

X/2,8a

IGU

INSTITUT ZA GEOGRAFIJO UNIVERZE
V LJUBLJANI

GEOGRAFSKI ASPEKTI PROUČEVANJA ŽIVLJENJSKEGA
OKOLJA (III. del)

I.

PROBLEMATIKA ŽIVLJENJSKEGA OKOLJA V VELENJSKI
KOTLINI ("l. faza")

Špes Metka
Černe Andrej

LJUBLJANA, Aškerčeva cesta 12

Ljubljana, dec. 1979

Inštitut za geografijo
univerze Edvarda Kardelja
Ljubljana

GEOGRAFSKI ASPEKTI PROUČEVANJA ŽIVLJENJSKEGA
OKOLJA (III. del)

I.

PROBLEMATIKA ŽIVLJENJSKEGA OKOLJA V VELENJSKI
KOTLINI (1. faza)



Financer: Raziskovalna skupnost Slovenije

Nosilec naloge:

Špes Metka *S. Špes Metka*
Černe Andrej *A. Černe Andrej*

Direktor:

dr. Vladimir Klemenčič
redni univ. prof.

Vladimir Klemenčič

Ljubljana, dec. 1979

K A Z A L O

	Stran
1. OBČINA VELENJE	4
2. ONESNAŽENOST ZRAKA V VELENJSKI KOTLINI	10
3. VPLIV ONESNAŽENEGA ZRAKA NA VEGETACIJO V VELENJSKI KOTLINI ²	29
Nekaj osnovnih pedoloških in vegetacijskih potez Velenjske kotline	29
Vpliv SO ₂ na gozdno vegetacijo	30
Vpliv SO ₂ na kmetijske kulture	35
4. HIDROGRAFSKA PROBLEMATIKA VELENJSKE OBČINE... .	40
1.Hidrografiske značilnosti Velenjske kotline	40
2.Onesnaženost reke Pake	42
3.Izviri odpadnih voda	49
4.Poraba pitne vode in voda za industrijo... .	51
5. POSLEDICA RUDARJENJA V VELENJSKI KOTLINI....	57
6. RAZLIKE V KVALITETI BIVALNEGA OKOLJA PO NASELJIH VELENJSKE OBČINE	62

	Stran
7. ZAKLJUČEK	87
8. LITERATURA IN VIRI	91
9. Seznam tabel med tekstrom	98

OBČINA VELENJE

Občina Velenje zavzema celetno Velenjsko kotlino z njenim obrobjem vred oziroma ves srednji in spodnji del porečja Pake. Sama meja občine ni v skladu z geografsko razmestitvijo Velenjske kotline. Ime Velenjska kotlina (prej Šaleška dolina po gradu Šalek) se uporablja šele v novejših obdobjih zaradi izredno hitrega razvoja mesta Velenja, tako v gospodarsko-ekonomskem kot v socialno-kulturnem in prostorskem pogledu.

Velenjska kotlina obsega območje skrajnih vzhodnih odrastkov Savinjskih Alp in predgorje Karavank. Severno obrobje je del vzhodnih podaljškov Karavank, Ravensko in Zavodniško hribovje, ki zaspira kotlino proti slovenjgraški kotlini in Mislinjski dolini. Jugozahodno in južno območje pa spada k predgorju Savinjskih Alp. Kotlino od Spodnje Savinjske doline ločijo Golte, Skornski hribi, Paški vrhovi z Goro Oljko in Ponikovska planota. Južna meja kotlinskega dna je dokaj jasna saj je predstavljajo Šoštanjska prelomnica, potekajoča mimo Belih vod, od Šoštanja proti Vojniku, dočim je severna meja kotlinskega dna manj izrazita, predstavljena z zložnejšimi hrbiti in goricami.

Velenjska kotlina tako predstavlja v očjem pomenu v bistvu samo ozek, do 2 km širok in okoli 8 km dolg nižinski svet, ki se vleče v smeri severozahod-jugovzhod.

Velenjska občina meji na jugu na občine celjskega medobčinskega območja (Mozirje, Žalec, Celje) na severu pa na občine koroškega medobčinskega območja (Ravne na Koroškem in Slovenj Gradec).

S svojimi 182 km^2 predstavlja občina cca. 0,8 % površine SR Slovenije, s populacijo 33.812 prebivalcev (1977.leta) pa 1,9 % slovenskega prebivalstva. Gostota prebivalstva znaša v občini 185 prebivalcev na km^2 , kar je približno enkrat več kot popreč-

na gostota prebivalstva v SR Sloveniji. Po poprečni gostoti prebivalstva je občina na le. mestu med slovenskimi občinami, za Ljubljano-Center, Ljubljano-Bežigrad, Ljubljano-Šiška, Izolo, Ljubljano-Moste-Polje, Trbovlje, Piranom, Celjem in Mariborom. Podatek pa ne kaže realnega stanja, saj živi samo v dveh naseljih, Velenju in Šoštanju več kot dobra polovica vsega prebivalstva občine.

V upravnem pogledu je velenjska občina razdeljena na 25 krajevnih skupnosti, katerih poprečna površina spada med najmanjše površine krajevnih skupnosti v SR Sloveniji (Lj.-Center, Lj.-Bežigrad, Hrastnik, Velenje). Leta 1977 je živelo v krajevnih skupnostih poprečno 1352 prebivalcev. Občina Velenje je imela po predpisu o politično-teritorialni razdelitvi po stanju 31.12.1973 2 mesti, 2 celi mestni naselji (Velenje in Šoštanj) ter 16 statističnih okolišev. Prebivalstvo Velenja in Šoštanjja je leta 1971 predstavljalo 0,5 % oziroma 1,8 % vseh prebivalstev v mestih SR Slovenije. Indeks rasti prebivalstva v mestu Velenju je bil v obdobju 1948-1971 preko 700, kar je bilo približno 3 krat več kot v vseh slovenskih mestih. Indeks rasti prebivalstva v mestu za obdobje 1948-1975 pa je bil še večji, saj je znašal okoli 850 (indeks rasti prebivalstva v Novi Gorici, ki je bila na 2. mestu je bil nekaj nad 300). Indeks rasti števila prebivalstva 1948-1979 je dosegel vrednost 1127. Velenje izkazuje torej več kot le kratno povežanje prebivalstva od 1956, leta 1948 do 18.670 leta 1979. Takšen razvoj v tem obdobju ni doseglo nobeno mesto v SR Sloveniji. Poprečna letna stopnja rasti za vsa uradno določena mesta za obdobje 1948-1975 je bila 2,34. Največjo stopnjo rasti je bilo zaslediti pri dveh novih mestih Velenju (poprečna letna stopnja rasti 1961-1971 je bila 6,9) in Novi Gorici (poprečna letna stopnja rasti 1961-1971 je bila 5,0). Pod slovenskim poprečjem so bila vsa starejša industrijska mesta kot so naprimer Kranj, Maribor, Jesenice, Zagorje itd., ter vsa mesta - lokalni centri kot so: Vrhnik, Litija, Bovec itd. Med te je spadal tudi Šoštanj, ki se je uvrstil glede na indeks rasti prebivalstva

med tista mesta, ki so bila rasporejena v zadnjo tretino te lestvice.

V sami občini je prebivalstvo tudi naraščalo izredno hitro. Indeks rasti prebivalstva je bil v obdobju 1962-1975 nad slovenskim poprečjem torej večji od 100. Občina Velenje se je po rasti prebivalstva uvrščala med prvih pet občin v SR Sloveniji, ki so v tem obdobju kazali največjo rast (Lj.-Šiška 155, Lj.-Moste-Polje 144, Lj.-Bežigrad 139, Lj.-Vič-Rudnik 131, Velenje 127). Če pa izračunamo indeks rasti prebivalstva za obdobje 1961 - 1977, ki znaša za občino Velenje 153, pa lahko ugotovimo, da so večje rast prebivalstva imele v tem obdobju samo Lj.-Moste-Polje 181, Lj.-Šiška 170 in Lj.-Bežigrad 163. Indeks za SR Slovenijo je znašal 115. Za primerjavo med rastjo prebivalstva v mestu Velenju in rastjo prebivalstva v celični občini naj navedemo še indeks rasti za obdobje 1948-1979. Vrednost indeksa znašala je 209.

S tem v zvezi se je povečalo tudi število zaposlenih v občini Velenje. Število zaposlenih v občini je od leta 1960 izredno hitro narastlo od 6860 zaposlenih na 21.634 zaposlenih v letu 1978 (indeks 1960-1978 317). Delež zaposlenih v skupnem prebivalstvu na dan 30.9. 1977 v primerjavi z SR Slovenijo izražen v indeksu (SRS 100) je bil 150.

Tudi ta kazalec razvoja je uvrščal občino Velenje v primerjavi z ostalimi občinami SR Slovenije takoj za občino Lj.-Center. V okviru skupne rasti števila zaposlenih so v občini posamezne dejavnosti v istem obdobju kazale dokaj različno slike. Novejši skok v povečanju števila zaposlenih predstavljata osnovni nosilki gospodarskega razvoja občine Velenje - industrija in rudarstvo (indeks rasti za 1960-1978 je znašal 317%). Industrija in rudarstvo sta tudi dejavnosti, ki prispevata z več kot 70 % k narodnemu dohodku občine Velenje. Poleg industrije in rudarstva prispevata k narodnemu dohodku občine še trgovina (okoli 15 %) in gradbeništvo (okoli 10 %). Delež kmetijstva in gozdarstva je minimalen.

Podatki za strukturo družbenega proizvoda po sektorjih dejavnosti kažejo, da je imel daleč največji delež v družbenem proizvodu leta 1975. Sekundarni sektor (80 %) Vendar se njegov delež že nekaj časa zmanjšuje. Daleč v ozadju je terciarni sektor, ki pa prispeva vedno več v celotni družbeni proizvod (16,5 %). Primarni sektor je v svojem deležu (2,6 %), ki ga prispeva k družbenemu proizvodu ravno tako neznaten, kot že omenjeni delež primarnega sektorja pri narodnem dohodku. Struktura družbenega proizvoda v SR Sloveniji je bila leta 1976 naslednja: sekundarni sektor 61,5 %, terciarni 31,2 % in primarni 7,3 %(19). Družbeni proizvod na prebivalca je bil v občini Velenje leta 1976, izražen v indeksu, v odnosu do SR Slovenije (indeks 100) približno 180. Sintetični kazalec družbenega proizvoda izraža ravno tako izredno stopnjo razvitosti občine, kot tudi ostali indikatorji, ki smo jih že navedli. V tem letu je bil indeks družbenega proizvoda na prebivalca večji edino v občini Lj.-Center (19). RTK Velenje, TOZD Rudnik lignita Velenje je bil po ustvarjenem celotnem prihodku leta 1977 (l. 153,457. 396) na desetem mestu s 4.059 zaposlenimi med sto največjimi organizacijami združenega dela s področja proizvodnje v SR Sloveniji, REK Velenje, TOZD Termoelektrarna Šoštanj na 13.mestu, s 631 zaposlenimi, Gorenje, tovarna gospodinjske opreme Velenje, TOZD Pralna tehnika in TOZD Štedilniki pa z 479 in 1158 zaposlenimi na 15.in 16. mestu v SR Sloveniji. Med sto največjih delovnih organizacij so v letu 1977 spadale tudi: Gorenje TOZD Hladilna tehnika, 642 zaposlenih; TOZD Elektronika, 481 zaposlenih, TOZD Zmrzovalniki, 477 zaposlenih, GIP Vograd Velenje, TOZD Gradbena operativa, 1244 zaposlenih in Gorenje TGO Velenje Delovna skupnost skupnih služb, 1.513 zaposlenih (49).

Tudi vse ostale dejavnosti gospodarstva in družbenih služb kažejo na rast števila zaposlenih v obdobju 1960 - 1978, kar pa ne velja za kmetijstvo in gozdarstvo. Po podatkih z leta 1953 je živelce od kmetijstva 43,7 % prebivalstva, v rudarstvu je bilo zaposlenih 22,9 % aktivnega prebivalstva, v industriji 13,1 % v gradbeništvu 9,9 % ostalo pa je odpadlo na zaposlene

v terciarnih in kvartarnih dejavnostih. Po najnovejših podatkih (82) je danes zaposlenih v industriji in rudarstvu 14.062 delavcev, od tega 12.488 v Velenju in 1574 v Šoštanju. V kmetijstvu je zaposlenih še 48 aktivnih prebivalcev, v gozdarstvu pa samo 43 (2,2 in 1,9 % aktivnega prebivalstva).

V občini Velenje je bilo 1977. leta zaposlenih 19.040 delavcev v združenem delu, od tega 61 % moške delovne sile. Večina delovne sile, nad 90 % je po njihovih občinah stalnega bivališča iz drugih občin SR Slovenije, največ iz občin: Žalec, Slovenj Gradec, Metlika, Celje. Iz drugih republik pa je zaposlenih največ iz Bosne in Hercegovine.

Pri tem kratkem pregledu nekaterih najpomembnejših kazalcev razvitesti Velenjske občine naj na koncu omenimo še dva. Potrešnjo energije, ki je v tesni zvezzi z stopnjo razvoja družbenega proizvoda, dvigom življenjskega standarda in še posebno s stopnjo industrializacije. V primerjavi s SR Slovenijo glede porabe sekundarne energije, občina ne kaže velikih razlik. Prav tako kot v SR Sloveniji porabijo v občini okoli 50 % sekundarne energije za industrijo, okoli 20 % za promet in okoli 30 % za ostalo. Indeks porabljenih sekundarne energije v petletnem obdobju 1910-1975 je bil v občini 220, medtem, ko je bil v SR Sloveniji v istem obdobju 120 (46). Poraba sekundarne energije na prebivalca je v velenjski občini precej manjši kot v SR Sloveniji, vendar ponovno izkazuje večjo rast v petletnem obdobju (indeks SRS 115, indeks občine Velenje 195). V Velenju se je šele v tem obdobju pričela vključevati v porabo energije tudi sama industrija (predvsem TGO Gorenje). Široka preskrba z električno energijo tudi ne kaže visoke rasti prav zaradi intenzivnega ogrevanja mesta Velenje z vročo vodo iz TE Šoštanj, kar je vsekakor neprimerno bolj ekonomičen izkoristek sekundarne energije. V občini porabijo približno le 4 % proizvedene električne energije. Kljub temu je poraba električne energije na prebivalca nad slovenskim poprečjem. Leta 1977 je znašala porabljenih električna energija v velenjski občini 3662 kW h na prebivalca, v SR Slo-

veniji pa 3557 kWh na prebivalca. S tem še enkrat potrjujemo trditev, da je občina Velenje ena izmed najbolj razvitih občin v SR Sloveniji. Pri številu osebnih avtomobilov na 100 prebivalcev imamo podobno slike, kot pri vseh zgoraj omenjenih indikatorjih razvitosti. Na 100 prebivalcev občine Velenje pride 21,3 osebnih avtomobilov (1979. leta), v SR Sloveniji 18,2 avtomobila na 100 prebivalcev. Indeks rasti za obdobje 1965-1979 znaša 1186. Ponovno več kot le kratno povečanje, od 655 avtomobilov v letu 1965 do 7772 avtomobilov v letu 1979. Leta 1971 je bilo v občini samo 9,3 avtomobilov na 100 prebivalcev (52).

Pri izboru kazalcev za prikaz stopnje razvitosti nekega območja obstojajo številna vsebinska vprašanja, ki do danes še niso usklajena. Tu so nam posamezni indikatorji služili samo za kratek informativni prikaz razvoja občine Velenje v okviru celotne SR Slovenije in v odnosu do drugih občin. Ti indikatorji vsekakor pomenijo pomoč pri boljšem razumevanju stanja obstoječih problemov degradacije življenjskega okolja v občini Velenje. Hiter gospodarski, socialni in prestorski razvoj, ki ga je doživljala občina je moral doživeti tudi nekatere negativne posledice, ki jih v občini poizkušajo več ali manj uspešno reševati.

Namen naloge naj bi bil tudi prikaz teh problemov z geografskega vidika.

(Tabele za te poglavje glej na stranek od 82 - 86.)

ONESNAŽENOST ZRAKA V VELENJSKI KOTLINI

Osnovni problemi pri določevanju stopnje onesnaženosti zraka in obsega območij z onesnaženim zrakom izhajajo iz značaja razpoložljivih meteoroloških podatkov. Prav posebno velja to že za Velenjsko kotlino, kjer so bili podrobnejši podatki zbrani le na osnovi "enkratnihmernjenj" v obdobju 1972-1973. Meteorološki zavod SR Slovenije razpolaga s podatki o onesnaženem zraku v Velenjski kotlini za merni postaji Velenje in Šoštanj od leta 1972 dalje. Podatki prikazujejo vrednosti poprečnih dnevnih koncentracij SO_2 in dima po mesecih, minimalne in maksimalne dnevne vrednosti za SO_2 in dima, srednje mesečne vrednosti ter števile dni v % s koncentracijo SO_2 in dima v intervalih.

Meteorološka elementa, ki vplivata na obseg, intenzivnost in časovni potek onesnaženja zraka sta predvsem veter in temperaturna inverzija.

Podatki o vetru morajo vsebovati: pogostost, smer in jakost. Že takoj tu pa se pojavljajo problemi. Za Slovenijo je značilna nočna reliefna razgibanost, ki se spreminja na kratke razdalje. To je eden izmed vzrokov za nastopanje številnih lokalnih vetrov, ki imajo majhno jakost. Znanstveniki ugotavljajo, da se pojavlja stopnje največje onesnaženosti ponavadi takrat, ko navadni instrumenti za merjenje hitrosti vetra zaradi visokega praga občutljivosti, od c,6 do 2 m/s odpovedo. V takih primerih zabeležijo instrumenti brezveterje. V naših razmerah bi potrebovali podatke o hitrosti vetra vse od c,1 m/s (37). Pri prostorskem poteku onesnaženosti v zraku moramo razpolagati tudi z vertikalnimi profili vetra. Le te lahko ugotavljamo s pomočjo pilotbalonov, ki pa niso uporabni v megli in nizki oblačnosti, s pomočjo anemometrov rasporejenih na različnih višinah stolpa, s pomočjo filmskih in fotografiskih posnetkov dima SO_2 ali iz dimnikov ali dimnih bakelj postavljenih na raz-

ličnih višinah. Postavitev omrežja merilnih mest je posebno zahtevno pri meritvah gibanja v dolinah in kotlinah s številnimi lokalnimi vetrovi, različne jakosti in smeri. Razpolagati moramo z zadostno količino meritev. Pri temperaturnih inverzijah, za katere je značilna porast temperature z višino moramo biti pozorni na to, kdaj se pojavlja inverzija, v katerih višinah se pojavlja ter kakšna je debelina inverzijske plasti in koliko plasti ima temperaturna inverzija. Opredelitev vertikalne razporeditve temperatur zahteva poznavanje temperaturnih vrednosti vsaj na vsakih 500 m, na razdalji 10 - 20 m (43).

Karta pogostosti smeri in tišin vetrov ter izrednji jakosti vetrov za meteorološko postajo Velenje za obdobje 1961-1970 kaže, da so bili v tedenesetletnem obdobju najpogostejši vetrovi izhodnik, zahodnik in severozahodnik. Največja poprečna jakost vetrov je prevladovala pri jugovzhodnih in jugozahodnih vetrovih.

Resultati raziskav, ki jih je opravil Meteorološki zavod SR Slovenije pod vodstvom B. Paradiša in sodelavci, za potrebe izgradnje IV. faze TE Šoštanj, se glede splošne vetrovnosti v Velenjski kotlini nekoliko razlikujejo od navedenih za Velenje. Proučevane so bile samo vetrovne razmere nad Šoštanjem in to s pomočjo vizualnih opazovanj sledi dinnih plinov in koncentracij SO_2 ter s pomočjo analize podatkov o zračnih razmerah na 850 m 6 ploskev leta 1972 in 1973. Analiza podatkov je pokazala močno vetrovnost nad samo TE Šoštanj (jakost vetrov niso merili, ker Meteorološki zavod še ni razpolagal z ustreznimi anemografi). Najbolj pogosti vetrovi na tem območju so bili severni in severovzhodni, v višjih predelih so prevladovali jugozahodni vetrovi.

Prečna profila Velenjske kotline (Veliki vrh - Gutapihl, Lekovica - Gutapihl) čez naselje Šoštanj kaže, da relief južno od Šoštanca delno zapira pot prevladujočim severnim vetrovom

nad tem območjem. Okoli 600 m visoki hribi se strmo spuščajo (Šoštanjska prelomnica) tik za naseljem, tako da so severna pobočja izpostavljena neposrednim vplivom onesnaženega zraka. Najbolj so izpostavljeni udarni moči onesnaženega zraka pravzaprav samo višji vrhovi (območje Velikega vrha), zaradi lokalne inverzije. Sodelavci Meteorološkega zavoda so ugotovili lokalno inverzijsko plast, ki se najpogosteje nahaja v višini med 60 in 70 m, oziroma 100 m nad kotlinskim dnem. Lokalne inverzije so dosegle v tistem razdobju tudi do 5°C temperaturnega dviga na razdalji 20 m. Po zimi so pogosto nastopale nad lokalno inverzijo advektivne in subvidenčne inverzije. Poleti so zaznavali te inverzije le poredkoma (43). Pri širjenju onesnaženega zraka so imele največji vpliv inverzije v višinah od 200 m do 1500 m. Debelina teh plasti je bila največkrat med 100 in 150 m. Višina dimnikov TE Šoštanj je v I. in II. fazi 100 m, v III. fazi 150 m, v IV. pa 230 m. Dimni plini imajo praviloma višje temperature od zraka. Višine dimne sledi v sredi te sledi, v najvišji točki imenujemo efektivna višina dimnika. Le ta je snaka vsoti višine dimnika in dimnega dviga. Temperatura dimnih plinov se v tej najvišji točki izenači s temperaturo okolice. Dim se od tu naprej širi zaradi molekularne turbulenčne difuzije ter vetra (38). Temperatura dimnih plinov pa se ne izenači s temperaturo okolice ob izrazitih temperaturnih inverzijah. Plini se v takih primerih dvigajo zaradi vstrajnosti še potem, ko se njih temperatura izenači, oziroma postane nižja od temperature okolice (38). Iz dosedaj povedanega izhaja, da povroča največje onesnaženje zraka z SO_2 prav dimnik prvih dveh faz TE, zaradi svojega izpuha v območje inverzije 100 m do 350 m relativne višine. Lokalna inverzija, ki leži nizko nad kotlino v bistvu ščiti dolinske dele pred onesnaženjem iz TE. Dimni plini TE so ujeti med lokalno inverzijo in plinsko inverzijo, ki onemogoča širjenje dimnih plinov v višje plasti ozračja. Stopnja onesnaženosti zraka je do lokalne inverzije odvisna izključno od individualnih kurišč (43). TE ne onesnažuje zraka pod lokalno inverzijo. Do onesnaženja zraka zaradi emisije TE v dolinskih predelih pride lahko samo v izredno specifičnih vremenskih razmerah.

Za stopnjo onesnaženosti zraka v tem območju moramo navesti še tehnologijo, tehnički postopek in način pridobivanja energije ter kvaliteto surovin uporabljenih pri proizvodnji električne energije.

Kalorična vrednost lignita, ki ga uporablja TE znaša okoli 2000 do 2800 kcal/kg in vsebuje približno 15 - 24 % pepela in 55-45 % vode. Vsebnost gorljivega žvepla se giblje med 0,67-1,36. Izračun emisije SO_2 na osnovi kalorične vrednosti 2200 kcal/kg, vrednosti, ki se najpogosteje pojavlja v letu 1972 in 1973 ter povprečne vrednosti žvepla 1% : emisija SO_2 iz 100 m visokega dimnika I. in II. faze znaša 3,88 ton SO_2 na uro pri maksimalnem obratovanju, oziroma 93,2 toni na dan, emisija SO_2 iz dimnika III faze pa 6,25 ton na uro, kar pomeni 150 ton na dan. Emisija SO_2 v IV. fazi pri maksimalni zmogljivosti 325 MW bi znašala okoli 180 t na dan (43). Dnevna emisija SO_2 iz vseh dimnikov TE bi znašala pri polnem obratovanju vseh faz, da se te le računane vrednosti, na osnovi nekaterih predpostavk. Tehnički postopek TE pri proizvodnji električne energije je nasledni: lignit najprej zmeljejo v prah in ga nato vodijo v kotel, kjer zgori. Produkt zgorevanja je plin in pepel. Manjši del pepela se zaradi visoke temperature sprime v večje kose, ki jih tek dimnik plinov, ki so usmerjeni proti vrhu kotla ne more transportirati. Na dnu kotla je zato postavljena transportna rešetka za dogorevanje. Večji del pepela potuje z dimnim plinom skozi koncentracijski del kotla do vrha, kjer se smer dimnih plinov preusmerja navzdol. V tej točki del pepela izgubi kinetično energijo in se loči od plina. Tudi tu je postavljen bunker, ki zbira ta pepel. Ostali del pepela potuje preko grelca zraka v elektrofilter, kjer se loči ves pepel od plina. Učinkovitost elektrofilitra je namreč 99,5 %. TE torej onesnažuje zrak le z SO_2 .

Glavni rezultati merjenj onesnaženja zraka v Šoštanju 1972 in 1973 so povzeti po študiji: Vpliv termoelektrarne Šoštanj na onesnaženje zraka v Šališki dolini, Ljubljana 1974, avtorja B. Paradiža in sodelavcev.

Meritve onesnaženosti zraka z SO_2 so bile izvajane v Šoštanju ob samem domu, na Lokovici, na Skornu ob desnem bregu Pakre, v Gaberkah ob glavni cesti, na Ravnah pri novi Šoli, Topolšici nad zdraviliščem, v Šmartnem pri Paki na dverišču zdravstvenega doma, v Št. Ilju pri gasilskem domu, Vinski gori 200 m iz vasi in Belih vodah za gostilno.

Tabela I - pregled poprečnih mesečnih indeksov koncentracij SO_2 v zraku v Šoštanju in okolici v letu 1972 in 1973 prikazuje izraziti potek koncentracije SO_2 tekom leta, nizke v topljem delu leta, višje v zimskem delu leta, v času ogrevanja. Z najvišjimi koncentracijami SO_2 v zraku izstopa merilno mesto Lokovica. Višje koncentracije na Skornu naj bi bile posledica majhne oddaljenosti od TE Šoštanj in njegove relativne nadmorske višine 350 m. Ogroženost tega območja ni tako velika, saj Skorno ne leži v smeri prevladujočih vetrov.

Najboljšo sliko stanja onesnaženosti in njenega poteka dajo rezultati merjenj polurnih poprečkov koncentracij SO_2 . Odlok o normativih za skupno dovoljeno in za kritično koncentracijo škodljivih primesi v zraku (Ur. l. št. 12, 1976) dovoljuje 0,75 mg SO_2/m^3 polurnih poprečkov. Polurne poprečke koncentracij SO_2 so merili samo na najbolj ogroženih predelih na Lokovici in Velikem vrhu.

Maksimalne vrednosti polurnih poprečkov (tabela II, III) so na Lokovici presegale dovoljene vrednosti v vseh mesečnih razen v juniju in septembru 1973. Vrednosti so tudi do dvakrat višje od dovoljenih. Isto sliko imamo tudi za drugo merilno mesto na velikem vrhu.

Vrednosti koncentracij SO_2 med 0,75 - 1,5 mg SO_2/m^3 so bile na Lokovici leta 1973 (tabela IV), zabeležen 126 krat. V mesecu marcu se je pojavila celo vrednost 1,6 - 2,00. Koncentracije med 0,75 - 1,5 mg SO_2/m^3 so bile zabeležene največkrat v januarju in decembru. Vrednosti v enakem razponu so bile na Velikem vrhu zabeležene od meseca maja 51 krat, vrednosti v razponu 1,6 - 2,00

TABELA I.

PREGLED POPREČNIH MESEČNIH INDEKSOV KONCENTRACIJE SO_2 V ZRAKU V ŠOŠTANJU IN OKOLICI V LETU 1972 IN 1973 (v mg SO_2/dm^3)

POSTAJA	mesec	1972					1973										
		VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
ŠOŠTANJ		9,6	7,6	-	16,9	21,6	42,2	55,0	31,4	21,3	19,1	21,7	20,0	5,2	6,5	12,9	10,7
LOKOVICA		4,5	10,8	27,6	26,6	37,4	55,5	43,8	32,7	40,9	29,9	14,4	16,9	24,3	16,7	11,5	7,8
SKORNO		11,5	7,6	12,9	19,4	24,5	43,5	31,6	29,5	14,3	11,7	9,5	10,6	15,2	6,7	10,9	14,2
GABERKA		4,8	6,4	11,5	17,6	18,2	39,3	20,6	24,3	11,4	28,3	16,0	11,4	4,9	5,2	6,1	11,9
RAVNE		11,1	8,9	11,7	11,8	13,8	25,5	24,2	21,5	21,9	13,7	10,3	7,9	9,7	8,1	8,5	13,9
TOPOLŠICA		7,5	10,0	5,5	4,9	8,2	23,7	19,7	13,0	28,4	11,4	8,5	15,2	4,2	8,4	10,2	8,7
ŠMARJNO PRI PARKU		12,5	7,0	14,8	12,5	23,0	45,5	29,2	26,2	24,8	13,7	3,8	8,0	17,8	5,4	5,0	11,4
ŠT. ILJ		3,3	5,0	3,5	6,3	5,8	32,9	19,2	11,7	15,0	18,8	10,7	10,6	24,8	5,3	8,5	5,0
VINSKA GORA		3,5	9,0	3,0	3,0	4,1	29,7	23,3	16,6	17,5	18,9	4,3	8,1	21,6	3,4	6,6	4,7
BELE VODE		-	9,8	9,3	10,3	8,1	36,8	21,4	15,6	21,1	18,9	9,8	9,0	6,1	7,6	9,1	16,4

Tabela II

MAKSIMALNE DNEVNE VREDNOSTI KONCENTRACIJE SO_2 V mg/ m^3 V MESECIH LETA 1972 IN 1973

POSTAJA	mesec	1972					1973									
		VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	VII
ŠOŠTANJ		0,07	0,01	0,07	0,15	0,12	0,26	0,22	0,14	0,06	0,07	0,13	0,11	0,04		
LOKOVICA		0,30	0,25	0,16	0,46	0,28	0,66	0,61	0,23	0,42	0,37	0,18	0,12	0,12		

Dopuštna vrednost 24 urnih koncentracij SO_2 je 0,3 mg SO_2/m^3

Tabela III

PREGLED MAKSIMALNIH KONCENTRACIJ POLURNIH POPREČKOV ZA LETO 1972 IN 1973 NA LOKOVICI IN VELIKEM VRHU (v mg SO_2/m^3)

POSTAJA	mesec	1972					1973										
		IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
LOKOVICA		1,00	2,05	1,02	2,09	1,92	0,77	1,63	1,35	0,95	0,75	1,13	1,01	0,71	1,95	1,21	1,43
VELIKI VRH									3,90	0,79	1,55	1,01	-	1,37	1,24	1,31	

Dovoljena polarna koncentracija SO_2 je 0,75 mg SO_2/m^3

PREGLED POLURNIH POPREČKOV KONCENTRACIJ SO_2 NA LOKOVICI IN
VELIKEM VRHU LETA 1973

mesec	konec, SO_2 mg/m ³	LOKOVICA		VELIKI VRH	
		št. terminov	v %	št. terminov	v %
	do 0,74	1426	97,8		
I	0,75 - 1,5	26	1,8		
	1,6 - 2,0	6	0,4		
	do 0,74	1006	99,9		
II	0,75 - 1,5	1	0,1		
	1,6 - 2,0	-	-		
	do 0,74	1444	97,8		
III	0,75 - 1,5	31	2,1		
	1,6 - 2,0	2	0,1		
	do 0,74	1414	98,6		
IV	0,75 - 1,5	20	1,4		
	1,6 - 2,0	-	-		
	do 0,74	1217	99,8	1360	99,5
V	0,75 - 1,5	3	0,2	4	0,3
	1,6 - 2,0	-	-	3	0,2
	do 0,74	1371	99,9	1399	99,9
VI	0,75 - 1,5	1	0,1	1	0,1
	1,6 - 2,0	-	-	-	-
	do 0,74	1471	99,7	1451	98,1
VII	0,75 - 1,5	4	0,3	16	1,9
	1,6 - 2,0	-	-	-	-
	do 0,74	1459	99,7	1012	99,7
VIII	0,75 - 1,5	5	0,3	3	0,3
	1,6 - 2,0	-	-	-	-
	do 0,74	1056	100,0	-	-
IX	0,75 - 1,5	-	-	-	-
	1,6 - 2,0	-	-	-	-
	do 0,74	1484	99,7	1191	99,2
X	0,75 - 1,5	3	0,2	9	0,8
	1,6 - 2,0	1	0,1	-	-
	do 0,74	1431	99,4	860	99,5

LOKOVICA

VELIKI VRH

mesec	konec. SO_2 mg/m ³	št. terminov v %	št. terminov v %
XI	0,75 - 1,5	9	0,6
	1,6 - 2,0	-	-
	do 0,74	1465	98,5
XII	0,75 - 1,5	23	1,5
	1,6 - 2,0	-	-

pa celo trikrat. Žal so podatki zbrani le v teh dveh letih, torej za časa obstoja samo treh faz TE, ne pa tudi sedaj, ko je postavljena tudi IV. faza. Kakšna je stopnja onesnaženosti po izgradnji TE IV. lahko samo predvidevamo. Zaradi emisije TE IV. naj bi se poslabšale predvsem razmere v oddaljenejših in višjih predelih, predvsem na pobočjih, ki so izpostavljena prevladujočim vetrovom (43). Vpliv onesnaženega zraka naj bi obsegel celotno območje južno od TE. Naletu onesnaženega zraka bodo najbolj izpostavljena severna pobočja v nadmorski višini 500 - 600 m. Zaradi prevladujočih vetrov naj bi vpliv segal vse do sredine Savinjske doline. Zaradi različnih višin dimnikov naj sicer ti vplivi ne bi bili večji po intenzivnosti, vsekakor pa se bo njih obseg celo povečal (43)."Dno kotline pa bi lahko ob labilni atmosferi, ki se tok dimnih plinov za krajši čas usmeri k tem zajele kratkotrajne večje koncentracije, ki bi jih povzročila TE IV. Dimni plini tako ne bodo bistveno povečevali onesnaženja v nižinskih predelih Velenjske kotline v času, ko se v nižinah pojavljajo največja onesnaženja zaradi individualnih kurišč, ker se bodo dimni plini IV.faze razširjali nad lokalno inverzijsko plastjo" (43, str. 72).

Redna merjenja Meteorološkega zavoda SR Slovenije so prikazana v mesečnih pregledih poprečnih dnevnih koncentracij SO_2 in dima za merni postaji Velenje in Šoštanj vsekakor ne morejo nadomestiti meritev iz leta 1972 in 1973. Nujno bi potrebovali ponovne meritve poteka onesnaženosti zraka v Velenjski kotlini. Sedemletno spremjanje onesnaženosti zraka v Velenjski kotlini ne kažejo nobenih bistvenejših sprememb v stopnji onesnaženosti zraka. Edini zaključek pregleda teh podatkov bi lahko bil, da se redno pojavljajo v zimskih mesecih višje koncentracije SO_2 v zraku, ki pa nikjer ne presežejo dopustne vrednosti. Maksimalne vrednosti SO_2 tudi ne presegajo dovoljenih vrednosti v tem sedemletnem obdobju. Enako lahko ugotovimo tudi za potek onesnaženosti zraka z dimom za ti dve merni mestni. Srednje, prav tako pa tudi maksimalne vrednosti dima v mg/m^3 ne presegajo dovoljene meje koncentracije dima v zraku. S pomočjo teh podatkov

Tabela V.

-19-

Srednje in maksimalne vrednosti poprečnih dnevnih koncentracij
 SO_2 in dima za Velenje in Šoštanj 1972 -1979

Velenje meseci	Srednje vrednosti		Maksimalne vrednosti	
	SO_2 v mg/m ³	Dim v mg/m ³	SO_2 v mg/m ³	Dim v mg/m ³
1972				
7	0,03	0,00	0,11	0,01
8	0,01	0,01	0,07	0,01
9	0,00	0,01	0,02	0,02
10	0,01	0,01	0,04	0,02
11	0,01	0,02	0,05	0,06
12	0,04	0,02	0,18	0,04
1973				
1	0,08	0,02	0,16	0,06
2	0,04	0,02	0,13	0,04
3	0,02	0,01	0,07	0,01
4	0,01	0,01	0,09	0,02
5	0,00	0,00	0,02	0,01
6	0,00	0,00	0,05	0,01
1974				
1	0,10	0,03	0,33	0,07
2	0,03	0,03	0,11	0,05
3	0,04	0,02	0,11	0,06
4	0,01	0,01	0,05	0,02
5	0,01	0,01	0,04	0,02
6	0,01	0,01	0,02	0,01
7	0,00	0,01	0,02	0,01
8	0,00	0,01	0,01	0,02
9	0,01	0,01	0,01	0,03
10	0,03	0,01	0,08	0,06
11	0,04	0,02	0,08	0,04
12	0,13	0,03	0,34	0,09

Velenje meseci	Srednje vrednosti		Maksimalne vrednosti	
	SO ₂	Dim	SO ₂	Dim
	v mg/m ³	v mg/m ³	v mg/m ³	v mg/m ³
1975				
1	0,07	0,02	0,21	0,05
2	0,06	0,02	0,13	0,04
3	0,02	0,02	0,07	0,05
4	0,02	0,01	0,05	0,04
5	0,00	0,01	0,00	0,01
6	0,00	0,01	0,01	0,01
7	0,00	0,01	0,00	0,01
8	0,00	0,01	0,00	0,02
9	0,00	0,01	0,00	0,03
10	0,01	0,02	0,06	0,06
11	0,02	0,03	0,19	0,07
12	0,07	0,06	0,18	0,14
1976				
1	0,11	0,05	0,33	0,17
2	0,10	0,05	0,25	0,09
3	0,08	0,05	0,18	0,09
4	0,02	0,03	0,07	0,08
5	0,03	0,01	0,09	0,03
6	0,00	0,01	0,01	0,02
7	0,03	0,01	0,15	0,01
8	0,00	0,01	0,02	0,02
9	0,00	0,01	0,01	0,02
10	0,01	0,01	0,13	0,02
11	0,4	0,3	0,12	0,06
12	0,09	0,04	0,18	0,11
1977				
1	0,08	0,03	0,22	0,08
2	0,06	0,03	0,18	0,14
3	0,04	0,03	0,19	0,09
4	0,02	0,01	0,07	0,06

Velenje meseci	Srednje vrednosti		Maksimalne vrednosti	
	SO ₂ v mg/m ³	Dim v mg/m ³	SO ₂ v mg/m ³	Dim v mg/m ³
5	0,00	0,01	0,01	0,02
6	0,00	0,01	0,00	0,02
7	0,00	0,02	0,00	0,07
8	0,00	0,02	0,02	0,05
9	0,01	0,01	0,05	0,02
10	0,02	0,02	0,04	0,05
11	0,05	0,04	0,07	0,09
12	0,10	0,04	0,21	0,11
1978				
1	0,07	0,03	0,35	0,08
2	0,10	0,03	0,27	0,07
3	0,02	0,02	0,04	0,04
4	0,02	0,02	0,04	0,03
5	0,01	0,01	0,03	0,02
6	0,00	0,01	0,00	0,01
7	0,00	0,01	0,00	0,01
8	0,00	0,01	0,01	0,01
9	0,00	0,01	0,02	0,02
10	0,01	0,02	0,06	0,03
11	0,15	0,03	0,40	0,06
12	0,09	0,02	0,19	0,05
1979				
1	0,10	0,02	0,25	0,05
2	0,06	0,02	0,11	0,05
3	0,05	0,01	0,09	0,03
4	0,02	0,01	0,05	0,03
5	0,04	0,01	0,04	0,02
6	0,00	0,01	0,01	0,01
7	0,00	0,01	0,01	0,01
8	0,00	0,01	0,01	0,01
9	0,01	0,01	0,03	0,02

Šoštanj meseci	Srednje vrednosti		Maksimalne vrednosti	
	SO ₂	Dim	SO ₂	Dim
	v mg/m ³	v mg/m ³	v mg/m ³	v mg/m ³
1972				
7	0,02	0,00	0,07	0,02
8	0,01	0,00	0,06	0,01
9	0,01	0,01	0,07	0,02
10	0,01	0,01	0,13	0,03
11	0,03	0,02	0,12	0,05
12	0,05	0,02	0,26	0,04
1973				
1	0,08	0,02	0,22	0,05
2	0,04	0,02	0,14	0,04
3	0,02	0,01	0,06	0,03
4	0,02	0,01	0,07	0,02
5	0,02	0,00	0,13	0,01
6	0,02	0,01	0,11	0,02
7	0,01	0,00	0,04	0,01
12	0,12	0,04	0,45	0,08
1974				
1	0,10	0,03	0,27	0,08
2	0,04	0,03	0,23	0,07
3	0,05	0,02	0,12	0,06
4	0,02	0,01	0,13	0,03
5	0,01	0,01	0,04	0,02
6	0,02	0,01	0,12	0,02
12	0,15	0,04	0,25	0,11
1975				
1	0,05	0,00	0,33	0,01
2	0,04	0,00	0,15	0,01
3	0,03	0,00	0,11	0,01
4	0,01	0,00	0,06	0,00
5	2,02	0,00	0,13	0,04

Šoštanj meseci	Srednje vrednosti		Maksimalne vrednosti	
	SO ₂ v mg/m ³	Dim v mg/m ³	SO ₂ v mg/m ³	Dim v mg/m ³
6	0,01	0,00	0,12	0,00
7	0,01	0,00	0,12	0,01
8	0,01	0,01	0,03	0,01
9	0,00	0,01	0,04	0,02
10	0,02	0,02	0,05	0,04
11	0,01	0,01	0,03	0,03
1976				
1	0,16	0,06	0,30	0,13
2	0,16	0,06	0,34	0,11
3	0,16	0,06	0,56	0,12
4	0,06	0,05	0,25	0,05
5	0,04	0,01	0,17	0,03
6	0,05	0,01	0,34	0,02
7	0,06	0,01	0,26	0,01
8	0,05	0,01	0,33	0,02
9	0,03	0,01	0,14	0,03
10	0,04	0,02	0,27	0,04
11	0,05	0,03	0,16	0,06
12	0,11	0,05	0,26	0,06
1978				
1	0,19	0,05	0,73	0,09
2	0,20	0,05	0,43	0,11
3	0,07	0,03	0,16	0,06
4	0,06	0,02	0,12	0,03
5	0,03	0,01	0,07	0,02
6	0,03	0,01	0,08	0,02
7	0,02	0,01	0,05	0,01
8	0,04	0,01	0,10	0,02
9	0,03	0,02	0,09	0,02
10	0,06	0,03	0,12	0,06
11	0,24	0,71	0,5	0,09
12	0,20	0,05	0,31	0,08

Šeštanj meseci	Srednje vrednosti		Maksimalne vrednosti	
	SO ₂ v mg/m ³	Dim v mg/m ³	SO ₂ v mg/m ³	Dim v mg/m ³
1979				
1	0,18	0,05	0,42	0,10
2	0,13	0,04	0,24	0,06
3	0,09	0,02	0,21	0,05
4	0,07	0,02	0,13	0,04
5	0,06	0,01	0,12	0,03
6	0,03	0,01	0,07	0,07
7	0,05	0,01	0,16	0,01
8	0,04	0,01	0,10	0,05
9	0,05	0,02	0,24	0,03

Šoštanj Kajuhova mesec	Srednje vrednosti		Maksimalne vrednosti	
	SO ₂ v mg/m ³	Dim v mg/m ³	SO ₂ v mg/m ³	Dim v mg/m ³
1975				
1	0,13	0,03	0,28	0,07
2	0,09	0,04	0,25	0,07
3	0,08	0,02	0,22	0,05
4	0,06	0,02	0,27	0,03
5	0,04	0,01	0,22	0,01
6	0,03	0,01	0,20	0,02
7	0,04	0,01	0,25	0,01
8	0,03	0,01	0,25	0,02
9	0,02	0,01	0,11	0,04
10	0,03	0,02	0,05	0,05
11	0,05	0,04	0,35	0,22
12	0,10	0,07	0,35	0,21
1977				
1	0,10	0,5	0,44	0,08
2	0,18	0,04	0,35	0,07
3	0,12	0,04	0,22	0,11
4	0,09	0,02	0,19	0,04
5	0,05	0,01	0,10	0,02
6	0,06	0,01	0,12	0,02
7	0,03	0,01	0,09	0,02
8	0,02	0,01	0,05	0,02
9	0,03	0,02	0,08	0,03
10	0,06	0,04	0,16	0,10

tudi ne moremo sklepati o kakršni koli spremembi v stopnji onesnaženosti zraka po izgradnji TE IV.

Zanimivi so izračuni o odvisnosti koncentracije SO_2 in hitrosti vetra (tabela) na Lekovici na razdalji 1600 m od dimnikov TE (43).

Najvišje vrednosti dosežejo koncentracije SO_2 pri hitrosti vetra 6 m/s in te pri dimnih izmirih iz 100 m dimnika pri oddaljenosti okoli 3000 m od dimnika.

Izračuni za 250 m visok dimnik TE IV, s katerim bi prebili inverzjsko plast, pa se dali sledeče rezultate (tabela).

Emisija iz TE I. in II. povzroča maksimalne koncentracije 1,29 mg SO_2/m^3 na razdalji 1400 m, emisija iz TE III. 0,95 mg SO_2/m^3 na razdalji 2000-2200 m, emisija iz TE IV. pa na razdalji 2800-3200 m s koncentracijo 0,54 mg/ m^3 (43). Vsota koncentracij povzročena z vsemi 4 fazami doseže maksimum na razdalji 1800-2000 m od dimnikov. Skupen vpliv koncentracij je odvisen od smeri vetra, ker so rasporejeni dimniki v različnih medsebojnih razdaljah (43).

Ponovno moramo povdariti, da je potrebno ponovno postaviti merilne instrumente, da bi lahko dolečili spremembe v obsegu in poteku onesnaženega zraka in te predvsem izven samega kotlinskega dna Velenjske kotline.

Zabela VI

ODVISNOST KONCENTRACIJ SO_2 OD HITROSTI VETRA NA RAZDALJI 1600 m
OD DIMNIKA NA LOKOVICI

HITROST VETRA V m/s

2 m/s 4 m/s 6 m/s 8 m/s 10 m/s

TŠ I + II	0,08	1,08	1,16	1,05	0,90
TŠ III	0,00	0,61	0,82	0,79	0,54
TŠ IV	0,17	0,48	0,49	0,44	0,38 v mg SO_{2}/m
odd. od dimnika	8500 m	3600	3000	2800	2600
kjer se pojavljajo največje koncentracije SO_2					

Tabela VII

RAZMERE PRI HITROSTI VETRA 6 m/s IN PRI POLNEM OBRATOVANJU VSEH FAZ TE ŠOŠTANJ

Oddaljenost v metrih	konec. SO_2 v mg/m^3 zaradi TE I,II	konec. SO_2 v mg/m^3 zaradi TE III	konec. SO_2 v mg/m^3 zaradi TE IV	Vsota vseh konec.	vsota konec. z upoštevanjem razlika 180 metrov
200	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
500	0,26	0,03	0,00	0,29	0,29
800	0,86	0,27	0,03	1,16	1,13
1000	1,12	0,49	0,09	1,70	1,61
1200	1,25	0,68	0,17	2,10	1,95
1400	1,29	0,81	0,25	2,35	2,17
1600	1,27	0,90	0,34	2,51	2,29
1800	1,23	0,95	0,40	2,58	2,36
2000	1,16	0,97	0,45	2,58	2,36
2200	1,09	0,97	0,49	2,55	2,36
2400	1,02	0,95	0,51	2,48	2,32
2600	0,95	0,92	0,53	2,40	2,25
2800	0,89	0,54	2,32	2,19	2,19
3000	0,83	0,86	0,54	2,23	2,10
3200	0,77	0,82	0,54	2,13	2,00
3600	0,67	0,75	0,52	1,94	1,83
4000	0,59	0,68	0,50	1,77	1,68
4500	0,50	0,60	0,47	1,57	1,50
5000	0,44	0,54	0,43	1,41	1,36
5500	0,38	0,48	0,40	1,26	1,22
6000	0,33	0,43	0,36	1,12	1,09
7000	0,26	0,35	0,31	0,92	0,89
8000	0,21	0,29	0,28	0,78	0,75
9000	0,17	0,24	0,24	0,65	0,63

VPLIV ONESNAŽENEGA ZRAKA NA VEGETACIJO V VELENJSKI KOTLINI

Nekaj osnovnih pedoloških in vegetacijskih potez

Velenjske kotline

V Velenjski kotlini prevladuje v skladu s klimatskimi značilnostmi (zmerna topla poletja z junijskimi poprečki okoli 18-19°C ter mrzle zime z januarski poprečki od -1,5 do -2,5) globoka in težka zemlja, ki je šibko do močno zaglejena, zgoraj bolj propustna ilovnata, v spodnjih plasteh pa nepropustna glinena. Dolinsko dno prekrivajo aluvialni rečni manosi. Z dolgoletnim kmetijskim obdelovanjem se je ustvarila debelejša plast preperelih organskih snovi, ki dajejo na nepropustnih ali slabo propustnih glinenih tleh kislo prst. V ravnihi in vznociju pobočij prevladuje peščena in ne preveč izprana prst, ki je primerna za krompir in hmelj. Višje ležečim terasam dajeta osnovo mastna jezerska glina in ilovica. Težka, za obdelovanje malo primerna grudasta ilovica (borova prst) je bila namenjena iglastemu gozdu ter delno travnikom in sadovnjakom (6, 10, 13, 15).

Na severnih gričevnih območjih in prodnih terasah prevladuje acidifilni bor. Največ ga je na glinenih ilovicah, produ in konglomeratu, skrilavcih in peščenjakih. Zelo mu prijajo kisla rujava tla (rdeči bor). Na starejših eruptivnih kamninah je nastala precej prhka pušlica, ki prevladuje na severozahodnem obrobju kotline. Lapornata in peščena ilovica, ki jo je v obilni meri veliko na Lokovici daje dobro osnovo za vinzenko trto. Na miocenskih apnencih in peskih pa je zastopan nižinski gozd gradna in belega gabra. Slojevitost gozda se kaže v tem, da v zgornjih slojih prevladuje graden, v spodnjih pa gaber. Gozd se drži blagih oblik do strmih nagibov in zmerno toplih ter vlažnih rastišč. Nizki gozd gradna in belega gabra je zastopan na zahodnem obrobju Velenjske kotline. Bolj strma in višja pobočja grebenov lapornatih peščenjakov in tufov na

južnem kotlinskem pbrobju (prevladuje kisla prst) se podlaga bukovemu gozdu, kateremu je primešana obilica gradna. Lokalno so v Velenjski kotlini v veliki meri zastopani tudi iglavci. Gozdne površine prekrivajo več kot polovico občine (56,8 %) in prevladujejo na kotlinskih obrobjih. V dnu kotline prevladujejo travniki, njive se ogibajo potekom in se raje držijo lahko napetega sveta izven mokrotnega območja, najraje na območju zložnih teras. Prehodnost položaja Velenjske kotline se odraža tudi v kmetijskih kulturah (sadje, vinska trta, krmne rastline itd.).

Struktura površin v občini Velenje 1977 v ha Tabela VIII

Skupaj	njive in sadov-vrtovi	vinogradi	travni-ki	paš-niki	vedne povr.	gozd nerod.
18238	1555	686	42	35%	1122	63

Vpliv SO₂ na gozdno vegetacijo

Vidne (očaganost) ali nevidne (motne v fizioleških procesih) poškodbe nastopajo takrat, ko na posamezne drevesne vrste učinkujejo škodljive snovi v ustreznih koncentracijah in v ustrezno dolgem času. Koncentracija c,75 ma SO₂/m³ po navadi štejemo za zgornjo vrednost, ki je večina rastlin prenese še brez zaznavnih poškodb. Poškodbe so biološke pojem, škede pa gospodarski. Zaradi vpliva škodljivih snovi je "uspevanje gozda moteno, otežkočeno, skrajno težko ali celo nemogoče" (24, str. 261). "Posledica tega so male, srednje ali močno poškodovani gozdovi in goličave, kar izraža na stopnjo poškodovanosti. Stopnja poškodovanosti je funkcija drevesne vrste, starosti in oblike sestoja rastišča in količine škodljivih snovi. Pri visokih koncentracijah in krajšem učinkovanju nastopajo akutne poškodbe, pri nižji in daljši pa kronične poškodbe "(24, str. 261).

"Gospodarsko škodo pa lahko delimo v neposredno, ki pomeni izgubo na lesu, manjšo vrednost sortimentov, višje stroške pri obnovi gozdov, ter posredno gospodarsko škodo - prenehanje zaščitnih nalog gozdov pred erozijo, spremembo vodnega režima, spremembo mikroklima, propad kulturne krajine" (24, str. 263). Škoda, ki jo na drevesnih vrstah povzročijo industrijske emisije, je torej odvisna od:

- koncentracije plinov, važno je predvsem poznati koncentracije plinov v začetku vegetacijske dobe. Pomemben je tudi potek koncentracije preko dneva, saj je znano, da rastline sprejemajo več snovi v dopoldanskem času, pomembne pa so tudi kratketrajne visoke koncentracije (sunki) ki povzročajo akutno obolenje
- od položaja drevesa v sestoju, robna drevesa so bolj ispostavljena
- zelo važno vlogo pa igra tudi oblika terena ter kvaliteta rastišča. Ing. Šolar zagovarja tezo, da so drevesa na boljšem rastišču bolj odporna, poljski gozdarji pa npr. zatrjujejo ravno obratno, da imajo drevesa na boljšem rastišču večjo asimilacijsko sposobnost in tako črpajo več škodljivih snovi (ing. Grešta, predavanje na komisiji SEV-a)
- glede na odpornost drevesnih vrst je znano, da so listavci bolj podvrženi akutnim obolenjem v okviru ene vegetacijske dobe, iglavci pa bolje prenašajo sunke, občutljivi pa so na dolgotrajne enakomerne koncentracije (kronična obolenja).

Vpliv SO_2 na gozdno vegetacijo lahko ugotavljamo na več načinov: "po karakterističnih zunanjih vidnih znakih ali simptomih, po spremembah v kemični sestavi rastlinskih tkiv, po metodah zmanjšane asimilacije z zmanjšanjem prirastka, po pojavljanju večjega deleža bolezni in škodljivcev na gozdnem drevju. Zunanje vidne znake, ki so posledica dlje trajajoče motnje v fiziološkem procesu rastlin in ki se kažejo v odmrlem in pol odmrlem tkivu težko določemo, ker so lahko simptomi posledica

različnih vplivov (pozebe) "(16, str. 7).

Prav tako kot za predhodna opazovanja koncentracij SO_2 v zraku moramo tudi pri proučevanju posledic onesnaženosti zraka z SO_2 na gozdno vegetacijo ugotoviti, da so bila opazovanja opravljena le v letu 1973 pod vodstvom M. Šolarja in sodelavci. Rezultati teh raziskovanj temelje na analizi karakterističnih znanje vidnih znakov in simptomov, na kemičnih analizah vrednosti žvepla v smrekovih iglicah in deloma tudi na pojavih večjega števila bolezni in škodljivecev na gozdnem drevju.

Raziskave so dale naslednje rezultate:

- znanje vidne znake ali simptome poškodovanosti so opazili na prvem grebenu južno od TE Šoštanj, najbolj na keti 535 m - Reber
- poškodovani so predvsem iglavci: jelka, smreka, rdeči bor, pri enem opazovanju v avgustu tudi bukev
- izraženost poškodb je mala do srednja, rastline imajo le - 20 % poškodovanih iglic, odnosno listov
- nekaj smrek ima za delovanje plinov značilne nagnjene vrhove
- Delež sušič je opazno večji, vendar so vzroki sušenja nezadostno proučeni
- prašnatih usedlin na rastlinah niso ugotovili, ker so raziskovali po dežju, na gozdnih tleh, predvsem ob panjih pa so opazili jasne usedline pepela.

Pri kemičnih analizah so vzemali vzorce enoletnih in triletnih smrekovih iglic. Vprašanje kemičnih analiz je še sporno, ker so npr. našli v vzorecih iz močnejše poškodovanih predelov, kjer je vidno več odmrlih ali delno odmrlih iglic manjše količine žvepla. Vendar so te analize le daje neke rezultate.

Tabela IX. nam kaže, da najnižja vrednost nastopa pri vzorcu, ki je najbolj oddaljen od TE. Najvišja vrednost c,470 je v vzorcu domačije na Velikem vrhu v nadmorski višini 600 m. Vzorec št. 11 ima sicer res še višjo vrednost, vendar ga ne moremo upoštevati, ker so ga vzeli ob železniški postaji. Druga najvišja vrednost je v smeri severozahod in se po nadmorski

REZULTATI KEMIČNIH ANALIZ NA VSEBNOST S SMREKOVIM IGLIC
IZ ŠOŠTANJSKE OKOLICE 1973

ŠT. VZORCA	ENOLETNE S%	TRILETNE S%	ODD.v km	NADM.VIŠINA
1	0,229	0,318	3,15	430
2	0,190	0,280	1,18	460
3	0,274	0,354	2,10	540
4	0,218	0,362	2,00	550
5	0,337	0,470	2,80	600
6	0,230	0,397	2,25	480
7	0,236	0,302	1,50	440
8	0,203	0,322	1,00	400
9	0,291	0,345	0,48	500
10	0,248	0,416	1,05	500
11	0,296	0,508	2,00	400
12	0,196	0,300	3,35	540
13	0,199	0,330	3,05	560
14	0,283	0,359	3,10	600
15	0,304	0,416	3,20	500
16	0,240	0,359	5,25	500
17	0,166	0,285	4,45	480
18	0,184	0,276	6,35	450
19	0,171	0,234	6,50	460
20	0,136	0,261	4,50	480
21	0,297	0,462	1,65	440
22	0,251	0,307	4,60	520
23	0,281	0,353	6,50	750
24	0,206	0,329	4,05	400
25	0,317	0,349	4,10	650
26	0,223	0,283	6,10	600

višini razlikuje od najvišjih vrednosti do les m. Več višjih vrednosti izkazujejo tudi vzorci na manj oddaljenih mestih od TE.

Za primerjavi med vsebnostjo žvepla v teh vzorcih in ostalimi izven območja onesnaženega zraka, naj navedem nekaj številk iz analiz M. Šolarja.

Primerjalni vzorci iz alpskega področja:

enoletne smrekove iglice

o,115 S
o,152
o,160

triletne smrekove iglice

o,219 S
o,118
o,125

vzorci iz Krima:

o,094
o,134
o,124

o,110
o,154
o,120

Vzorci iz Karavank:

o,110
o,127
o,117

o,150
o,194
o,154

Vzorci iz Zasavja:

o,134
o,150

o,237
o,294

Med vzorci z območja okolim Šoštanja in ostalimi primerjalnimi vzorci so očitne razlike predvsem v vsebnosti žvepla v triletnih iglicah smrek. Seveda moramo upoštevati tudi drugačne pogoje rastja gozdnih sestojev (16).

Izgradnja TE Šoštanj IV pomeni, da je emisija SO_2 v osračju večja za 72,5 %, kar pa seveda ne pomeni že tudi 72,5 % povečani

učinek na vegetacijo. "Stanje obremenjenost gozdne vegetacije v gozdnih predelih pod 600 m bo ostalo enako današnjemu, povečala pa se bo obremenjenost nad 600 m (nadmorska višina + višina dimnika TE IV) v obliki vidnih poškodb na smreki". (16, str. 17). Smreka bo v vsem področju, ki so ga raziskovalci zajeli v proučevanju manj priraščala. "Pri listavcih ne pričakujemo poškodb in gospodarske škode, prav tako ne bo prizadeta posredna vloga gozda" (16, str. 17).

Vpliv SO_2 na kmetijske kulture

Občutljivost kmetijskih kultur je odvisna od raznih ekoloških dejavnikov.

"Na stopnjo občutljivosti poškodb od SO_2 vplivajo poleg koncentracije in časa izpostavljenosti še temperatura, vlaga in svetloba ob času delovanja. Obseg poškodb ob stalnem produktu med koncentracijo in časom narašča progresivno z naraščajočo koncentracijo, to pomeni, da ob višji koncentraciji plina zadošča še krajša izpostavljenost, da pride do nepovratnih poškodb. Koncentracija je mnogo pomembnejša kot čas izpostavljenosti, posebno škodljive so končne visoke koncentracije" (44, str.2).

"Koncentracije, kjer strupene snovi še ne delujejo vidno škodljivo imenujemo mejne koncentracije in so za kulturne rastline naslednje" (44, str.2):

Vrsta rastline	Mejna koncentracija mg SO_2/m^3
lucerna, in karnatka	0,4 - 0,8
jara pšenica, oves, špinača	0,5 - 0,8
nizki fižil, glavnata solata	0,5 - 1,0
jagode, vrtnice	0,5 - 2,1
krompir	0,8 - 2,1
pesa, cvetača	1,0 - 2,1

Stopnja občutljivosti in tolerančna koncentracija SO_2 za posamezne kulture pa so naslednje:

stopnja občutljivosti	vrsta rastline	tolerančna meja $\text{mg SO}_2/\text{m}^3$
zelo občutljive	krmne rastline iz skupine detel ozioroma stričnice, vinska trta, oreh, malina,kusmulje, ribes	0,4-0,5
občutljive	žita, listnata ze- lenjava (razen ka- pusnic,) fižol, ja- gode, vrtnice, breskev,višnja, jablana, leska	0,5 - 0,8
manj občutljive	ekopavine,oljnica (repica),kapusnice, žešnja, češplja, hruška, robidnica	0,8 - 1,0

Na območju Šoštanj in okolice se gojijo v glavnem vse v razpredelnicah navedene kulture, od katerih najobčutljivejše reagirajo s poškodbami tkiva že pri 0,4 mg SO_2/m^3 . Pri proučevanju poškodb na kmetijskih kulturah se je avtor poročila o raziskavah sedenjih in predvidenih bodočih poškodb od industrijskih plinov na kmetijskih rastlinah na območju TE Šoštanj J.Maček s sodelavci opiral na vizualna opazovanja in kemične analize vsebnosti žvepla v suhi snovi. Negativni vpliv SO_2 na kmetijske kulture v območju mirnega mesta na Lekovici so spadali še v kategorijo na zunaj nevidnih poškodb. Tu se bili ugotovljeni znaki, ki dovoljujejo sum na kronične poškodbe od SO_2 , akutnih poškodb s popolno zanesljivostjo pa niso ugotovili. Mnogo bolj je ogrožen Veliki vrh, kjer so bile ugotovljene akutne poškodbe na vinski trti in lucerni, pa tudi indikacije za akutne poškodbe na jablanah in hruškah. Prav tako kot pri gozdni vegetaciji tudi tu kemične analize vinske trte in lucerne, niso pokazale povezanosti z akutnimi poškodbami.

Pri izgradnji TE Šoštanj IV je "mogoče pričakovati resne poškodbe kmetijskih rastlin na območju k.o. Lokovice, to je na površini 99 ha njiv, 57 ha sadovnjakov, 7 ha vinogradov, 158 travnikov in 35 ha pašnikov. Seveda tudi poškodbe na drugih območjih niso izključene" (44, str. 14).

"Povečanje koncentracije SO_2 od 0,8 do 1,2 mg bo na področju Lokovice in Velikega vrha resno otežkočilo gojitev vinske trte in stročnic, od 1,2 do 1,6 bo onemogočilo racionalno gojenje zgoraj omenjenih kultur, prizadeto pa bo sadno drevje, žita, krana pesa, pri 1,6 do 2,4 pa bo možna gojitev le odpornejši okopavin krespirirja in manj vrednih trav (44, str. 14).

Trenutno stanje vpliva SO_2 na gozdno vegetacijo in kmetijske kulture ni strokovno utrdneteno.

Tabela X.

KEMIČNE ANALIZE VSEBNOSTI S V KMETIJSKIH KULTURAH V ŠOŠTANJU
IN OKOLICI

RASTLINE	KRAJ	% S V SUHI SNOVI
ŠOŠTANJ		
Jabljana	Podhrastnik	0,270
korusa	Podhrastnik	0,116
repa	Podhrastnik	0,411
lucerna	Podhrastnik	0,302
pesa	Podhrastnik	0,402
fižol	Podhrastnik	0,202
endivja	Podhrastnik	0,425
endivja	za kleparstvo	0,532
LOKOVICA		
jabljana	v dolini	0,141
jabljana	pri Ilantu	0,212
jabljana	pri zadružnem domu	0,197
sliva	nad Pleskami	0,325
sliva	pri Ušenu	0,590
sliva	nad zadružnim domom	0,438
oreh	nad zadružnim domom	0,190
češnja	pri Ušenu	0,154
breskev	pri Ušenu	0,125
vinska trta	nad Pleskanom	0,206
vinska trta	pri Ušenu	0,216
vinska trta	pri Strahovniku	0,204
vinska trta	v dolini	0,163
korusa	pri Božiču	0,236
korusa	pri Strahovniku	0,234
repa	pri Ilantu	0,520
fižol	pri Ušenu	0,262
fižol v	v dolini	0,143
sončnica	pri Ilantu	0,533
sončnica nad zadružnim domom		0,822
lucerna	v dolini	0,368
hruška	v dolini	0,127
češplja	v dolini	0,182

RASTLINE	KRAJ	% S V SUHI SNOCI
VELIKI VRH		
lucerna	pri Kočevarju	o,315
fižol	pri Kočevarju	o,250
vinska trta	pri Kočevarju	o,221
jablana	pri Kočevarju	o,241
češplja	pri Kočevarju	o,182
hruška	pri Kočevarju	o,232
Šmartno pri Litiji		
jablana	primerjalni vzoreci	o,137
sliva	-"-	o,366
oreh	-"-	o,189
breskev	-"-	o,111
vinska trta	-"-	o,188
pesa	-"-	o,551
fižol	-"-	o,314
sinčnica	-"-	o,619
solata	-"-	o,727

HIDROGRAPSKA PROBLEMATIKA VELENJSKE OBČINE

1. Hidrografske značilnosti Velenjske kotline

Glavno odvodno žile Velenjske kotline predstavlja Pako, ki zbira vode v glavnem na severni strani v peskasto dolomitni okolici Doliča in teče po južnem robu kotlinskega dna. S severne strani se pridružujejo Paki vsi glavni potoki: Ponikva pri Hudi luknji, Sopota z Lepeno in Velunjo, Klančnica, Bečovnica, Jezernica, Toplica in Florjanski potok. Starejšo zasnovo porečja Paki sta razen osnovnega krtiča Razborja in Paškega Konjsaka ter Pekorja dali zlasti obe prelomnici (severna in južna). Ozemlje s Karavankami in Savinjskimi Alpami vred ter s Pohorjem se delno odteka na jug po Paki v Savinjajo, delno pa na sever po Mislinji v Bravo, Perečje oben rek Mislinje in Pako predstavlja klimatsko izrazito prehodno območje, ker se mešata celinski in mediteranski vpliv. Podatki za padavine za merno postajo Šoštanj (tabela XI) za desetletno obdobje 1960 do 1970 kažejo izraziti poletni maksimum (junij-avgust), ki počasi pojenuje v jesenske meseca. Poprečna desetletna količina padavin znaša 1177 mm, največ 13074 mm najmanj pa 986 mm. Poprečno je padlo v tem obdobju na mesec okoli 96 mm padavin. Maksimalne količine padavin so predstavljali zimski meseci (januar), minimalne količine pa senski meseci (oktober). Razlika med najsušnejšim in najbolj namočenim mesecem v tem desetletju je znašala 276 mm, najmanj pa le 2 mm.

Podatki veljajo seveda za merno postajo Šoštanj. V hribovitem zaledju, kjer imamo zaradi reliefne razgibanosti za okoli 10 % več padavin, pa imamo tudi drugačno časovno razporeditev padavin. V Topolščici sta bila na primer najbolj namočena meseca junij, malo manj oktober, za njima pa september in avgust. Najsušnejša meseca po podatkih s te postaje sta bila zimska meseca januar in februar.

Vpliv padavin se seveda odraža v rečnem režimu Paki. V obdobju 1966-1972 je imela Pako najnižje vodo v oktobru in sicer zaradi

Tabela XI.

PADAVINE ZA MERNO POSTAJO ŠOŠTANJ ZA OBDOBJE 1960 - 1970 V MM

mes.	1960	1961	1962	1963	1964	1965
I	41	76	148	120	1	92
II	79	26	38	88	11	15
III	102	27	68	70	105	82
IV	65	73	76	84	106	145
V	33	137	178	107	100	148
VI	123	132	136	157	176	136
VII	142	221	184	65	96	199
VIII	99	82	50	251	140	129
IX	203	68	194	84	88	118
X	110	-	30	40	257	0
XI	194	104	196	148	35	186
XII	139	102	45	58	127	126
Skupaj	1330	1058	1343	1272	1242	1965

mes.	1966	1967	1968	1969	1970
I	33	34	23	56	56
II	45	38	62	106	93
III	85	83	26	45	97
IV	76	84	36	74	165
V	90	61	123	87	64
VI	78	115	128	137	38
VII	154	114	109	156	155
VIII	96	44	90	152	120
IX	40	136	188	136	26
X	101	86	24	20	101
XI	109	121	107	146	75
XII	74	52	71	48	61
skupaj	981	968	987	1243	1051

minimalnih jesenskih padavin. V februarju je voda Pake pričela naraščati in je dosegla zaradi topenja snega na bližnjih hribih svoj višek v marcu in aprilu. V naslednjih mesecih je voda počasi padala, v juniju in juliju pa je bilo opaziti skokovite padce količine vode. Drugi višek pa je imela Paka v novembru. Zaradi večje količine padavin v poletnih mesecih je imel avgust za spoznanje več vode. Nadpoprečna količina vode je nastopala redno skoraj vsako leto v jesenskih in ponladnih mesecih.

Minimalni, srednji in maksimalni pretoki Pake na vodometni postaji Šoštanj 1966-1972 nam dajejo dokaj dobre približne vrednosti za kolebanje vode (tabela XIII). Te vrednosti so le za okoli 10 % manjše od dejanskih. Letni srednji mesečni pretoki se gibali med $4,27 - 1,34 \text{ m}^3/\text{s}$, kar predstavlja poprečne vrednosti za navedeno obdobje. Dejanske srednje mesečne vrednosti pa so tudi pod temi vrednostmi in padejo celo pod $0,60 \text{ m}^3/\text{s}$, kar je verjetno posledica odvzema vode za hladilni sistem TE Šoštanj.

Desetletno obdobje opazovanja kolebanja rečne vode so vsekakor premajhna za trdnejše zaključke, a vendar dovolj, da smotrneje razporejano črpanje, zajetja in porabo vode za različne namene.

2. Onesnaženost reke Pake

Hitra rast števila prebivalstva in že posebno pospešen razvoj industrije v Velenjski kotlini povzročata, da je edina odvedna reka v kotlini - Paka onesnažena preko dovoljene mere. Reka Paka ima sicer kar 211 km^2 padavinskega zaledja, vendar ima v Velenjski kotlini le $4,27-1,34 \text{ m}^3/\text{s}$ povprečnega pretoka, kar je odlečno premalo, da bi s to količino vode in na drugi strani po dotoku $9.567 \text{ m}^3/\text{s}$ odplak, zmogla proces samočiščenja. Stanje je že tako kritično, da je Paka prešla v III./IV. oziroma ed Šoštanj dalje že v IV. kakovostni razred.

Žal, moramo tudi takrat, kot že pri mnogih podobnih raziskavah ugotoviti, da so vse natančnejše analize gibanja onesnaženosti reke Pake nemogoče zaradi pomajkanja podatkov. Če bi hoteli

Tabela XII

MINIMALNI, SREDNJI IN MAKSIMALNI PRETKI PAKE NA VODOMERNI POSTAJI ŠOŠTANJ ZA OBDOBJE 1966 - 1972 v m³/s

1966	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
------	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Qn (k)	1,24	1,88	1,33	1,85	1,21	0,90	0,77	1,24	0,48	0,36	0,73	1,32
--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Qs	1,70	3,52	2,57	2,95	2,18	1,52	2,91	2,26	0,90	0,89	2,49	4,65
----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Qv(k)	3,65	14,60	20,40	10,90	9,71	10,90	56,70	17,40	4,24	5,26	11,90	92,00
-------	------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	------	------	-------	-------

1967

Qn(k)	0,84	0,84	1,51	1,74	0,98	0,91	0,19	0,54	0,54	0,76	0,98	0,91
-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Qs	1,37	2,06	2,82	4,38	1,43	2,27	1,12	0,91	1,86	1,64	2,64	1,51
----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Qv(k)	2,42	7,08	18,10	15,60	5,65	13,30	7,58	9,15	12,00	14,00	30,20	7,35
-------	------	------	-------	-------	------	-------	------	------	-------	-------	-------	------

1969

Qn(k)	0,84	1,39	3,06	2,58	1,21	1,21	1,06	0,91	1,39	0,91	0,69	1,96
-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Qs	2,09	4,05	5,78	3,96	2,38	3,09	3,62	4,59	2,95	1,08	3,33	1,94
----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Qv(k)	12,40	15,30	15,30	7,58	17,00	23,00	52,50	42,30	12,70	1,74	35,30	7,74
-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	------

1970

Qn(k)	1,28	1,62	1,62	5,04	1,74	0,91	0,84	0,84	0,69	0,76	0,84	0,69
-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Qs	4,09	2,43	4,68	8,11	2,96	1,28	2,18	1,69	0,79	1,38	1,75	0,92
----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Qv(k)	44,20	7,08	14,00	25,20	19,70	2,90	25,60	24,70	1,28	15,00	17,80	2,19
-------	-------	------	-------	-------	-------	------	-------	-------	------	-------	-------	------

terej dobiti popolno in realno sliko o kakovosti vodotoka bi bilo potrebno organizirati:

- kontinuirano spremljanje kakovostnih sprememb vode na ustaljenih profilih,
- kontinuirano spremljanje kakovosti odpadnih voda, vsaj ob glavnih izvirih onesnaženja,
- kontinuirano spremljanje kvalitete uporabljene vode in izpuščenih odpadnih voda (tabele XIII, XIV, XV)

Sodelavei Zavoda za vodno gospodarstvo SRS so izvedli fizikalno-kemijsko analizo samo v Paki, ne pa tudi v drugih vodotokih. Po vrhu tega je bila analiza izvršena samo na osnovi jemanja vzorcev dne 29. in 30. 8. 1973. Iz priložene tabele je arzvidno, kakšne hidrološke razmere so vladale na merni postaji Šoštanj 29. in 30.^a 1973. Zavedati se moramo, da nam fizikalno-kemijske analize nudijo le slike trenutnega stanja kvalitete vode. Analiza mora biti izvršena v takih primerih na posameznih profilih v dveh do štiri urah presledkih v 24 urah. Ocene onesnaženosti ne dajo eksaktnih, marveč le približne primerjalne vrednosti, ki naj bi služile kot indikator onesnaženja voda z odpadnimi snovmi. Vzorev vode so odvzeli iz Paki na štirih mestih:

- pod Velenjem z lesenega mostu približno 20 m pred vhodom v tovarno Gorenje,
- nad Šoštanjem na vodomerni postaji Šoštanj za pritokom Velunje pred jezom TE Šoštanj,
- pod Šoštanjem približno 600 m pod Tovarno usnja Šoštanj, 100 m nad pritokom Florjanskega in Topolskega potoka
- in v Rečici 100 m nad izlivom Paki v Savinjo.

Na razpolago pa imamo tudi podatke iz študije Projekt raziskav za izdelave programa sanacije dispozicije industrijskih odpadnih voda v SR Sloveniji (2). Kjer so količino industrijskih odpadkov računali na enkratno sistematično analizo, ki zajema ciklus 24 - urnega odtoka odplak iz vseh proizvodnih obratov in delovnih izmen. S tako enkratno analizo so zajeli praktično vse možne oblike onesnaženja tehnoloških vod in celotno breme odpadnih vod,

HIDROLOŠKE RAZMERE PAKE 29. in 30. VIII. 1973 VODOMERNA POSTAJA ŠOŠTANJ.

URA	7	11	13	15	17	19	21	23	1	3	5	7	9	Tabela XIII.
VODOSTAJ V cm	41	46	46	46	46	46	46	47	47	46	44	44	44	
PRETOK V m ³ /s	1,37	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	2,04	2,04	1,92	1,69	1,69	1,69	

POROČILO O FIZIKALNO-KEMIJSKI PREISKAVI PAKE 29. in 30. VIII 1973

PAKA POD VESENJEM

URA	9	11	13	15	17	19	21	23	1	3	5	7	9	Tabela XIV.
SUSPENDIRAN MAT.														
v mg/l	59,4	64,3	84,0	47,4	54,4	82,6	104,4	81,0	27,8	65,6	42,4	79,0	96,0	68,33
KALIJEV PERMANGANAT														
KMnO ₄ v mg/l	55,6	33,3	37,5	30,5	34,4	70,6	40,1	28,6	22,9	21,6	16,2	21,7	27,2	33,86
KALIJEV PERMAN-														
GANAT														
v mg O ₂ /l	13,9	8,3	9,4	7,6	8,6	17,7	10,0	7,2	5,7	5,4	4,1	5,4	6,8	8,47
RAZTOPLJENI KISIK														
v mg O ₂ /l	8,2	8,7	8,7	8,7	8,5	7,8	8,0	9,0	9,2	9,2	9,0	9,4	9,6	8,77
BPK ₅ v mg/l	18,5	11,5	12,6	9,8	11,8	24,4	15,5	7,8	3,2	4,4	3,5	5,2	8,3	10,5

PAKA NAD ŠOŠTANJEM

URA	9	11	13	15	17	19	21	23	1	3	5	7	9	pop. vred.
SESPENDIRAN MAT.														
v mg/l	14,3	16,4	69,8	56,2	31,6	58,6	57,2	20,2	42,0	30,6	40,2	71,0	38,8	42,07
KALIJEV PERMAN-														
GANAT														
KMnO ₄ v mg/l	27,7	22,9	28,3	14,0	23,2	23,5	23,1	24,5	22,8	22,8	18,2	17,7	20,2	22,22
KALIJEV PERMAN-														
GANAT														
v mg O ₂ /l	6,9	5,7	7,1	3,5	5,8	5,9	5,8	6,1	5,7	5,7	4,6	4,4	5,1	5,56
RAZTOPLJENI KISIK														
v mg O ₂ /l	8,9	9,8	8,7	8,9	8,8	8,6	8,7	8,4	8,6	8,6	8,6	7,8	9,7	8,70
BPK ₅ v mg/l	8,4	6,3	7,6	4,2	5,2	6,8	5,1	4,7	4,0	3,5	3,1	5,8	6,1	5,45

Tabela XIII

PAKA POD ŠOŠTANJEM

	9	11	13	15	17	19	21	23	1	3	5	7	9	pop. vred.
URA														
SUSPENDIRAN MAT. v mg/l	68,8	91,0	50,4	28,6	46,0	68,2	61,6	35,4	23,8	15,8	30,2	35,9	38,6	45,68
KALIJEV PERMAN- GANAT KMnO ₄ v mg/l	98,1	98,6	75,7	66,9	40,7	43,2	35,6	21,8	30,3	29,1	31,0	57,2	52,4	52,35
KALIJEV PERMAN- GANAT v mg O ₂ /l	22,0	24,7	18,9	16,7	10,2	10,8	8,9	8,0	7,6	7,3	7,8	14,3	13,1	13,10
RAZTOPLJENI KISIK v mg O ₂ /l	7,0	3,3	7,5	7,9	8,2	8,1	8,0	8,4	8,4	8,5	8,6	8,9	8,3	7,78
BPK ₅ v mg/l	28,9	33,5	25,6	13,0	11,7	13,9	11,8	6,7	5,8	4,3	6,6	19,8	17,4	15,15

PAKA V REČICI

	9	11	13	15	17	19	21	23	1	3	5	7	9	pop. vred.
URA														
SUSPENDIRAN MAT. v mg/l	28,2	28,0	50,7	43,0	61,6	48,4	56,0	30,1	18,0	14,1	25,0	21,1	33,4	35,40
KALIJEV PERMAN- ganat KMnO ₄ v mg/l	28,3	22,1	30,7	152,4	42,0	39,4	36,6	27,0	26,0	24,9	19,8	22,8	19,3	37,85
KALIJEV PERMAN- GANAT v mg O ₂ /l	7,1	5,5	7,7	38,1	10,5	9,9	9,2	7,0	6,5	6,2	5,0	5,7	4,8	9,48
RAZTOPLJENI KISIK v mg O ₂ /l	8,6	8,8	8,3	8,1	8,1	7,9	8,5	8,5	8,5	9,0	8,6	8,9	9,0	8,52
BPK ₅ v mg/l	7,8	9,4	19,2	19,5	14,2	13,0	7,9	6,9	7,9	8,9	5,8	4,7	6,3	10,12

POPREČNI VZORCI

MESTO ODVZEManja VZORCA	pH	FENOLI	SULFAT MgSO ₄ /l	AMONIJ Mg NH ₄ /l
PAKA NAD VELENJEM	7,1	0,000	15,4	0,13
PAKA POD VELENJEM	7,4	0,032	18,0	1,15
PAKA NAD ŠOŠTANJEM	7,6	0,025	124,2	1,17
PAKA POD ŠOŠTANJEM	7,5	0,045	109,3	1,59
PAKA V REČICI	7,5	0,034	89,2	0,63

STOPNJE ONEŠKAŽENOSTI PAKE 5. VIII. 1973

Tabela XIV

FAKTORJI	POD VILEVJEM	NAD ŠOŠTAJEM	POD ŠOŠTAJEM	V REČICI
PORABA KMnO_4 v mg/l	33,9	22,2	52,4	37,8
RAZTOPLJENI KISIK v mg/l	8,8	8,7	7,8	8,6
BPK ₅ v mg/l	10,5	5,4	15,1	10,1
pH	7,6	7,6	7,5	7,5
AMONIJ v mg/l	1,15	1,17	1,59	0,63
SULPAT v mg/l	18,0	124,2	109,3	89,2
PORABA BIKARBONATA v mg/l	250	146	417	228
SUSPENDIRAN MAT.	68,3	42,1	45,7	35,2
SAPROBNOST	-polisap.	- mezosap.	- mezosap.	-saprob.
KAKOVOSTNI RAZRED	IV	III	IV	IV

težave so bile le ob analizi odpadnih industrijskih voda, ki se priključene direktno na mestno kanalizacijsko omrežje.

Velenje in šoštanj izpuščata v reko Pake 9567 m^3 odplak na sekundo, kar predstavlja populacijski ekvivalent (E) 35990, s tem, da so tu upoštevane komunalne in industrijske odplake; od tega pa je delež industrijskih odplak neprimerno večji, saj je le teh kar $8351 \text{ m}^3/\text{s}$, to pomeni, da je E za industrijske odplake 27780.

Enkratne meritve onesnaženosti Pake (29. in 30. 8. 1973) so sicer dragocen podatek za splošno predstavo, ne dajejo pa nam slike o sprememjanju onesnaženosti glede na različne vodostaje ali pa na sprememjanje tehnoloških postopkov v industrijskih obratih. Vprašamo se lahko, kakšno je bilo stanje ob ekstremno visokih koncentracijah strupenih snovi v vodi, ko je, kot nam je znano prišlo do velikih bioloških upoštešenj v reki.

Prva posebnost, na katero je potrebno opozoriti ob rezultatih kemičnih analiz vode iz reke Pake, je precej visoka količina raztopljenega kisika, saj so le meritve pod šoštanjem pokazale, da je v vodi manj kot 8 mg/l raztopljenega kisika. Dopustna vrednost za raztopljeni kisik je namreč 5 mg/l , s tem, da bi lahko reko, ki ima več kot $8,4 \text{ mg/l}$ raztopljenega kisika, uvrstili kar v I. kakovostni razred (seveda če bi upoštevali samo ta element). Ta podatek nam kaže, da je Paka onesnažena v glavnem z anorganskimi odplakami, ki vodi ne jemljejo kisika (le tega bi potrebovala organska snov ob razkrajanju). Vrednost pH se je ob meritvah gibala v mejah normale v vseh merilnih profilih (7,5-7,6), dovoljena vrednost je namreč med 6,8-8,5.

Najslabše pa je bilo stanje reke Pake pri količini suspendiranega materiala in pri BPK₅. Dopustna vrednost BPK₅ je namreč do 4 mg/l , s tem, da bi vrednost $5,4 \text{ mg/l}$, ki so jo izmerili nad šoštanjem reko Pake uvrstila v 3. kakovostni razred ($4-7 \text{ mg/l}$), vse vrednosti, ki pa presegajo 7 mg/l pa reko že uvrščajo v 4. razred onesnaženosti.

3. Izviri odpadnih voda

Tabela XVI (2)

ODPADNE VODE IZ INDUSTRIJSKIH OBRATOV

Odpadne vode iz:	količina v 000 m ³		Obremenitev E		80 % učinek čiščenja leta 2000
	1969	2000	1969	2000	
Rudnik	105,0	105,0	7000	7000	1400
Gorenje	312,0	1000,0	2500	7500	1500
Krommetal	42,4	200,0	2700	10000	2000
Tov.usnja Šoštanj	492,4	470,0	40750	40000	8000
Vegrad	40,0	60,0	2300	3000	600
LIP Šoštanj	2,0	4,0	250	300	60
TE Šoštanj	151e,0	3500,0	500	1500	300
Gumi Šoštanj	1,4	2,0	30	50	10
Skupaj	2505,2	5341,0	56010	69350	13870

V tabeli so upoštevani vsi večji industrijski onesnaževalci vode, ter breme onesnaženosti odpadnih voda izraženo s številom populacijskih ekvivalentov (E). Perspektivni podatki za leto 2000 so izračunani na osnovi predvidenega povečanja proizvodnje. Kjer je bilo mogoče dobiti podatke, je povečanje navedeno po proizvodnem programu podjetja, kjer pa tovrstnih podatkov ni bilo, se na podlagi ekonomskeih študij prevzeli povprečen trend rasti (npr. za kovinsko industrijo 5 % rast, za usnjarsko 2 % rast). Zadnja kolona pa predstavlja še število populacijskih ekvivalentov, ki bi jih dosegli ob 80 % učinku čiščenja odpadnih voda.

Največji vir onesnaženja tekoče vode je Tovarna usnja Šoštanj, ki bremeni Pako z več kot 40 000 populacijskih ekvivalentov in bi leta 2000, ob pogoju, da bi bila do konca izdelana in tudi v praksi uporabljen ^{80%} učinek čiščenja, še vedno znašal 8000 E.

Tovarna izpušča svoje odplake predvsem v jutranjih urah, kar povzroča dvig porabe kalijevega premanganata na 98,6 mg KMnO₄/l. Tovarna zaposluje okoli 530 delavcev in predela okoli 12 t svínjskih, 6 t govejih ter 2,5 t janjčjih kož.

Proizvodni proces temelji na dveh načinih predelovanja:

- pri predelavi govejih kož - obrat Vegetabe uporabljajo naravna predelovalna sredstva (tanin in skorje hrasta in iblavcev),
- pri predelavi svinjskega usnja - Krom obrat pa uporabljajo kemična sredstva (kromove soli).

Pri takem obsegu proizvodnje in takem načinu predelave uporablja tovarna tehnoško vodo za namakanje in spiranje, ki jo črpa iz Prečovnice (okoli 90 m³/h). Odpadno vodo, ki jo spuščajo v Pako mehansko čistijo (tovarna ima čistilno napravo, ki sedimentisa 95 % blata), kemično pa ne. Tovarna tako onesnažuje Pako predvsem z alkalnimi vodami lužnice, sulfidnimi odplakami in raztopljenimi kolordnimi beljakovinami.

Pri industriji usnja bi načeloma lahko dosegli 80 % učinek čiščenja ob naslednjem postopku(2):

1. stopnjo predstavlja mehansko čiščenje, kjer se v fazi predčiščenja zbirajo večji mehanski delci na grobih in nato še na drobnih rešetkah ter peskolovih, nato sledi homogenizacija odplak, kjer se odplake v prvem bazenu mešajo, v drugem pa sedimentirajo. 2. stopnjo predstavlja biološko čiščenje, kjer se odplake po možnosti priključijo na skupno komunalno čistilnico. Prevladuje mnenje, da je za uspešno čiščenje odpadnih vod iz usnjarske potrebna prisotnost najmanj 50 % mestnih odplak. Sodobna tehnika čiščenja mestnih odplak zahteva popolno mešanje obeh vrst odpadnih vrst že v samem začetku čistilnega postopka. Potrebna je zmes najmanj ene tretjine mestnih in dve tretjine usnjarniških odplak.

Termoelektrarna oddaja v reko sicer količinsko več odkopal kot usnjarna, vendar je njihova toksičnost toliko manjša, da je znašal populacijski ekvivalent leta 1969 le 500, do leta 2000 bi se zvišal nad 1500, toda ob upoštevanju 80 % učinkov čiščenja bi bil le 300, tako, da so po toksičnosti odpadnih voda in s tem

po vrednosti populacijskih ekvivalentov, ne pa po količini odpadnih voda, pred TE še Kremetal, Gorenje in seveda Rudnik lignita.

Zanimiva je tudi analiza poprečnih vzorcev z vsebnostjo fenolov, sulfatov Mg SO₄/l in amonija. Vsebnost vseh treh elementov se vidno povečuje od Velenja proti Šoštanju in doseže maksimalne vrednosti tik pred Šoštanjem in v Paki pod Šoštanjen. Velja omeniti, da v veliki meri prispeva k onesnaženju ne samo industrija, marveč tudi le delno urejena kanalizacijska mreža. V Velenju se je npr. z iredno prostorsko širitevijo naselja izgrajevalo le sekundarno kanalizacijsko omrežje, ki pa ima to prednost pred Šoštanjem, da je vsaj novejšega datuma, nedtem, ko je kanalizacijsko omrežje v Šoštanju povrh vsega že staro in dotrajano. Pretežni del kanalizacijskih voda teče v Šoštanju v Pako z desnih in levih kanalskih izlivov. Le Kajuhova ulica ima svoj zbir petih kanalov. Če upoštevamo, da je biloška poraba kisika 54 g/osebo, potem znaša obremenjenost Paki v Šoštanju s približno 3500 prebivalci 192,3 kg BPK.⁵

4. Poraba pitne vode in voda za industrijo

Problem preskrbe s pitno vodo ostaja vedno bolj aktualen tudi v Sloveniji, ki je dolgo časa veljala za pokrajino, ki ima neizčrpne zaloge pitne vode iz bistrih alpskih izvirov in podtalnice. Vendar pa se vedno bolj sprašujemo, ali je naša podtalnica, ki je v kotlinah loči od površja le tanka plast proda, še kakovostno neoporečna. Poleg tega, da v gospodinjstvih porabimo iz leta v leto več vode, tudi naša industrija črpa največ vode iz vedovodnega omrežja, zato ni čudno, da se vedno pogosteje srečujemo s problemi pomanjkanja kakovostne pitne vode.

V bodoči bo pri organizaciji preskrbe s pitno vodo vsakakor potrebno upoštevati večje regionalne enote, kot je to v veljavi danes, potrebno bo "prebiti" občinske okvire. Po prognozah Gospodarske zbornice Slovenije naj bi do leta 1995 priključili na vedovodno omrežje že 90 % slovenskega prebivalstva. Dosedanji

trend razvoja nakazuje, da bo Slovenija do leta 2000 dosegla takšno stopnjo razvoja (družbenega in predvsem osebnega standarda) kot ga imajo danes razvite zahodne evropske dežele. Po teh kazalcih moramo tudi računati, da bo v naslednjih desetih letih porba pitne vode na prebivalca narastla na 300 l na dan.

Sedanja oskrba prebivalstva in industrije v občini je dokaj neurejena. Vzrok za to je iskati v prvi vrsti v izredno nagli rasti ibsega industrijske proizvodnje, ki je velik potrošnik tehnološke vode, izredno hitre rasti prebivalstva in s tem potreb po pitni vodi. Z obema pojavoma je povezana pospešena stanovanjska gradnja, ki je zahtevala rekonstrukcijo vodovodnega omrežja. Takšna gospodarsko-ekonomska in prostorska ekspanzija je privedla tudi že do pomanjkanja pitne vode, predvsem v sušnejših obdobjih. V vodovodnem omrežju je tlak tako nizek, da povsroča velike težave pri oskrbi s pitno vodo v stanovanjih v višjih nadstropjih stanovanjskih zgradb, v letu 1973 so pomanjkanje pitne vode čutile tudi nekatere zasebne hiše. V občini je 85,9% stanovanj priključenih na vodovod, kar je daleč nad slovenskim povprečjem (68,7 %). Vodovodi pa so samo krajevni in oskrbujejo le najbližja naselja. Sama zajetja za vodovode imajo omejeno zmogljivost, nekatere imajo zelo skromne količine vode, kar pomeni veliko odvisnost od padavinskega režima.

V ravninskem delu Velenjske občine je preskrba s pitno vodo urejena s tremi vodovodnimi sistemi: Velenje, Šmartno ob Paki, Šoštanj in Plešivec.

Vodovodno omrežje Velenja (skupna dolžina 128 km) oskrbuje s pitno in tehnološko vodo naselja in delovne organizacije v Velenju, Konovem, Pesju, Preloga, Podkraju, Kavčah, Šaleku in del naselja Hrastovec. Zanimivo je, da je največji porabnik priključen na to vodovodno omrežje prav industrija. Okoli 63 % vse porabljene količine vode odpade na industrijo. Vodovodno omrežje Velenja je od vseh treh omrežij najbolj obremenjen. Poprečna dnevna poraba pitne vode znaša v teh naseljih

235 l na dan,⁺ tehnološko vodo vred in ostalo vodo, ki jo porabi industrija pa se poveča poraba pitne vode na 670 l na dan na prebivalca.

Šoštanjsko vodovodno omrežje oskrbuje poleg samega naselja Šoštanj Še Pohrestnik in Metliče. Industrija je ponovno največji porabnik vode (64 %). S tega vodovoda, ki ima zajetje v Belih vodah in Topolščici se napaja tudi TE s tehnološko vodo. TE se oskrbuje s potrebno količino vode za hladilne sisteme in odpepeljevanje še iz Pakse, umetnih jezer s prečrpavanjem in v sušnejših obdobjih še iz akumulacije v Penku, kjer je zajeta voda iz treh potokov: Bečovnice, Toplice in Florjanskega potoka.

Dnevna porabijo iz vodovodnega omrežja Šoštanj okoli 200 l na prebivalca, z industrijo vred pa okoli 400 l.

Vodovodno omrežje Šmartno ob Paki daje približno 300 l vode na dan (dobra polovica odpade na industrije) ter na naselja: Šmartno ob Paki, Paška vas, Gorečenje, del naselja Rečica ob Paki, Mali vrh in del Slatine. Zgrajena dolžina vodovodnega omrežja znaša 16,3 km in je najmanjša v občini.

Vodoved Plešivec napaja trenutno samo naselje Plešivec s približno 90 l vode na dan na prebivalca.

Poraba pitne in tehnološke vode⁺ v občini Velenje leta 1978

Vodovodno omrežje	poraba vode v m ³ /l	poprečna dnevna poraba vode v l/dan	sk. industrija	sk. industrija
Velenje	4.494.602	2.850.160	670 ⁺ 63 %	235
Šoštanj	549.425	351.632	435 66%	245
Šmartno ob Paki	101.180	40.472	310 40 %	155
Skupaj	5.145.207	3.242.264	1415 63 %	635

⁺ Leta 1976

Po podatkih Gospodarske zbornice (3) bosta Velenje in Šoštanj z okoliškimi naselji potrebovala do leta 1995 že 43.182 m^3 vode na dan, od tega bodo gospodinjstva porabila dnevno 16.588 m^3 vode. Ta količina predstavlja v primerjavi z letom 1969 porast za indeks 529 (v primerjavi za celotno Slovenijo, za katero bo indeks povečanja porabe pitne vode 1969 - 1995 le 327).

Poleg gospodinjstev pa bo mesto samo s svojo industrijo in drugimi ustanovami porabilo leta 1995 dnevno 26.540 m^3 pitne vode, s tem bo indeks rasti glede na leto 1969 kar 889 in to je obenem tudi največji porast v Sloveniji.

Z anketo, ki smo jo poslali vsem industrijskim obratom v Velenjski občini smo skušali sbrati podrobnejše podatke o trenutni in perspektivni oskrbi in porabi vode ter podatke o odpadnih vodah. Žal, pa so analize anket skoraj neuporabne, ker nam nekateri industrijski obrati med njimi tudi Gorenje kljub dodatnim prešnjam niso odgovorili.

Ankete (5) so pokazale npr., da REK s tozd-i Elektrotestrojna oprema, Tiskarna in Plastika porabi letno 115.544 m^3 vode in to v celoti iz vodovodnega omrežja, načrtujejo pa, da se bo poraba vode do leta 2000 zvišala na 151.300 m^3 na leto. Vodo uporablja jo v tehničkem postiku, TOZD Plastika zahlajenje.

Gradbeno podjetje Vegrad, TOZD Vermont porabi letno 18.000 m^3 vode delno iz vodovodnega omrežja, delno pa iz lastnega vodnjaka, načrtujejo pa, da se bo poraba vode do leta 2000 povečala na 21.000 m^3 .

DO Veplas porabi letno v tehničkem procesu in za hladilne vode 59.000 m^3 , vso črpajo iz vodovodnega omrežja. Po podatkih iz dobljenih anket porabi Termoelektrarna Šoštanj letno $185.000.000 \text{ m}^3$ vode iz reke ter lastnega vodovoda.

TE Šoštanj porabi pri polnem obratovanju vseh faz okoli $3.700 \text{ m}^3/\text{na uro}$. Vodo uporablja za hladilni sistem in za odpepeljevanje. Količina potrebne vode za hladilne sisteme je odvisna tudi od letnega časa; v zimskem obdobju, ko je ozračje hladnejše se porabi manj vode. Del hladilne vode izhlapi v obliki pare v zrak, del uporabljene vode vrača TE nazaj v Pako, del pa v sistem

za odplakovanje. Vodo za hladilne stope morajo v TE dekarbonizirati. Raztopljeni kalcijevi in magnezijevi bikarbonati razpadejo pri višjih temperaturah in večjih koncentracijah na karbonate, ki so slabo topni v vodi. Izločajo se na stenah posod - cevovedov in s tem povzročajo zamašitve manjših cevovedov v hladilnem sistemu, ali pa se izločajo na kondenzatorskih cevih in zmanjšujejo prenos toplote. Zahteve po stopni čistosti vode so velike, saj je od tega odvisna tudi sama poraba goriva. Primesi premogovega prahu v vodi, olj, detergentov, metalnih soli bakra in cinka povzročajo samo zahtevnejše in s tem seveda dražje čiščenje hladilnih vod. Postopek dekarboniziranja v TE Šoštanj poteka tako, da vodo izpake vodijo preko čistilnih naprav v jašek reaktorja, od tod pa v reakcijsko posodo, kjer se meša z apnom in ferikleridom. Dekarbonizirano vodo črpajo preko peščenih filterov v hladilne sisteme. Mulj v reaktorju odvajajo v bazene z blatno vodo od koder izpuščajo vodo v Pako, oziroma v sistem hidravličnega odpepeljevanja. TE vrača v Pako vodo, ki vsebuje dejansko dvakrat več soli, kot je vsebovala pred zajetjem.

Zaradi lastnosti Velenjske lignita ostajajo pri izgorevanju ogromne količine pepela (okoli 150 t na uro pri normalnem obratovanju). Ta pepel transportirajo hidravlično s pomočjo vode iz Pake. Pepel zbirajo iz vseh enot v bazenu za transport pepela, kjer je razmerje med pepelom in vodo 1: 8 ali 9. Tak pepelov mulj črpajo po cevih v umetna jezera nastala zaradi rudarjenja. Pepel se v teh jezerih sedimentira in tako nastajajo obsežne ravnice temno sivih vsedlin. TE ne izkorišča jezerske kotanje samo za odlaganje pepela, marveč tudi kot vir potrebne tehnološke vode. Jezerska voda napaja korito Pake, ki v sušnih obdobjih ne more kriti potreb TE po tehnološki vodi.

Med vidnejše odjemalce vode iz vodovodnega omrežja spada tudi DO Elektrofilterski elementi Šoštanj, ki porabi letno 30.500 m³ vode.

Tovarna usnja Šoštanj porabi letno 1.040.000 m³ vode in jo po podatkih iz dobljene ankete skoraj v celoti črpa iz reke.

Tabela XVI

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
--	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----	------

1971

$Q_{n(k)}$	0,61	1,39	0,91	1,28	0,84	0,49	0,29	0,29	0,22	0,15	0,22	0,54
Q_s	2,48	1,76	2,94	1,43	0,78	0,49	0,54	0,37	0,34	0,67	1,20	1,09
$Q_{v(k)}$	18,10	9,15	8,09	22,00	4,84	1,28	1,39	6,06	1,93	9,71	3,70	3,06

1972

$Q_{n(k)}$	0,07	0,30	1,48	1,48	2,74	1,37	1,48	1,48	0,80	0,06	1,37	1,10
Q_s	0,29	4,50	3,35	6,16	6,64	4,66	5,49	4,59	3,69	1,18	5,57	4,34
$Q_{v(k)}$	0,68	24,70	10,80	39,90	39,90	22,90	47,30	43,50	25,60	3,54	53,90	22,00

 $Q_{n(k)}$ - minimalni pretok Q_s - srednji pretok $Q_{v(k)}$ - maksimalni pretok

POSLEDICA RUDARJENJA V VELENJSKI KOTLINI

Posledice geološkega razvoja tega ozemlja je velenjski lignit mlajše pliocenske starosti. Lignitni sloj ima ponavasto obliko. Njegova debelina enakoverno raste proti središču Kadunje."Maksimalna debelina lignitnega sloja znaša 123 m. Lignitni sloj se končuje v vzhodnem robu Kadunje v Konovem, severno krilo se dviga pod Kotom lo - 15 % in se izklinja v globini 200 - 300 m. Južno krilo pa se nenadoma konča v globini okoli 150 m pod površino" (26, str. 55). V talnini premogovega sloja nastopajo si-vezelene in narogaste tufske gline, ki so mestoma peščene in prednate. Gline navzgor zvezno prehajajo v premogovni sloj. Prehod v premogovni sloj karakterizira izmenjavanje sorazmerno tankih plasti sive globine, rjavih in temnih premogovnih glin z vmesnimi sunanjimi sloji močvirnega premoga. Debelina tega je ponekod zelo obilna, nato pa sledi debela plast lignita. Debelina spodnjih plasti, kjer se menjavajo gline z vložki močno jalovi-nastega lignita znaša v vzhodnem delu Kadunje "približno polevi-co debeline celetne premogove plasti, v srednjem delu pa dosežejo debelino 117,60 m. Od te debeline odpade na spodnji slabši del 32 m. V centralnem delu kadunje ne nastopajo v lignitnem sloju pomembnejši vložki jalove kamnine" (26, str. 56). Ležišče lignita je pokrito s peščeno glinasto in lapornato krovno plasti-jo. "Debelina neposredne glinaste krovnine znaša poprečno 50 m" (33, str. 46). V krovnini proti zahodu vedno bolj prevladujejo peščene plasti. Leta 1962 so ugotovili, da je krovnina hidrološko izredno ugodna, ker je glina praktično vodonsprepustna. Ven-dar pa se postavlja vprašanje ali so plasti gline neposredno nad slojem lignita dovolj debele, da s sigurnostjo preprečujejo vdor vode iz vodenosne krovnine v jame. Dve leti kasneje se s proučevanji prišli do sklepa, da znaša "pri odkopani višini 7,5 m najmanjša debelina glinaste isolacijske plasti med odkopanim in vodenosnim slojem pri katuri odvodnjavanje še ni potrebno 45 m" (33, str. 46). Odvodnjavanje ved iz prepustnih oziroma za vodo nasičenih plasti povzroči usedanje zemeljskega površja. Tla se usedajo ali zaradi povečanja lastne teže ali pa zaradi izpira-nja drobnih zrnec. Večja nevarnost v velenjskem rudniku predstavlja takoimenovana "vodenosna triada". Triadni hrbet naj bi bil

nekakšen manjši denudiran horst, ki je zlasti ob bokih tektonsko porušen. Njegova smer je paralelna vedilnim tektonskim linijam. Vode v triadnih skladih zaledajo pod premogov sloj in predstavljajo stalno nevarnost vdora vode v jaške.

V Rudniku lignita Velenja odkopavajo lignit od 100 do 400 m ter pri tem uporablja metodo širokih čel z odkopavanjem v horizontalnih etažah v višine 7 - 8 m v dolžini 45 - 60 m, pridobivanjem stropa in z zaruševanjem odkopanega prostora. Ta sistem povzroča na površini nad odkopanim območjem nastajanje pgreznin. Pogrezanje površja zaradi zaruševanja krovnine v odkopane prostore spremeni mehanske lastnosti plasti nad porušeno krovnino. "Višina rušenja krovnine je premo sorazmerna z odkopano višino obratnosorazmerna s koeficientom razsipa" (lo, str. 12). "Začetni koeficient razsipa gline znaša λ po prvem rušenju 1,89 po petem pa 1,59" (lo, str. 13). Mehke glinene plasti peska in gline s peskom se zelo hitro sesedajo, zato poteka rušenja površka zelo hitro. "V Velenjski kotlini je proces konsolidacije sprva dokaj hiter in doseže v šestih mesecih okrog 90 %, nato pa se nadaljuje zelo počasi" (lo, str. 13).

Grezanje krovnih plasti ne zajema samo plasti nad izkopom ampak tudi ostalo okolico. "Na površino se prenaša pod določenim rušnim kotom, ki ga tvori nagib rušenja in osnovnica. Rušenje ima ibliko presekanega stožca z večjo osnovno ploskvijo na površini in manjšo ploskevjo v globini" (lo, str. 13). Rušni kot je odvisen tudi od nagiba premogovnega sloja. "V Velenjskem premogovniku znaša v neporušeni krovnini rušni kot 70° , v porušeni krovnini pa 57° " (lo, str. 15). Pomembno je poznati višino in prostor do katerega nastopa rušenje v odkopani prostor in kako visoko sega rušenje še potem, ko je odkopani prostor že napolnjen. "Pri odkopani višini 7,5 m sega rušna cona v krovnino največ 11 do 12 m" (33, str. 56). Pri odkopavanju naslednjih etaž nastaja rušenje v mejah že prej porušene krovnine in se ne prenaša dalje v svežo krovnino.

Zelo pomembno pri proučevanju površinskih deformacij zaradi rudarjenja je vprašanje prelomov. Nevarnost prelomnic je v tem, da je s sistemom teh prelomnic krovnina razsekana v posamezne kose, ki pogojujejo večje pritiske v jami in ustvarjajo pogoje

za zarušenje. Nevarnost prelomnic je tudi v tem, da omogočajo vdore vode in peskov v neposredno bližino premoga. Tektonika premoga je za Rudnik lignita Velenje toliko bolj pomembna, ker se izolacijska glinasta plast proti zahodu vse bolj zmanjšuje. Deformacije površja se širijo še dalje od samega rušnega kota od 5 do 15° , do tako imenovanega mejnega kota. "Rušni kot poteka od odkopane meje v jami do sredine robnih deformacij na površju, mejni kot pa sega od odkopane meje v jami do skrajnih meja deformacij na površini. Na zahodnem polju, kjer izkopavajo premog danes znaša mejni kot za prvo etažo 68° , pri vsaki naslednji nižji etaži pa se zmanjša za 3° , vendar ne pada pod minimalno vrednost 45° " (lo., str. 13). Prvi znaki sesedanja so poči, sledijo očje in daljše reže ter trganje. "Pri rudniškem ugrezjanju se pojavijo zaporedni prelomi ob katerih se tla navpično ali poševno ugrezajo tudi do 12m. Nastajajo keritasti jarki, globoki do 10 m in široki 1 do 8 m z navpičnimi stenami. Grezanje, relativno zastajanje in razkosanje grud ter stiskanje, krčenje, natezanje in trganje gub, kot posledica vertikalnih in tangencialnih sil ni enkraten pojav, ampak ponavljajoč se proces, ki ga povzroča zaporedno odkopavanje po etažah" (lo., str. 14). Poleg tega izoblikuje površje tudi voda, ki "ispira razkosano površje, obli ostre robeve in stene izpostavljenih čokov jih znižuje, izpod jeda ločene grude, ustvarja žlebiče v rahlo krušljivih gribinah ter z materialom polni razpoke, jarke in zasipava jezera" (lo., str. 16).

Od nastanka premogovnika do leta 1973 je bil katastrskih občin Škale, Velenje in Družmirje porušenih, osiroma uničenih okoli 60 hiš. "Razpoke na slabih zidovih se pojavijo že, če je nagib grezajočega sveta večji od 0,9 mm/m, pri nagibu 2 mm/m nastajajo večje razpoke na hišah s trdnejšimi temelji, pri nagibu 3-4 mm/m se rušijo trše stene" (lo., str. 18). Stara območja rudarjenja so izčrpana, poleg tega pa so udrle v jamo Škale triadne vode. Sedaj izkoriščajo premog v severni in južni jami zahod. Leta 1974 so v rudniku (4364 zaposlenih) nakopali 3.900.000 ton lignita, poprečno 17.000 ton na dan.

Zaradi vse večje potrošnje premoga (TE IV bo rabila na uro okoli 340 ton premoga, velenjski rudnik bo moral zagotoviti elektrarni 4,5 milijonov ton premoga letno), se postavlja vprašanje odpiranje novega rudnika. Obstajata dve varianti, prva predvideva, da bi pod severnim delom Šoštanja zvtali rov in bi zahodno od naselja kopali premog. Druga pa predvideva odprtje novega rudnika zahodno od Šoštanja. Seveda pa bodo šele podrobna geološka raziskovanja pokazala ali bo prostor naselja Šoštanj, ki prav tako leži na premogu, zdržal intenzivnejša izkopavanja lignita v tako neposredni bližini. Program Rudnika lignita Velenje že do leta 1985 predvideva, da bo celotno območje zahodno od Gorice prešlo v rušno območje. Na odkopanem območju se je postopoma že porušilo okoli 130 stanovanjskih in drugih objektov. Večji del Družmerja in jugovzhodna stran naselja Šoštanjske Gorice se je porušilo že leta 1974. V Pesju je predvidenih okoli 60 stanovanjskih in drugih zgradb za rušenje. Velina prebivalstva teh območij so delno že preselili v naselje Podhrastnik, kjer nastaja nova stanovanjska soseska. Vodne ugreznine, ki leže danes v različnih višinskih nivojih se bodo pretočile v ugrenino pri Družmerju. Sedanja jezera in njihovo neposredno okolje so predvideni za sanacijo šele po letu 1980, ko se bo teren umiril.

Raziskave Geološkega zavoda iz Ljubljane (Geološka karta vrtina Š 2c) na območju južnega krila Janeza Jame zahod (območje severovzhodno od Šoštanja, naselje Družmerje), so pokazale, da sta vzdolž tektonskega premika imela največji vpliv severni prelom A z naklonom prelomne ravnine proti jugu pod kotom $50 - 60^\circ$ in južni prelom B z naklonom prelomne ravnine proti severu pod kotom $70 - 80^\circ$. V severnem prelому je južno krilo premoga pomaknjeno navzdol v stopničastem zaporedju. Skupni premik znaša okoli 80 m. Južni prelom B je premaknil oligocenske plasti v vertikalnem smislu tudi za okolji 80 m. Med tem dvena prelomoma je prišlo do grezanja premoga. Največji premiki so v južnem krilu, v tem pasu padajo premogove in

krovne plasti pod naklonom 5 - 10° proti jugu. Južne od Ločnice nagibov plasti pa se dvigajo pod kotom 20 do 45° . Zato je pričakovati, da se bodo v coni odkopavanja premoga v neposredni bližini bodoče TE IV ustvarjala ugrezanja terena z strmejšimi rušnimi koti prav zaradi ugodnega upada plasti proti jugu (razgovor z ing. Marinom-Geološki zamod).

RAZLIKE V KVALITETI BIVALNEGA OKOLJA PO NASELJIH VELENJSKE OBČINE

V zadnjem času se vedno bolj zavedamo, da degradacija okolja ni samo onesnažen zrak, uničena vegetacija, onesnažene vode, ali korezijsko poškodovani kovinski objekti, ki jih je človek postavil za svoje okolje, ampak že priznavamo, da so del te degradacije tudi razlike v kvaliteti našega bivalnega okolja, ki se pojavljajo najprej znotraj mest samih in nato že razlike med neurbanimi naselji, ali pa razlike v kvaliteti bivalnega okolja med mesti in neurbanimi naselji.

Prvi so pričeli opozarjati na večje razlike med posameznimi deli mesta v zahodnoevropskih državah in posebej že v ZDA, kjer imajo te neenakosti razredni značaj in se v mnogih mestih iz leta v leto le že stopnjujejo. V Angliji so na primer s pomočjo temeljite raziskave, kjer so upoštevali 29 elementov, ki najbolje ilustrirajo kvaliteto bivalnega okolja, proučili razlike, ki nastajajo med mesti in tudi znotraj mest samih. Upoštevali so podatke o opremljenosti, kvaliteti stanovanj, gostoti prebivalstva, nekatere osnovne demografske podatke, podatke o kvaliteti in kvantiteti zdravstveni in socialnih uslug, o šolski infrastrukturi, številu študentov, štipendistov itd. Rezultati so prav zanimivi, saj pokažejo, da so mestna jedra, posebno večjih industrijskih mest, tistač kjer se človek najslabše počuti, kjer je njegovo bivalno okolje najslabše. (55).

Nekatere raziskave, ki smo jih v zadnjih letih opravili na primeru slovenskih mest kažejo na to, da se heterogenost v kvaliteti bivalnega okolja stopnjuje tudi v naših mestih. V povojnem času sledujemo zelo hitre spremembe prav v sferi bivanja, ko se pospešeno, družbeno, posebno pa že individualno gradnje vedno več ljudi seli iz mesta na obrobje in se s tem posredno že potencira stagnacija, ali celo nazadovanje starih

mestnih jeder ali nekaterih drugih delih mesta.

Vse preradi pa pozabljamo, da to naše bivalno okolje ni le mesto, čeprav napovedujejo, da bo koncem tega stoletja živelo v urbanih naseljih že 80 % Slovencev. Problemi in neenakosti v sferi bivanja se pojavljajo ravno tako tudi v neurbanih naseljih.

Na primeru Velenje smo se odločili raziskati ravno razlike v kvaliteti bivalnega okolja med posameznimi naselji. Samo mesto Velenje je namreč primer modernega, novega povojnega naselja in zaradi skladne in dobre planirane gradnje ne prihaja do večjih razlik znotraj mesta samega, še manj pa do takih razlik, da bi lahko govorili o ustvarjanju zaprtih predelov s koncentracijo določene socialne skupine ljudi.

V raziskavo smo vključili vsa naselja velenjske občine, s tem da smo upoštevali naslednje podatke:

1. aktivno prebivalstvo po panogah zaposlenosti, kjer so zaradi preglednosti združeni v naslednje razrede:
 - naselja, kjer je več kot 50 % aktivnega prebivalstva zaposlenega v primarnih dejavnostih,
 - naselja, kjer je več kot 50 % aktivnega prebivalstva zaposlenega v sekundarnih dejavnostih,
 - naselja, kjer je več kot 50 % aktivnega prebivalstva zaposlenega v terciarnih in kvartarnih dejavnostih,
 - naselja, kjer je delež aktivnega prebivalstva enakomerno zastopan v primarnih in sekundarnih dejavnostih,
 - naselja, kjer je delež aktivnega prebivalstva enakomerno zastopan v vseh dejavnostih.
2. Razporeditev naselij po višinskih pasovih ter v zvezi s tem gibanje števila prebivalstva.
3. Starost stanovanj, oziroma stanovanjskih hiš, kjer je posebno poudarjena polarizacija naselij, ki stagnirajo in tistih, ki rastejo, s tem da smo upoštevali deleža stanovanj zgrajenih pred letom 1918 in po leti 1960.

4. Gostota prebivalstva, oziroma koliko kvadratnih metrov stanovanjske površine pripada posamezniku in koliko go spodnjstev živi v enem stanovanju.
5. Pri kvaliteti stanovanj smo upoštevali tudi podatke o opremljenosti z vodo in elektriko ter kopalnico, posebej pa je ločen delež stanovanj, kjer nimajo ustreznih inštalacij.
6. Pri kvaliteti stanovanj je iz vidika varstva okolja vsekakor pomemben faktor vir pitne vode in način kanalizacije, neustrezna komunalna opremljenost namreč predstavlja neposredno higienско in tudi zdravstveno nevarnost, ne malokrat je gresnica v neposredni bližini vodnjaka, neurejeno odlagališče odpadkov ob poteku itd..

Ned vsemi 42 naselji velenjske občine, je le še troje takšnih, kjer se je ob popisu leta 1971 več kot 50 % prebivalstva preživiljalo s kmetijstvom. To so le tri oddaljene vasi, prometno so slabo povezane z zaposlitvenimi centri, tako, da je dnevna migracija delovne sile otežena in se mesti, ki ne nameravajo nadaljevati z delom na kmetiji, odselijo bližje zaposlitvenim mestom in kot je razvidno iz tabele o gibanju števila prebivalstva so to tudi naselja, kjer število prebivalstva pada. Belo vode so med vsemi naselji velenjske občine najbolj nazadovale.

Velenje s hitro razširočo industrijo in s tem povezano rastjo števila delovnih mest povzroča, da kar v 60 % naselij velenjske občine prevladujejo zaposleni v sekundarnih dejavnostih. Tej močni skupini naselij se bodo zagotovo kaj kmalu priključila še naselja, kjer je bil leta 1971 enakovoren delež zaposlenih v primarnih in sekundarnih dejavnostih. To so naselja, ki šele v zadnjem času zajema močnejša deagrarizacija. Velenje in Ščitarje, kot največja zaposlitvena centra velenjske občine,

potrebujeta največ delovne sile v industriji, ne nudita pa dovolj zaposlitvenih mest v oskrbi in upravi, saj v nočenem naselju ne prevladujejo zaposleni v terciarni in kvartarni dejavnosti, majhen pa je tudi odstotek naselij, ki oddajajo delovno silo enakomerno v vse dejavnosti (le 11 %).

Zaposleni po dejavnostih

Več kot 50 % več kot 50% več kot 50 % enakomerno v enakomerno v primarnih v sekundar. terc.+kvart. prim. +sekun. vseh dej.

Bele vode	Bevče	Arnače	Podgora
Silova	Družmirje	Gorenje	Preloge
Šentvid	Gaberke	Ložnica	Rečica
	Davec	Paška vas	Šmartno/Paki
	Hrastovec	Paški Kozjek	Topolščica
	Kavče	Ravne	
	Kenovo	Skorno	
	Laze	Škaliske Cirkovce	
	Lekovica	Veliki vrh	
	Lopatnik	Zavodnje	
	Mali vrh	Faka	
	Paka		
	Pesje		
	Plešivec		
	Podgorje		
	Podkraj		
	Skorno pri Šoštanju		
	Slazina		
	Sv. Florjan		
	Šalek		
	Škale		
	Šmartinske Crkvice		
	Šoštanj		
	Uelenje		

Tabela IV.I.

Delavci v združenem delu v občini Velenje po področnih dejavnostih in krajevnih skupnostih njihovega stalnega stanovanja leta 1977

	Skupaj	Gospodarstvo					
		Skupaj	industrija	kmetijstvo	gozdarstvo	vedno	gradbeni-
			in rudarstvo	in ribištvo		gospodar- stvo	štvo
VELENJE	15 685	14 130	10 653	60	46	-	699
Bele vode	76	73	43	-	21	-	2
Bevče	131	120	96	-	-	-	3
Cirkovce	95	92	79	-	-	-	-
Družmirje-Gaberke	266	261	223	2	-	-	7
Gorenje	271	260	207	2	1	-	1
Lukovica	197	193	168	-	-	-	1
Paka pri Velenju	240	231	187	1	3	-	5
Plašivec	98	94	83	1	-	-	-
Podkraj-Kovče	294	289	236	1	-	-	2
Ravne	273	261	242	-	-	-	1
Skorno-Florjan	124	115	98	-	-	-	-
Šentilj	223	216	161	1	-	-	4
Škale	318	296	241	5	-	-	5
Šmartno ob Paki	795	725	432	17	2	-	41
Šoštanj	1 693	1 524	1 163	15	1	-	42
Topolščica	424	284	232	-	4	-	8

Negospodarstvo

promet in zveze	trgovina	gostin- stvo in turizem	obrt in osebne storitve	stanovanj- komunal. dejavnost	finance in druge poslovne storitve	skupaj	izobraže- vanje in kultu- ra	zdravstvo in soc. var- stvo	družbeno politične org. in skupnosti
463	803	414	465	292	231	1 555	604	617	334
3	-	-	3	1	-	3	2	1	-
2	5	4	7	3	-	11	5	4	2
4	3	1	5	-	-	3	2	1	-
3	12	2	7	3	2	5	-	1	4
17	12	7	11	1	1	11	3	5	3
4	6	3	11	-	-	4	1	2	1
11	4	6	8	6	-	9	4	3	3
1	2	2	2	3	-	4	3	1	-
8	14	8	11	6	3	5	-	3	2
2	6	2	8	-	-	12	7	5	-
2	7	3	5	-	-	3	2	7	-
14	19	1	8	6	2	7	4	2	1
12	10	1	11	8	3	22	11	8	5
92	81	17	39	4	10	70	34	20	16
57	106	60	24	27	29	169	67	62	40
11	11	3	11	2	2	140	9	131	-

Gospodarstvo

	Skupaj	Skupaj	industrija in	kmetijstvo in rudarstvo	gospodarstvo	vodno gospodar- stvo	gradbeni- štvo
Velenje center- -desni breg	4 415	4 010	3 302	5	2	-	104
Velenje center- - levi breg	2 381	2 049	1 557	2	2	-	56
Velenje-Konovo	282	253	198	-	-	-	7
Velenje-Pesje	544	511	399	-	1	-	15
Velenje-Stara vas 1	1 044	963	400	-	-	-	353
Velenje-Staro- Velenje	561	524	363	1	5	--	11
Velenje-Salek	315	281	190	3	-	-	21
Velenje-Šmartno	558	444	316	3	-	-	8
Zavodje	64	58	45	1	4	-	2
Neznano	3	3	2	-	-	-	-

Velenjsko občino bi lahko hipsografsko in v odnosu do gibanja števila prebivalstva, razdelili v tri višinske pasove. Prvo je kotlinsko dno tja do nadmorske višine 500 m, kjer leži 18 naselij, med katerimi pa se polarizirajo na eni strani naselja, ki so v zadnjih letih in še posebej po drugi svetovni vojni izredno hitro rastla, poseben ekstrem je vsekakor Velenje, ki je v zadnjih letih zabeležil indeks rasti prebivalstva 2.689, po drugi svetovni vojni pa se je Velenje povečalo za več kot šestkrat. Širjenje šoštanja delno omejuje eksplatacijo premoga, precejšen porast pa gre tudi Šmartno ob Paki, Paška vas in Pesje, posebno zanimive pa so postale za individualno gradnjo Gabrke. Na drugi strani pa so v tem višinskem pasu še naselja, ki se zaradi eksplatacije premoga rušijo in tako število prebivalstva iz leta v leto pada, posebno se to vidi na primeru Prelog in Drušmerja. Ob tem naj omenimo, da so v naše tabele vključena tudi naselja, ki so že v celoti ali delno porušena, so pa upoštevana ob popisu leta 1971, iz katerega smo tudi vzeli večinoma podatkov.

Drug višinski in poselitveni pas je med 400 in 600 nadmorske višine, ki v zadnjih letih predstavlja glavno zazidalno območje velenjske občine. Posebno hitro rast dožilja Konovo, kjer je število prebivalstva po vojni narastlo za več kot štirikrat in se je domala že strailo z mestom Velenjem. Konstantno rast opazimo še v Topolščici, ozki dolini Šentflorjanščine, pa tudi v Lokovici, Podgorju in Podkraju, kjer so stari kmečki domovi vedno bolj v manjšini.

Tretjo skupino pa predstavljajo naselja, ki ležijo nad 600 m nadmorske višine. Praviloma vsa naselja doživljajo depopulacijo, stagnira le število prebivalstva v najvišje ležečih paškem Kozjaku in Šetnvidu.

(Glej tabelo: Naselja po višinskih pasovih ter indeks gibanja števila prebivalstva med leti 1969 in 1971 ter med leti 1948 in 1971).

Tabela XIII.

do 400 m n.v.	od 401-500 m n.v.	od 501 - 600 m n.v.	601-700 m n.v.	701-800 m n.v.	801 - 900 m n.v.	od 901 - 1000 m n.v.	nad 1001 m
Arnače (151,115) ⁺	Bevče (150,105)	Hrastovec (195-120)	Lopatnik (111,82)	Bele vode(65,77)			Paški Kozjak (114-101)
Družmerje(187,86)	Kavče (213,143)	Plešivec (102,88)	Šmart.Cirk.(90,91)	Skorno (174,100)			Šentvid(47,101)
Gaberke (291,152)	Konovo (562,529)	Podkraj (235,131)	Zavodnje(83,85)				
Gavce (137,123)	Laze (139,111)		Veliki vrh (97,95)				
Gorenje (160,125)	Lokovica (175,110)						
Ložnica (80,66)	Mali vrh (195,107)						
Pačka vas (167,163)	Paka (211,89)						
Pesje (777,143)	Podgorje (115,117)						
Podgora (200,121)	Skorno p.Šoštanj (226,97)						
Preloge (125,81)	St.Florjan(1981,141)						
Ravne (141,112)	Škale (167,84)						
Rečica (160,126)	Škalske Cirkovce (113,97)						
Silova (113,89)	Topolščica (258,147)						
Slatina (130,108)							
Šalek (179, 108)							
Šmartno ob Paki (388,197)							
Šoštanj (554,180)							
Velenje (2689, 710)							
18	13	4	3	2	-	-	2

⁺ V oklepaju pomeni: 1. številka je indeks gibanja prebivalstva 1971/1869, 2. številka pa indeks 1971/1948.

Tabela LVIII

~~Delavci v združenem delu v občini Velenje po občini stalnega prebivališča in po občini sedeža organizacije, kjer delajo leta 1977~~

stalno prebivališča sedež organizacije	SR Slovenija in druge republike	SR Slovenije	Ajdovščina	Brezice	Celje	Gornja Radgona	Domžale	Dražograd	Gornja Radgona -70-
<u>Velenje</u>	19040	18903	-	1	403	1	1	1	36
moški	11686	11555	-	1	291	1	1	11	-
ženske	7354	7348	-	-	112	-	-	25	-

stalno prebivališče	sedež organizacije	Gospodarstvo		Krajevna skupnost		Občina		Zvezna skupnost		Krajevna skupnost		Občina	
		moški	nenske	Kranj	Ilirska Bistrica	Izola	Jesenice	Kamnik	Kočevje	Koper	Kranj		
Velenje	moški nenske	1	2	3	1	-	1	2	1	2	3	17	14

stalno prebivališče	Ljutomer	Logatec	Maribor	Metlika	Nosirje	Murska Sobota	Nova Gorica	Novo mesto	Ormož	Piran
Velenje	5	1	36	1	505	4	5	10	8	3
moški	5	1	29	1	354	4	4	8	6	2
ženske	-	-	7	-	151	-	1	2	2	1

stalno prebivališče	Postojna	Ptujski	Radilje ob Dravi	Redovljica	Ravne na Koroškem	Ribnica	Sevnica	Slovenski Gradec	Slovene Bistrica
Velenje	- 2 2	9 8	13 5	- -	161 36	1 1	- 2 2	-	923 587
moški			8		125	-	-		21
ženske	-	1	8	-		-	-	336	53

stalno prebivališće	Zagorje ob Savi	Žalec	BiH	Črna gora	Hrvatska	Makedonija	Oblača Srbija	Vojvodina	Kosovo	Druge republike
Velenje	2	1176	102	-	20	3	8	1	3	137
moški	2	850	101	-	17	2	8	1	2	131
ženske	-	346	1	-	3	1	-	-	1	6

Dober kazalec kvalitete bivalnega okolja v nekem naselju in zanimanja določenih socialnih skupin za to obdobje je tudi starostna struktura stanovanj, oziroma stanovanjskih hiš. Kar dvajset naselij je takih, kjer je bilo več kot 50 % vseh stanovanj zgrajenih že pred letom 1918, v Paškem Kozjaku na primer je bilo od vseh danes obstoječih hiš 83,9 % zgrajenih že pred letom 1918 in le 3,2 % po letu 1960. Podkraj pri Velenju, Konovo in seveda Velenje samo pa izstopajo po tem, da je bilo več kot polovico stanovanj zgrajenih po letu 1960. Značilna pa so tudi naselja, ki število novogradenj po letu 1960 presega število hiš zgrajenih pred letom 1918. To so naselja v očjem pasu okoli Velenja in Šoštanja, ki doživljajo v zadnjih letih večje spremembe ob hitri urbanizaciji, teh je pet (Kavče, Paška vas, Pesje, Skorno pri Šoštanju in Sv. Florjan). Za celotno občino velja, da so skoraj dve tretjini vseh stanovanj v občini zgradili po drugi svetovni vojni, več kot tretjino pa v zadnjem desetletju, na Velenje samo odpade dobra polovica vseh novogradenj. Zanimiva je ta primerjava števila dokončanih stanovanj med leti 1963 in 1967 s številom novogradenj v SR Sloveniji. V tem obdobju so v Velenju dokončali od 2,1 do 3,3 % celotne slovenske gradnje stanovanj.

	1963	1964	1965	1966	1967
Velenje	241 (2,9 ⁺)	182 (2,1)	219 (2,7)	239 (2,5)	299 (3,3)
SRS	8305	8779	8169	9636	9153

⁺ Številke v oklepaju pomenijo delež zgrajenih stanovanj v Velenju v primerjavi s SRS.

Pri velikosti stanovanjske površine, ki odpade na posameznika je potrebno poudariti, da največji delež naselij z majhno stanovanjsko površino pride v starih tipično agrarnih naseljih z majhnimi kmečkimi hišami i z velikim deležem večjih kmečkih družin. (Bele vode, Paški Kozjak, Silova). V celotni občini Velenje je največ stanovanj tako velikih, da odpade od 10-15 m² na posameznika. Med naselja z večjimi stanovanji pa je po-

trebno zoper ločiti skupino naselij v okolini Velenja, ki so v zadnjih letih pospešeno rastla na račun novogradečnj, kjer pride večkrat tudi preko 100 m² na tročlansko družino. Tudi stanovanja v blokih v Velenju, posebno v tistih, ki so bila zgrajena v zadnjih letih, so dovolj velika, tako da v poprečju kaže Velenje neprimerno boljše sliko kot je to v slovenskem povprečju. Po drugi strani pa sodi v to skupino naselji z večjimi stanovanjskimi površinami še nekatera naselja, ki zaradi pospešenega očenjevanja, predvsem mladih, doživljajo praznenje.

Načrtna in intenzivna stanovanjska gradnja v velenjski občini se odraža tudi v podatku, da v 91 % stanovanj živi samo ena družina v 7 % dve družini in v dobrem procentu stanovanj tri oziroma več družin.

Razvitost občine in izredna skrb, da človeku-občanu nudijo čim boljše bivalne pogoje, se odraža tudi v tem, da je več kot polovica naselij v občini takšnih, kjer je nad 70 % stanovanj opremljenih z vodo in elektriko. Najslabša slika se nam ponovno kaže v Šentvidu, Šmartinskih Gerkovčah v Silovi, kjer pa je po drugi strani zanimivo še to, da je v tem naselju le še eno stanovanje brez vse potrebne instalacije. V celetni občini je sedem naselij takšnih, da je več kot 10 % stanovnij brez instalacij.

Zanimiv podatek, ki v precejšnji meri odraža kvaliteto bivalnega okolja in pa predvsem interes in ekonomske možnosti prebivalstva, je tudi ureditev kopališčce v stanovanju. V tej tabeli najbolj ponovno izstopajo naselja, ki doživljajo v povojnem času nazadovanje in do njih še ne segajo močnejši vplivi urbanizacije.

Kljub temu, da se v zadnjem času v velenjski občini, posebno v poletnih mesecih, zelo boleče pojavlja pomajkanje pitne vode, pa lahko rečemo, da je sistem vodovodnega omrežja zgrajen zelo

Tabela XIX

Delež stanovanj z vodovodom in elektriko po naseljih

<u>nad 71 %</u>	<u>41 - 70 %</u>	<u>pod 40 %</u>
Arnače	Bele vode	Silova
Gaberke	Bevče	Šentvid
Gavce	Družmirje	Šmartinske Cerkovce
Gorenje	Laze	
Hrastovec	Kolovica	
Kauče	Lopatnik	
Konovo	Lužnica	
Paška vas	Mali vrh	
Pesje	Paka	
Podgora	Paški Kozjak	
Podgorje	Plešivec	
Podkraj pri Velenju	Rečica ob Paki	
Preloge	Skorno	
Ravne	Slatina	
Skorno pri Šoštanju	Šalek	
Sv. Florjan	Veliki vrh	
Škale	Zavodnje	
Škalske Cerkovce		
Šmartno ob Paki		
Šoštanj		
Topolščica		
Velenje		

Delež stanovanj s kopalnico

<u>nad 31 %</u>	<u>10 - 30 %</u>	<u>pod 10 %</u>
Družmerje	Arnače	Bele vode
Gabrke	Bevče	Paški Kozjek
Gorenje	Gavce	Silova
Hrastovec	Laze	Šentvid
Kauče	Lokovica	Šmartinske Cerkovce
Konovo	Lopatnik	

Mali vrh	Ložnica
Paška vas	Plešivec
Pečje	Paka
Podgorje	Podgora
Podkraj	Skornc pri Šoštanju
Preloge	Sv. Florjan
Ravne	Veliki vrh
Rečica ob Paki	Zavodnje
Skorno	
Slatina	
Šalek	
Škale	
Škalske cerkvice	
Šmartno ob Paki	
Šoštanj	
Topolščica	
Velenje	

Delenj stanovanj brez ustreznih instalacij

do 3 %	od 3,1 - 10 %	nad 10,1 %
Družmerje	Srnače	Bele vode
Gabrke	Bevče	Lopatnik
Gorenje	Gavce	Paški Kozjak
Hrastovec	Lokovica	Slatina
Kavče	Ložnica	Šentvid
Konovo	Mali vrh	Škalske cerkvice
Laze	Plešivec	Zavodnje
Paka	Podgora	
Paška vas	Podkraj	
Pečje	Skornc pri Šoštanju	
Podgorje	Sv. Florjan	
Preloge	Šmartinske cerkvice	
Ravne	Veliki vrh	
Rečica ob Paki		
Sileva		
Skorno		
Šalek		
Škale		

Šoštanj
Šmartno ob Paki
Topolčica
Velenje

na široko in močno presega slovensko povprečje. Kar 85,2 % vseh gospodinjstev v Velenjski občini je priključenih na vodovodno omrežje in imajo vodovod speljan do stanovanja in, če k temu dodamo še 7 % gospodinjstev, ki ima vodovod napeljan do dvorišča, je slika vsekakor zelo ugodna. Zanimiv je tudi podatek, da v občini več gospodinjstev dobiva pitno vodo iz potoka, oziroma cisterna kot iz vodnjaka. V primeri višje ležadih krajev, kot so to Bele vode, Paški Konjak, ali Št. Vid, kakovosti pitne vode še ni tako problematično, vprašamo pa se lahko, kako je s to pitno vodo v ostalih krajih, saj poznamo staro slovensko navado, da vse kar ne potrebujemo več vršimo v potek. Poleg tega pa je potrebno opozoriti še na podatek, da ravno v naseljih, ki dobivajo pitno vodo iz vodnjakov ali reke, najslabše urejen kanalizacijski sistem, kar bi morale biti zadostno opomorilo, da bi večkrat kontrolirali kvaliteto pitne vode. V velenjski občini je le 48 % gospodinjstev priključenih na javno kanalizacijo, kar 52 % pa ne.

Delen gospodinjstev, ki uporablja pitno vodo iz vodovodnega omrežja (po naseljih)

<u>nad 70,1 %</u>	<u>od 50,1 - 70 %</u>	<u>pod 50 %</u>
Arnače	Bele vode	Sileva
Družmerje	Bevče	Slatina
Gabrke	Lokovica	Št. Vid
Gavce	Lopatnik	Šmartinske Cerkvice
Gorenje	Lužnica	
Krastovac	Mali vrh	
Kavče	Plešivec	
Konovo	Rečica ob Paki	
Laze	Skorno	
Paka pri Velenju	Veliki vrh	

Paška vas
Pesje
Podgora
Podgorje
Podkraj pri Velenju
Preloge
Ravne
Skorno pri Šoštanju
Sv. Florjan
Šalek
Škale
Škalske Cerkovce
Šmartno ob Paki
Šoštanj
Topolščica
Velenje
Zavodnje

Delež stanovanj, ki imajo urejeno kanalizacijo (priključek na javno ali hišno kanalizacijo)

Nad 30,1 %	10,1 - 30 %	pod 10 %
Gabrke	Arnače	Bele vode
Gorenje	Bevče	Paški Konjak
Hrastovec	Družmerje	Sileva
Kavče	Gavce	Šentvid
Konovo	Laze	Šmartinske Gerkovce
Lopatnik	Lekovica	
Ložnica	Paka	
Mali vrh	Plešivec	
Paška vas	Skorno pri Šoštanju	
Pesje	Šalek	
Podgora	Škalske Cerkovce	
Podgorje	Veliki vrh	
Podkraj	Zavodnje	
Preloge		
Ravne		

Rečica ob Paki

Skorje

Slatina

Sv. Florjan

Škale

Šmartno ob Paki

Šoštanj

Topolščica

Velenje

Po analizi podatkov o posameznih elementih, ki med ostalimi pogojujejo kvaliteto bivalnega okolja in zanimanje ljudi, da si v tem okolju ustvarijo sfere bivanja, lahko zaključimo, da na razmeroma majhnem območju občine Velenje, ki poleg ostalega spada med razvitejše občine SRS in ima zelo močno ekonomsko bazo za razvoj, nastajajo večje razlike med posameznimi naselji.

Na podlagi teh analiz, ki sicer grobo karakterizirajo kvaliteto bivalnega okolja v posameznih naseljih, smo skušali vsa naselja združiti v tri skupine.

1. Naselja, kjer je kvaliteta bivalnega okolja najboljša.

Prostorsko se v to kategorijo poleg Velenja in Šoštanjha vključujejo še naselja v ozkem pasu okoli obeh centrov, nekatera med njimi impostajajo že kar mestni deli Velenja enkrak pa sega še ob cesti oziroma Železnici do Šmartnega ob Paki.

Zelo težko ali skoraj nemogoče je postaviti takšna merila, da bi lahko vsa naselja, ki bi bila uvrščena v isto skupino ustrezala vsem kazalcem določene kakovostne skupine. Zato smo upoštevali pravilo, da se naselje uvrsti v določeno kakovostno skupino, če ustreza večini omenjenih meril, ni pa nujno, da vse.

Naselja iz te prve skupine združuje:

- a) da ima v naselju več kot 70 % stanovanj elektriko in vodo in da jih je manj kot 5 % brez ustreznih instalacij,

- b) več kot 70 % gospodinjstev uporablja pitno vodo iz vodovodnega omrežja, več kot 30 % gospodinjstev ima urejeno kanalizacijo in ravno tako, da ima več kot 30 % gospodinjstev kopalnico,
- c) v naseljih zasledujemo v povejnem obdobju konstantno rast števila novih stanovanj, pri nekaterih je celo število novogradenj po letu 1960 preseglo število hiš, ki so bile zgrajene pred letom 1918,
- d) pri analizi aktivnega prebivalstva po panogah dejavnosti smo ugotovili, da pri dveh tretjinah naselji prevladuje prebivalstvo zaposleno v industriji, v dveh naseljih nobena panoga ne presega 50 %, pri ostalih naseljih pa so enakovremeno zaposleni v primarnih in sekundarnih dejavnosti.

V prvi kakovostni razred je tako uvrščenih 18 naselij: Gabrke, Gorenje, Hrastovec, Kauče, Konovo, Paška vas, Pesje, Podgorje, Podkraj, Prelepe, Ravne, Skorno pri Šoštanju, Škale, Šalek, Šmarje ob Paki, Šoštanj, Topolščina in Velenje.

2. 2. skupina naselij s slabšimi bivalnimi pogoji predstavlja naselja v ozkem obroču okoli prvega, s tem da se ob prometnih poteh ta pas zvezdasto razširi.

V tej skupini so naselja kjer je:

- a) med 41 in 70 % stanovanj opremljenih z vodovodom in električno in od 5 - 10 % stanovanj brez ustreznih instalacij ter od 10 do 30 % stanovanj s kopalnicami,
- b) od 50 do 70 % gospodinjstev dobiva pitno vodo iz vodovodnega omrežja, urejeno kanalizacijo pa ima od 10 do 30 % stanovanj,
- c) gradnja novih stanovanj je umirjena ali celo stagnira,
- d) pri aktivnem prebivalstvu prevladujejo zaposleni v industriji.

Tudi v to kakovostno skupino pride 18 naselij: Arnače, Bevče, Družmerje, Gavce, Laze, Lokovica, Lopatnik, Ložnica, Mali vrh, Paka, Plešivec, Podgora, Rešica ob Paki, Skorno, Sv. Florjan, Škalske Cerkovce, Veliki vrh, Zavodnje.

3. skupina naselij z najslabšim bivalnim okoljem:

- a) manj kot 40 % stanovanj je opremljenih z vodovodom in elektriko, več kot 10 % stanovanj pa sploh nima nobenih inštalacij, manj kot 10 % pa jih ima kopalnico,
- b) manj kot 30 % gospodinjstev dobiva pitno vodo iz vodovodnega omrežja in manj kot 10 % stanovanj ima urejeno kanalizacijo,
- c) prevladujejo stara stanovanja, pred letom 1918 je bilo zgrajenih več kot polovica vseh zgradb, po letu 1960 je zelo malo novo-gradenj,
- d) v to skupino spadajo vsa tri naselja, kjer je več kot 50 % aktivnega prebivalstva zaposlenega v primarnih dejavnostih, pri ostalih treh pa sta primarni in sekundarni sektor enakomerno zastopana.

V to skupino spadajo naselja, ki so praviloma najbolj oddaljena od zaposlitvenih centrov, so slabo prometno povezana, pomajkljivi so tudi ostali objekti infrastrukture, ali pa jih sploh ni. V to kategorijo spadajo: Bele vode, Paški Kozjak, Silova, Slatina, Šentvid, Šmartinske Cerkovce.

NASELJA	Skupaj št. stan.	Štev. řeb. leta 1971	Indeks rasti preb. 1971/1869	Indeks 1971/ 1948	Stanovanja v katerih stanuje						Leto izgradnje stanovanja							
					I gospod.	2 gospod.	3 in vec	Stev. %	štev. %	stev. %	do 1918	1919 - 1945	1946 - 1960	po 1960				
1. Arnače	59	226	151	115	54	91,5	4	6,8	1	1,7	29	49,2	9	15,3	11	18,6	10	16,9
2. Bele vode	65	326	65	77	64	98,5	1	1,5	-	-	37	59,7	8	12,9	9	14,5	8	19,9
3. Bloče	58	222	150	105	54	93,1	4	6,9	-	-	41	67,2	-	-	12	19,7	8	13,1
4. Družmirje	118	426	187	86	99	83,9	13	11,0	6	5,1	42	35,6	39	33,1	18	15,1	19	16,1
5. Gabrke	125	523	291	152	102	81,6	22	17,6	1	0,8	45	35,2	15	11,7	39	30,5	29	22,7
6. Govce	63	242	157	123	63	100	-	-	-	-	29	46,0	7	11,1	8	12,7	19	30,2
7. Gorenje	36	136	160	125	33	91,7	3	8,3	-	-	15	39,5	4	10,5	8	21,1	11	28,9
8. Hrastovec	75	304	195	120	60	89,0	14	18,7	1	1,3	46	59,7	9	11,7	12	15,6	10	13,0
9. Kavče	61	249	213	143	60	98,4	1	1,5	-	-	24	39,3	1	1,6	9	14,8	27	44,3
10. Konovo	122	455	562	529	114	93,4	7	5,7	1	0,8	18	14,8	4	3,3	8	6,6	92	75,4
11. Laze	72	331	139	111	68	94,4	4	5,6	-	-	39	52,0	3	4,0	10	13,3	23	30,7
12. Lokovica	154	621	175	110	144	93,5	9	8,5	-	-	80	49,7	19	11,8	17	10,6	45	28,0
13. Lopatnik	18	80	111	82	16	88,9	2	11,1	-	-	13	72,2	1	5,6	1	5,6	3	16,7
14. Ložnica	22	82	80	66	21	95,5	1	4,5	-	-	13	59,1	1	4,5	1	4,5	7	31,8
15. Mali vrh	69	249	195	107	69	100	-	-	-	-	39	54,2	6	8,3	11	15,3	16	22,2
16. Paka	117	520	211	89	93	79,5	22	18,8	2	1,7	64	54,2	6	5,1	21	17,8	27	22,9
17. Paška vas	43	207	165	163	41	95,3	2	4,7	-	-	11	24,4	6	13,3	8	17,8	20	44,4
18. Paški Kozjak	31	157	114	101	31	100	-	-	-	-	26	83,9	1	3,2	3	9,7	1	3,2
19. Pesje	244	909	777	143	231	94,7	13	5,3	-	-	48	19,6	62	25,3	43	17,6	92	37,6
20. Plešivec	82	386	102	88	67	81,7	10	12,2	5	6,1	47	55,3	10	11,8	12	14,1	16	18,8
21. Podgora	57	222	200	121	53	93,0	4	7,0	-	-	33	58,9	4	7,1	12	21,4	7	12,5
22. Podgorje	35	143	115	117	24	68,8	8	22,9	3	8,6	12	38,7	4	12,9	3	9,8	12,	38,7
23. Podkraj	101	451	235	131	95	94,1	6	5,9	-	-	24	24,7	4	4,1	19	19,6	50	51,5
24. Preloge	24	115	125	80	22	91,2	2	8,3	-	-	8	33,3	3	12,5	6	25,0	7	29,2
25. Ravne	221	1021	141	112	219	99,1	1	0,9	-	-	106	46,9	25	11,1	43	19,0	52	23,0
26. Rečica	78	326	160	126	75	96,2	1	1,3	2	2,6	42	50,6	11	13,3	10	12,0	20	24,1
27. Silova	37	154	113	89	31	83,8	6	16,2	-	-	28	73,7	2	5,3	5	13,2	3	7,9
28. Skorno	51	204	174	100	45	88,2	6	11,8	-	-	24	47,1	9	17,6	8	15,7	10	19,6
29. Skorno pri Šoštanju	78	335	226	97	75	96,2	2	2,6	1	1,3	10	12,8	16	20,5	17	21,8	35	44,9
30. Slatina	36	142	130	108	35	97,2	1	2,8	-	-	22	56,4	2	5,1	6	15,4	9	23,1
31. Sv. Florjan	94	385	198	141	85	90,4	8	8,5	1	1,1	20	21,3	13	13,8	24	25,5	37	39,4
32. Šalek	106	424	179	108	92	86,8	11	10,4	3	2,8	66	62,3	4	3,8	17	16,0	19	17,9

Stanovanja elektrika + voda	opremljena samo elektri- ka	z brez instal- cije	stanovanja s kopalnico	Voda			Kanalizacija			Kakovostni razred v okviru občine Velenje
				vodo- vod	vod- njak	cisterna potok	urejena stanova- na	neurej- na		
44	72,1	15	24,6	57	87,7	6	9,2	2	3,0	II
37	61,7	16	26,7	5	7,5	43	67,2	3	4,8	III
32	52,5	26	42,6	13	21,3	34	51,8	26	41,9	II
73	61,3	46	38,7	41	33,6	106	73,6	36	25,0	II
107	83,6	20	15,6	53	41,4	145	97,3	4	2,6	I
48	78,7	10	16,4	15	23,8	51	81,0	4	6,4	II
28	73,7	9	23,7	17	44,7	31	79,5	7	17,8	I
57	73,1	21	26,9	28	35,9	80	87,9	1	1,1	II
43	70,5	18	29,5	24	39,3	49	79,6	7	11,3	I
111	92	11	8,9	87	70,7	128	97,6	3	2,2	II
49	65,3	26	34,7	16	21,3	55	72,4	5	6,6	II
106	65,8	49	30,4	37	23,0	110	71,9	31	20,3	II
12	66,7	4	22,2	2	11,1	5	27,7	15	75,0	II
11	50,0	10	45,5	5	22,7	14	60,9	6	26,1	II
41	56,9	27	37,5	24	35,3	43	62,2	3	4,2	II
75	63,6	40	33,9	32	27,1	102	71,3	16		

NASELJA	Skupaj št. stan.	št. preb. leta 1961	Indeks rasti preb. 1971/1869	Indeks 1971/ 1948	Stanovanja v katerih stanuje				Leto izgradnje stanovanje							
					1 gospod. Stev.	2 gospod. % stev.	3 in več % stev.	Leto do 1918	1919 - 1945	1946 - 1960	po 1960	15	78,9	1 5,3	1 5,3	2 10,5
33. Šentvid	20	81	47	101	20	100	-	-	15	78,9	1 5,3	1 5,3	2 10,5			
34. Škale	163	724	167	84	141	86,5	22 13,5	-	59	35,3	13 7,8	47 28,1	48 28,7			
35. Škalske Cirkovce	30	141	113	97	27	90,0	3 10,0	-	16	55,3	2 6,7	5 16,7	7 23,3			
36. Šmartinske Cirkovce	21	111	90	91	17	81,0	4,119,0	-	12	57,1	3 14,3	1 4,8	5 23,8			
37. Šmartno ob Paki	131	415	388	197	129	98,5	-	2 1,5	62	47,3	13 9,9	22 16,8	34 26,0			
38. Šoštanj	1003	3559	554	180	955	95,2	45 4,5	3 0,3	374	37,5	159 15,9	310 31,1	155 15,5			
39. Topolšica	314	1649	258	147	288	91,7	21 6,7	5 1,6	118	37,2	45 14,2	75 23,7	79 24,9			
40. Velenje	3027	11751	2689	710	2715	89,7	259 8,5	54 1,8	201	6,6	116 3,8	1120 36,9	1199 52,7			
41. Veliki vrh	52	224	97	95	51	98,1	1 1,9	-	41	77,4	2 3,8	3 5,7	7 13,2			
42. Zavodnje	67	277	83	85	67	100	-	-	47	66,2	8 11,3	3 4,2	13 18,3			

Stanovanja elektrika + voda	opremljena samo elektrika	z brez instala- cije	stanovanja s kopalnic	V o d a				Kenalizacija urejena stamova- na	Kakovostni razred v okviru občine Velenje			
				vodo- vod- njak	vod- vod- njak	cisterna potok	neureje- nja					
6	33,3	4	22,2	8	44,4	1 5,0	9 47,4	5 26,3	1 5,3	18 94,7	III	
141	84,4	24	14,4	2	1,2	72 43,1	163 88,1	13 7,0	9 4,9	83 45,6	I	
22	73,3	5	16,7	3	10,0	10 47,6	27 81,8	4 12,8	2 6,0	9 28,1	II	
8	38,1	12	57,1	1	5,8	1 4,7	11 64,0	7 28,0	7 28,0	1 4,0	24,96,9	III
97	73,5	34	25,8	1	0,8	64 48,5	126 85,9	19 14,1	-	69 51,1	66 48,9	I
825	81,4	185	18,3	3	0,3	526 51,9	1033 97,8	16 1,6	7 0,7	672 64,3	374 35,8	I
252	79,5	59	18,3	6	1,9	109 34,2	304 87,9	6 1,8	36 10,4	119 34,6	225 65,4	I
2928	95,7	130	4,2	2	0,1	2709 88,5	3383 99,2	12 0,4	15 0,4	3180 93,7	213 6,2	I
32	60,4	17	32,1	4	7,5	9 17,0	31 58,5	12 20,7	10 18,8	8 15,7	43 84,3	II
43	62,6	15	21,7	11	15,9	8 11,3	52 80,0	5 7,7	8 12,3	8 12,3	57 87,7	II

Gibanje deleža posameznih dejavnosti v narodnem dohodku
občine Velenje 1960 - 1975

%

<u>Velenje</u>		<u>Skupaj</u>	<u>Industrija</u>	<u>Kmetijstvo</u>	<u>Gospodarstvo</u>	<u>Gradbeništvo</u>	<u>Promet</u>	<u>Trgovina</u>	<u>Gostinstvo</u>	<u>Obrt</u>	<u>Komunale</u>
1960	100	77,2	8,4	0,5	2,6	2,1	3,7	0,9	4,6		
1961	100	73,0	9,9	0,2	4,6	2,7	4,0	1,2	4,4		
1962	100	73,3	9,4	0,7	4,9	2,4	4,1	1,2	4,0		
1963	100	71,0	8,3	0,9	7,6	8,6	3,9	1,3	4,4		
1964	100	70,4	10,2	1,1	7,3	2,1	4,9	1,4	2,6		
1965	100	70,6	7,3	0,7	10,9	1,4	6,0	1,4	1,7		
1966	100	69,6	7,9	0,5	8,7	1,6	8,0	1,7	2,0		
1967	100	67,9	7,5	0,4	9,8	1,6	8,8	1,6	2,4		
1968	100	68,9	6,2	0,4	5,5	1,9	12,1	1,5	3,5		
1969	100	71,0	6,5	0,2	6,9	2,2	9,0	2,1	2,1		
1970	100	68,8	5,0	0,3	10,0	1,7	10,3	2,0	1,9		
1971	100	68,0	4,5	0,2	11,4	2,0	9,9	1,8	2,1	0,1	
1972	100	71,4	3,5	0,2	9,3	1,6	10,7	1,6	1,7	-	
1973	100	72,3	3,8	0,1	8,1	1,7	10,4	1,7	1,6	0,3	
1974	100	71,9	3,3	0,1	8,8	1,9	10,7	1,7	1,2	0,4	
1975	100	71,5	2,9	0,1	6,0	2,4	12,8	2,2	1,6	0,7	

XXI tabela

Delavci v združenem delu v občini Velenje po spolu in krajevnih skupnostih njihovega stalnega stanovanja leta 1977

Šifra	Občina in krajevna skupnost	Skupaj	Delavci	Delavke
5559	VELENJE	15.685	9.455	6.230
oo1	Bele vode	76	45	51
oo2	Bevče	131	75	56
oo3	Cirkevce	95	47	48
oo4	Družmirje-Gaberke	266	158	108
oo5	Gorenje	271	153	118
oo6	Lekovica	197	122	75
oo7	Paka pri Velenju	240	153	87
oo8	Plešivec	98	65	53
oo9	Podkraj - Kovče	294	187	107
o10	Ravne	273	158	115
o11	Skorac-Florijan	124	66	58
o12	Šentilj	223	163	60
o13	Škale	318	208	110
o14	Šmartno ob Paki	795	466	329
o15	Šoštanj	1 693	987	706
o16	Topolščica	424	236	188
o17	Velenje-Center-Desni breg	4 415	2 780	1 635
o18	Velenje-Center-Levi breg	2 381	1 302	1 079
o19	Velenje-Konovo	282	170	112
o20	Velenje-Pesje	544	315	229
o21	Velenje-Stara vas	1 044	782	262
o22	Velenje-Staro Velenje	561	300	261
o23	Velenje-Šalek	315	183	132
o24	Velenje-Šmartno	558	294	264
o25	Zavodje	64	38	26
	Neznanoc	3	2	1

Tabela XXII

Družbeni proizvod in narodni dohodek

Dalež občine Velenje v narodnem dohodku republike po področjih 1960-1975

	Skup.	ind.	kmet.	gozd.	gradb.	prom.	trg.	gost.	obrt
1960	1,5	2,2	0,9	0,5	0,6	0,7	0,6	1,0	1,1
1961	1,5	2,2	1,0	0,2	0,8	0,8	0,5	1,0	0,9
1962	1,7	2,6	1,2	0,8	1,1	0,6	0,6	1,0	0,9
1963	1,7	2,4	1,1	1,0	1,7	0,7	0,6	1,1	0,9
1964	1,6	2,3	1,3	1,0	1,1	0,6	0,6	1,2	0,9
1965	2,1	3,0	1,2	0,9	2,4	0,5	0,8	1,2	0,9
1966	2,0	3,1	1,2	0,7	1,8	0,5	0,8	1,2	0,9
1967	1,9	3,1	1,2	0,5	1,7	0,5	0,8	1,1	1,0
1968	2,0	3,2	1,2	0,6	1,1	0,6	1,0	1,1	1,4
1969	2,0	3,3	1,4	0,4	1,2	0,7	0,8	1,5	0,9
1970	2,0	3,3	1,2	0,4	1,7	0,5	0,9	1,4	0,8
1971	2,2	3,5	1,3	0,4	2,1	0,7	1,0	1,3	1,0
1972	2,7	4,5	1,2	0,5	2,1	0,7	1,3	1,3	1,1
1973	2,9	4,8	1,3	0,3	2,1	0,7	1,4	1,5	1,1
1974	2,8	4,5	1,3	0,3	2,1	0,8	1,4	1,6	0,8
1975	2,4	4,0	1,1	0,4	1,1	0,9	1,4	1,9	0,8

Struktura družbenega produkta po sektorjih dejavnosti v občini Velenje 1970 - 1975

%

<u>Velenje</u>	Družbeni produkt skupaj	Primarni sektor	Sekundarni sektor	Tertiarni sektor
1970	100	4,4	83,9	11,7
1971	100	4,0	84,7	11,3
1972	100	3,1	84,9	12,0
1973	100	3,3	84,2	12,5
1974	100	2,9	83,8	13,3
1975	100	2,6	80,9	16,5

Družbeni produkt in narodni dohodek v občini Velenje
v 1962 - 1975

Velenje	Družbeni produkt	t i s o č N din	
		Narodni dohodek	
1962	117 240	97 790	
1963	142 170	118 060	
1964	173 150	144 330	
1965	265 580	231 250	
1966	295 788	260 099	
1967	307 205	258 090	
1968	362 896	306 332	
1969	446 974	355 389	
1970	593 079	457 710	
1971	833 728	646 713	
1972	1184 644	957 741	
1973	1567 646	1275 618	
1974	2000 663	1608 839	
1975	2121 911	803 797	

ZAKLJUČEK

Velenjska občina, ki zavzema celotno Velenjsko kotlino predstavlja le o, 8 % površine SR Slovenije toda obenem 1,9 % slovenskega prebivalstva. Samo v Velenju in Šoštanju živi več kot polovica vsega prebivalstva občine, posebno hitro raste Velenje, saj je bil indeks rasti med leti 1948 in 1971 preko 700, kar je trikrat več kot v ostalih slovenskih mestih, med leti 1948 in 1979 pa ^{je} indeks rasti celo 1127. Visok je tudi indeks rasti števila zaposlenih v občini - 317, od tega odpade največ na rast zaposlovanja v industriji in rudarstvu, ki sta prispevala tudi več kot 70 % narodnega dohodka občine. Hiter gospodarski, socijalni in prostorski razvoj, ki ga je doživljala občina je pogojeval tudi nekatere negativne posledice.

Med prvimi gre vsekakor omeniti onesnaženje zraka. Prostorska razprostajenost in učinki onesnaženja zraka so odvisni predvsem od geografske lege virov onesnaženja, od smeri in jakosti vetra in v primeru kotlinske lege še od višine pôprečne enodnevne inverzije. V Velenjski kotlini so najpogostejši vzhodni, zahodni in severozahodni vetrovi, v poprečju so to šibki vetrovi. Najpogostejše zimske inverzije segajo do višine 70 m nad kotlinskim dnem. Pri širjenju onesnaženega zraka so imele največji vpliv inverzije v nadmorskih višinah od 300 do 1500 m. Dimni plini imajo praviloma višjo temperaturo od zraka in se ob izraziti inverziji ta temperatura ne izenači s temperaturo okolice. Vira največjega onesnaženja zraka z SO_2 sta prvi dve fazi TE in to zaradi izpuha emisije znatnej inverzije, to je med 100 in 350 m nad dnem kotline, ti izpušni plini pa ne segajo pod lokalno inverzijo, ki zadržuje onesnaženje iz individualnih kurišč. Dnevna emisija SO_2 iz vseh dimnikov Termoelektrarne znaša pri polnem obratovanju 430 ton. Pregled koncentracije SO_2 preko leta kaže na ekstremne maksimume v zimski polovici leta. Z najvišjimi koncentracijami SO_2 izstopa merilna postaja Lekoviča, merilna postaja Skorno, ki sicer leži bliže vitem emisije pa ne kaže tako visokih koncentracij SO_2 zato, ker ne leži v

smeri prevladujočih vetrov. Maksimalne vrednosti polurnih povprečkov so na primeru merilne postaje v Lekovici presegale MDK ($0,75 \text{ mg SO}_2$) preko velega leta razen v juniju in septembru. Žal pa nimamo podrobnejših meritev po izgradnji TE - IV, ki naj bi bila najvišja onesnaženost v višini od 500 - 600 m, medtem ko bi ostal glavni onesnaževalec zraka nad dnom kotline še včno mesto s svojimi kurišči.

Najopaznejši in tudi najbolje raziskani so vplivi škodljivih emisij na vegetacijah, saj je koncentracija $0,75 \text{ mg SO}_2$ na m^3 zgornja meja, ki jo večina rastlin prenese še brez zaznavnih poškodb. Enkratne raziskave so pokazale da so v Velenjski kotli ni najbolj prizadeti iglavci in to na grebenu južno od Termoelektrarne, predvidevajo pa, da se je po izgradnji IV faze Termoelektrarne povečal areal poškodovanih gozdov nad 600 m nadmorske višine. Ugotavljalci so tudi vpliv SO_2 na kmetijske kulture. Najbolj ogroženo je bilo opazovalno območje Velike vrha, kjer so opazili akutne poškodbe na vinski trti, lucerni pa tudi na jablanah in hruškah, medtem ko so v okolini opazovalnega mesta na Lekovici zaznali kronične poškodbe, predvidevajo pa, da so se ravno tu tudi razširile poškodbe po izgradnji Termoelektrarne - IV.

Poleg onesnaženja zraka je v Velenjski kotlini problematična tudi močna onesnaženost vode edine odvodne reke kotline - Pako. Pako je v kotlini v tretjem do četrtem in četrtem kakovostnem razredu. Naselja v Velenjski kotlini izpuščajo v reko Pako 9567 m^3 odpadkov na sekundo s čimer dosežejo populacijski ekvivalent 35.990, največji delež odpade na industrijske odpadke.

Enkratne analize kakovosti vode v Paki so pokazale, da je voda onesnažena pretežno z anorganskimi odpadkami, v vodi je namreč še vedno precej raztopljenega kisika, veliko pa je suspendiranega materiala in visoka je tudi BPK_5 .

Najbolj škodljive odpadne snovi spušča v reko Tovarna usnja Šoštanj, teksičnost odpadnih voda iz Termoelektrarne in drugih industrijskih obratov pa je neprimerno manjša, čeprav nekatere

količinsko presegajo Tovarne usnja. Odpadle vode, ki jih spušča ta tovarna so namreč le mehansko prečiščene (sedimentacija), kemično pa ne.

V veliki meri prispevajo k onesnaženju Paki še komunalne odplake. Velenje ima sicer zgrajeno sekundarno kanalizacijo, Šoštanj pa pretežni del kanalizacije oddaja direktno v reko.

V sušnejših mesecih se v velenjski občini pojavlja pereč problem pomajkanja pitne vode. Danes je v občini 85,9 % stanovanj priključenih na vodovod, s tem da se naselja oskrbujejo s pitno vodo iz treh vodovodnih sistemov: Velenje, Šmartno ob Paki, Šoštanj in Plešivec. Najmočnejši od teh je velenjski, ki pa kar 63 % pitne vode daje industriji in je tako skupna poprečna poraba 670 l na dan na prebivalca. Tudi iz Šoštanjskega vodovoda jemlje industrija več kot 60 % pitne vode, iz vodovoda v Šmartnem ob Paki pa več kot 50 %. Po predvidevanjih bodo do leta 1995 potrebovali v velenjski občini 43.128 m^3 vode na dan, od tega bodo dobila gospodinjstva le 16.588 m^3 , kar pomeni, da se bo poraba vode povečala v primerjavi z letom 1969 za več kot petkrat, poraba industrije pa skoraj devetkrat.

Med elemente degradacije okolja moramo vsekakor, kar specifičnost Velenjske kotline, opozoriti še na posledice rudarjenja. Lignit kopujejo v globini od 100 do 400 m z metodo širokih čel, z odkopavanjem v horizontalnih etažah, s pridobivanjem stropa in z zaruševanjem odkopanega prostora. Ta sistem povzroča na površini, nad odkopanim območjem, nastajanje ugreznin. Mehke glinene plasti peska in gline s peskom se zelo hitro sesedajo, zato poteka rušenje površja zelo hitro, grezanje krovnih plasti pa zajame še bližnjo okolicā. Rušenje ima obliko presekanega stožca, rušni kot pa je odvisen od nagiba premogovnega sloja. Na primeru Velenja se deformacije površja razširjajo še dalje od rušilnega koča.

Ob rušenju površja so bile najbolj prizadete žružmerje in Škale, velik problem pa nastaja še ob iskopavanju pod severnim delom Šoštanja, kjer so še velike zaloge premoga. Po planu naj bi do

leta 1985 prešlo v rušilno območje že celotno območje zahodno od Gorice, ravno tako naj bi bilo porušenih tudi okoli 60 stanovanjskih zgradb v Pesju. Vodne ugreznine nameravajo pretečiti v enotno ugreznino pri Bružmerju, sedanje jezero in njihovo neposredno okolje pa bodo sanirali šele po letu 1980, ko se bo teren umiril.

V posebnem poglavju pa so razložene še nekatere komponente, ki karakterizirajo kvaliteto bivalnega okolja in razlike, ki nastajajo med posameznimi naselji velenjske občine. Kot osnova pri tovrstni analizi so služili podatki o strukturi zaposlenosti aktivnega prebivalstva po panogah, starosti in velikost stanovanj, pri kvaliteti stanovanj pa so upoštevani tudi podatki o opremljenosti z vodo, elektriko in kopalnico, iz aspekta varstva okolja pa je zelo pomemben faktor še vir pitne vode in način odvajanja komunalnih odpadkov.

V analizi je upoštevanih 42 naselij velenjske občine. Vsa naselja so, glede na omenjene pokazatelje, razvrščena v tri kakovostne razmere. V prvo kategorijo naselij z najboljšim bivalnim okoljem spada 18 naselij, prostorsko se v to kategorijo poleg Velenja in Šoštanjha vključujejo še naselja v ozkem pasu okoli obeh centrov, nekatera med njimi postajajo že kar del mesta Velenja, edtod pa se krak širi še ob cesti in železnici do Šmartnega ob Paki.

Skupina 18 naselij, s slabšim bivalnim okoljem predstavlja ozek obroč okoli prvega, s tem, da se ob prometnih poteh še zvezdasto razširi, se pa to praviloma naselja na nadmorski višini 400 do 600m.

V tretji skupini so naselja z najslabšim bivalnim okoljem, sem spada 6 naselij, ki so najbolj oddaljena od zaposlitvenih centrov, so slabo prometno povezana, pomanjkljivi so tudi ostali objekti infrastrukture.

LITERATURA IN VIRI

1. Poročilo o fizikalno kemijski preiskavi Pako 29. in 30 avgusta 1973, Zavod za vodno gospodarstvo SRS, Ljubljana 1973.
2. Projekt raziskav za izdelavo programa sanacije disposicije industrijskih odpadnih voda v SRS, Zavod za vodno gospodarstvo SRS, Ljubljana, 1972, Tipkopis.
3. Oskrba z vodo, odpadne vode in odstranjevanje odpadkov v SRS, Razvojna perspektiva do leta 1995 in predlogi ukrepov, Gospodarska zbornica SRS, Ljubljana 1972.
4. Pravni dokumenti za urejanje okolja I., II., III., Paralele, Ljubljana 1979.
5. Rezultati anketa industrijskih obratov v velenjski občini.
6. Anton Sore: Velenjska kotlina včeraj in danes, Celje 1963.
7. Igor Vrišer: Problemi modernega urejevanja mest, na primeru Velenja, GO -XI. št. 2, Ljubljana 1964.
8. I. Jamnikar: Gospodarske osnove občine Velenje, GO XI. št. 2, Ljubljana 1964.
9. A. Sore: Novejša populacijska in ekonomska gibanja v Velenjski kotlini, Celjski zbornik 1973/1974.
10. A. Sore: Montanogene ugresnine v Velenjski kotlini GV XLVI, Ljubljana, 1974.
11. Z. Zupančič: Velenjsko industrijsko žarišče in njegov razmah, Celjski zbornik 1961.
12. J. Orožen: Zgodovina prenogovnika v Velenju, Celjski zbornik 1960.
13. B. Pefar: Šaleška dolina - Preobražaj pejsaža u našim ekonomskim ostvarenjima, Geografski horizont IV. št. 1-2, Zagreb 1958.
14. Družbeni razvoj SR Slovenije 1947 - 1972, Zavod SRS za planiranje, Ljubljana 1974.

15. A. Sore: Šaleška dolina, GV XXVII-XXVIII, Ljubljana 1957
16. M. Šolar in M. Kuder: Obremenjenost gozdnega rastlinstva žveplovim dvokisom v Šaleški dolini - Poročilo o raziskavah v letu 1973, Ljubljana 1974.
17. Statistični podatki po občinah SRS, Zavod SRS za statistiko, Ljubljana od 1960 - 1980.
18. Slovenija 1945-1975, Zavod SRS za statistiko, Ljubljana 1975.
19. M. Cerkvenik, V. Umek: Ekonomski, socioleški, fizični in drugi podatki za območje SR Slovenije, Ljubljana 1966.
20. SR Slovenija med VII. in VIII. kongresom ZKS, Ljubljana 1978.
21. A. Sore: Nova velika dela v Šaleški dolini, GV XXXII, Ljubljana 1960.
22. Rezultati ankete o prognosah občin ter stanje urbanistične dokumentacije v občinah SRS, Informativni bilten, letni XI/1, Ljubljana 1977.
23. Mesečni pregled poprečnih dnevnih koncentracij SO_2 in dima za merni postaji Velenje, Šoštanj, Lokovica 1972-1979, osnovno gradivo, Hidrometeorološki zavod SRS, Ljubljana 1979.
24. M. J. Winkler: Ekonomsko vrednotenje škod, ki jih v gozdovih povzroča onesnaženi zrak, Gozdarski vestnik XXX/7, Ljubljana 1972.
25. M. Šolar: Gozd in onesnaženo ozračje v Sloveniji, Gozdarski vestnik XXX/7, Ljubljana 1972.
26. Kakovostno stanje Savinje in Peke - Biološki minimum Peke, Poročilo 1973, Zavod SRS za vodno gospodarstvo, Ljubljana 1973.
27. Kompleksna študija odvodnjevanja montano - geoloških in hidroloških prilik, RLV, Velenje 1968.
28. Petletni plan vodnogospodarskih del na območju občine (hidrosistema) Velenje za obdobje 1971-1975, Nivo Celje, Celje 1970.

29. Poročilo o fizikalno kemijijski preiskavi Pako, Zavod za vodno gospodarstvo SRS, Ljubljana 1973.
30. Poročilo o raziskavah površinskih vodotokov v SRS v letu 1973, Zavod za vodno gospodarstvo RSE, Ljubljana 1973.
31. Prečiščene mestne odpadne vode za industrijske namene, Raziskovalec št. 5, Ljubljana 1974.
32. Problem oskrbe z vodo in odpadne vode v Šaleški dolini - Studija o prekrbi z industrijsko vodo in odpadnih voda v Šaleški dolini, Zavod za vodno gospodarstvo SRS, Ljubljana 1960.
33. Problemi rudarske Škode, Rudarsko metalurški zbornik št. 4, Ljubljana 1960.
34. Problematika določanja varne debeline nepropustne glinaste plasti med slojem premoga in peščenimi vodonosnimi plastmi v krovini, Rudarsko metalurški zbornik št. 1, Ljubljana, 1971.
35. Prvi rezultati modela kvalitete zraka in inventarizacije emisij, UI RSR, Univerza J.Hopkins, Raziskovalni projekt okolja, Ljubljana 1974.
36. V.Lapajne: Sestav pliocenskih usedlin v Šaleški dolini, Geološki zavod Ljubljana, 1997.
37. Statut občine Velenje, Družbeni plan razvoja občine Velenje od 1972 do 1980, Velenje 1973.
38. Širjenje onesnaženja iz posameznih različnih virov in izdelave metodike meritve za efektivno višino dimnikov in širjenja onesnaženja v specifičnih klimatskih razmerah SRS, Hidrometeorološki zavod SRS, Ljubljana 1970.
39. Študij optimalnega sistema mreže za onesnaženje zraka v SRS - projekt okolje, Hidrometeorološki zavod SRS, Ljubljana 1974.
40. Študija o mehanskem čiščenju rudniških odpadnih voda, Rudarski inštitut, Fakulteta za naravoslovje in tehnologijo, Ljubljana 1967.

41. Študija rudarsko geomehanskih lastnosti premoga in prihribin, Raziskava proučitev v slovenskih premogovnikih, Geološki zavod Ljubljana 1965.
42. Vedno gospodarska osnova Velenjske kotline, Zavod za vedno gospodarstvo LRS, Ljubljana 1963.
43. M. Natek: Vpliv industrializacije na agrarno pokrajino v Velenjski kotlini, Zgodovinski časopis, XXV, št. 3-4, Ljubljana 1971.
44. Vpliv Termoelektrarne Šoštanj na onesnaženje zraka v Žaleški dolini, Hidrometeorološki zavod SRS, Ljubljana 1974.
45. J. Maček: Zaključno poročilo o raziskavah sedanjih in bodočih poškodb industrijskih plinov na kmetijskih rastlinah na območju TE Šoštanj, Biotehnična fakulteta - Inštitut za varstvo rastlin, Ljubljana 1974.
46. DES- podjetje za distribucijo električne energije SRS, Ljubljana 1979.
47. Energetika, Zavod za urbanizem Velenje, Velenje 1977.
48. Pedosekvence in kategorizacija kmetijskih zemljišč občine Velenje, Inštitut za živiljarstvo in pivovarstvo Žalec, Žalec 1978.
49. Poročilo o javnem vodovodu in kanalizaciji v letu 1978 (občina Velenje), Zavod SRS za statistiko, Ljubljana 1979.
50. Podatki o gospodarstvu SRS, Gospodarska zbornica SRS, Ljubljana 1979.
51. Toplovod, Podjetje za distribucijo toplote Velenje, Velenje 1977.
52. Vodovod in kanalizacija, Zavod za urbanizem Velenje, Velenje 1977.
53. M. Pupis-Ocepek: Pomen prometa za razvoja občine Velenje, Ljubljana 1979.
54. Stanje v prostoru in razvojne težnje, dokumentacijsko građivo II, Zavod SRS za regionalno prostorsko planiranje, Ljubljana 1973.

55. Prostorski informacijski sistem, Zasnova, Zavod SRS za družbeno planiranje - področje za prostorsko planiranje, Ljubljana 1978.
56. B.E. Coates, R.J. Johnston, P.L. Knokx: Geography and Inequality, Oxford University, Press 1977.
57. Jakhel: Filozofska vidiki urbanizma kot družbenega planiranja, Anthropos I - II, 1977, str. 239-245.
58. Zdravko Petkovšek: Širjenje onesnaženega zraka v kotlinah, Zaščita atmosfere 3, JDČV, Sarajevo 1974, str. 31-36.
59. Valuation of the negative effects of economic activities on the environment of the model region of Liberec, Studia Geographica 57, Brno 1977
60. Statistični popis 1971: Aktivno prebivalstvo po dejavnosti, Zvezni zavod za statistiko, Beograd 1972.
61. Statistični popis 1971: Podatki o stanovanju, Zvezni zavod za statistiko, Beograd 1972.
62. Racionalnoje ispolzovanje prirodnih resursov in hrana okružajuće sredin, Sbornik perevodnih statej, Moskva 1977.
63. Problema čeloveka u sisteme geografičesky nauki, Moskovski filial geografičeskega opštinstva SSSR, Moskva 1977.
64. Opštinska normativa u oblasti urbanizma, čovekove sredine prostornog uređenja, Savet za čovekovo sredinu in prostorno uređenje - radni material, Beograd 1978.
65. Ulrich Förstner, German Müller: Heavy Metal Accumulation in River Sediment, Geoform 1973/74, str. 55-61.
66. A.S. Kostrowicki: Studies on the transformations of the natural environment by man, Geographica Polonica 1972/22, str. 162-1972.
67. Informacioni buljeten Nr. 5 Komisije Metodika ekonomičeskoj i vneekonomičevskoj ocenki vozdejstvija čeloveka na okružujućoj sredini, SEV, Praga 1974.
68. Informacioni buleten Nr. 6 Komisije Metodika ekonomičeskoj i vneekonomičeskoj ocenki vozdejstvija čeloveka na okružujućoj sredini, SEV, Praga 1974.

Seznam tabel med tekstrom

1. Pregled poprečnih mesečnih indeksov koncentracije SO_2 v zraku v Šoštanju in okolici v letu 1972 in 1973
(v mg SO_2/dm^3)
2. Maksimalne dnevne vrednosti koncentracije SO_2 v mg/m^3 v mesecih leta 1972 in 1973
3. Pregled maksimalnih koncentracij polurnih poprečkov za leto 1972 in 1973 na Lekovici in Velikem vrhu
(v mg SO_2/m^3)
4. Pregled polurnih poprečkov koncentracij SO_2 na Lekovici in Velikem vrhu leta 1973
5. Srednje in maksimalne vrednosti poprečnih dnevnih koncentracij SO_2 in dima za Velenje in Šoštanj 1972-1979
6. Odvisnost koncentracij SO_2 od hitrosti vetra na razdalji 1600 m od dimnika na Lekovici
7. Razmere pri hitrosti vetra 6 m/s in pri polnem obratovanju vseh faz TE Šoštanj
8. Struktura površin v občini Velenje 1977 v ha
9. Rezultati kemičnih analiz na vsebnost s smrekovih iglic iz Šoštanske okolice 1975
10. Kemične analize vsebnosti s v kmetijskih kulturah v Šoštanju in okolici
11. Padavine za medno postajo Šoštanj za obdobje 1960-1970 v mm
12. Minimalni, srednji in maksimalni pretoki Pake na vodomerni postaji Šoštanj za obdobje 1966 - 1972 v m^3/s
13. Hidrološke Razmere Pake 29. in 30 VIII 1973 vodomerna postaja Šoštanj

14. Poročilo o fizikalno-kemijski preiskavi Pako
29. in 30. VIII. 1973.
15. Stopnje onesnaženosti Pako 30. VIII. 1973
16. Odpadne vode iz industrijskih obratov
17. Delavci v združenem delu v občini Velenje po
področnih dejavnostih in krajevnih skupnostih
njihovega stalnega stanovanja leta 1977
18. Delavci v združenem delu v občini Velenje po občini
stalnega prebivališča in po občini sedeža
organizacije, kjer delajo leta 1977
19. Delež stanovanj z vodovedom in elektriko po naseljih
20. Gibanje deleža posameznih dejavnosti v narodnem
dohodku občine Velenje 1960 - 1975
21. Delavci v združenem delu v občini Velenje po spolu in
krajevnih skupnostih njihovega stalnega stanovanja leta
1977
22. Družbeni proizvod in narodni dohodek
Delež občine Velenje v narodnem dohodku republike
po področjih 1960 - 1975
23. Struktura družbenega produkta po sektorjih dejavnosti
v občini Velenje 1970 - 1975
24. Družbeni produkt in narodni dohodek v občini Velenje
v 1962 - 1975.

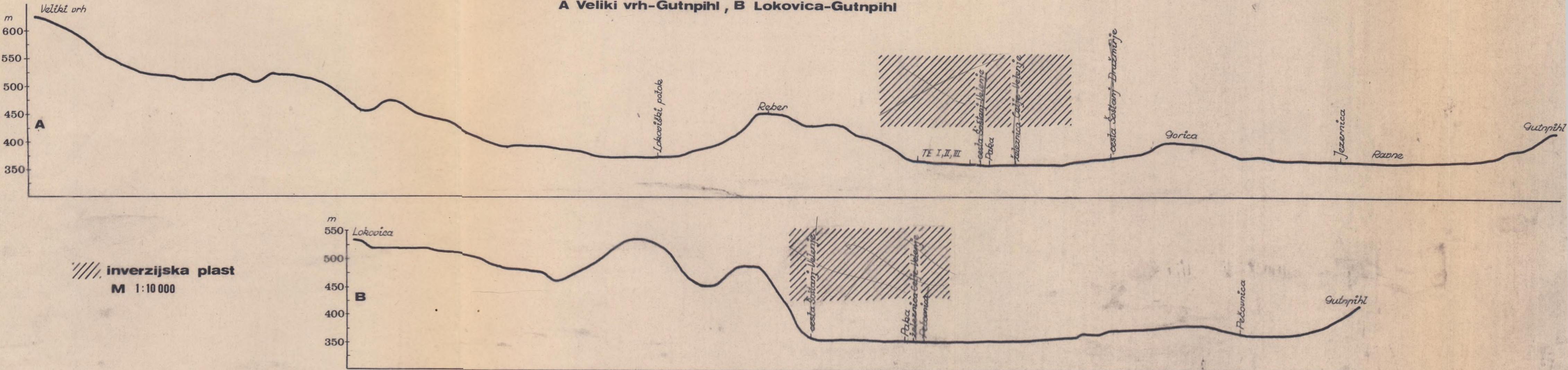
Sinopsis

Problematika življenjskega okolja v Velenjski kotlini

Naloga predstavlja v uvedu osnovne karakteristike družbeno-ekonomskega in socialnega razvoja Velenjske občine v primerjavi s celotno Slovenijo. Intenzivna rast industrije in rudarstva pogojuje tudi negativne vplive na človekovo okolje. V prvi vrsti velja to za onesnaženje zraka, katerega vpliv povečuje še kotlinska lega. Najbolj vidni so vplivi emisij na naravni in kulturni vegetaciji. Problemi nastajajo tudi s prekomernim onesnaževanjem vode, po drugi strani pa se pojavlja še ponanjanje pitne vode. Zaradi specifičnega načina rudarjenja se pojavljajo v Velenjski kotlini velike ugreznine. Posebno poglavje pa je namenjeno še vplivu urbanih naselij in razlogi razlik v kvaliteti bivalnega okolja, ki nastajajo med posameznimi naselji velenjske občine.

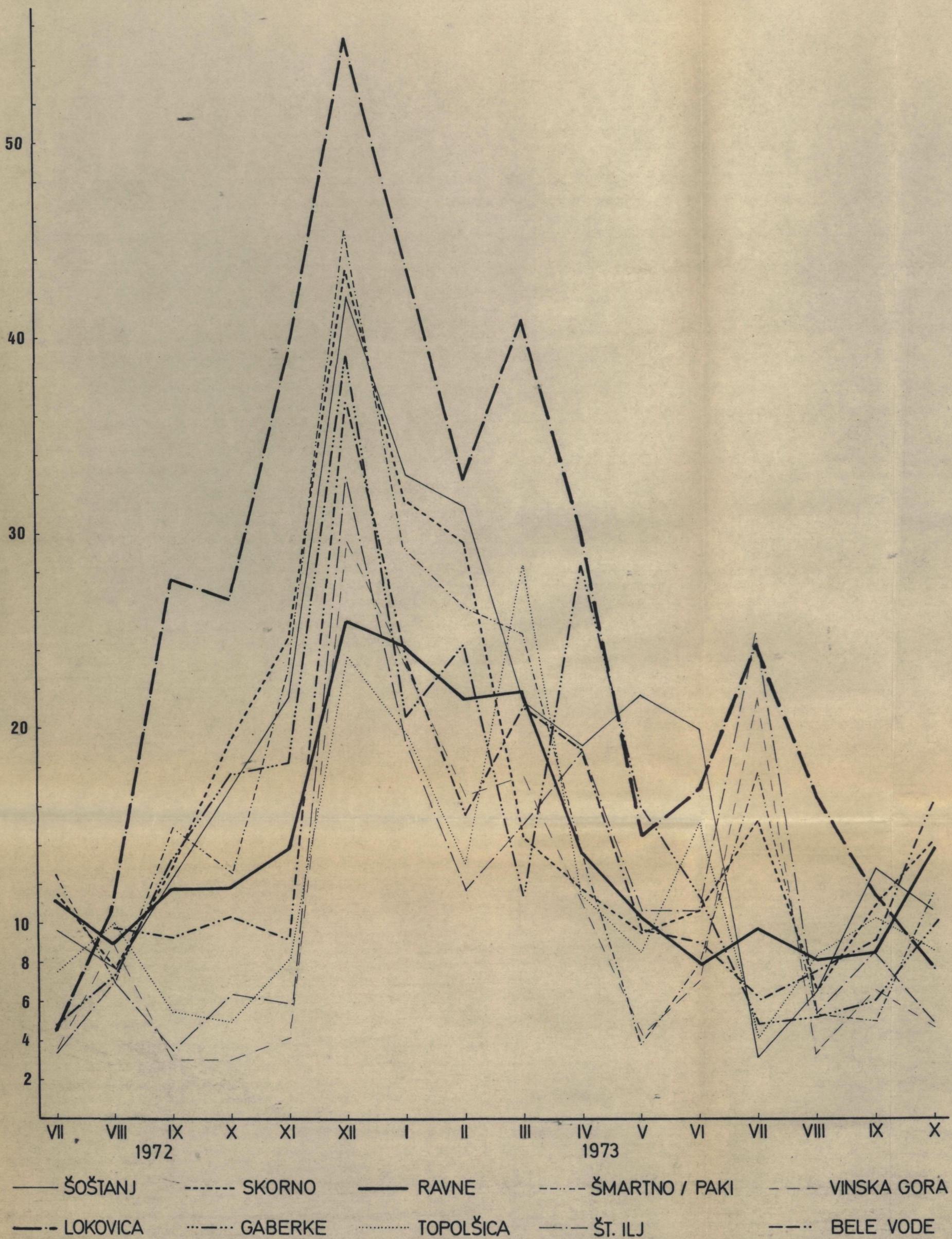
PREČNI RELIEFNI PROFIL

A Veliki vrh-Gutnpihl , B Lokovica-Gutnpihl

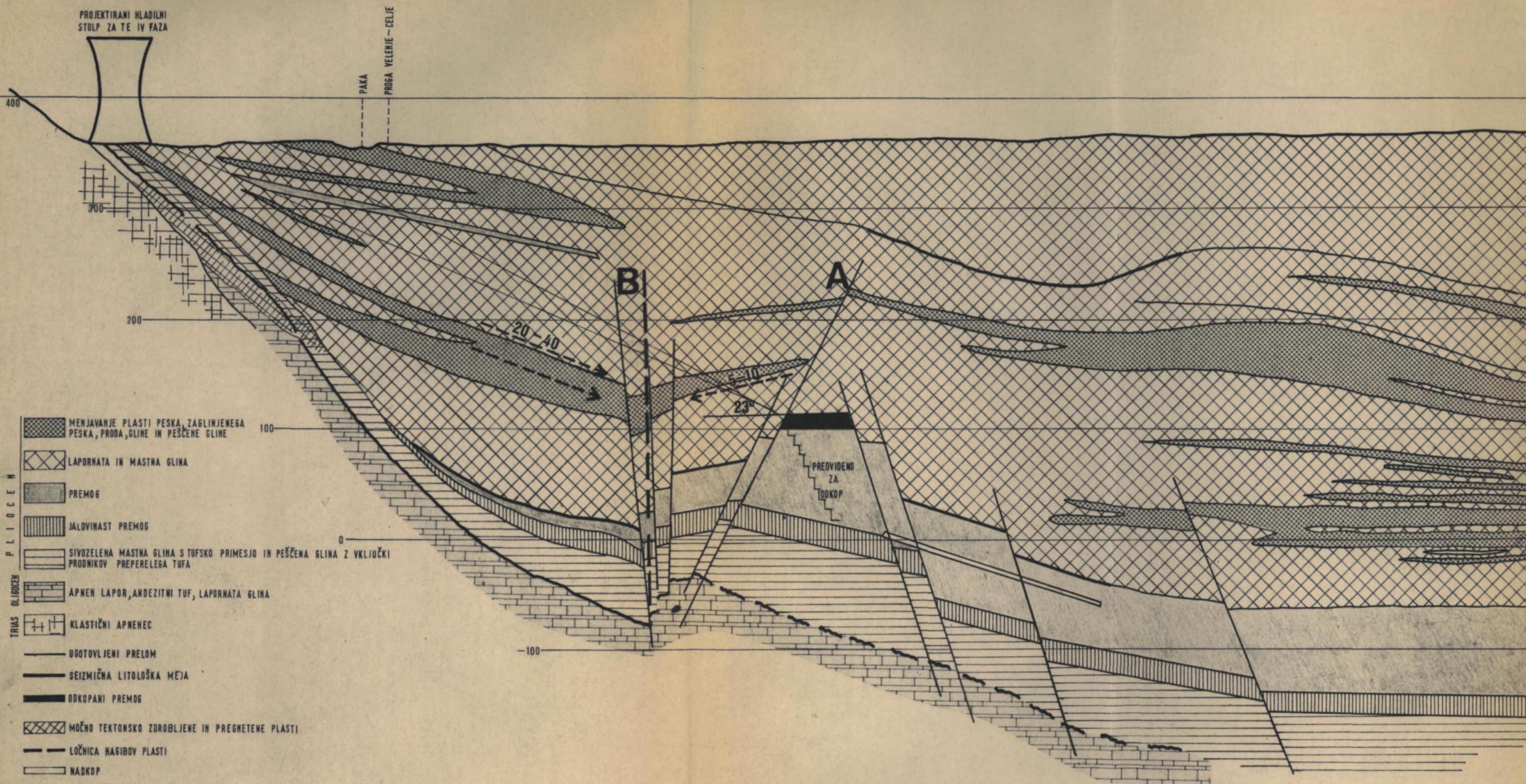


POPREČNI MESEČNI INDEKSI KONCENTRACIJ SO₂
V ZRAKU V ŠOŠTANJU IN OKOLICI V LETU 1972 IN 1973

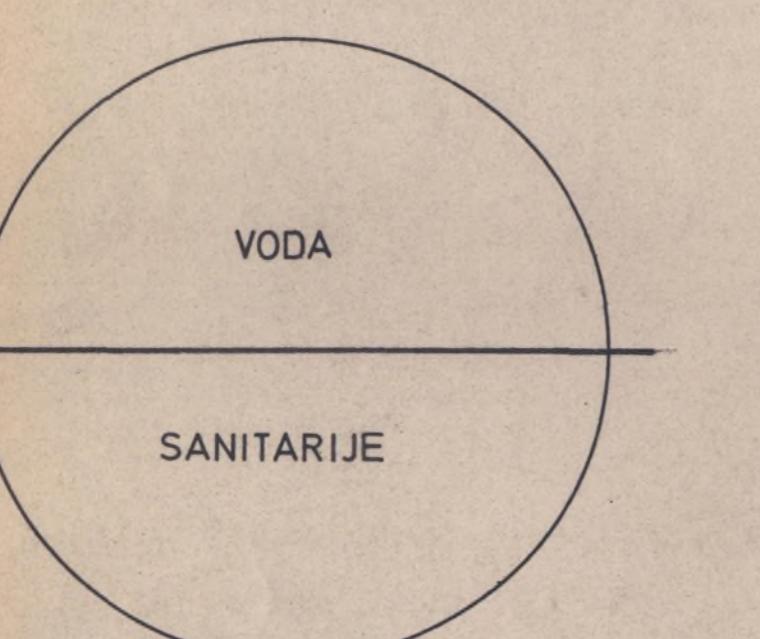
SO₂ MG / DM



GEOLOŠKA VRTINA Š 23



**OBČINA VELENJE - KOMUNALNA OPREMLJENOST
PO NASELJIH**



OBSTOJEĆI IN PREDVIĐENI
VODOVODNI SISTEM

- REZERVOAR
- ▼ ZAJETJE
- ČRPALIŠCE
- * PREDVIĐENA
ČISTILNA NAPRAVA

— OBSTOJEĆI VODOVOD

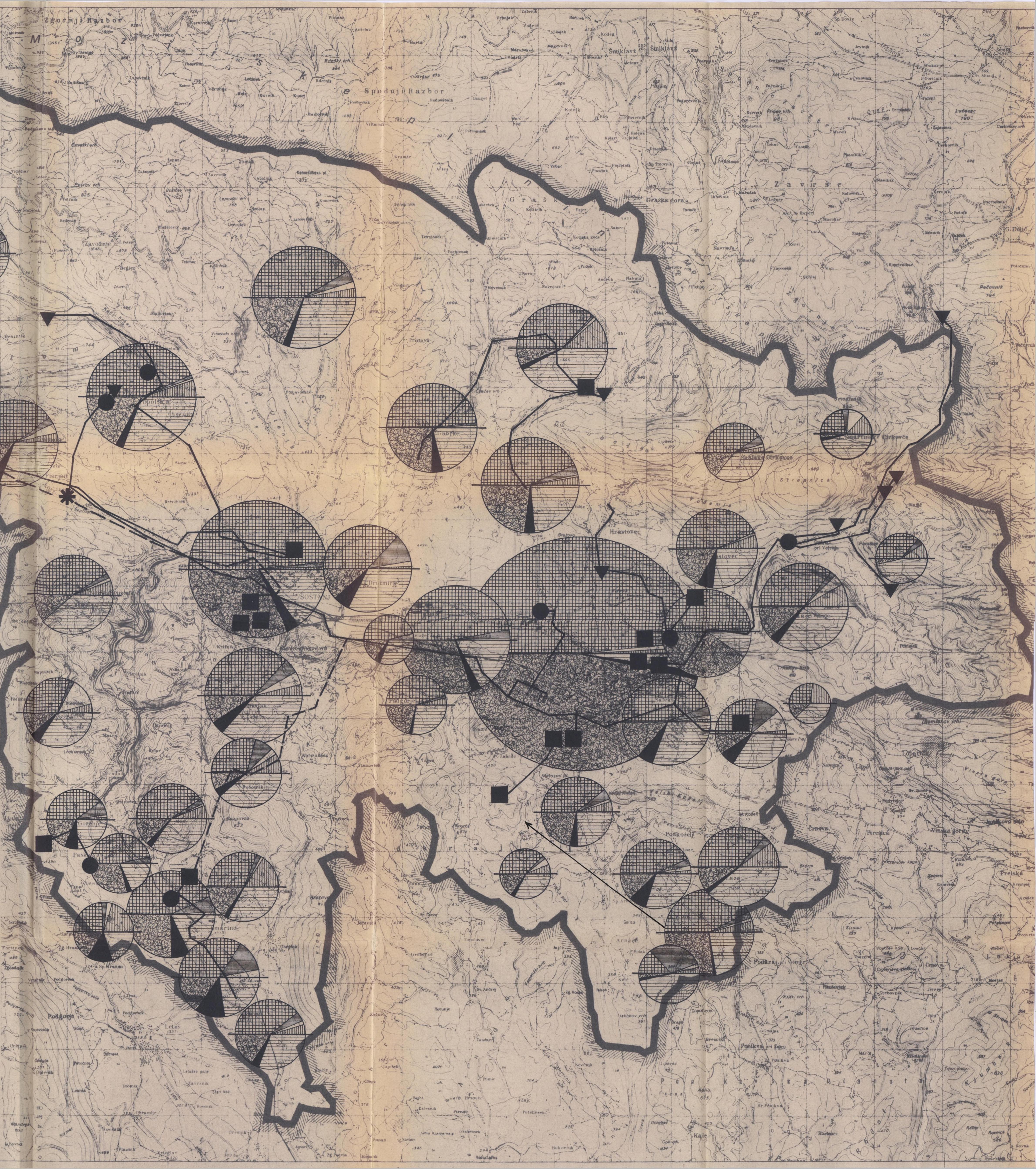
- - - PREDVIĐENI VODOVOD

IZVOR VODE:

- VODOVOD
- VODNJAK NA DVORIŠU
- VODNJAK IZVEN DVORIŠA
- CISTERNA, REKA, POTOK

SANITARIJE:

- WC V STANOVAJU
(prikljuk na kanalizacijo)
- WC V STANOVAJU
(brez izpiranja)
- WC NA DVORIŠU

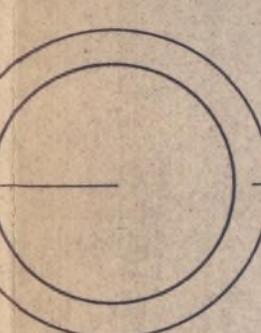




OBČINA VELENJE - GOSTOTA PREBIVALSTVA NA STANOVANJSKO POVRŠINO LETA 1971

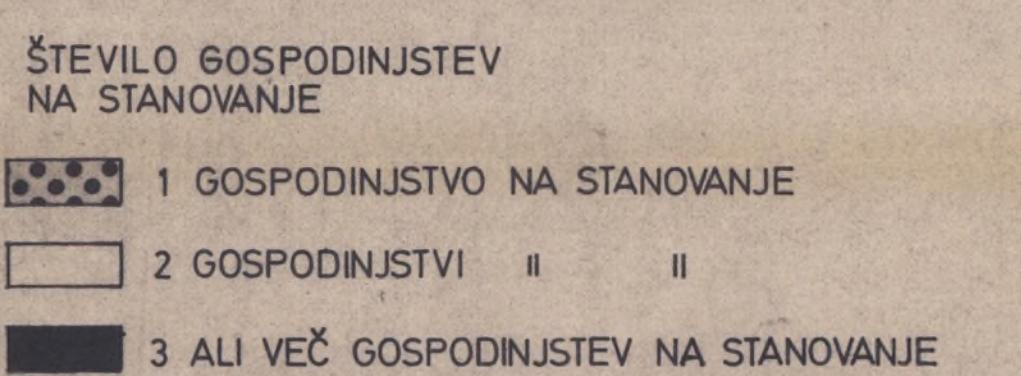
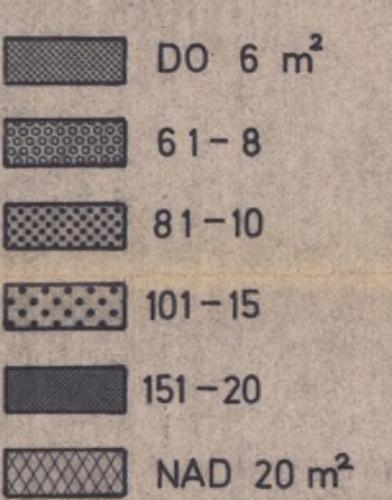
VELIKOST NOTRANJEGA
KROGA JE PROPORCIONALNA
S STEVILOM STANOVANJ

ŠTEV. GOSPODINJSTEV
NA STANOVANJE

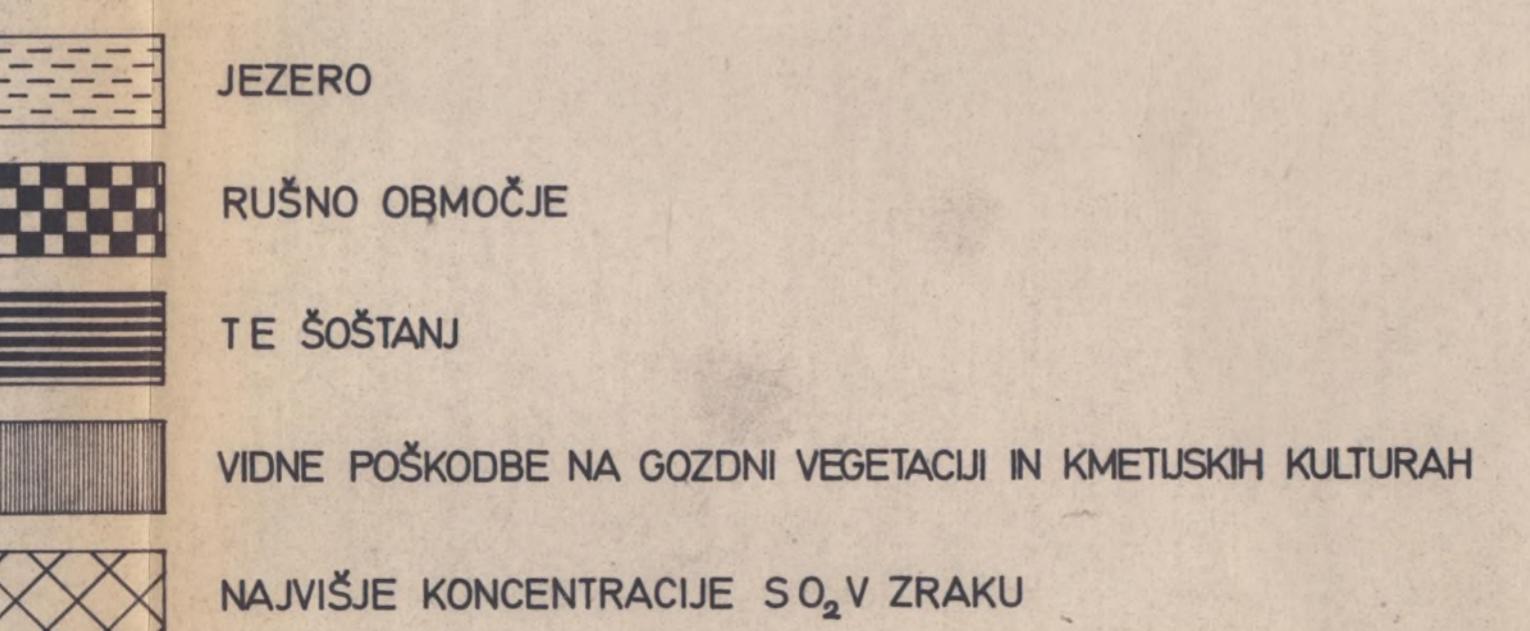


STANOVANJSKA POVRŠINA
NA PREBIVALCA

STANOVANJSKA POVRŠINA
NA PREBIVALCA



OBMOČJA DEGRADACIJE NARAVNEGA OKOLJA V
VELENJSKI KOTLINI



INSTITUT ZA GEOGRAFIJO UNIVERZE E. KARDELJA V LJUBLJANI XII. 1979
NOSILEC NALOGE: METKA ŠPES
KARTOGRAF: BOŽENA ANTONIĆ



