3	9
XII	69	11	22	14	2	5

MEŽICA - 1978  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



MEŽICA - 1978  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100

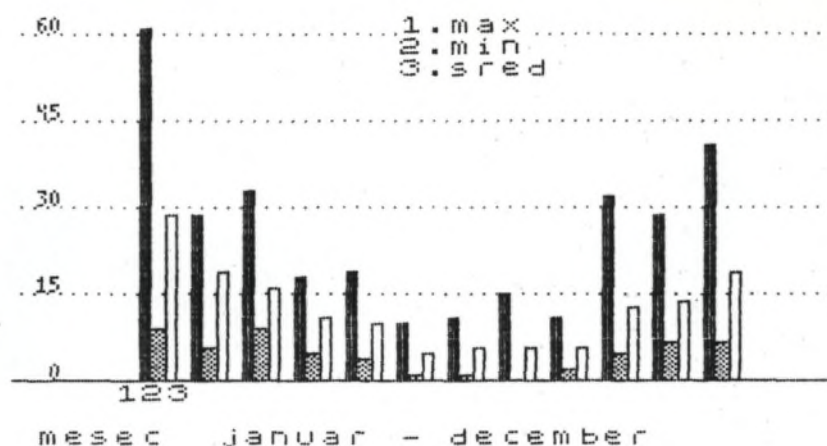


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

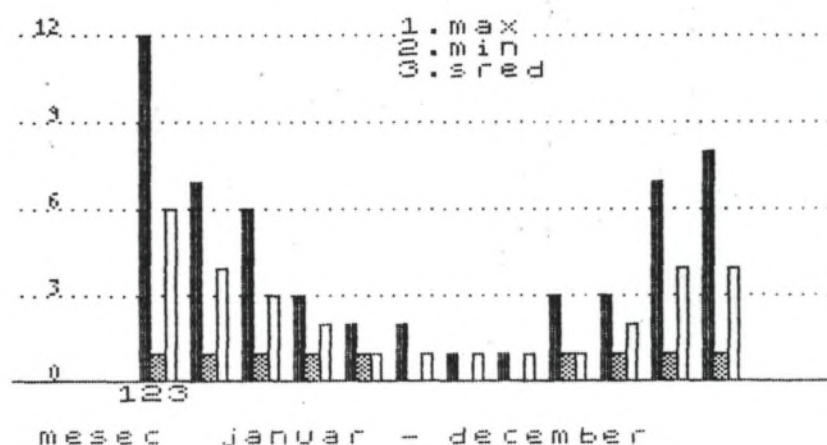
1978

I	38	9	19	12	2	5
II	43	15	25	11	2	6
III	29	6	13	7	2	3
IV	14	4	8	5	1	2
V	8	1	4	2	1	1
VI	16	1	5	2	0	1
VII	9	1	4	3	0	1
VIII	9	1	5	1	1	1
IX	9	2	5	2	1	1
X	16	4	9	5	1	3
XI	63	8	26	9	2	6
XII	45	4	24	10	1	5

MEŽICA - 1979  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



MEŽICA - 1979  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100



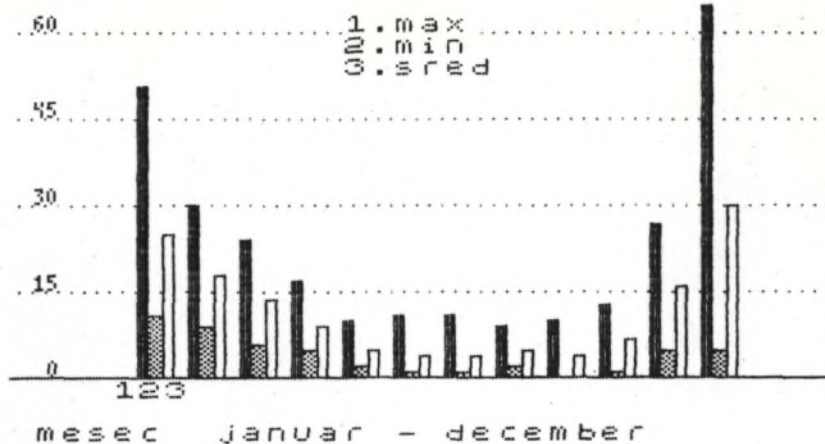
	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

1979

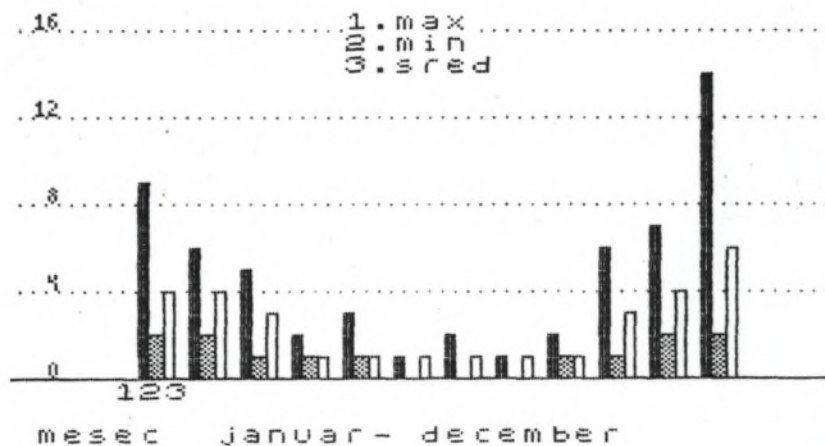
I	61	9	29	12	1	6
II	29	6	19	7	1	4
III	33	9	16	6	1	3
IV	18	5	11	3	1	2
V	19	4	10	2	1	1
VI	10	1	5	2	0	1
VII	11	1	6	1	0	1
VIII	15	0	6	1	0	1
IX	11	2	6	3	1	1
X	32	5	13	3	1	2
XI	29	7	14	7	1	4
XII	41	7	19	8	1	4



MEŽICA - 1980  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



MEŽICA - 1980  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100

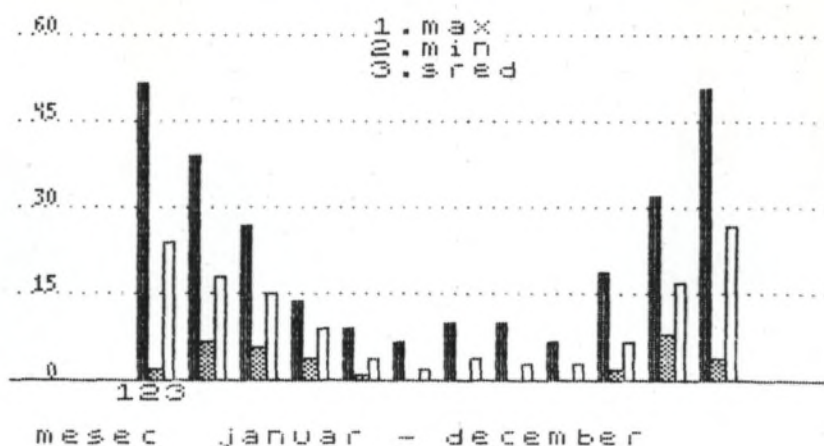


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

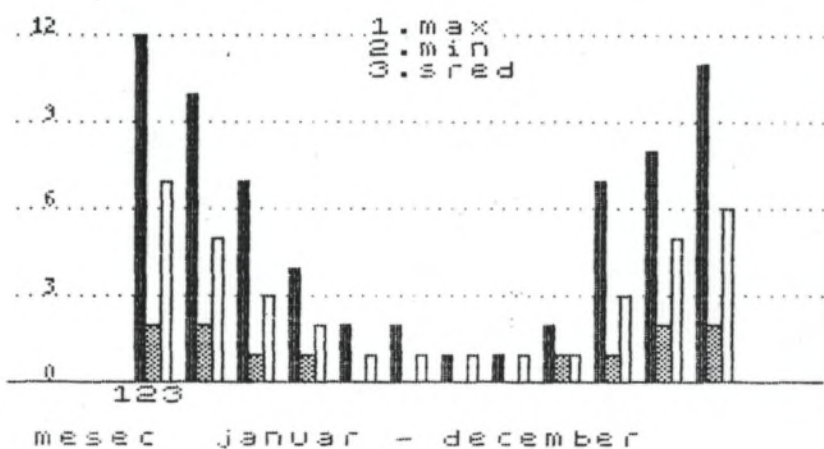
1980

I	51	11	25	9	2	4
II	30	9	18	6	2	4
III	24	6	14	5	1	3
IV	17	5	9	2	1	1
V	10	2	5	3	1	1
VI	11	1	4	1	0	1
VII	11	1	4	2	0	1
VIII	9	2	5	1		1
IX	10	0	4	2	1	1
X	13	1	7	6	1	3
XI	27	5	16	7	2	4
XII	65	5	30	14	2	6

MEŽICA 1981  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



MEŽICA 1981  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100

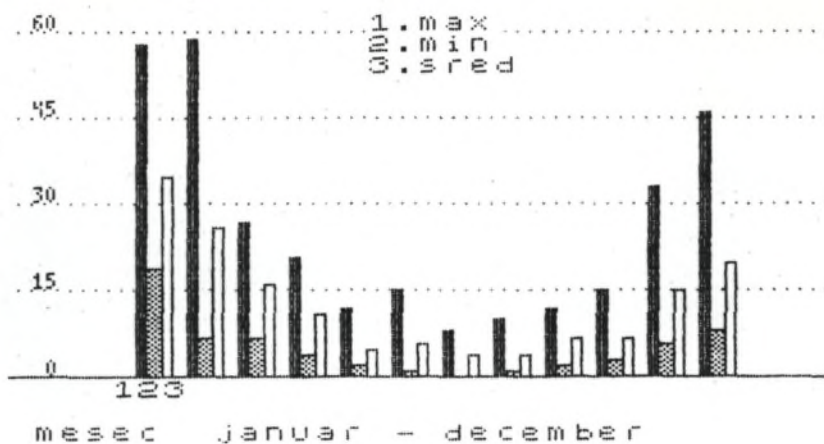


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

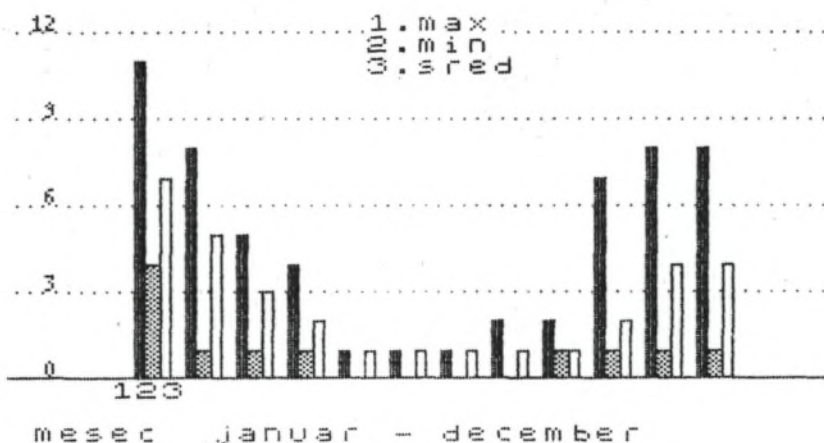
1981

I	52	2	24	12	2	7
II	39	7	18	10	2	5
III	27	6	15	7	1	3
IV	14	4	9	4	1	2
V	9	1	4	2	0	1
VI	7	0	2	2	0	1
VII	10	0	4	1	0	1
VIII	10	0	3	1	0	1
IX	7	0	3	2	1	1
X	19	2	7	7	1	3
XI	32	8	17	8	2	5
XII	51	4	27	11	2	6

MEŽICA 1982  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



MEŽICA 1982  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100

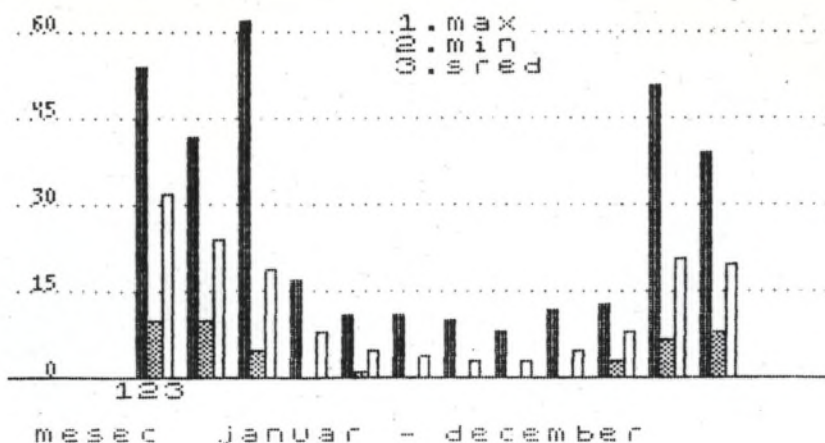


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

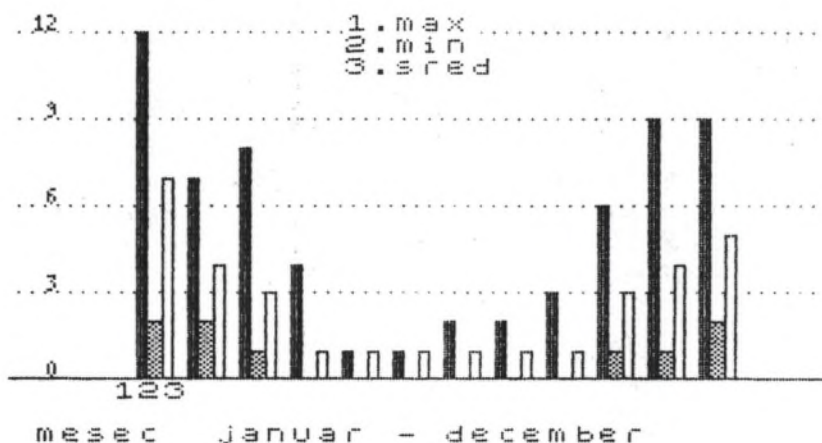
1982

I	58	19	35	11	4	7
II	59	7	26	8	1	5
III	27	7	16	5	1	3
IV	21	4	11	4	1	2
V	12	2	5	1	0	1
VI	15	1	6	1	0	1
VII	8	0	4	1	0	1
VIII	10	1	4	2	0	1
IX	12	2	7	2	1	1
X	15	3	7	7	1	2
XI	33	6	15	8	1	4
XII	46	8	20	8	1	4

MEŽICA 1983  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



MEŽICA 1983  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100

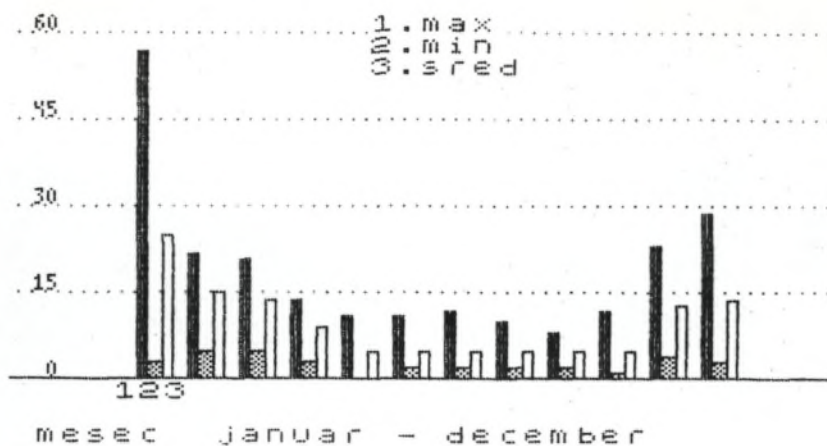


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

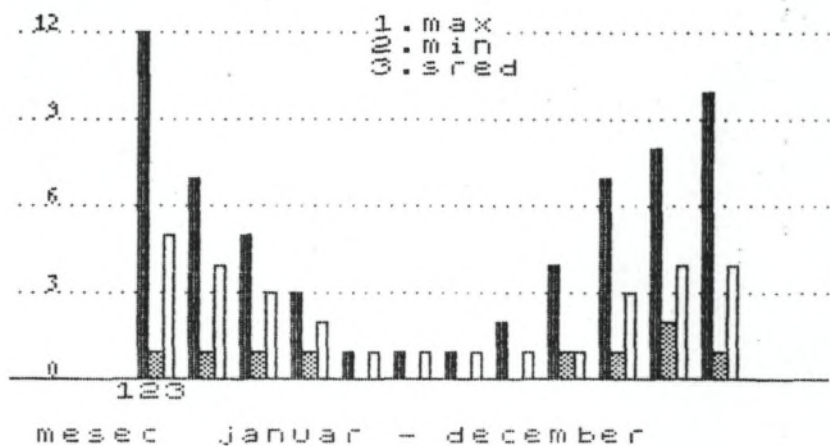
1983

I	54	10	32	12	2	7
II	42	10	24	7	2	4
III	62	5	19	8	1	3
IV	17	0	8	4	0	1
V	11	1	5	1	0	1
VI	11	0	4	1	0	1
VII	10	0	3	2	0	1
VIII	8	0	3	2	0	1
IX	12	0	5	3	0	1
X	13	3	8	6	1	3
XI	51	7	21	9	1	4
XII	39	8	20	9	2	5

MEŽICA 1984  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



MEŽICA 1984  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100

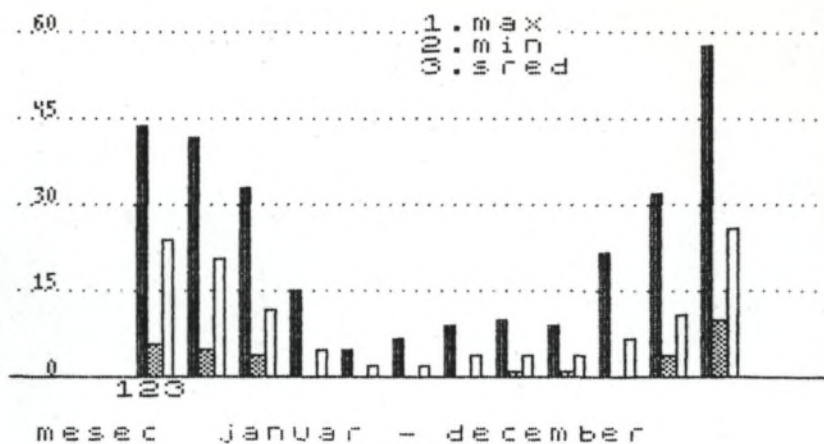


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

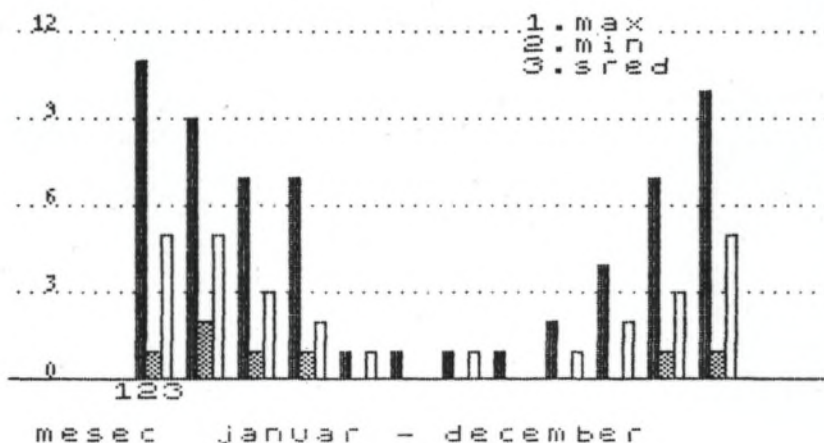
1984

I	57	3	25	12	1	5
II	22	5	15	7	1	4
III	21	5	14	5	1	3
IV	14	3	9	3	1	2
V	11	0	5	1	0	1
VI	11	2	5	1	0	1
VII	12	2	5	1	0	1
VIII	10	2	5	2	0	1
IX	8	2	5	4	1	1
X	12	1	5	7	1	3
XI	23	4	13	8	2	4
XII	29	3	14	10	1	4

MEŽICA 1985  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



MEŽICA 1985  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100

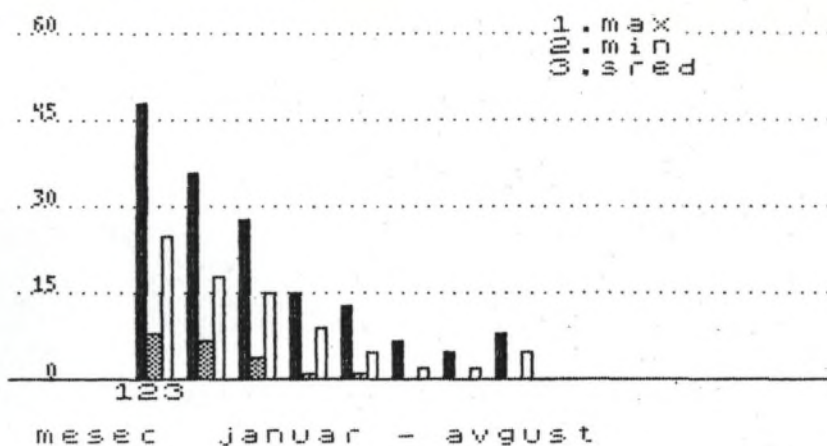


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

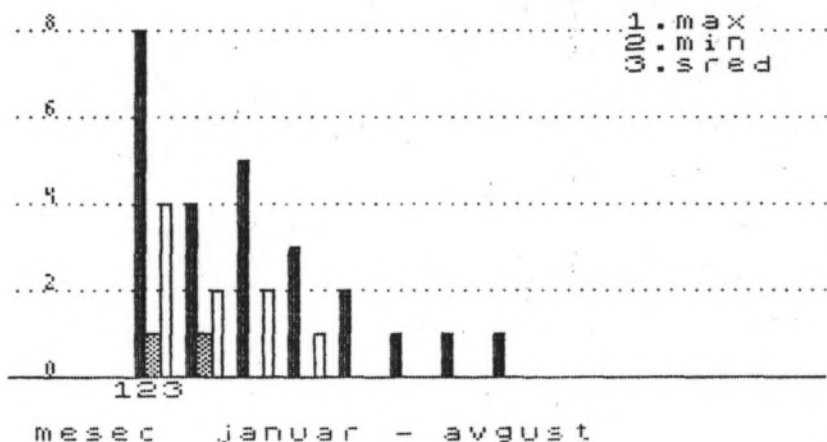
1985

I	44	6	24	11	1	5
II	42	5	21	9	2	5
III	33	4	12	7	1	3
IV	15	0	5	7	1	2
V	5	0	2	1	0	1
VI	7	0	2	1	0	0
VII	9	0	4	1	0	1
VIII	10	1	4	1	0	0
IX	9	1	4	2	0	1
X	22	0	7	4	0	2
XI	32	4	11	7	1	3
XII	58	10	26	10	1	5

MEŽICA 1986  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



MEŽICA 1986  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100

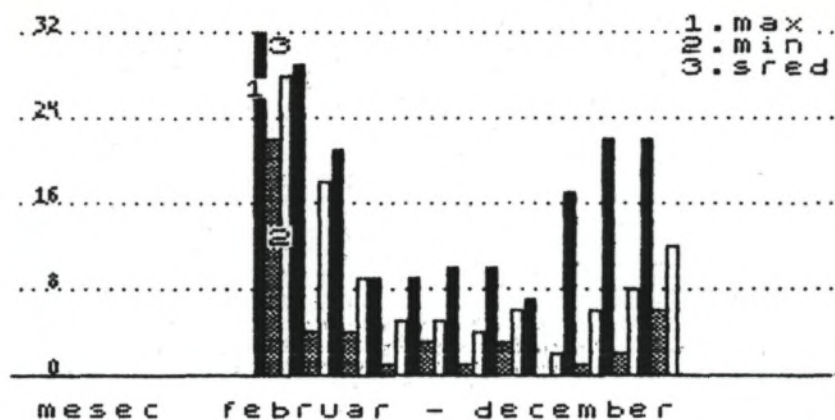


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

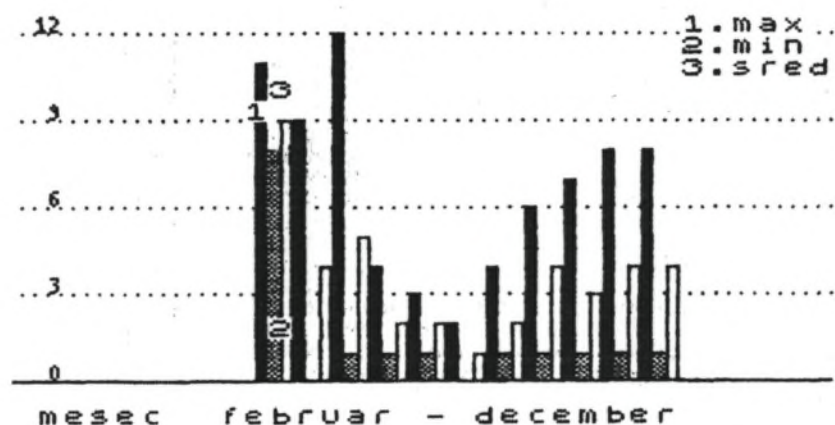
1986

I	48	8	25	8	1	4
II	36	7	18	4	1	2
III	28	4	15	5	0	2
IV	15	1	9	3	0	1
V	13	1	5	2	0	0
VI	7	0	2	1	0	0
VII	5	0	2	1	0	0
VIII	8	0	5	1	0	0
IX						
X						
XI						
XII						

RAVNE NA KOROŠKEM 1976  
koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



RAVNE NA KOROŠKEM 1976  
koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100



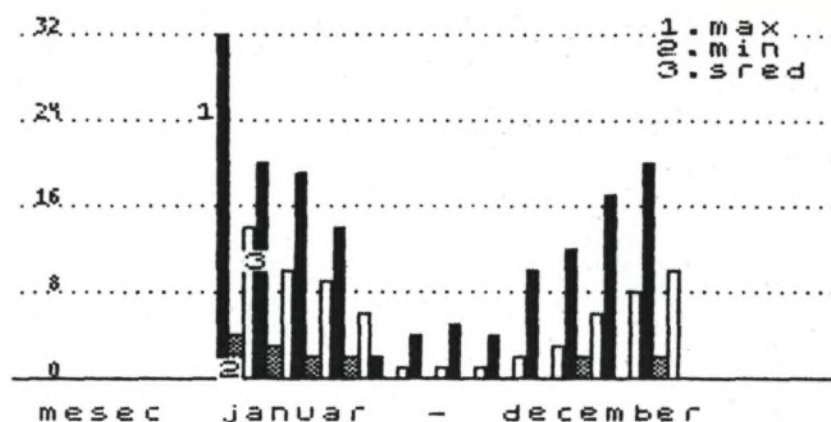
	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

1976

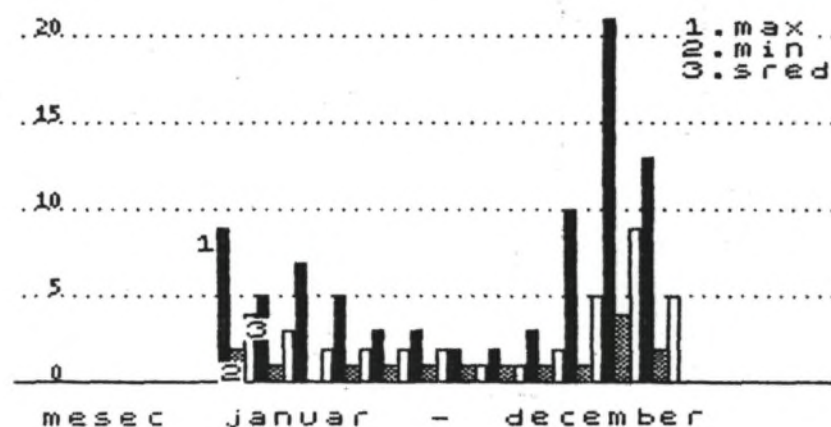
I						
II	32	22	28	11	8	9
III	29	4	18	9	0	4
IV	21	4	9	12	1	5
V	9	1	5	4	1	2
VI	9	3	5	3	1	2
VII	10	1	4	2	0	1
VIII	10	3	6	4	1	2
IX	7	0	2	6	1	4
X	17	1	6	7	1	3
XI	22	2	8	8	1	4
XII	22	6	12	8	1	4



RAVNE NA KOROŠKEM 1977  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



RAVNE NA KOROŠKEM 1977  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100

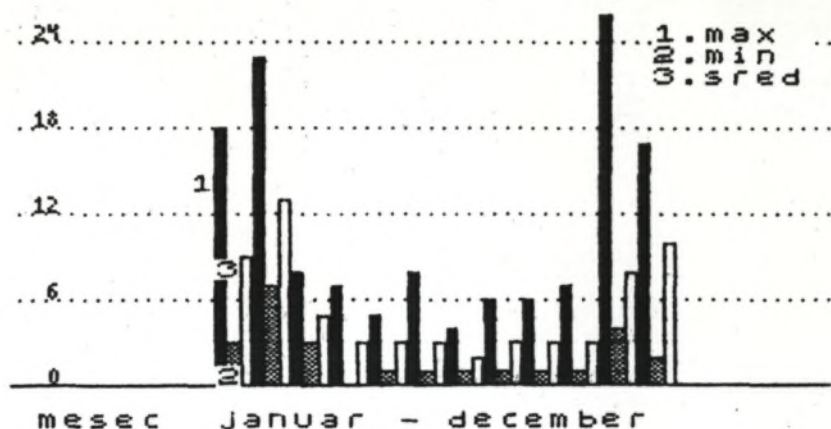


MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

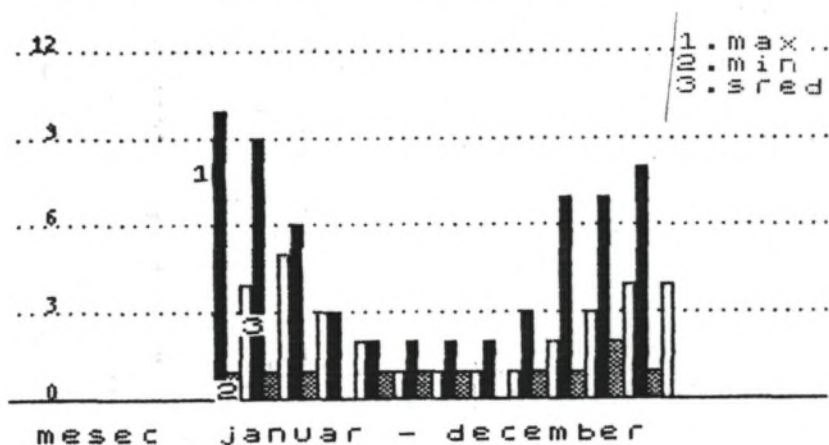
1977

I	32	4	14	9	2	4
II	20	3	10	5	1	3
III	19	2	9	7	0	2
IV	14	2	6	5	1	2
V	2	0	1	3	1	2
VI	4	0	1	3	1	2
VII	5	0	1	2	1	1
VIII	4	0	2	2	1	1
IX	10	0	3	3	1	2
X	12	2	6	10	1	5
XI	17	0	8	21	4	9
XII	20	2	10	13	2	5

RAVNE NA KOROŠKEM 1978  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



RAVNE NA KOROŠKEM 1978  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100

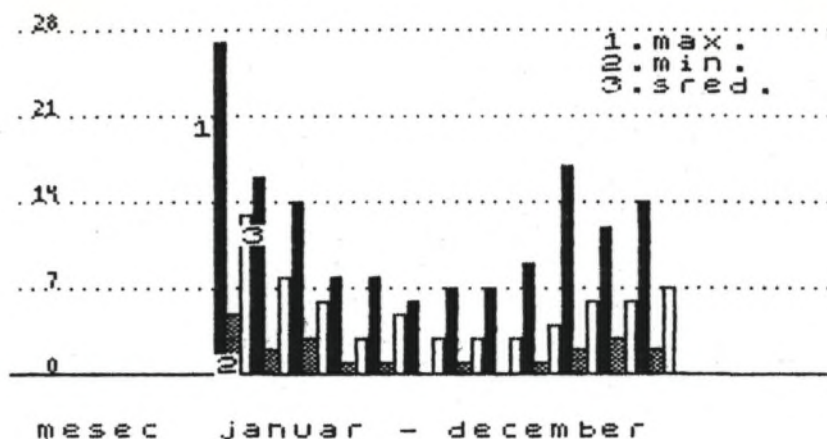


MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED. DIMA
----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	---------------

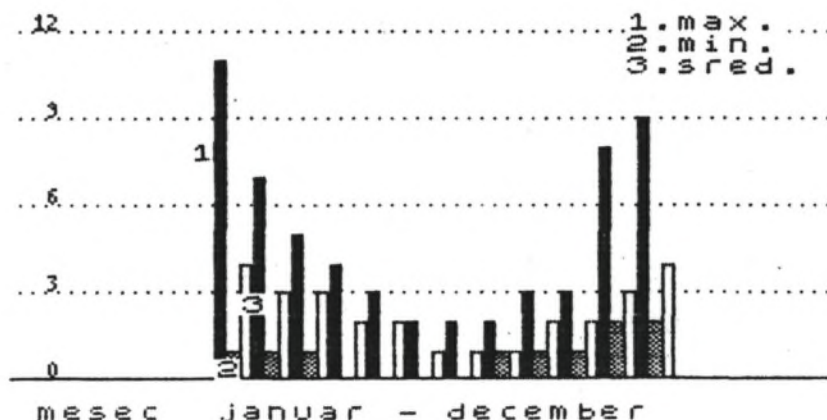
1978

I	18	3	9	10	1
II	23	7	13	9	1
III	6	3	5	6	1
IV	7	0	3	3	0
V	5	1	3	2	1
VI	8	1	3	2	1
VII	4	1	2	2	1
VIII	6	1	3	2	0
IX	6	1	3	3	1
X	7	1	3	7	1
XI	26	4	8	7	2
XII	17	2	10	8	1

RAVNE NA KOROŠKEM 1979  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



RAVNE NA KOROŠKEM 1979  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x100

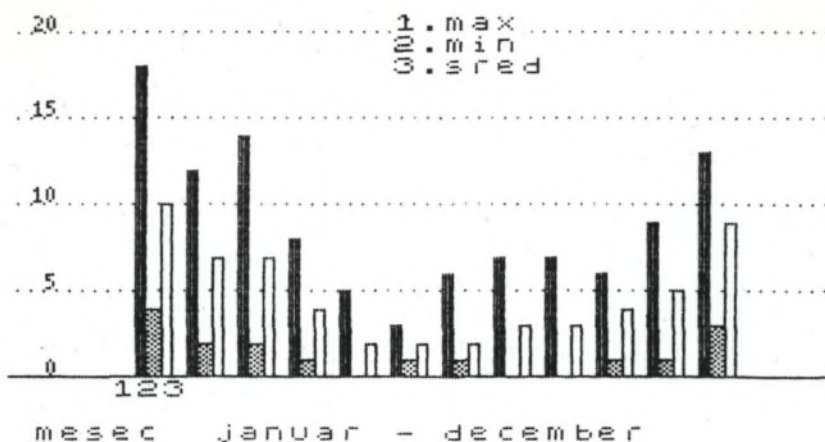


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

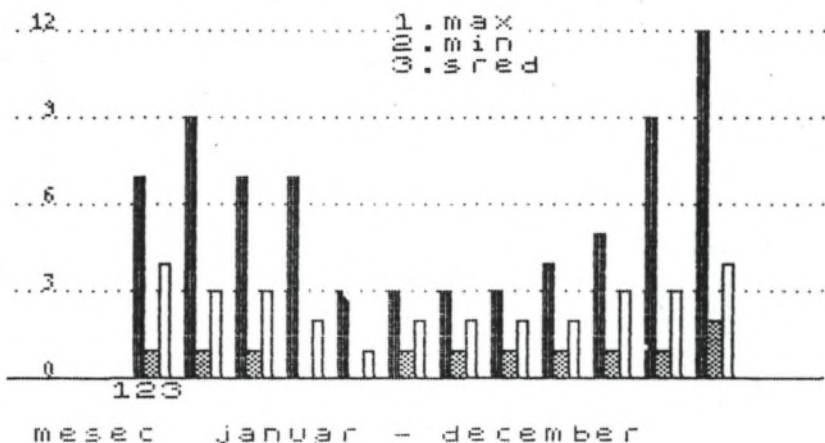
1979

I	27	5	13	11	1	4
II	16	2	8	7	1	3
III	14	3	6	5	1	3
IV	8	1	3	4	0	2
V	8	1	5	3	0	2
VI	6	0	3	2	0	1
VII	7	1	3	2	0	1
VIII	7	0	3	2	1	1
IX	9	1	4	3	1	2
X	17	2	6	3	1	2
XI	12	3	6	8	2	3
XII	14	2	7	9	2	4

RAUNE - ČEČOVLJE 1980  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



RAUNE - ČEČOVLJE 1980  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100

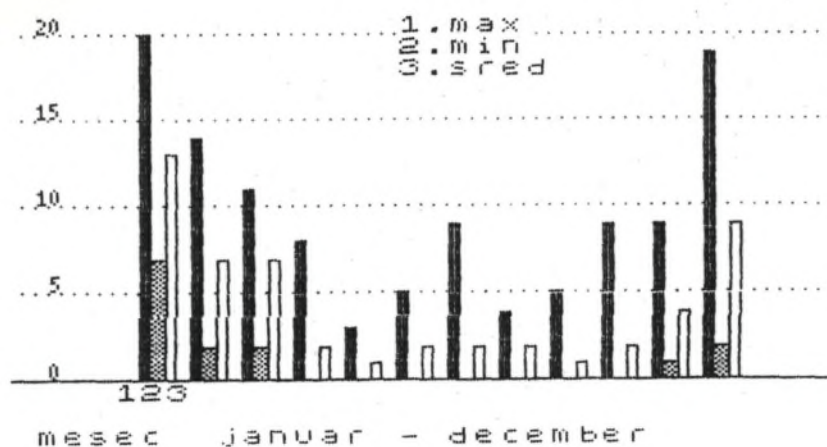


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

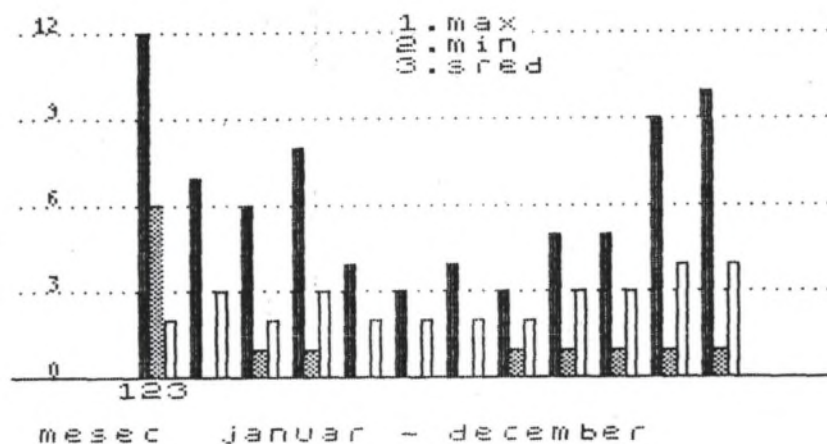
1980

I	18	4	10	7	1	4
II	12	2	7	9	1	3
III	14	2	7	7	1	3
IV	8	1	4	7	0	2
V	5	0	2	3	0	1
VI	3	1	2	3	1	2
VII	6	1	2	3	1	2
VIII	7	0	3	3	1	2
IX	7	0	3	4	1	2
X	6	1	4	5	1	3
XI	9	1	5	9	1	3
XII	13	3	9	12	2	4

RAVNE - ČEČOVLJE 1981  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



RAVNE - ČEČOVLJE 1981  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100

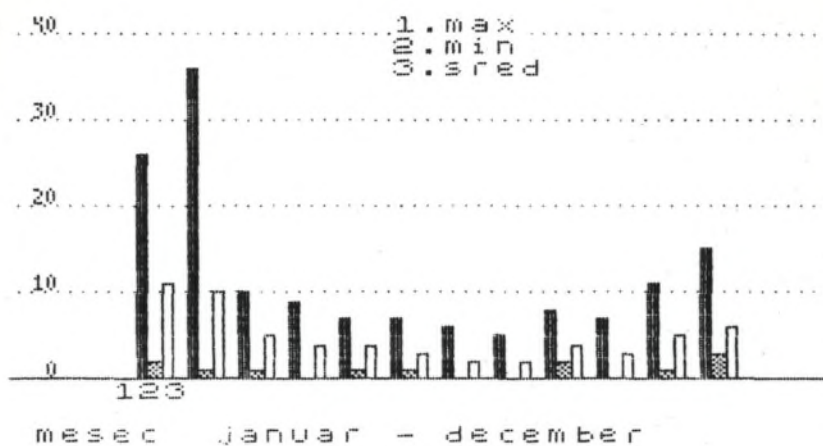


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

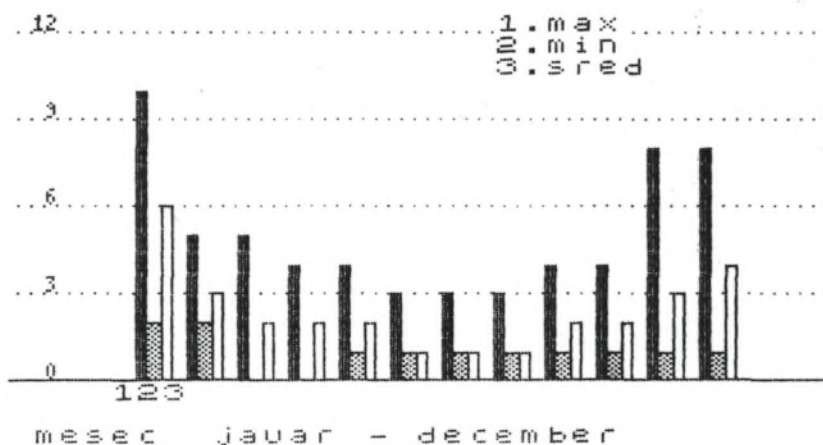
1981

I	20	7	13	12	6	2
II	14	2	7	7	0	3
III	11	2	7	6	1	2
IV	8	0	2	8	1	3
V	3	0	1	4	0	2
VI	5	0	2	3	0	2
VII	9	0	2	4	0	2
VIII	4	0	2	3	1	2
IX	5	0	1	5	1	3
X	9	0	2	5	1	3
XI	9	1	4	9	1	4
XII	19	2	9	10	1	4

RAVNE - ČEČOVLJE 1982  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



RAVNE - ČEČOVLJE 1982  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100

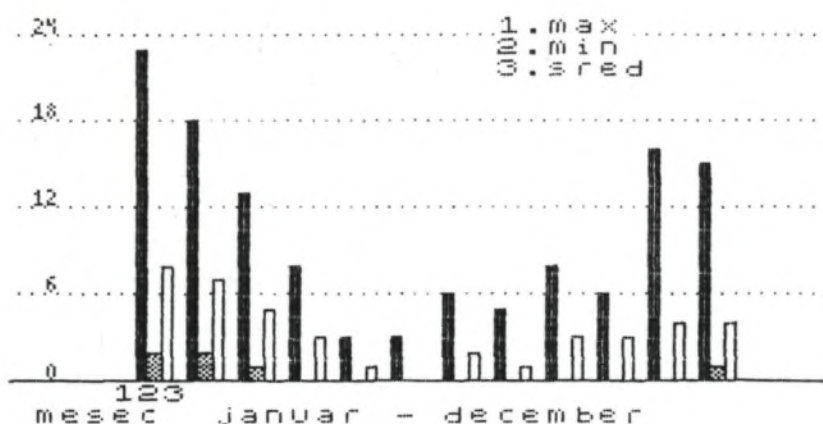


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

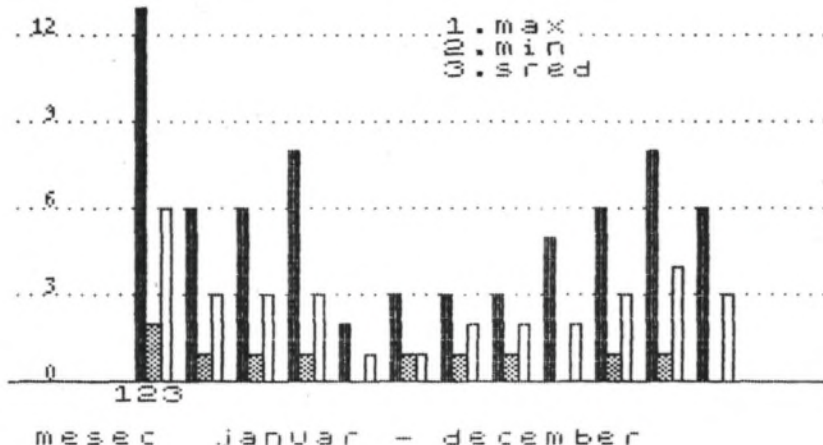
1982

I	26	2	11	10	2	6
II	36	1	10	5	2	3
III	10	1	5	5	0	2
IV	9	0	4	4	0	2
V	7	1	4	4	1	2
VI	7	1	3	3	1	1
VII	6	0	2	3	1	1
VIII	5	0	2	3	1	1
IX	8	2	4	4	1	2
X	7	0	3	4	1	2
XI	11	1	5	8	1	3
XII	15	3	6	8	1	4

RAVNE - ČEČOVLJE 1983  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



RAVNE - ČEČOVLJE 1983  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100

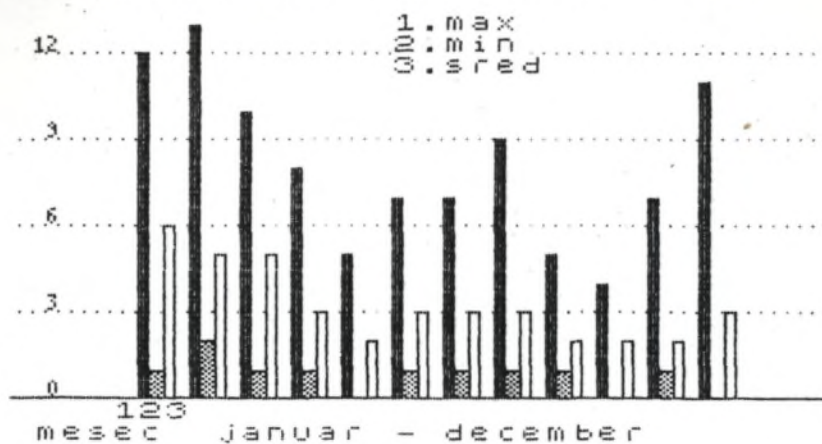


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

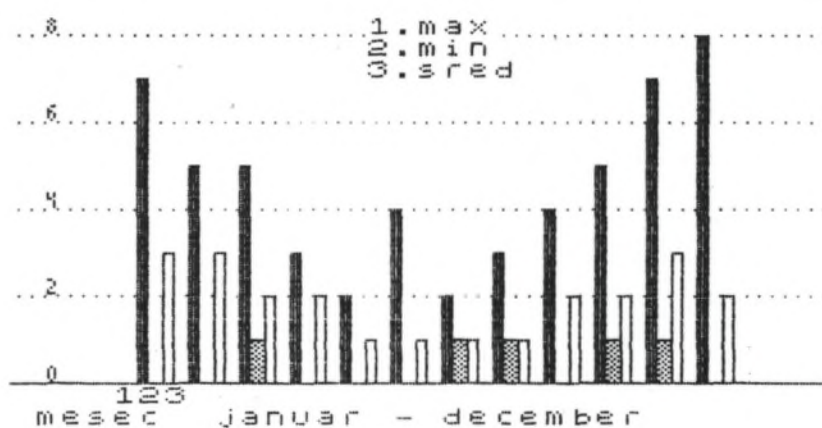
1983

I	23	2	8	13	2	6
II	18	2	7	6	1	3
III	13	1	5	6	1	3
IV	8	0	3	8	1	3
V	3	0	1	2	0	1
VI	3	0	0	3	1	1
VII	6	0	2	3	1	2
VIII	5	0	1	3	1	2
IX	8	0	3	5	0	2
X	6	0	3	6	1	3
XI	16	0	4	8	1	4
XII	15	1	4	6	0	3

RAVNE-ČEČOVLJE 1984  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> x 100



RAVNE - ČEČOVLJE 1984  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> x 100



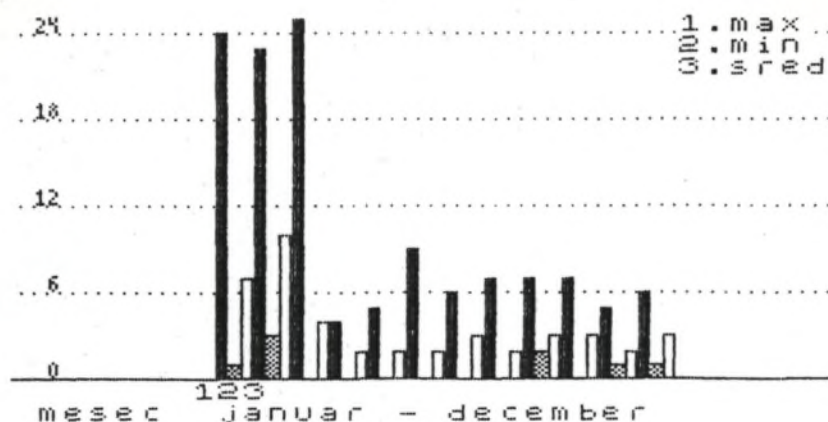
	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

1984

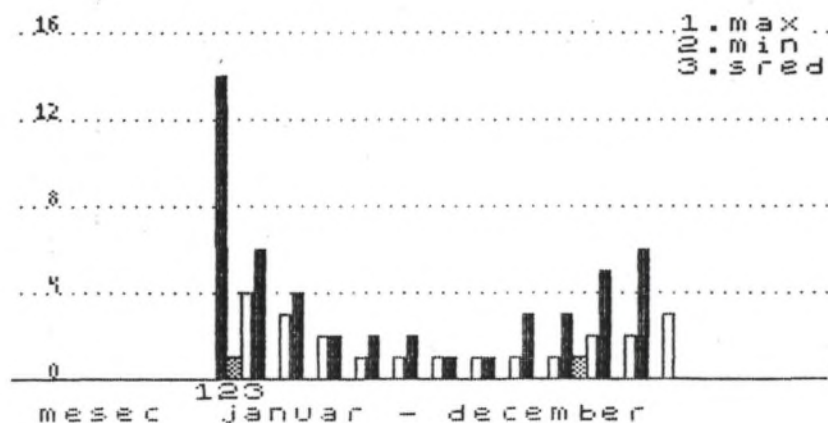
I	12	1	6	7	0	3
II	13	2	5	5	0	3
III	10	1	5	5	1	2
IV	8	1	3	3	0	2
V	5	0	2	2	0	1
VI	7	1	3	4	0	1
VII	7	1	3	2	1	1
VIII	9	1	3	3	1	1
IX	5	1	2	4	0	2
X	4	0	2	5	1	2
XI	7	1	2	7	1	3
XII	11	0	3	8	0	2



RAVNE-ČEČOVLJE 1985  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> × 100



RAVNE-ČEČOVLJE 1985  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> × 100

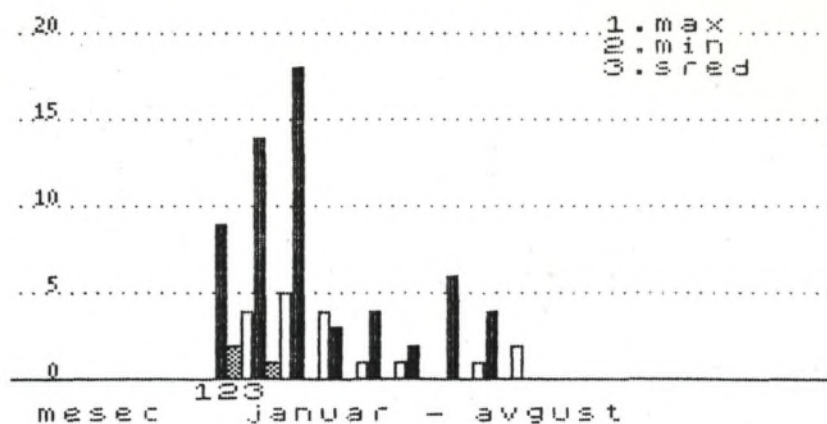


	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

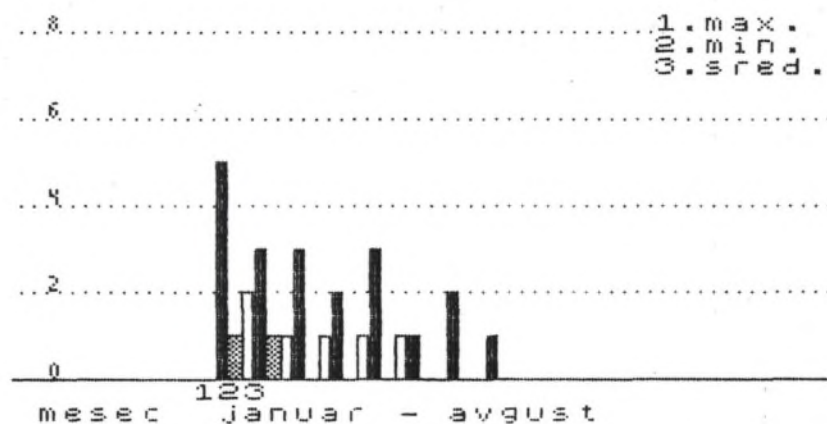
1985

I	24	1	7	14	1	4
II	23	3	10	6	0	3
III	25	0	4	4	0	2
IV	4	0	2	2	0	1
V	5	0	2	2	0	1
VI	9	0	2	2	0	1
VII	6	0	3	1	0	1
VIII	7	0	2	1	0	1
IX	7	2	3	3	0	1
X	7	0	3	3	1	2
XI	5	1	2	5	0	2
XII	6	1	3	6	0	3

RAVNE - ČEČOVLJE 1986  
 koncentracija SO<sub>2</sub> mg/m<sup>3</sup> × 100



RAVNE ČEČOVLJE 1986  
 koncentracija dima mg/m<sup>3</sup> × 100



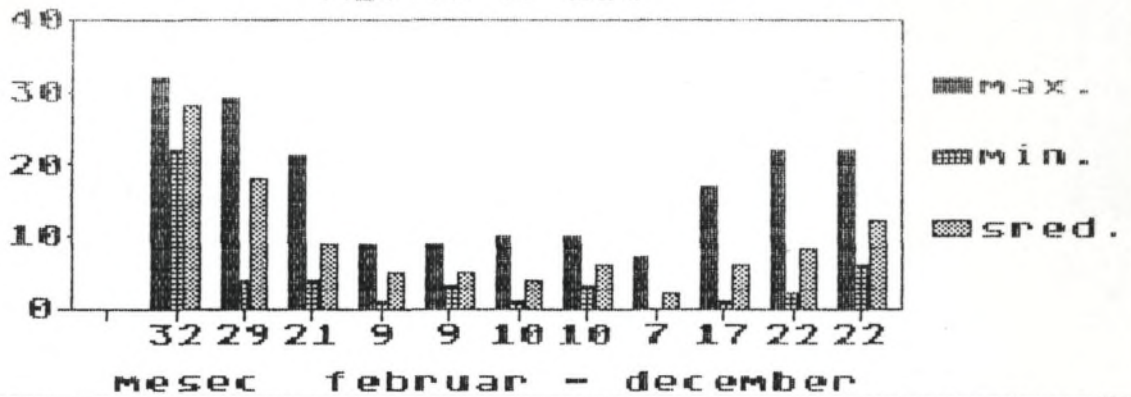
	MAX.KON SO <sub>2</sub>	MIN.KON SO <sub>2</sub>	SRED.VR SO <sub>2</sub>	MAX.KON DIMA	MIN.KON DIMA	SRED.VR DIMA
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

1986

I	9	2	4	5	1	2
II	14	1	5	3	1	1
III	18	0	4	3	0	1
IV	3	0	1	2	0	1
V	4	0	1	3	0	1
VI	2	0	0	1	0	0
VII	6	0	1	2	0	0
VIII	4	0	2	1	0	0
IX						
X						
XI						
XII						

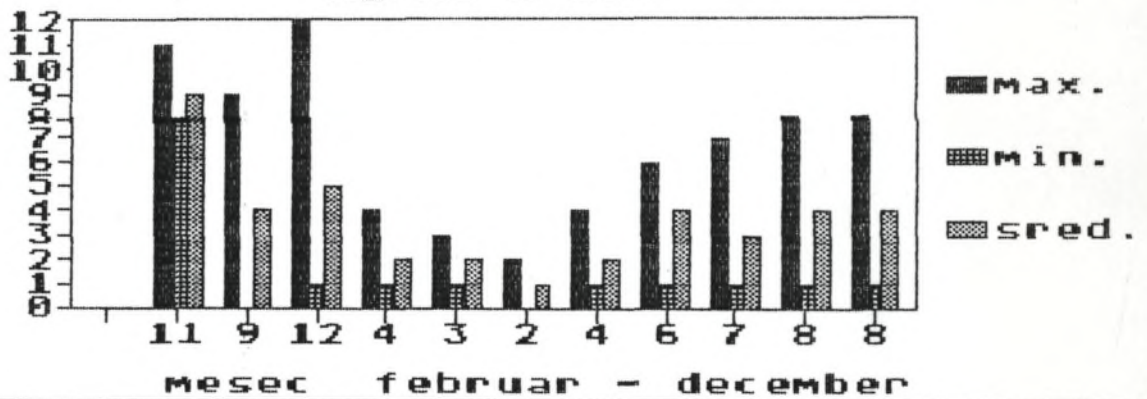
## KONCENTRACIJA SO<sub>2</sub> - RAUNE 1976

mg/m<sup>3</sup> x 100



## KONCENTRACIJE DIMA - RAUNE 1976

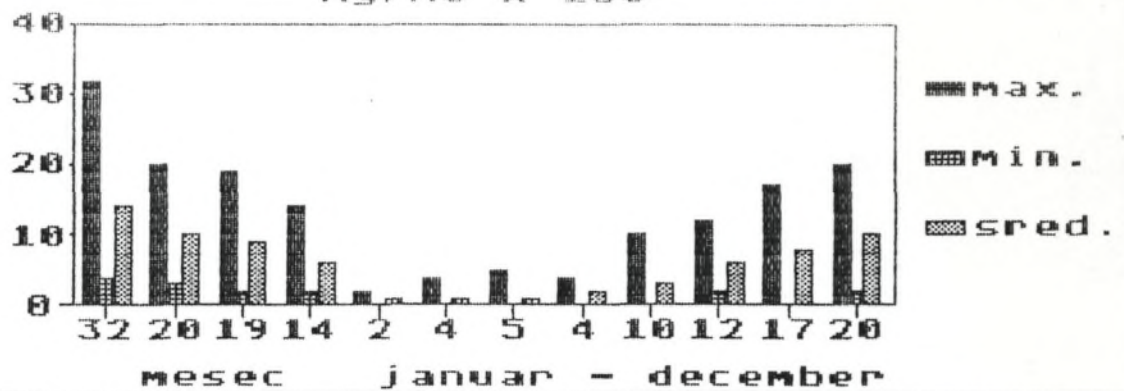
mg/m<sup>3</sup> x 100



1976	max.kon. SO <sub>2</sub>	min.kon. SO <sub>2</sub>	sred.vr. SO <sub>2</sub>	max.kon dima	min.kon. dima	sred.vr. dima
I.						
II.	32	22	28	11	8	9
III.	29	4	18	9	0	4
IV.	21	4	9	12	1	5
V.	9	1	5	4	1	2
VI.	9	3	5	3	1	2
VII.	10	1	4	2	0	1
VIII.	10	3	6	4	1	2
IX.	7	0	2	6	1	4
X.	17	1	6	7	1	3
XI.	22	2	8	8	1	4
XII.	22	6	12	8	1	4

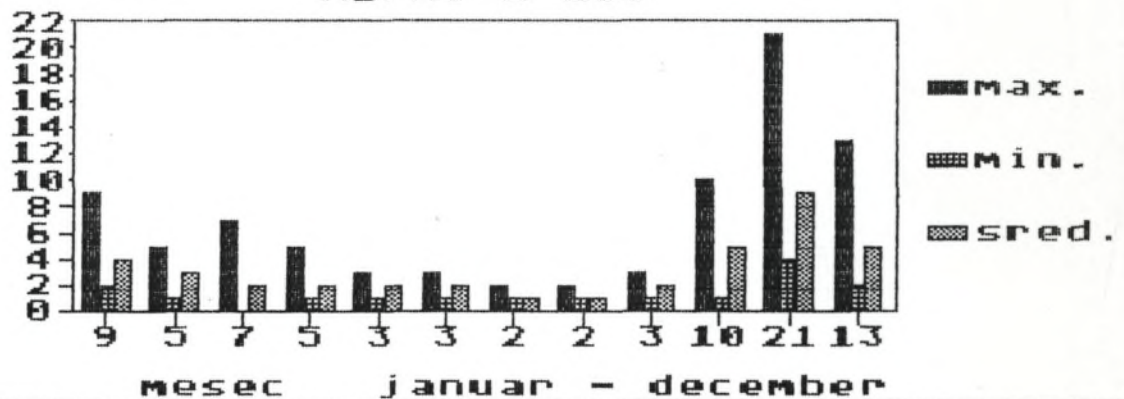
### KONCENTRACIJE SO<sub>2</sub> - RAUNE 1977

Mg/M<sup>3</sup> x 100



### KONCENTRACIJE DIMA - RAUNE 1977

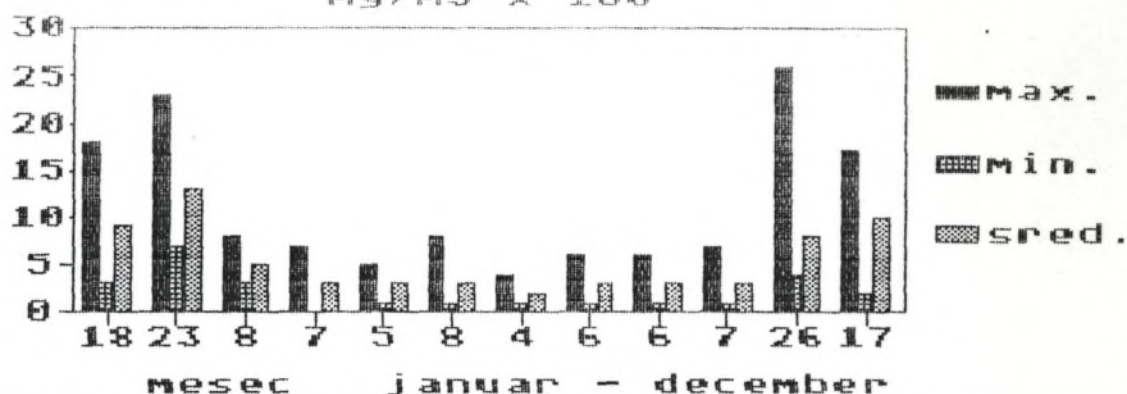
Mg/M<sup>3</sup> x 100



1977	max. kon. SO <sub>2</sub>	min. kon. SO <sub>2</sub>	sred. vr. SO <sub>2</sub>	max. kon. dima	min. kon. dima	sred. vr. dima
I.	32	4	14	9	2	4
II.	20	3	10	5	1	3
III.	19	2	9	7	0	2
IV.	14	2	6	5	1	2
V.	2	0	1	3	1	2
VI.	4	0	1	3	1	2
VII.	5	0	1	2	1	1
VIII.	4	0	2	2	1	1
IX.	10	0	3	3	1	2
X.	12	2	6	10	1	5
XI.	17	0	8	21	4	9
XII.	20	2	10	13	2	5

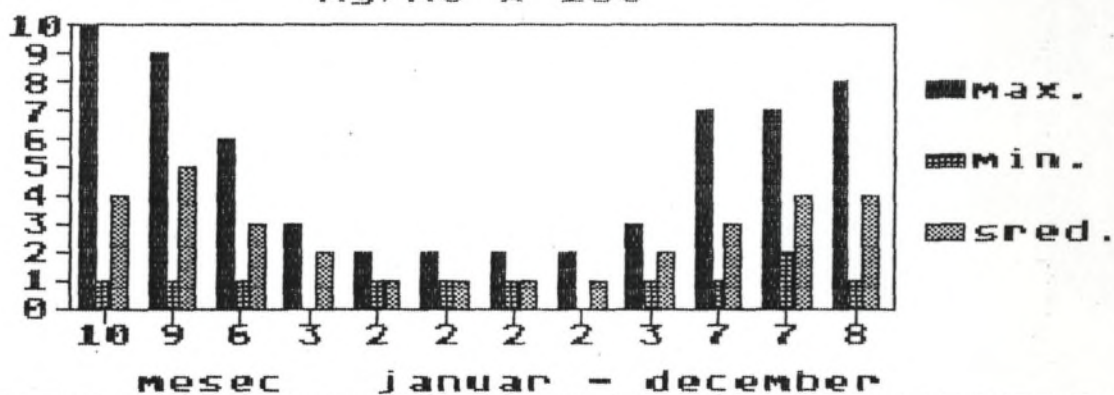
### KONCENTRACIJE SO<sub>2</sub> - RAUNE 1978

mg/m<sup>3</sup> x 100



### KONCENTRACIJE DIMA - RAUNE 1978

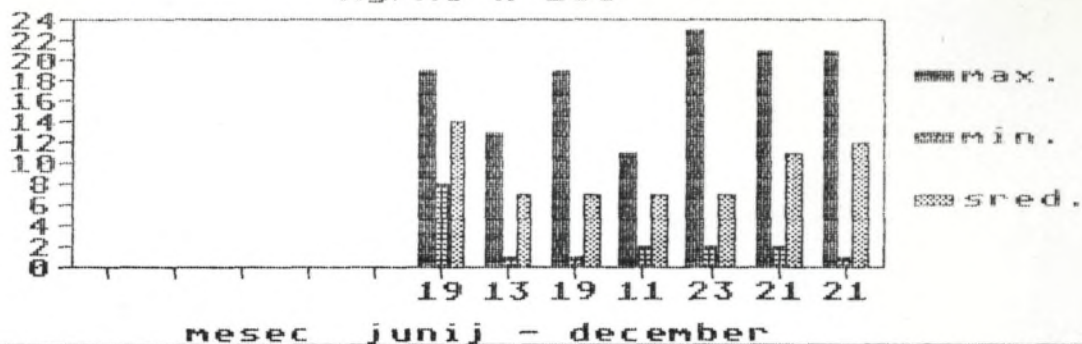
mg/m<sup>3</sup> x 100



1978	max.kon. SO <sub>2</sub>	min.kon. SO <sub>2</sub>	sred.vr. SO <sub>2</sub>	max.kon dima	min.kon. dima	sred.vr. dima
I.	18	3	9	10	1	4
II.	23	7	13	9	1	5
III.	8	3	5	6	1	3
IV.	7	0	3	3	0	2
V.	5	1	3	2	1	1
VI.	8	1	3	2	1	1
VII.	4	1	2	2	1	1
VIII.	6	1	3	3	0	1
IX.	6	1	3	3	1	2
X.	7	1	3	7	1	3
XI.	26	4	8	7	2	4
XII.	17	2	10	8	1	4

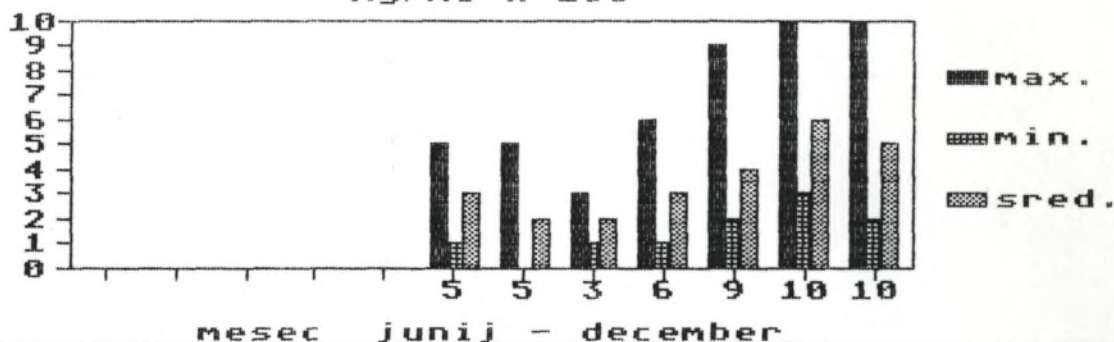
### KONCENTRACIJE SO<sub>2</sub> - RAUNE-CENTER 1979

mg/m<sup>3</sup> x 100



### KONCENTRACIJE DIMA - RAUNE-CENTER 1979

mg/m<sup>3</sup> x 100

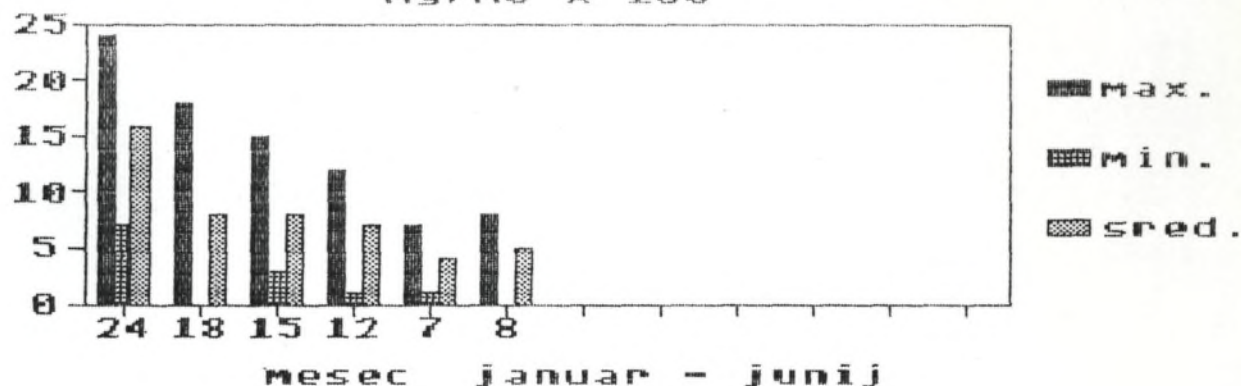


1979	max.kon. SO <sub>2</sub>	min.kon. SO <sub>2</sub>	sred.vr. SO <sub>2</sub>	max.kon dima	min.kon. dima	sred.vr. dima
I.						
II.						
III.						
IV.						
V.						
VI.	19	8	14	5	1	3
VII.	13	1	7	5	0	2
VIII.	19	1	7	3	1	2
IX.	11	2	7	6	1	3
X.	23	2	7	9	2	4
XI.	21	2	11	10	3	6
XII.	21	1	12	10	2	5



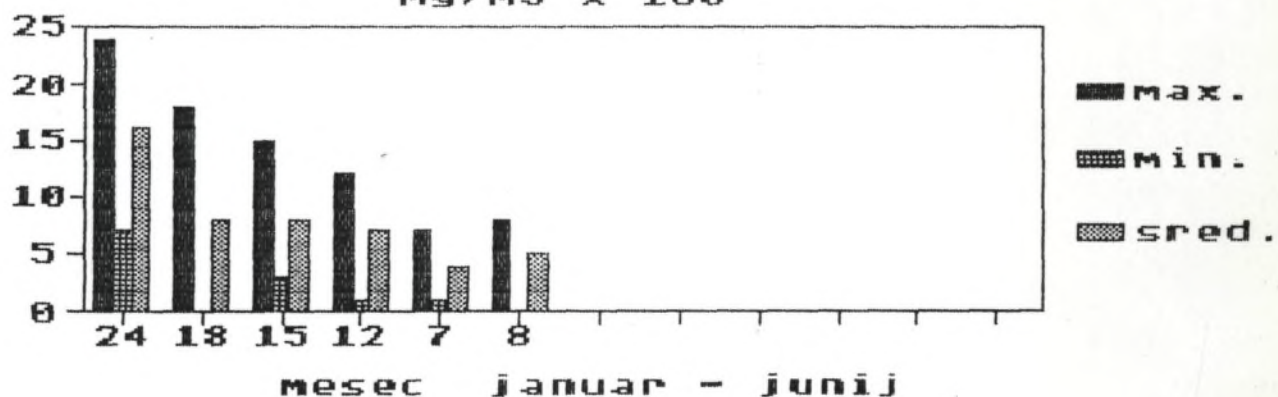
## KONCENTRACIJE SO<sub>2</sub> - RAUNE-CENTER 1980

mg/m<sup>3</sup> x 100



## KONCENTRACIJE DIMA - RAUNE-CENTER 1980

mg/m<sup>3</sup> x 100



1980	max.kon. SO <sub>2</sub>	min.kon. SO <sub>2</sub>	sred.vr. SO <sub>2</sub>	max.kon dima	min.kon. dima	sred.vr. dima
I.	24	7	16	9	1	6
II.	18	0	8	10	0	3
III.	15	3	8	7	2	4
IV.	12	1	7	8	1	4
V.	7	1	4	4	1	2
VI.	8	0	5	5	1	2
VII.						
VIII.						
IX.						
X.						
XI.						
XII.						

Tabela: Povprečne imisije SO<sub>2</sub> in dima v hladni in topli polovici leta in indeksi gibanja teh koncentracij med obema polovicama leta

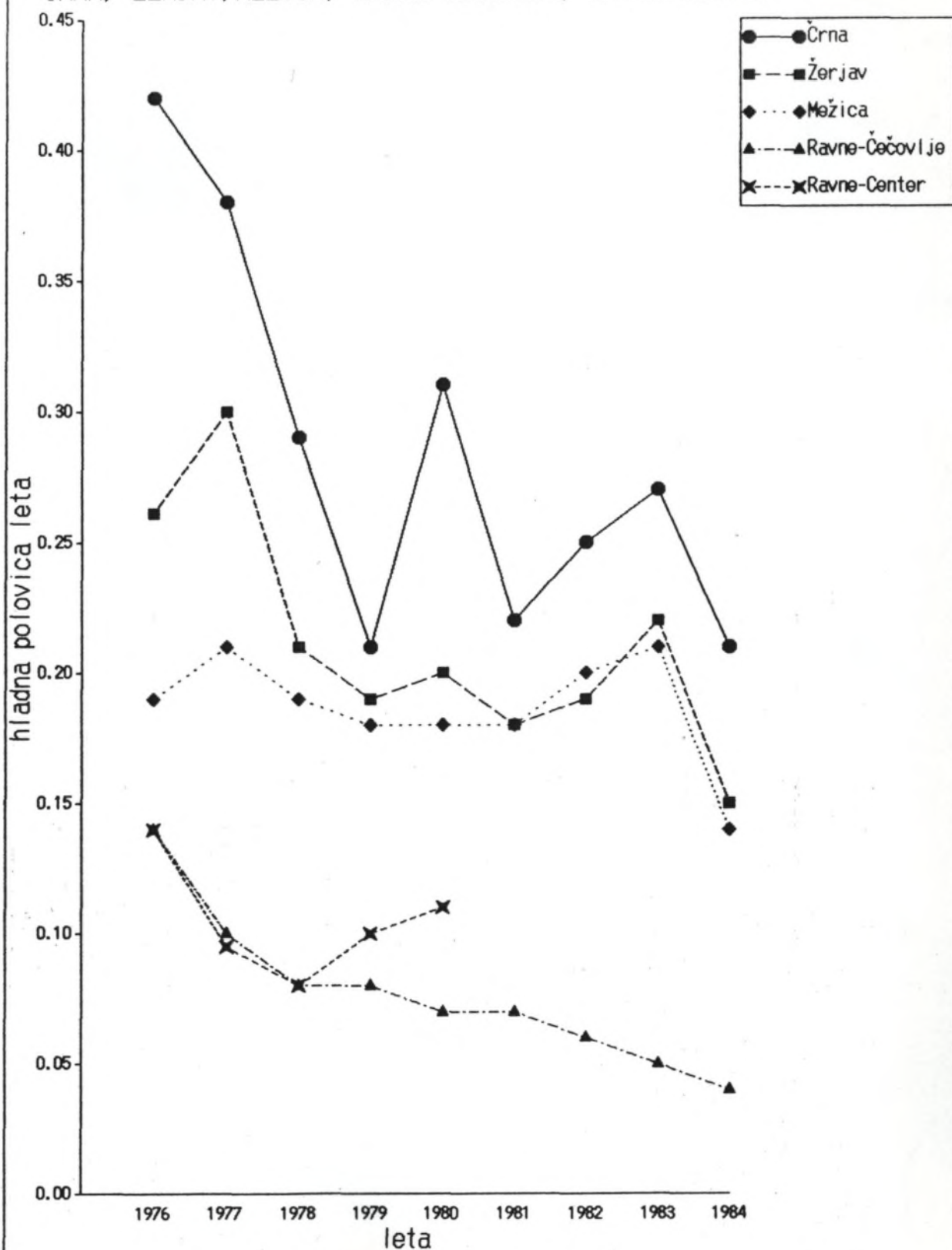
	SO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )			Dim (mg/m <sup>3</sup> )		
	Povpreč.koncentracije		Indeks (I) = $\frac{\text{zim.imis.} \times 100}{\text{poletne imis.}}$	Povpreč.koncentracije		Indeks
	topla polovica l.	hladna polovica l.		topla polovica l.	hladna polovica leta	
<b>ČRNA</b>						
1976	0,13	0,42	323	0,13	0,05	385
1977	0,09	0,38	422	0,011	0,05	454
1978	0,07	0,29	414	0,03	0,04	307
1979	0,07	0,21	300	0,01	0,04	300
1980	0,07	0,31	443	0,008	0,03	375
1981	0,05	0,22	440	0,02	0,04	200
1982	0,07	0,25	357	0,01	0,03	300
1983	0,06	0,27	450	0,01	0,03	300
1984	0,07	0,21	300	-	0,04	-
1985	0,04	0,22	550	-	0,04	-
1986	0,05	0,20	400	-	0,03	-
<b>ŽERJAV</b>						
1976	0,13	0,26	200	0,02	0,03	150
1977	0,12	0,30	250	0,011	0,06	545
1978	0,08	0,21	263	0,011	0,03	273
1979	0,10	0,19	190	0,01	0,02	200
1980	0,08	0,20	250	0,008	0,02	250
1981	0,06	0,18	300	0,01	0,02	200
1982	0,08	0,19	237	0,006	0,02	333
1983	0,06	0,22	367	0,007	0,02	286
1984	0,08	0,15	187	0,008	0,02	250
1985	0,04	0,13	325	0,007	0,002	286
1986	0,06	0,14	233	-	0,017	-



	SO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )			Dim (mg/m <sup>3</sup> )		
	Povpreč.koncentracije		Indeks (%)	Povpreč.koncentracije		Indeks
	topla po- lovica l.	hladna po- lovica l.		topla po- lovica l.	hladna po- lovica leta	
			$(= \frac{\text{zim.imis.} \times 100}{\text{poletne imis.}}$			
<b>MEŽICA</b>						
1976	0,09	0,19	211	0,02	0,05	250
1977	0,09	0,21	233	0,01	0,06	600
1978	0,05	0,19	380	0,02	0,05	250
1979	0,07	0,18	257	0,01	0,04	400
1980	0,05	0,18	360	0,01	0,04	400
1981	0,04	0,18	450	0,02	0,05	250
1982	0,06	0,20	333	0,012	0,04	333
1983	0,05	0,21	420	0,01	0,04	400
1984	0,06	0,14	233	0,092	0,04	333
1985	0,04	0,17	425	0,008	0,04	500
1986	0,05	0,19	380	-	0,03	-
<b>RAVNE-ČEČOVLJE</b>						
1976	0,05	0,14	280	0,03	0,05	167
1977	0,02	0,10	500	0,017	0,05	294
1978	0,03	0,08	267	0,013	0,04	308
1979	0,04	0,08	200	0,015	0,03	200
1980	0,03	0,07	233	0,018	0,03	167
1981	0,02	0,07	350	0,02	0,03	150
1982	0,03	0,06	200	0,015	0,03	200
1983	0,017	0,05	294	0,018	0,04	222
1984	0,03	0,04	133	0,013	0,025	192
1985	0,023	0,05	217	0,01	0,03	300
1986	0,01	0,04	400	-	0,013	-
<b>RAVNE-CENTER</b>						
1976	0,05	0,14	280	0,018	0,05	278
1977	0,023	0,093	413	0,017	0,05	294
1979	0,09	0,10	111	0,025	0,05	200
1980	0,05	0,11	220	0,027	0,04	148

POVPREČNE KONCENTRACIJE SO<sub>2</sub>

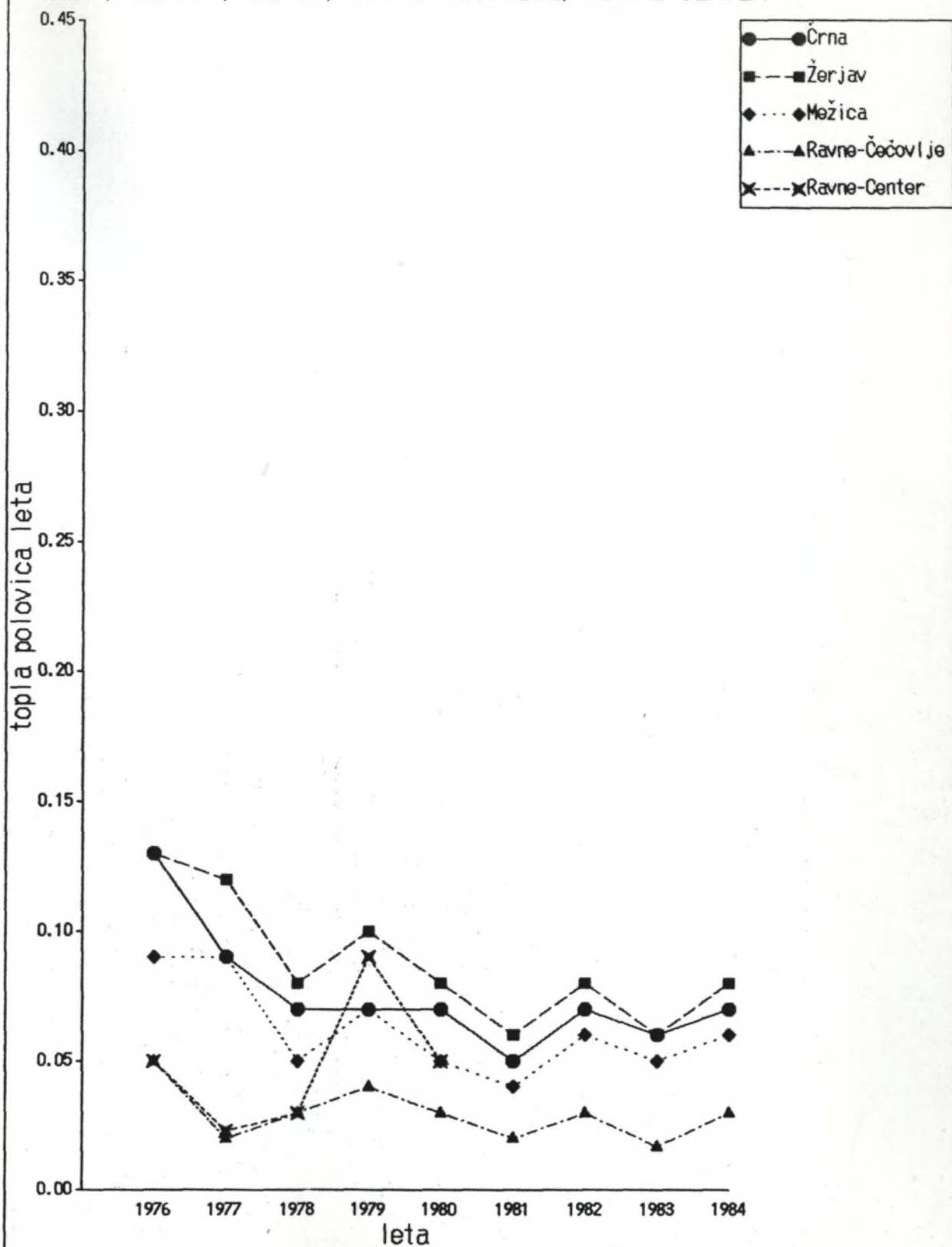
ČRNA, ŽERJAV, MEŽICA, RAVNE-ČEČOVLJE, RAVNE-CENTER



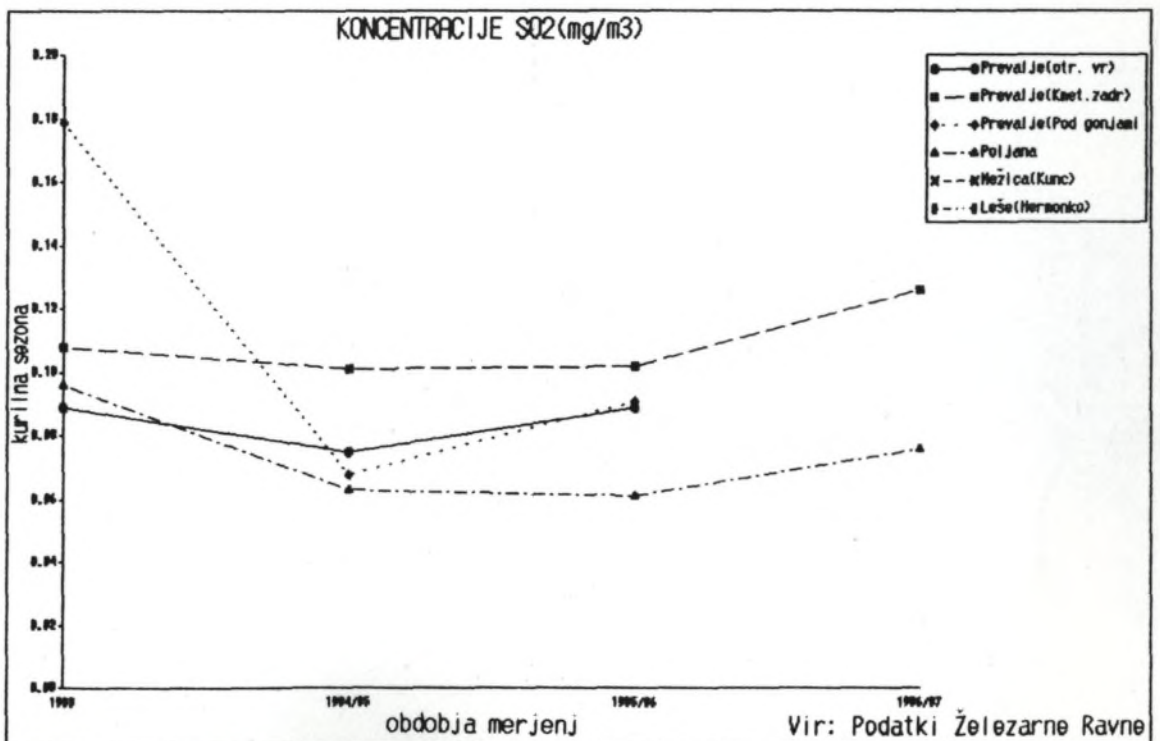
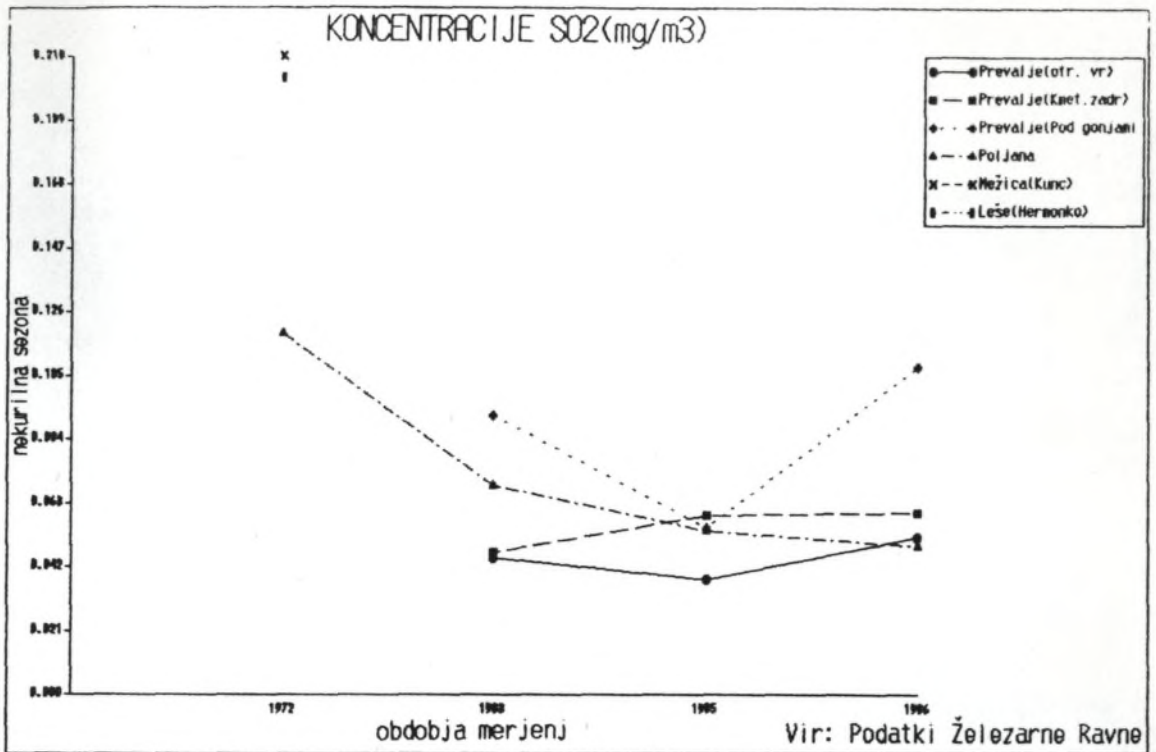
Vir: Podatki Železarne Ravne

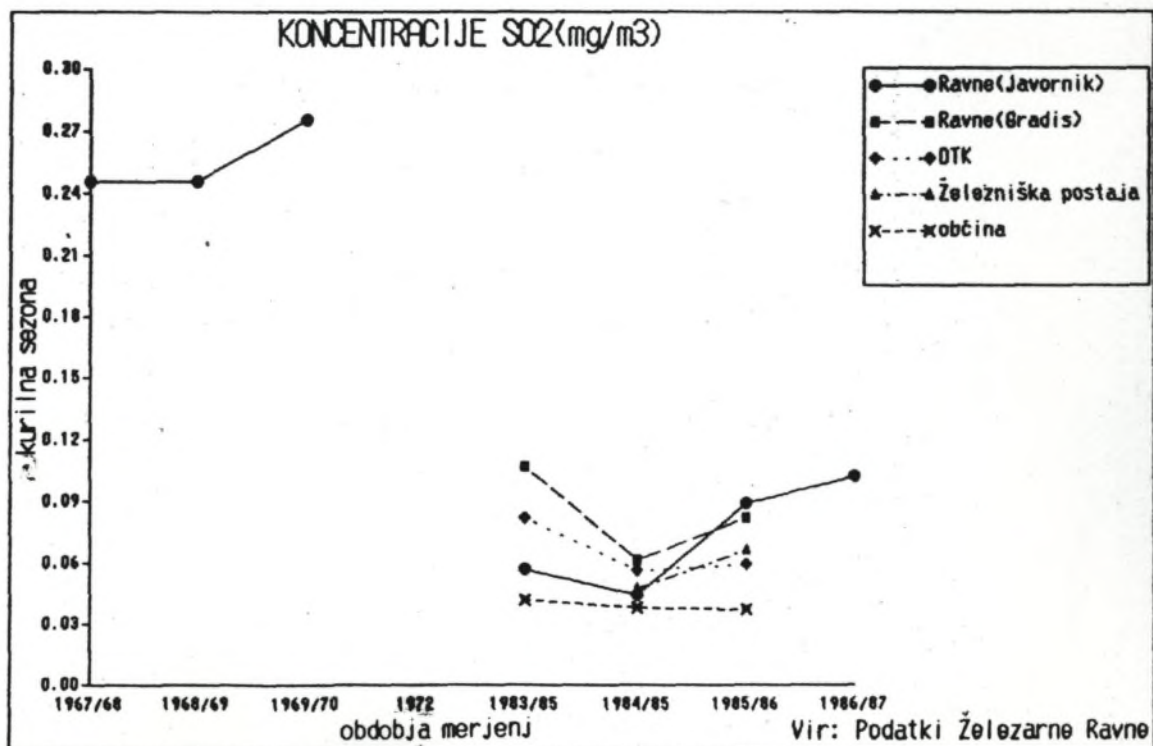
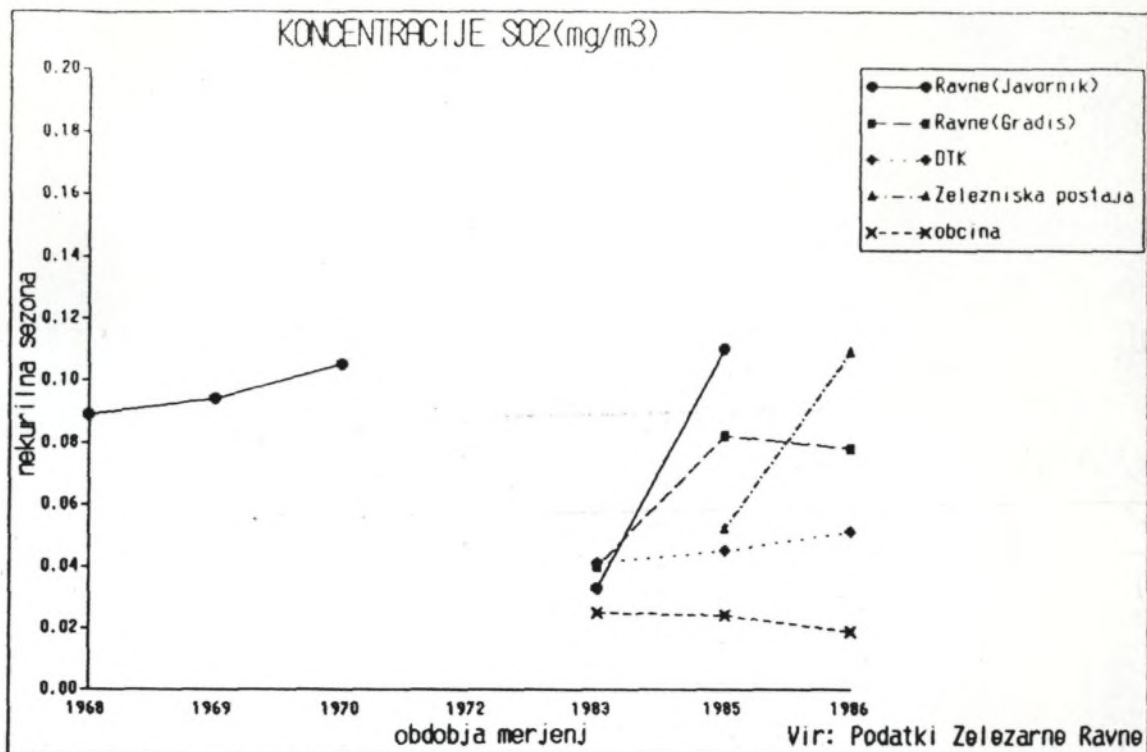
POVPREČNE KONCENTRACIJE SO<sub>2</sub>

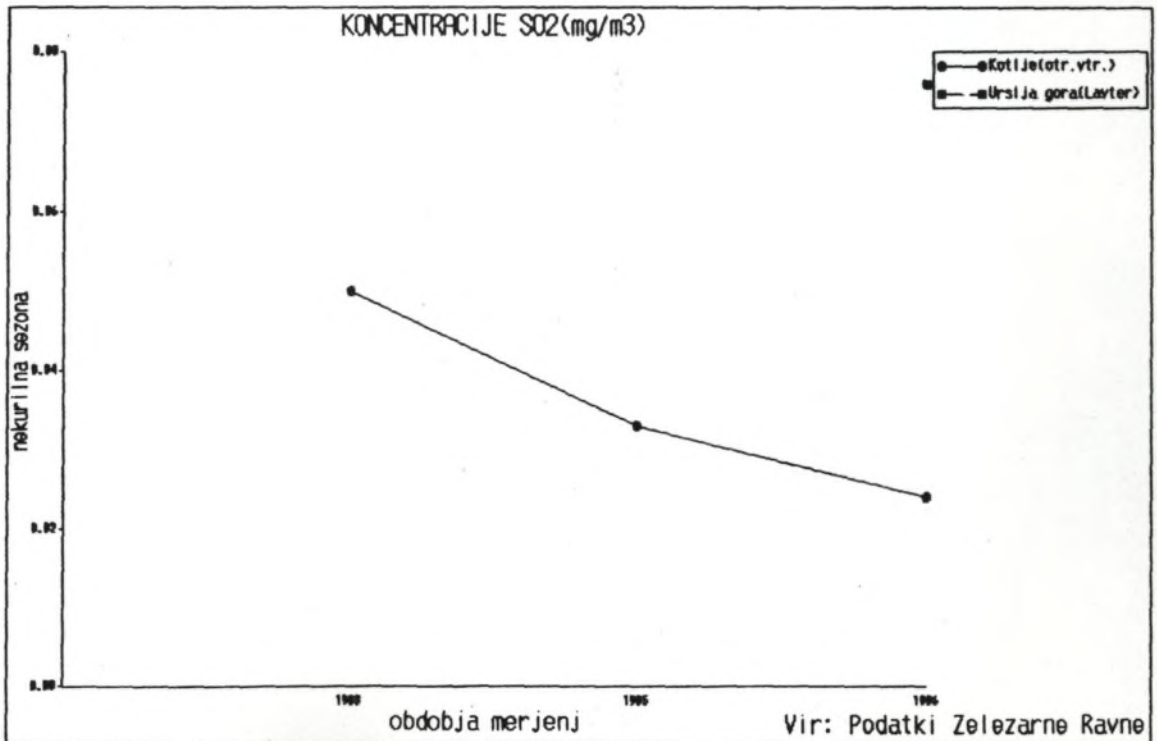
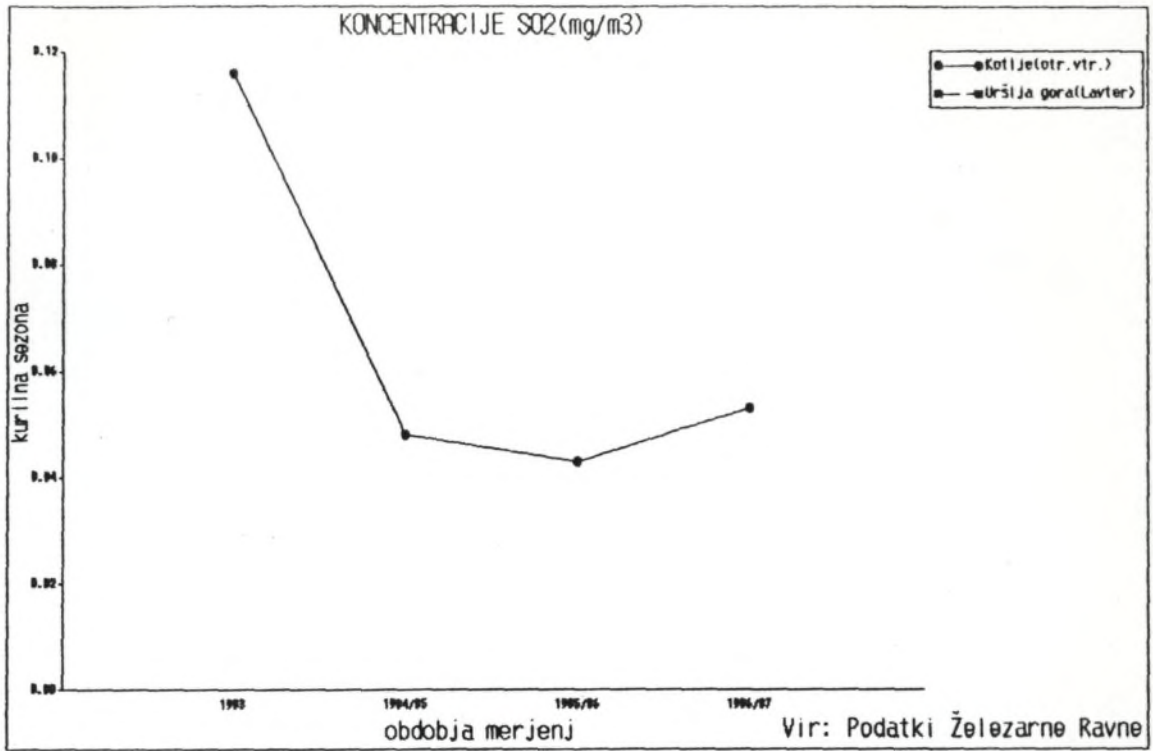
ČRNA, ŽERJAV, MEŽICA, RAVNE-ČEČOVLJE, RAVNE-CENTER

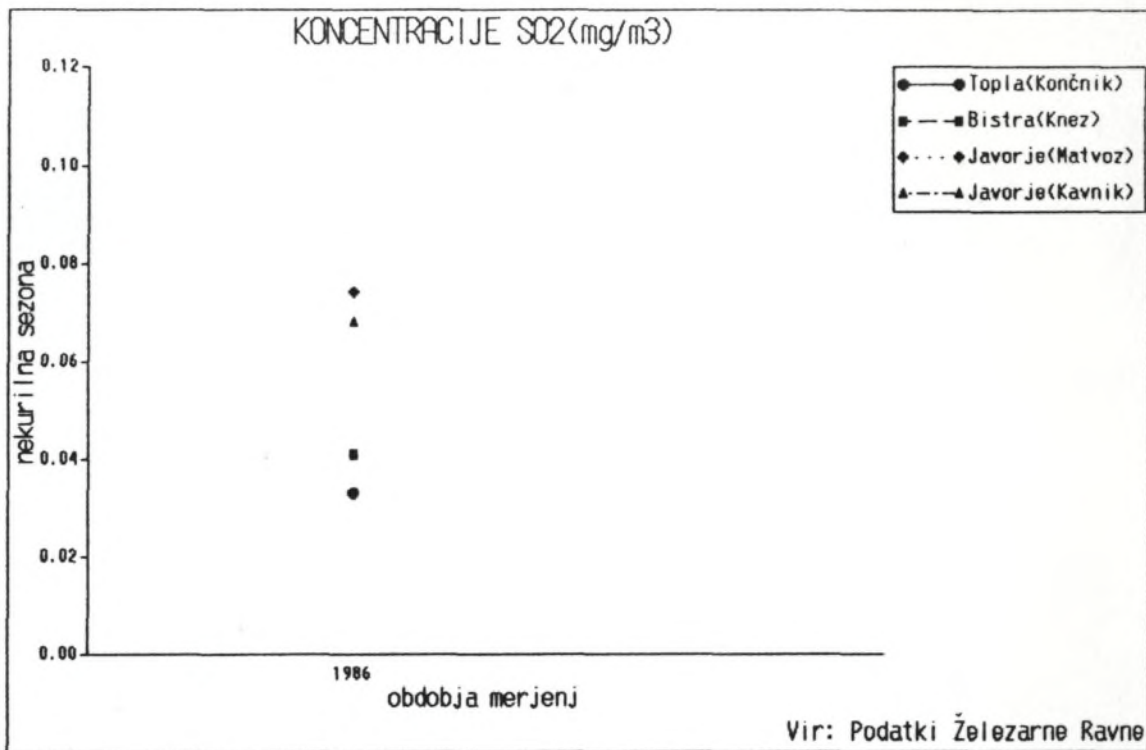


Vir: Podatki Železarne Ravne









SO<sub>2</sub> so merili tudi v naselju Kotle, ki leži južno od Raven in je (večji del) priključeno na toplovodni sistem. Med vsemi do sedaj omenjenimi naselji so Kotle najmanj onesnažene, saj so bile povprečne imisije SO<sub>2</sub> le v kurilni sezoni 1983 višje od 0,1 mg/m<sup>3</sup>, kasneje pa so povprečja za obe (kurilno in nekurilno) sezoni še nižja, maksimalna dnevna koncentracija v kurilni sezoni 1987/88 je bila 0,11 mg/m<sup>3</sup>.

V kurilni sezoni 1987/88 pa so dodatno merili imisije SO<sub>2</sub> v Strojnski reki - stanovanjskem naselju na pobočju Tolstega vrha. Mesečne koncentracije SO<sub>2</sub> so se gibale med 0,08 mg/m<sup>3</sup> in 0,11 mg/m<sup>3</sup>, maksimalna dnevna koncentracija pa je bila 0,17 mg. Strojnska reka je tipično naselje individualnih hiš, ki niso priključene na toplovod in ocenjujejo, da naselje samo z ogrevanjem stanovanj prispeva 75 kg SO<sub>2</sub> na dan oziroma 13,5 ton v kurilni sezoni. Strokovnjaki (iz poročila v Ekološka problematika) pa domnevajo, da se v mrzlih meglenih dneh, v času najmočnejšega kurjenja (zvečer) pojavljajo visoke polurne koncentracije in je zrak v ozki dolini v tem času precej onesnažen.

V tem poglavju je potrebno na kratko omeniti še rezultate posebne raziskave o onesnaženosti zraka na obrobju Mežiške doline (Poročilo v elaboratu Ekološka problematika..., 1988). Merjenja so trajala le dober mesec (avgust - september 1987), zato lahko njihovi rezultati služijo le za površno sliko, nikakor pa jih ne gre posploševati oziroma z njimi opisovati dejanskega stanja. Namen te raziskave pa je prikazati stanje v času izven kurilne sezone, ko je zrak onesnažen pretežno z industrijskimi in prometnimi imisijami, lokacija merilnih mest na obrobju pa naj bi dodatno pomagala osvetliti tudi delež alohtonega onesnaževanja (predvsem TE Šoštanj).



Merna mesta so bila:

Navotnik (Podgorje)	510 m n.v.
Sv.Urh (Strojna)	1000 m n.v.
Kralj (Holmec)	560 m n.v.
Sv.Jakob (Koprivna)	1062 m n.v.
Kavnik (Javorje)	1120 m n.v.

Na mernem mestu Navotnik so izmerili najnižje imisije od  $0,02 \text{ mg/m}^3$  do  $0,13 \text{ mg/m}^3$ . Kraj je približno enako oddaljen od dveh virov emisij: Žerjava in Šoštanja, leži pa dobro zaščiten na vznožju Uršlje gore.

Imisijske koncentracije na Strojni se gibljejo med 0 in  $0,32 \text{ mg/m}^3$ , v Holmcu med  $0,02 \text{ mg/m}^3$  in  $0,28 \text{ mg/m}^3$ . V času merjenj so prevladovali JV in V vetrovi. Na Javorju so bile imisije med  $0,01 \text{ mg/m}^3$  in  $0,55 \text{ mg/m}^3$ , kar je najvišja vrednost vseh merjenj. Visoke koncentracije so se pojavljale predvsem v času, ko je pihal V in JV veter (vpliv TE Šoštanj).

Na Koprivni so bile izmerjene koncentracije od 0 do  $0,46 \text{ mg/m}^3$ .

Iz teh podatkov so sklepali, da je ozračje na obrobju raven-ske občine dokaj onesnaženo tudi v nekurilni sezoni. Najmanj je onesnaženo območje Podgore in Strojne, najbolj Javorja ozi-roma južno obrobje občine. Presenetljiva pa je primerjava, da so bile v tem času imisijske koncentracije v dolini - na merilnih mestih Mežica, Žerjav in Črna nižje od petih obrob-nih mernih mest, iz česar bi lahko sklepali, da je zrak v do-lini v času nekurilne sezone čistejši od ozračja v višjih le-gah, ker je prenos emisij v višjih plasteh in ne toliko ob dnu doline. Znano je, da se emisije dvigujejo iznad izvora še za enkratno višino dimnika (vzgonska sila) in pridejo v višje plasti ozračja ter je tako njihov vpliv na neposredno okolico manjši. Pri omenjeni onesnaženosti imata prepričljivo največji delež topilnica v Žerjavu in TE Šoštanj (predvsem na južnem obrobju).

## Literatura in viri:

1. Ekološka problematika Mežiške doline, Poročilo strokovnega tima za varstvo okolja za leto 1987/88, Ekonomski center Maribor, Inštitut za gospodarski, socialni in prostorski razvoj Ravne na Koroškem, 1988.
2. Poročilo o stanju in možnostih za nadaljnji razvoj TOZD Rudniški obrati s separacijo ter TOZD Metalurgija v delovni organizaciji Rudnik svinca in topilnica Mežica, s predlogi rešitev, Republiški "Poročevalec", 19.10.1987, štev. 28.
3. Izvajanje programa za varovanje okolja, Poročilo o delu za leto 1986, Komite za varstvo okolja in urejanje prostora Ravne na Koroškem, objavljeno v občinskem glasilu Odločanje, 1987.
4. Petkovšek Z., 1978, Določanje emisij  $SO_2$  in izračun emisijskega potenciala za nekatere kotline v Sloveniji, Razprave - Papers 1978, Ljubljana.
5. Slovenski železarji za lepše okolje, SOZD Slovenske železarne, Ljubljana 1988.
6. Hidrometeorološki zavod SRS: Podatki o merjenju emisij  $SO_2$  in dima.

### 3. DEGRADACIJA OKOLJA V OKOLICI RAVEN NA KOROŠKEM

#### Prizadetost samotnih kmetij v Spodnji Mežiški dolini

##### 3.1. Splošne poteze Spodnje Mežiške doline, pomembne za njeno onesnaževanje

V tem letu (1988) se je raziskava o degradiranosti Pomežja nadaljevala v Spodnji Mežiški dolini, ki je v primerjavi s srednjo in zgornjo v marsičem drugačna, kar ni pomembno le ekološko, temveč zaradi onesnaženega zraka tudi degradacijsko. Razlike so predvsem naslednje.

Spodnja Mežiška dolina je prostornejša od drugih dveh delov doline. Širše je že njeno dolinsko dno, zlasti med Prevaljami in Ravnami. Še bolj razmaknjena so višja pobočja, ki se šele v razvodnem, več kilometrov oddaljenem svetu dvignejo preko tisoč metrov visoko: na severu s Strojno (1055 m) in na jugu s še višjo Uršljo goro (1696 m). Vmes prevladuje po pritokih razrezano nižje, zložno hribovje z oblimi vzpetinami, širokimi hrbti in položnejšimi pobočji, po katerih so se s svojimi celki razmestile številne samotne kmetije (risba 1a). To ne velja le za levo, prisojno stran doline (Breznica, Stražišče, Tolsti Vrh, Zelen Breg), temveč tudi za desno (Zagrad, Navrški Vrh, Preški Vrh, Brdinje), vključno s terciarnim hotuljskim podoljem in vznožjem Uršlje gore (Podkraj, Kot, Podgora).

Po relativno nižjem terciarnem podolju se spodnja dolina odpira proti sosednjima kotlinama: Slovenjgraški na vzhodu in **Celovski (Podjuni)** na zahodu. Vmesni najnižji rob, ki loči Slovenjgraško kotlinino od Mežiške doline je okoli 100 m nad njenim dolinskim dnom pri Ravnah, proti Podjuni pa je ta okoli 150 m nad njim (v nadmorski višini 550 m). Vmesna lega Spodnje Mežiške doline sredi kotlinskega sosetstva (Ravne-Slovenjgradec manj kot 10 km, Ravne-Podjuna

manj kot 15 km) ni pomembna le prometno, temveč tudi klimatsko, predvsem pa ekološko, kar pa nima le ugodnih, temveč tudi neugodne posledice, zlasti ob temperaturnih inverzijah in še posebno takrat, ko se dolinske in kotlinske inverzije sklenejo v enotno jezero hladnega zraka, kar stopnjuje imisijske koncentracije pod njimi (risba 1b). Za Spodnjo Mežiško dolino je to še posebno neugodno. Govorimo zato o degradiranem okolju v globokem dolinsko-kotlinskem in hkrati inverzijskem svetu sredi obsežnega predalpskega hribovja.

Z ekološkega vidika kaže nadalje podčrtati, da spodnjo dolino sestavljajo pretežno silikatne kamenine Osrednjih Alp (Strojna), ki segajo do terciarnega podolja še na desno stran doline. Gre za kisle (silikatne) kamenine, ki so hkrati neprepustne in mehkejše, zato prekrite z debelejšo preperelino, so pa za antropogeno zakisanje občutljivejše, še zlasti zaradi umetno povečanega deleža iglastega gozda. Med naravnimi osnovami se tako v spodnji dolini prepletajo za degradacijo okolja različne poteze.

V celoti vzeto pa Spodnja Mežiška dolina ni privabila agrarne poselitve le v razširjeno dno (Dobja vas, Farna vas, Dobrije), temveč tudi na višja gozdna pobočja in slemenena, ki jih zato trgajo številne jase s samotnimi kmetijami. Gre za zelo značilno, tudi sicer v Pomežju splošno razširjeno obliko agrarne pokrajine s sicer podrejenim poljedelstvom, a prevlado živinoreje in z močno usmerjenostjo v gozd in gozdarstvo.

V nasprotju z živinorejsko-gozdarsko okolico se je dolinsko dno že zgodaj usmerilo izrazito industrijsko, kar je bilo nekdanj osredotočeno na Prevaljah, danes pa v železarni na Ravnah. Potemtakem so poleg urbanih poglobitve industrijske emisije onesnaženega zraka, čeprav je z okrog 15000 prebivalci degradacijsko pomembna že sama aglomeracija Raven in Pre-

valj, ki pomeni za zaprto dolinsko okolje, kakršna je Mežiška dolina, že sama po sebi precejšnjo obremenitev, še posebej ob neugodnih vremenskih razmerah. Nadalje ne smemo prezreti, da gre za emisije sredi močno gozdnate pokrajine, ki je zaradi nakazanih naravnih osnov kultivirana drugače, kakor v številnih drugih naših pokrajinah, ki so značilne po strnjenih naseljih, večjih in bolj sklenjenih obdelovalnih površin ter po manjšem deležu gozda. Pri mežiškem tipu kulturne pokrajine so zato tudi degradacijske posledice zaradi onesnaženega zraka drugačne.

Čeprav je spodnja Mežiška dolina širša od srednje in zgornje, je vseeno precej zaprta, kar razprševanje onesnaženega zraka zmanjšuje in onesnaženost okolja stopnjuje. V širšem smislu se njena zaprtost kaže z več sto metrov poglobljeno dolino. Njena leva pobočja so namreč visoka skoraj 700 m, desna pa celo preko 1200 m. To je tudi poglavitni vzrok, da že manjše emisije, ki izvirajo le iz enega samega industrijskega obrata, okolje nesorazmerno močno onesnažujejo, čeprav morda manj obsežno. Toda celo ožje, izraziteje degradirano območje obsega v okolici Raven vseeno preko 20 kvadratnih kilometrov in poleg zgoščene dolinske poselitve zajema tudi številne samotne kmetije na višjem obrobju, vključno z nekaterimi hribovskimi (visokimi nad 600 m) in obsežnimi gozdovi, kjer je njihova poškodovanost najbolj zaznavna. Zaradi tega smo jih posebej preučili.

Oba odločilna industrijska vira Mežiške doline - žerjavski s topilnico svinca in cinka ter ravenski z železarno - so s tehnološkimi in drugimi izpopolnitvami pred nekaj leti sicer omilili, vendar se poleg akutnih posledic poznajo v okolju tudi kronične. S tem v zvezi je značilno odškodninsko ozemlje, ki se v prvotnem obsegu, kakor ga je pred leti ob največjih emisijah opredelila ustrezna občinska komisija za oceno škode, ohranja še do danes.

### 3.2. Položaj samotnih kmetij do železarskih emisij

Letošnja raziskava, ki je nadaljevanje lani začetega anketiranja samotnih kmetij v tem delu doline, je tokrat zajela še preostala naselja okrog Raven. V skupno 17 naseljih je bilo proučenih 100 kmetij (karta 1). In sicer na Lomu 7 kmetij, na Lešah 9, Onkraj Meže 2, na Poljani 2, v Kotu in Podgori 10, v Dobji vasi 4, na Prevaljah 1, v Zagradu 8, na Breznici 9, na Stražišču 3, na Navrškem Vrhu 8, na Preškem Vrhu 8, na Brdinjah 8, na Koroškem Selovcu 8, na Dobrijah 4 in na Zelenbregu 6.

Ker jih praviloma sestavljajo samotne kmetije s celki (prvotnimi ali drugotnimi) in vmesnimi bajtami, so vsa naselja precej enakomerno in na široko razložena. Najnižje kmetije so v dolinskem dnu z nadmorsko višino nekaj pod 400 m, navzgor pa segajo okoli 750 visoko. Obsegajo potemtakem skoraj 400-metrski višinski pas. Nad železarno so razporejene različno visoko, najnižje so v njeni višini, najvišje pa okoli 400 m nad njo. Najbližje so od nje oddaljene le nekaj sto metrov, najbolj oddaljene pa v zračni razdalji okoli 5 km, le izjemoma več.

Različna je tudi ekspozicija anketiranih kmetij. Ne razlikujejo se le po osojni ali prisojni legi, temveč tudi po legi, ki je proti železarni in njenim emisijam odprta (privetrna) oziroma zaprta (zatišna), ko je od nje ločena po vmesnem višjem svetu. Pomembna je nadalje odmaknjenost kmetij od glavne dolinske osi, oziroma lege na različno oddaljenih pobočjih, levih ali desnih. Zaradi onesnaženega zraka je njihova prizadetost odvisna zlasti od lege po glavni dolini navzgor oziroma navzdol od železarniških emisij.

Zaradi onesnaženega zraka različno prizadetost kmetij smo skušali zato povezati z njihovo pravkar nakazano lego proti železarni in njenim emisijam. Relacije se ne kažejo le glede

na njihovo horizontalno oddaljenost od železarne, temveč tudi glede na njihov višinski odmik, kar je pomembno zlasti zaradi lokalne zračne cirkulacije in temperaturnih inverzij, ki so s tem povezane. Pomembna je nadalje ekspozicija kmetij in njihovih gozdov (odprta oziroma zaprta lega, zatišna ali vetrovna) pa tudi njihova smer, ki je bodisi podolžna ali prečna na dolino. Predvsem pa se kaže degradacijska povezava glede na splošno lego kmetij, ki je povezana z reliefom in z njim pogojenimi vzponskimi ter spuščajočimi se zračnimi tokovi, bodisi dolinskimi ali pobočnimi.

Med vsemi zato prevladujejo vplivi, ki so povezani s splošno dolinsko oziroma izvendolinsko lego kmetij, zlasti glede na podolžno ali prečno dolinsko lego, različno odmaknjeno od nje, torej lego različno daleč in različno visoko na pobočjih. Precej enakomerna razporejenost kmetij po ožji in širši ravenski okolici nudi zato možnosti za omejevanje in razlikovanje degradacijskega območja, ožjega in širšega. Med njegove značilnosti spadajo zlasti naslednje poteze.

### 3.3. Splošne črte degradiranega območja

Najprej kaže opozoriti na jasno izoblikovano asimetrijo osrednjega degradacijskega območja, kjer so posledice onesnaženega zraka najočitnejše. Ponazorimo ga lahko kar s kmetijami, ki zaradi poškodovanega gozda in tudi zaradi druge prizadetosti (kulturnih rastlin, živine) dobivajo od železarne odškodnino. Takih kmetij smo registrirali 70. Njihovo razmestitev prikazuje karta 1.

Za širjenje onesnaženega zraka je bistveno, da je emisijsko ozemlje zoženo v prečni smeri, približno na širino 4 do 5 km, medtem ko se v podolžni smeri razteza okoli 10 km daleč. Razmerje med širino in dolžino je približno 1 : 2. Hkrati je značilno, da sega od železarne enako daleč po dolini

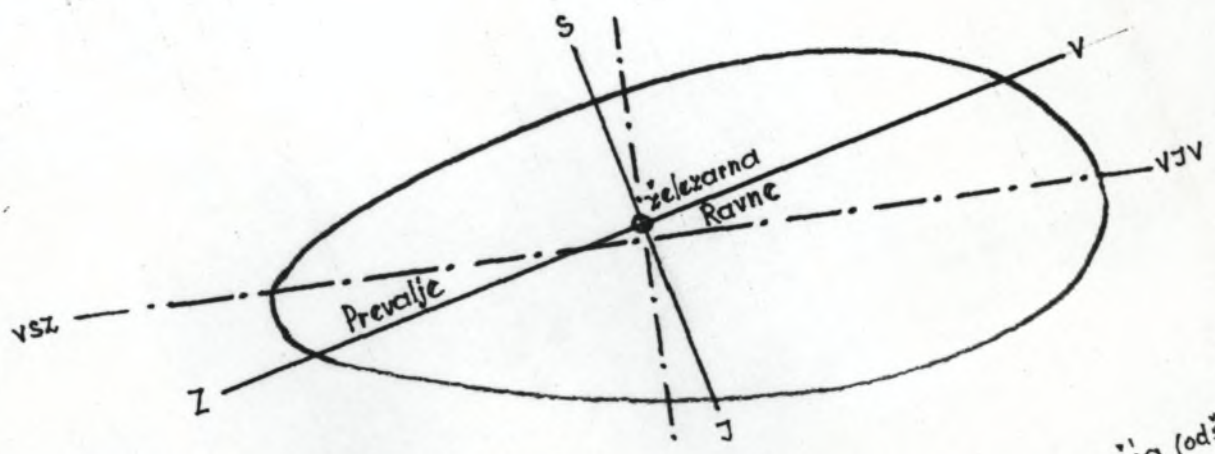
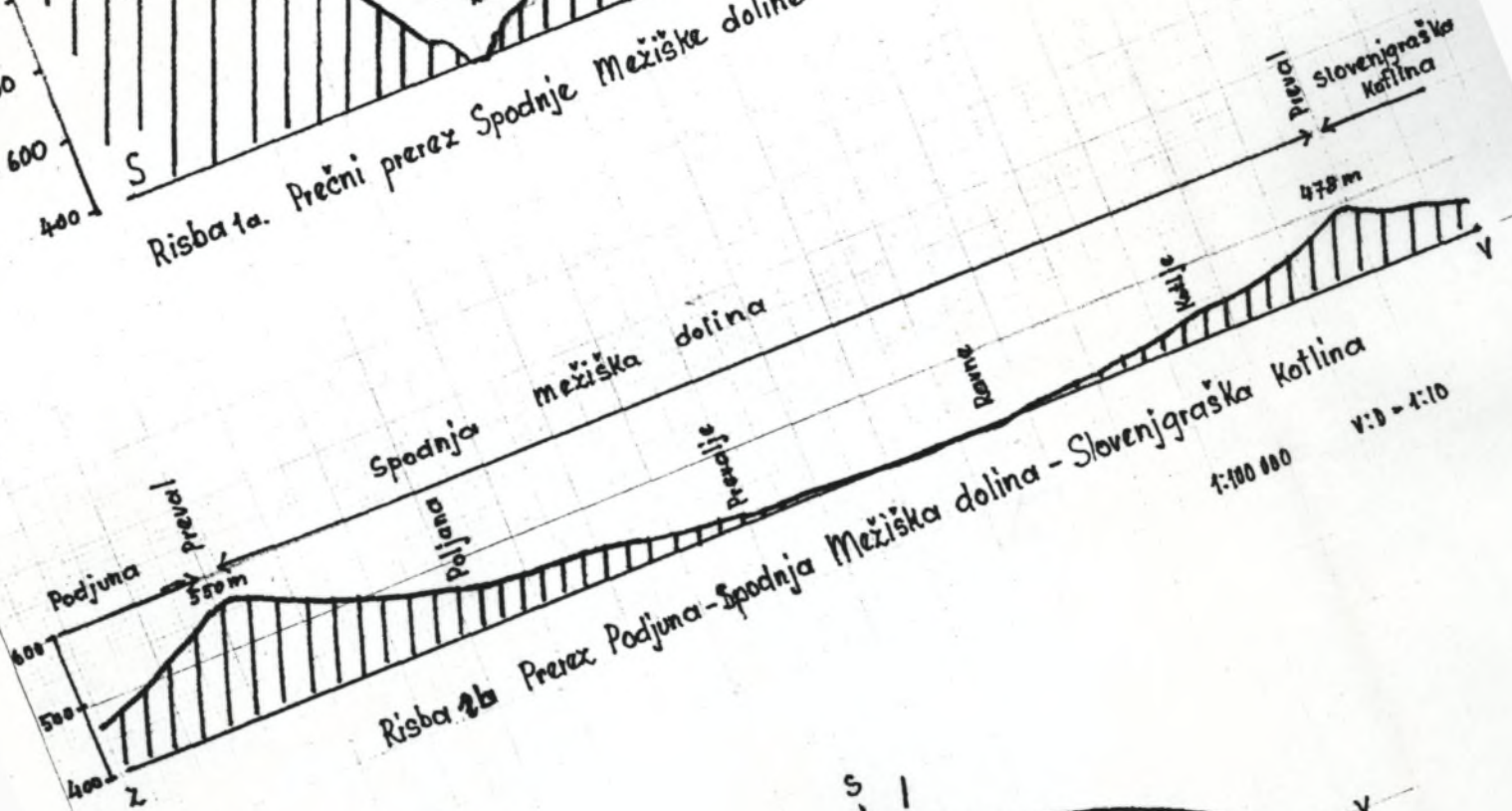
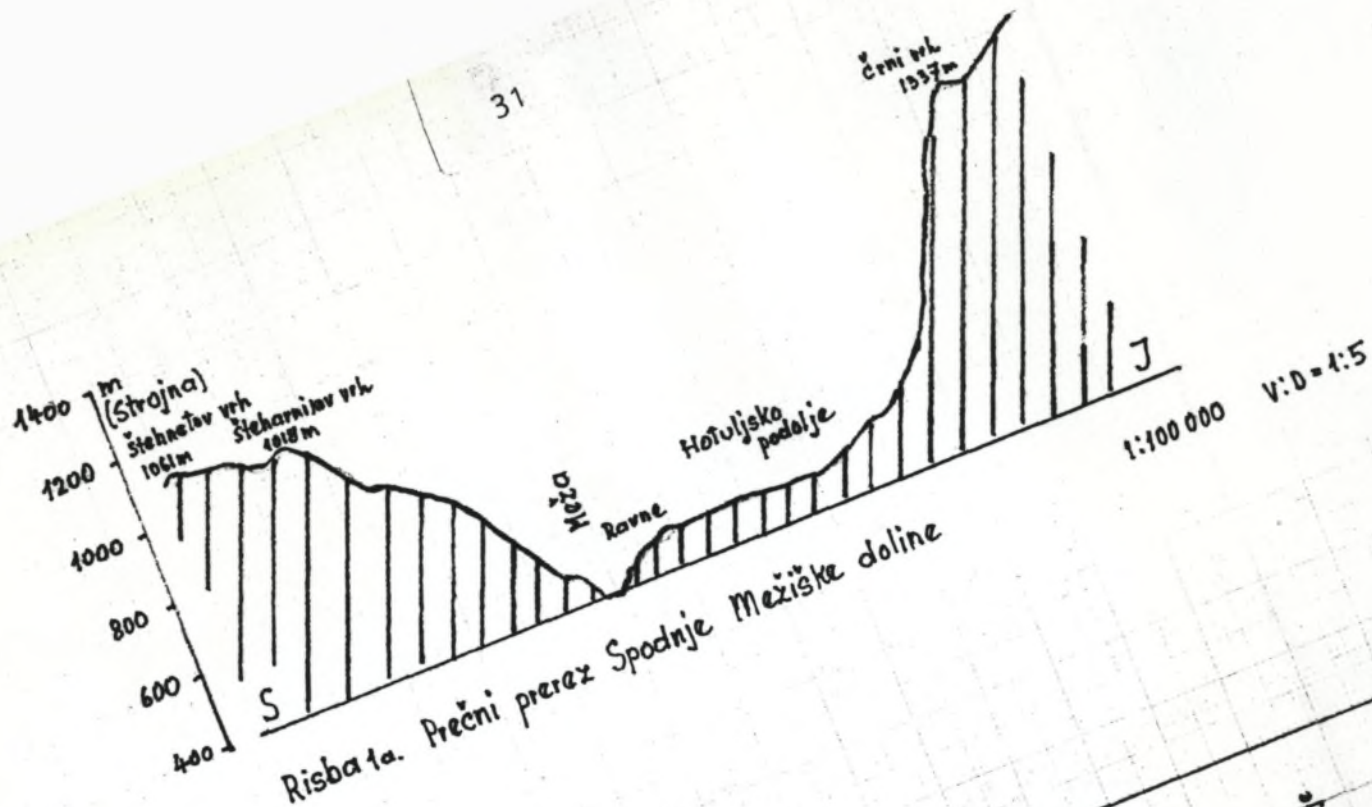
navzgor in navzdol, v obe smeri približno po 5 km. Ne gre torej za degradacijsko dolinsko asimetrijo, kakor je značilno za druga naša dolinska in kotlinska degradacijska območja, npr. za ruško, celjsko, trboveljsko ali jeseniško, ki so od emisijskega vira po dolini (kotlini) navzdol bolj razvlečena, kakor po dolini navzgor (risba 2). To seveda ne pomeni, da ravensko območje ni asimetrično, čeprav se ne kaže linijsko, pač pa arealno. Od železarne po dolini navzdol je namreč degradacijsko območje obsežnejše kakor po dolini navzgor.

Asimetrija degradiranega območja se izraža nadalje tako, da se nad železarno razširja prvenstveno po prisojnih pobočjih, torej po levi strani doline (Breznica, Stražišče), pod železarno pa na nasprotni strani doline (Brdinja, Koroški Slovenec), kjer sega preko občinske meje še na slovenjgraško stran (Sela, Selovec). Slednje povezujemo z dolino Meže, ki se od Raven navzdol stisne v sotesko in zavije hkrati v severovzhodno smer. Po dolini navzdol usmerjene zračne gmote zadenejo zato na gričevnato Brdinje (ime !) in zaidejo po dolini Hotulje proti jugovzhodu do Kotelj. Do tu je namreč gozd še prizadet, čeprav je od železarne oddaljen preko 3 km in kmetje še dobivajo zanj odškodnino. Na Brdinjah pa prejema odškodnino do 5 km oddaljene kmetije. Nasprotno pa kmetije, ki so južno od železarne dvakrat bližje, odškodnine ne prejema. To je torej prvo vprašanje, ki se postavlja o obsegu ožjega degradacijskega območja.

Terciarno hotuljsko podolje, ki se razteza na severnem podnožju Uršlje gore, je pred onesnaževanjem na splošno zatišno zaradi nekoliko višjega vmesnega reliefa, ki poteka bližje dolini. Na njem so kmetije Zagrada, Navrškega Vrha in Preškega Vrha.

Zaradi višjega obrobja je ravensko degradacijsko območje sicer manj obsežno, zato pa izrazitejše pa razmeroma tudi





Risba 2. Asimetrija ravnega degradacijskega območja (odškodninsko ozemlje)

bolje omejeno, bodisi v horizontalni ali vertikalni smeri. Pri slednji poleg reliefnih voir pripomorejo zlasti temperaturne inverzije. Zgornja meja degradiranega območja se zato precej dobro ujema z njihovo zgornjo mejo, ki poteka pogosto v višinah 600 do 800 m. Na ta način je osrednji, najizrazitejši del imisijskega območja precej jasno omejen navzgor. S tem pa je tudi celotno emisijsko območje izrazitejše.

Že prej nakazano dolinsko asimetrijo degradiranega območja kaže povezati ne le z zaprtim dolinskim svetom, temveč tudi z njegovo ekspozicijsko lego (dolina poteka vzporedniško, torej so leva pobočja na splošno prisojna, desna osojna) ter s tem pogojeno lokalno zračno cirkulacijo, to je s prevladujočimi deseendenčnimi tokovi na severni strani Uršlje gore (ki je hkrati desna, osojna stran doline) ter s prevladujočimi ascendenčnimi zračnimi tokovi na nasprotnih, prisojnih pobočjih, ki se spuščajo s Strojne (risba 3).

Pravkar nakazane značilnosti degradiranega območja je po posameznih črtah mogoče takole dokumentirati.

### 3.3.1. Horizontalne razsežnosti ožjega degradacijskega območja

Ko gre za razporeditev onesnaženega zraka okrog emisijskega vira, je ta v prvi vrsti odvisna od njegove oddaljenosti. Onesnaženost okolja zato praviloma pojema od emisijskega vira na vse strani. Takšno, v bistvu radialno oziroma koncentrično oblikovano onesnaženost lahko različni pokrajinski faktorji bolj ali manj preoblikujejo, čeprav ga ne morejo izničiti. Uveljavljajo se zato le kot modifikatorji. Krožno degradacijo lahko spremenijo v ovalno ali celo nepravilno, ko jo v eno smer razvlečejo in v drugo omejijo ter ji tako vtisnejo večjo ali manjšo asimetričnost oziroma nepravilnost. Vzroki za to so slejkoprej v pokrajinski strukturi in njeni dinamiki, a ne le degradacijskega območja, temveč tudi šir-

šega. V ospredju je zlasti reliefna razčlenjenost ter z njo pogojena lokalna zračna cirkulacija, ki sta najpomembnejša modifikatorja radialno zasnovane onesnaženosti.

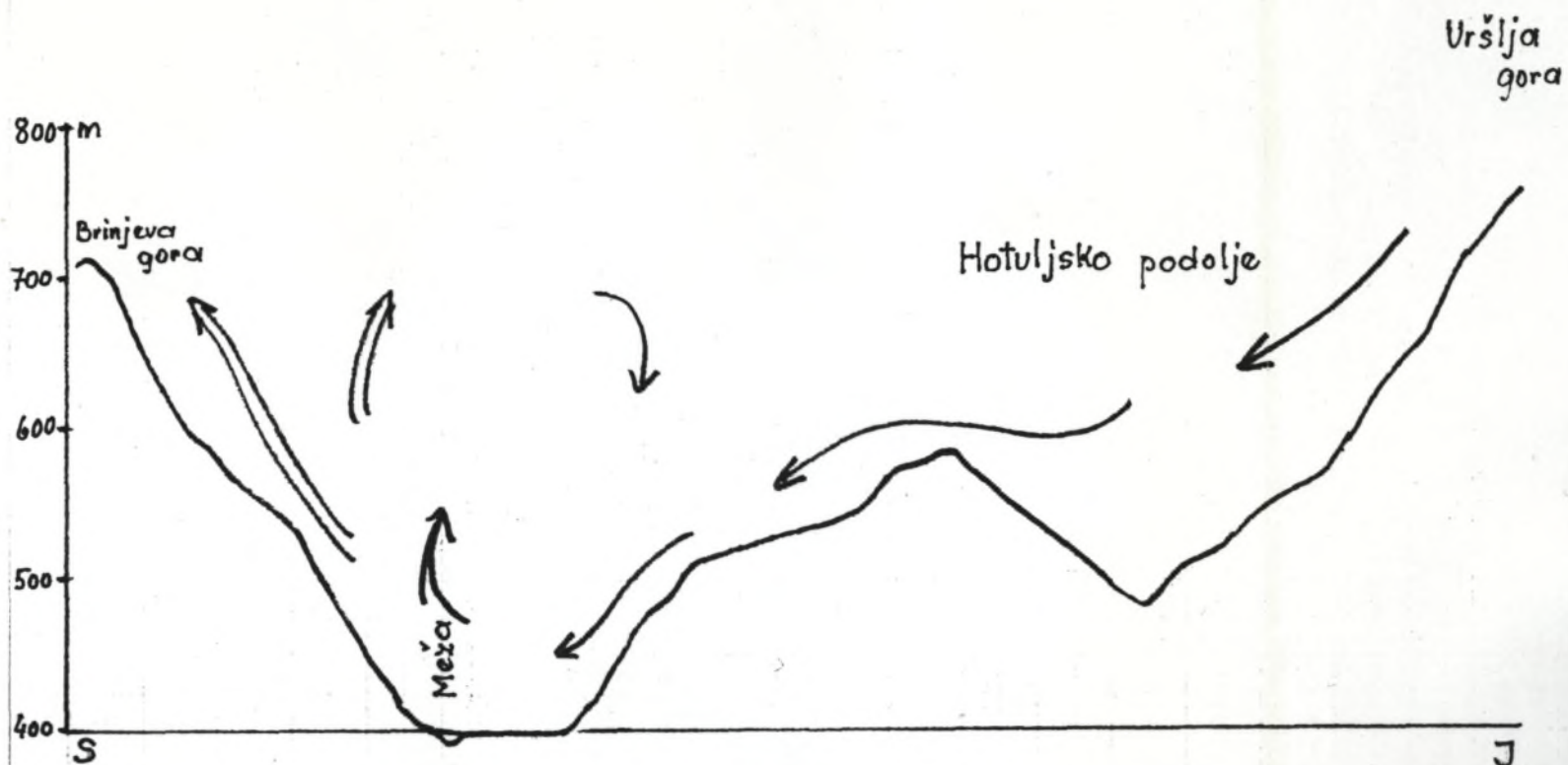
Kako je radialna degradacija okrog ravenske železarne preoblikovana, ponazarja razporeditev kmetij, ki zaradi poškodovanega gozda prejemajo odškodnino. Dobra tretjina (24 ali 35 %) je od železarne oddaljena manj kot 2 km in dobra polovica (36 ali 52 %) več kot 2 km, a manj kot 4 km. Velika večina odškodninskih kmetij (60 ali 86 %) je potemtakem od železarne manj kot 4 km daleč. Odtod navzven naglo pojemajo. Le približno desetina kmetij (11,6 %) je od železarne oddaljena več kot 4 km, vendar manj kot 5 km, bolj oddaljena je le ena sama (1,5 %).

Kmetije potemtakem z oddaljenostjo od železarne ne pojemajo enakomerno. In sicer zato ne, ker v reliefno razčlenjeni okolici niso enakomerno razporejene pa tudi urbanizacija jih je v najbližji okolici železarne precej razredčila. Polovica vseh kmetij, ki dobivajo odškodnino, je zato v drugem pasu (2 - 4 km), manj pa v prvem (0 - 2 km), kjer jih je le tretjina, še manj pa v tretjem, zunanjem pasu (4 - 6 km), kjer jih je le dobra desetina (risba 4).

Po kilometrski oddaljenosti od železarne kot emisijskega vira so odškodninske kmetije takole razporejene:

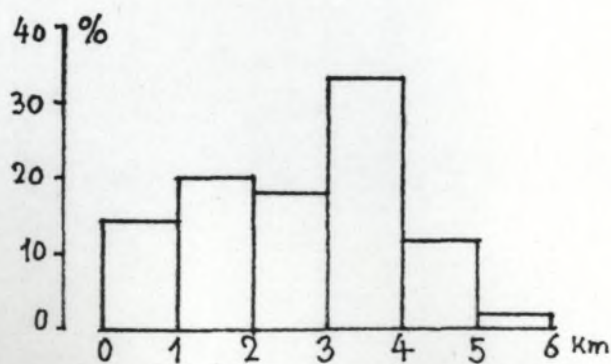
do 1 km	-	10	(14,5 %),
1 do 2 km	-	14	(20,3 %),
2 do 3 km	-	13	(18,8 %),
3 do 4 km	-	23	(13,3 %),
4 do 5 km	-	8	(11,6 %),
nad 5 km	-	1	(1,5 %).

Manj kot 2 km od železarne je oddaljenih 24 kmetij, kar je dobra tretjina vseh (34,8 %). Od 2 do 4 km je oddaljenih 36 kmetij ali več kot polovica (52,1 %). Več kot štiri pe-



Risba 3 Lokalna značna cirkulacija v Sp. Mežiški dolini

1:25 000  
V.D. = 1:5



Risba 4. Oddaljenost odškodninskih kmetij od železarne

tine vseh kmetij (86 %) so potemtakem znotraj kroga z radijem 4 km.

Tretji vzrok, da število odškodninskih kmetij z oddaljenostjo od železarne ne pojema enakomerno, je splošna asimetrija degradiranega območja, ki je posledica razčlenjene strukture ravenske pokrajine, v prvi vrsti reliefne (vzporedniško usmerjene doline) in z njo pogojene lokalne zračne cirkulacije. Degradirano območje je zato razvlečeno v podolžni, dolinski smeri (vzporedniški), zoženo pa v prečni, ki je na dolino pravokotna (meridianska). Pri tem ne gre le za neposredni vpliv reliefa, temveč tudi posredni. Na asimetrijo degradiranega območja ne kaže le razmerje med njegovo širino in dolžino (1 : 2), temveč tudi različen delež kmetij, ki so od podolžne (dolinske) oziroma prečne osi degradiranega območja enako oddaljene.

Še večje razlike se pokažejo, ko primerjamo kmetije na eni in drugi strani doline glede na železarno in lego kmetij pod njo in nad njo. Med eno in drugo stranjo doline so v tem pogledu precejšnje razlike. Odkriva nam jih primerjava kmetij po kvadrantih, ki pokaže naslednjo asimetrijo (risba 5).

Največ kmetij je v JV kvadrantu (37,7 % vseh), nekaj manj v SZ (31,9 %), še manj v SV (24,6 %) in daleč najmanj v JV (5,8 %). Prevladujoča smer degradiranega območja potemtakem ni V - Z, temveč SZ - JZ. Še značilnejše je, da je 62,3 % vseh kmetij vzhodno od železarne, torej po dolini navzdol (zaradi prevladujoče dolinske zračne cirkulacije), precej manj pa zahodno od nje, po dolini navzgor, kjer jih je le 37,7 %. Razlika je tudi med severno in južno stranjo, vendar veliko manjša. Medtem ko je severno od železarne 56,5 % odškodninskih kmetij, jih je južno od nje 43,5 %.

Če pa namesto dolinske osi, potekajoče preko železarne v ravni črti (V - Z), upoštevamo dejanski potek doline, se razmerje med kmetijami na njeni severni in južni strani še bolj izenači. Prvih je namreč 48 %, drugih 52 %.

Vzrok, da degradirano območje ni razvlečeno le v vzhodni smeri po dolini navzdol, temveč tudi v jugovzhodni, je v tem, da se od Raven navzdol dolina stisne in hkrati zavija. Zato so pobočja, ki se dvigajo vzhodno od Raven in nadaljujejo v prvotni dolinski osi, dolinskim zračnim gmotam neposredno izpostavljena. Na številne kmetije na Brdinjah in Koroškem Selovcu so zato onesnaženemu zraku neposredno izpostavljene. Teh je več kot četrtnina vseh odškodninskih kmetij, a to ni le posledica železarskih emisij, temveč tudi urbanih, saj ležijo Ravne, ki so jugovzhodno od železarne, neposredno na njihovem vznožju (risba 6).

Po podatkih HMZ SRS v Ljubljani je značilno, da se Ravne (Čečovje) po onesnaženem zraku (koncentraciji  $SO_2$ ) uvrščajo med 41 onesnaženimi kraji šele na 39. mesto. V kurilni sezoni 1987/88 (oktober-marec) je povprečna koncentracija  $SO_2$  dosegla komaj  $0,01 \text{ mg/m}^3$ , maksimalna 24-urna pa  $0,08 \text{ mg/m}^3$ . Po zadimljenosti ozračja se Ravne uvrščajo na 37 mesto. V že omenjeni kurilni sezoni je povprečna koncentracija dima znašala  $0,02 \text{ mg/m}^3$ , maksimalna 24-urna pa  $0,07 \text{ mg/m}^3$ . Odprto je pri tem vprašanje, kolikšen delež imajo pri tem železarske emisije in kolikšen urbane. Značilno pa je, da je razlika med kurilno in nekurilno sezono manjša, kakor pri večini naših drugih krajev. Tako je maksimalna koncentracija  $SO_2$  v že omenjeni kurilni sezoni znašala  $0,08 \text{ mg/m}^3$ , v nekurilni sezoni (april-september 1987) pa ne dosti manj ( $0,07$ ), kar opozarja na pomen stalnih železarskih emisij. Na splošno pa se kaže, kako skromne so na Ravnah emisije žveplovega dioksida v primerjavi z drugimi industrijskimi kraji, prizadetost okolja pa je kljub temu velika.

Bistveno drugačna je razporeditev kmetij glede na njihovo oddaljenost od dolinske osi, saj je manj kot dva kilometra od nje oddaljenih kar 90 % vseh kmetij, v prečni smeri pa je manj kot dva kilometra od železarne oddaljena le četrtnina.

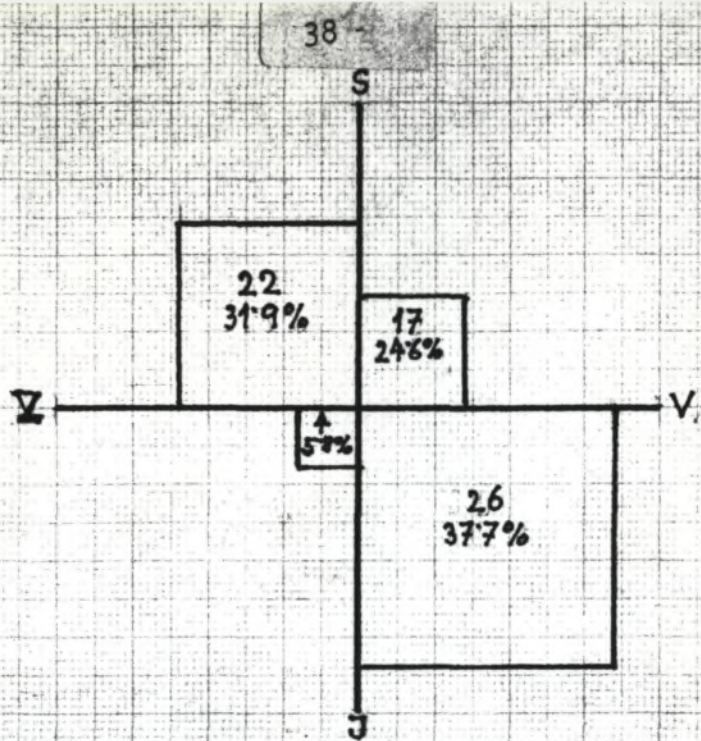
### 3.3.2. Višinska razporeditev degradiranega območja

Kmetije, ki dobivajo odškodnino, so v okolici Raven razporejene v 300-metrskem višinskem razponu. Najnižja kmetija je 380 m visoko, najvišja pa 685m (risba 7). Do iste višine, kakor je železarna (400 m), segata samo dve (2,7 %), do 100 m nad njo (400 do 500 m nadmorske višine) je 20 kmetij ali dobra četrtnina vseh (26,7 %), 100 do 200 m nad železarno (500 do 600 m nadmorske višine) je več kot polovica kmetij (53,3 %), medtem ko jih je 200 do 300 m nad njo (600 do 700 m nadmorske višine) manj kot petina (17,3 %).

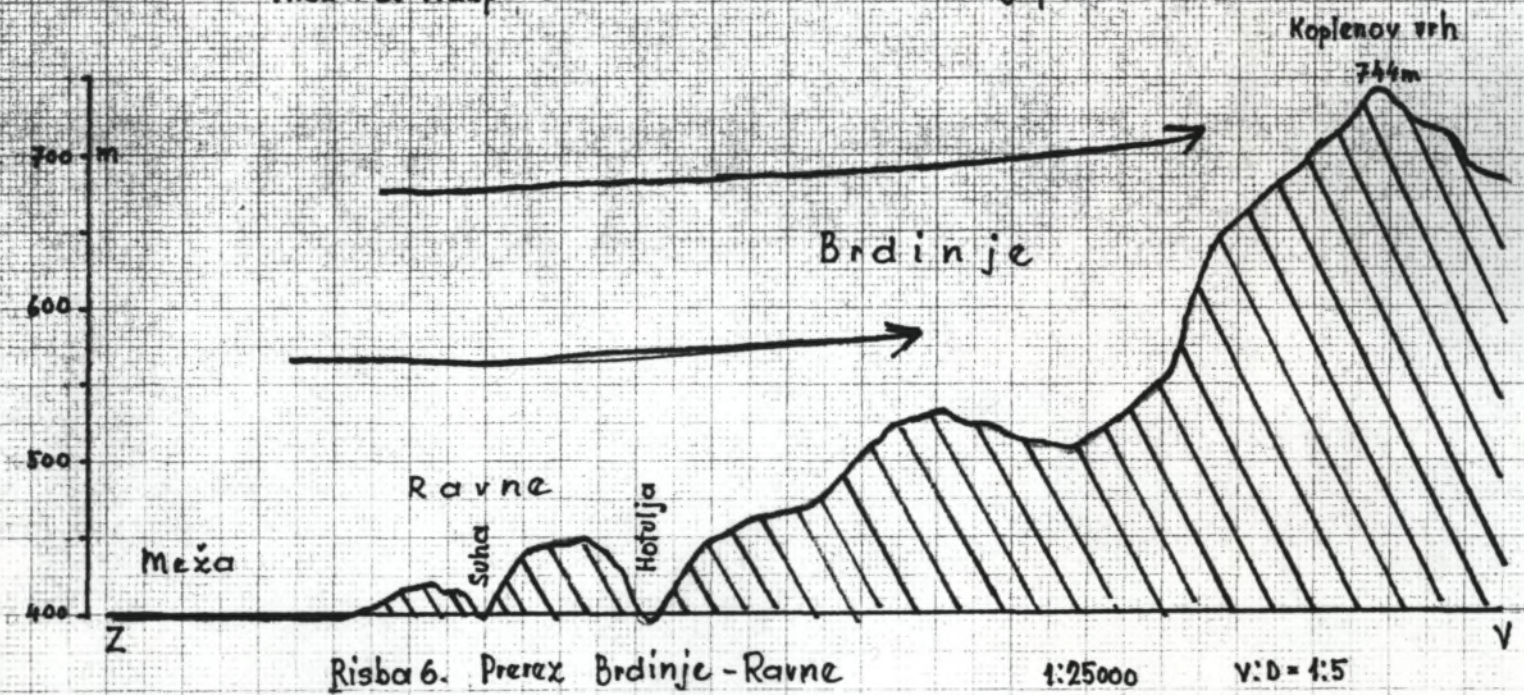
### 3.3.3. Ekspozicija odškodninskih kmetij

Največ kmetij je na južnih in jugovzhodnih pobočjih, prvih je 46,7 % in drugih 20 %. Na obe legi odpadeta kar dve tretjini vseh kmetij (risba 8). Severna lega je značilna za manj kot desetino kmetij (8 %), medtem ko so druge ekspozicije nanj pogostne (vzhodna 5,3 %, zahodna 5 %, jugovzhodna 4 %, severozahodna 2,7 % in severovzhodna 1,3 %.) Poleg tega ima 5,3 % kmetij ravninsko oziroma slemensko lego, odprto na vse strani. Tudi tu se potrjuje skromen delež osojnih kmetij. Čeprav upoštevamo severno ekspozicijo v širšem pomenu (S, SV, SZ), ima tako lego le 12 % kmetij.

Za onesnaževanje je pravzaprav pomembnejše, kako so kmetije obrnjene proti železarni. V severozahodnem kvadrantu prevladujeta južna in jugovzhodna ekspozicija kmetij (81,5 % vseh), ki sta obe hkrati tudi obrnjeni proti železarni. V severovzhodnem kvadrantu prevladujeta južna in jugozahodna lega



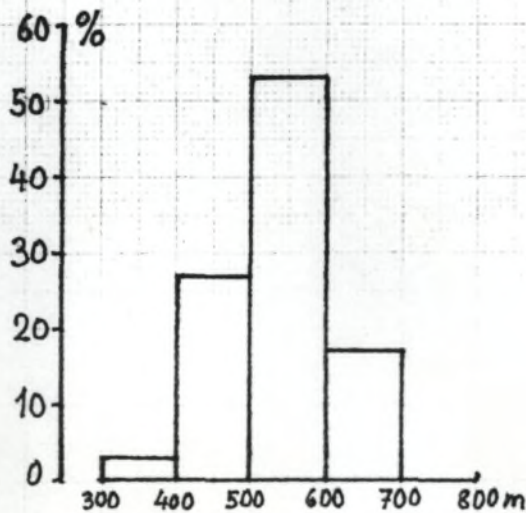
Risba 5. Razporeditev odškodninskih kmetij po kvadrantih



Risba 6. Prerez Brdinje - Ravne

1:25000

V:D = 1:5



Risba 7. Vertikalna razporeditev odškodninskih kmetij



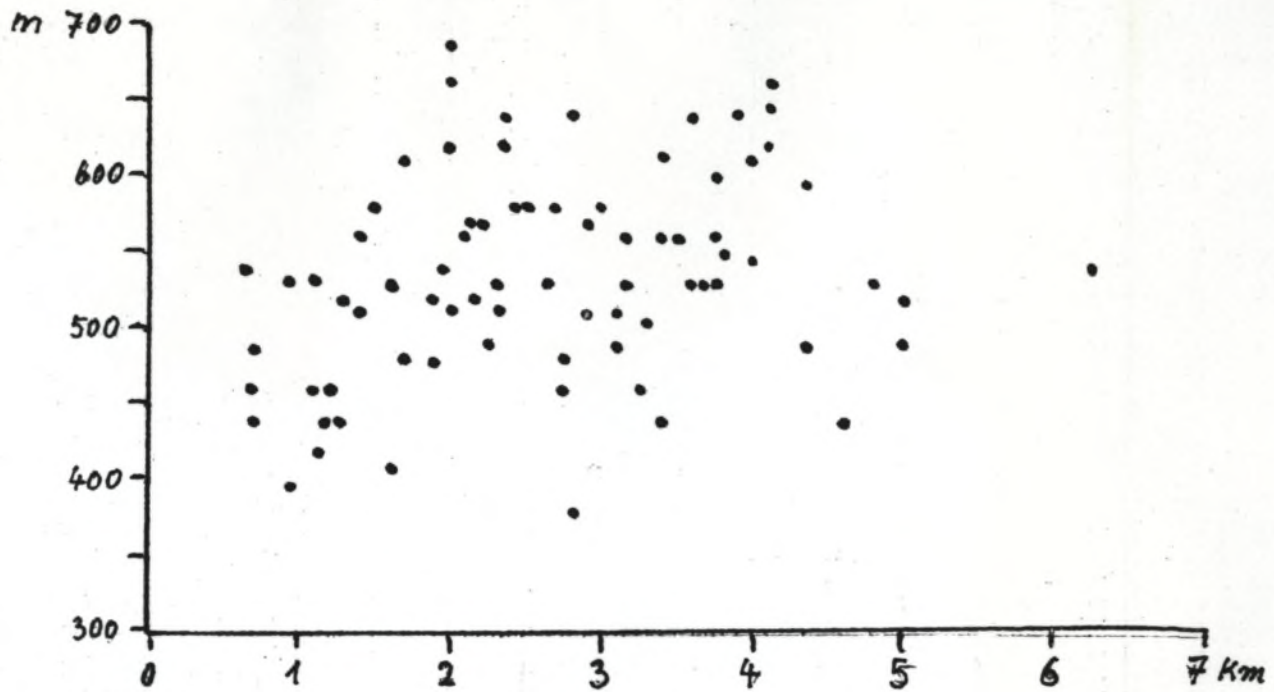
(81,8 %), ki sta prav tako obrnjeni proti železarni. V jugovzhodnem kvadrantu je ekspozicija kmetij najbolj različna, vseeno pa tudi tu prevladujeta obe ekspoziciji, zahodna in jugozahodna (53,6 %), ki pomenita orientacijo proti železarni. V jugozahodnem kvadrantu sta zastopani le severna in severovzhodna lega in vseh pet kmetij gleda proti železarni. Proti njenim emisijam gledajo potem takem kar štiri petine odškodninskih naselij.

#### 3.3.4. Odprta oziroma zaprta lega kmetij

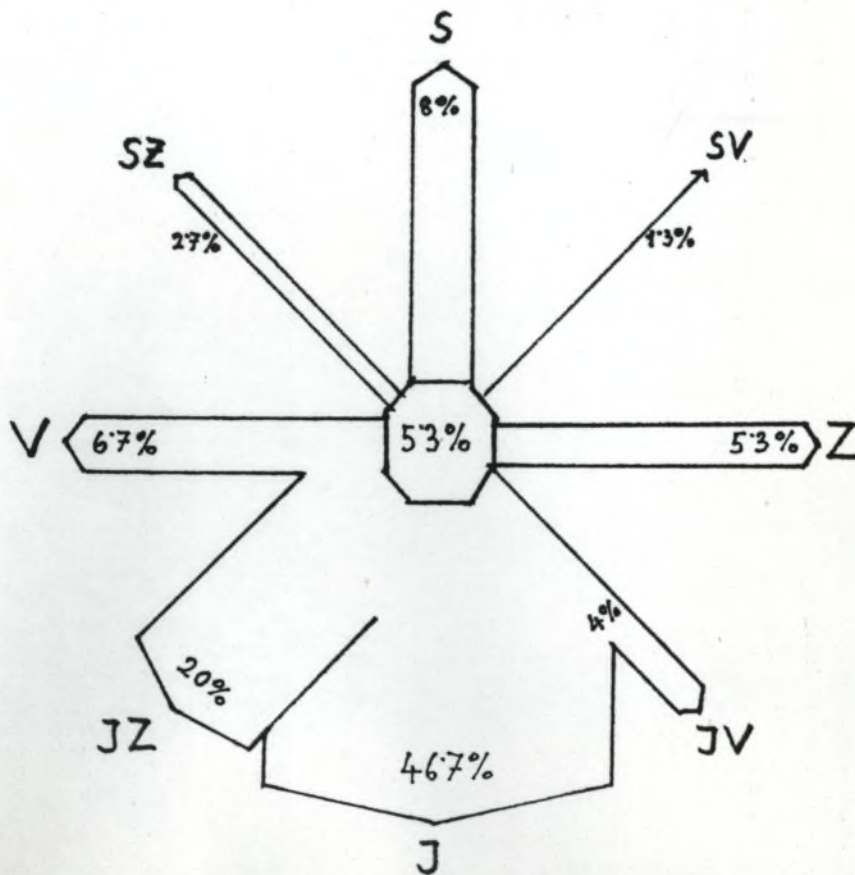
Hkrati z ekspozicijo je značilno, da je skoraj toliko kmetij, kolikor jih je obrnjenih proti železarni, do nje tudi odprtih (79 %), medtem ko le dobro petino kmetij (21 %) zastira od železarne višji vmesni relief, ki pa ni nikjer višji za več kot deset ali dvajset metrov. To pomeni, da so štiri petine vseh odškodninskih kmetij izpostavljene neposrednemu širjenju onesnaženega zraka. Pri tem smo upoštevali lokacijo kmečkih domov, ne pa poškodovanega gozda, ki je od kmetij bolj ali manj oddaljen. Toda te razlike stvari bistveno ne spreminjajo.

#### 3.4. Skupne lokacijske značilnosti ožjega degradiranega okolja

Več kot polovica odškodninskih kmetij je od železarne oddaljena 2 do 4 km in več kot polovica je 100 do 200 m nad njo. Tu je torej osredotočena večina odškodninskih kmetij (risba 9). Po smeri pa je njihova lastnost ta, da jih je večina vzhodno od železarne, torej po glavni dolini navzdol, od tega več kot tretjina na desni, to je JV strani. V tej smeri razvlečeno ožje degradacijsko območje ni samo posledica prevladujočih dolinskih vetrov, temveč tudi urbanega onesnaževanja Raven, ki leže jugovzhodno od železarne in podpirajo njene emisije. Še posebno, ker so novejši deli



Risba 9. Odškodninske kmetije po nadm. višini in oddaljenosti od vira onesnaževanja (železarne)



Risba 8. Delež odškodninskih kmetij po ekspoziciji

mesta (Čečovje, Javornik itd.) na nekoliko višjem terasnem obrobju, ki je odprto hkrati proti Brdinjam in Kotlam.

Naslednja značilnost je ta, da so več kot štiri petine odškodninskih kmetij na pobočjih, ki so obrnjena proti železarni in njenim emisijam in da prav toliko kmetij ni v zavetni legi, temveč so železarskim emisijam neposredno izpostavljene. Višja pobočja na obeh straneh glavne doline degradacijsko območje sicer omejujejo, ga pa hkrati tudi krepijo.

Nakazane značilnosti ravenskega degradacijskega območja moremo označiti za tip, ki je sicer značilen za gorske doline, je pa zaradi individualnih potez Spodnje Mežiške doline hkrati v marsičem modificiran. Med drugim tudi z njeno lego med dvema kotlinama - Slovenjgraško in Celovško ter s tem povezanimi pogostejšimi inverzijskimi potezami ozračja.

V tem poročilu se navedenjske strukture degradacijskega območja ne lotevamo, temveč smo se omejili predvsem na njegove dimenzijske črte. Sama struktura degradacijskega območja bo s sistematično analizo anketnega gradiva prikazana v zaključku raziskave pri degradacijski osvetlitvi celotne doline.

# OBČINA RAVNE NA KOROŠKEM



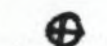
MERILO 1:75 000 EKVIDISTANCA 50m

1 0.5 1 2km

<b>RAVNE</b>	NASELJE NAD 5000 PREBIVALCEV	MAGISTRALNA CESTA
<b>MEŽICA</b>	NASELJE OD 1000-5000 PREBIV.	REGIONALNA CESTA
<b>ŽERJAV</b>	NASELJE OD 500-1000 PREBIV.	LOKALNA CESTA
<b>PODGORA</b>	NASELJE OD 200-500 PREBIV.	KOLOVOZ
<b>SELE</b>	NASELJE DO 200 PREBIVALCEV	ŽELEZNICA
	POSAMEZNA DOMAČIJA	MEJA KRAJ SKUPNOSTI
		TRIGONOMET. SEKCIJA
		LIST TTN
		ŠT. LISTA TTN 1:5000
		ŠT. LISTA TTN 1:10000
		DRŽAVNA MEJA
		OBČINSKA MEJA

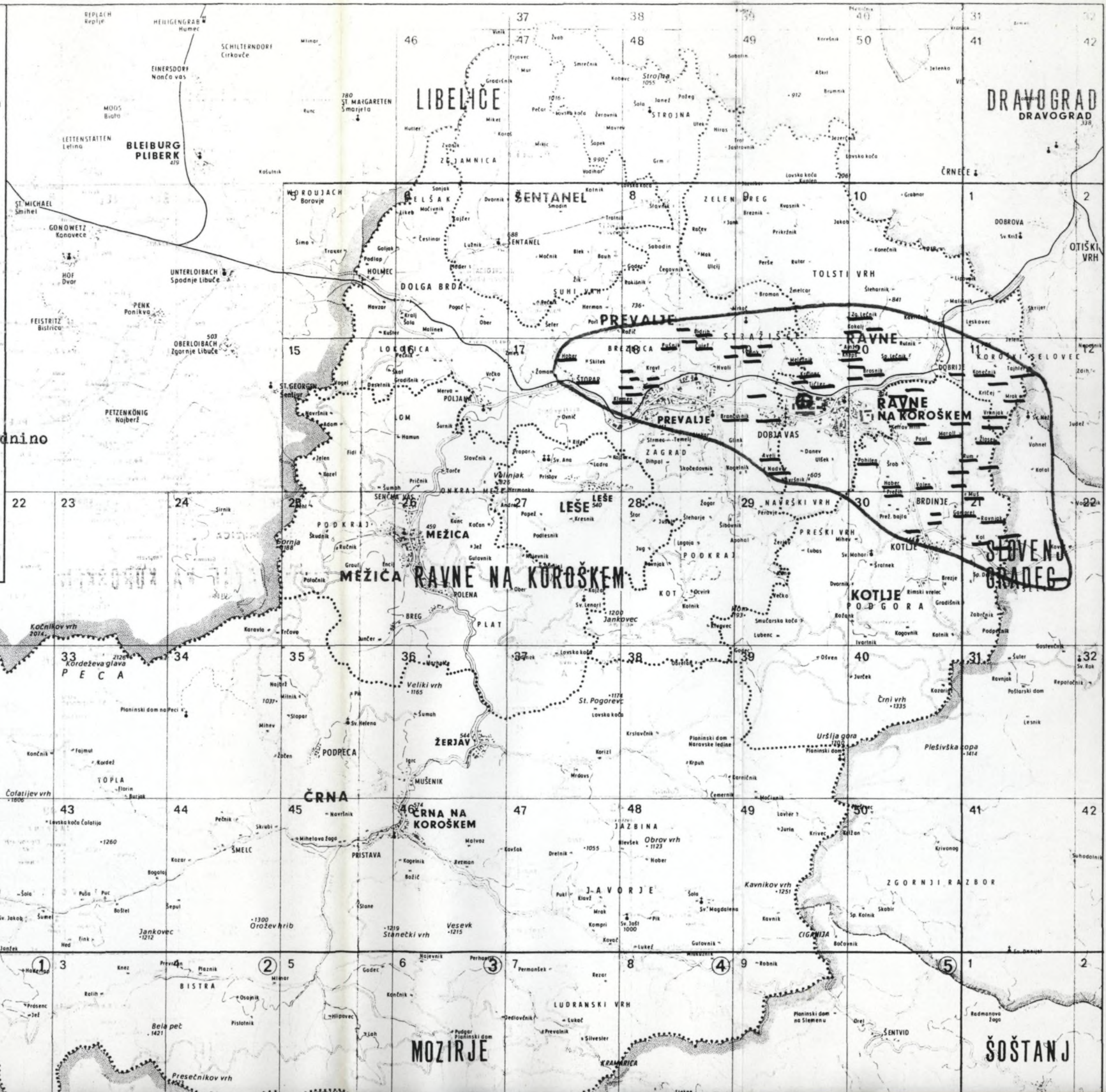
Karta 1

Degradacija okolja  
v Spodnji Mežiški dolini

-  ožje degradirano območje
-  kmetije, ki dobivajo odškodnino
-  glavni vir onesnaževanja (železarna)

D. Radinja  
nov. 1988

KARTA OBČINE RAVNE NA KOROŠKEM 1:75000 1980 OSNOVA: TK VGI 1:50 000 IN TTN 1:5000  
KARTOGRAFSKA IZDELAVA: INŠTITUT ZA GEODEZIJO IN FOTOGR. LJUBLJANA IZDALA IN ZALOŽILA: SKUPŠČINA OBČINE RAVNE IN GEODETSKA UPRAVA RAVNE TISK: INŠTITUT ZA GEODEZIJO IN FOTOGRAMETRIJO LJUBLJANA  
© SKUPŠČINA OBČINE RAVNE IN GEODETSKA UPRAVA RAVNE



## VIRI

- Gams I., 1959, Pohorsko Podravje, Razvoj kulturne pokrajine, Ljubljana.
- Gams I., 1970, Geomorfološke in klimatske razmere v jugovzhodni Koroški, Jugovzhodna Koroška, Ljubljana.
- Dolinšek H., 1973, Ocena škode zaradi škodljivega delovanja industrijskih plinov v zasebnih gozdovih v okolici Raven, Slovenj Gradec.
- Dolinšek H., 1979, Gospodarjenje v gozdovih plinskega območja Ravne na Koroškem.
- Medved J., 1967, Mežiška dolina, Socialno geografski razvoj zadnjih sto let, Ljubljana.
- Melik A., 1957, Štajerska s Prekmurjem in Mežiško dolino. Slovenska matica, Ljubljana.
- Radinja D., 1987, Regionalne značilnosti degradiranega okolja v Mežiški dolini, Onesnaženost padavin, IGU, Ljubljana
- Skupščina občine Ravne na Koroškem, Komisija za ocenitev škode od emisije plinov, Ravne, 1987.
  - Hidrometeorološki zavod SRS, Razvrstitev krajev v SR Sloveniji po povprečnih koncentracijah SO<sub>2</sub>, Ljubljana, 1988.