

INŠTITUT ZA GEOGRAFIJO UNIVERZE EDVARDA KARDELJA V
LJUBLJANI, Trg francoske revolucije 7

Krupa in njeno zaledje - regionalna analiza*

K R U P A I N N J E N O Z A L E D J E

(Regionalna analiza)

Avtor: Dušan Plut, mag. geografije, Oddelka za geografijo
Filozofske fakultete, Ljubljana

Naročnik: PORS - 11 (za družbeno infrastrukturo)
Občinska raziskovalna skupnost Črnomelj
IS SO Črnomelj in GOK-a Črnomelj

Nosilec:
mag. Dušan Plut

Dušan Plut

Direktor:
mag. Rado Genorio

R. Genorio

Ljubljana, september 1984



Krupa je levi pritok Ljublje, v katero se izliva pod Gradacem. Izvira vredi severnega dela nizkega belokranjskega ravnika, 3 km jugovzhodno od Semiča, pri naselju Krupa. Domačini imenujejo izvir to vodni Krupa in njeno zaledje - regionalna analiza* omenovane je uveljavila na topografskih kartah in v večjem delu strokovne literature.

Po vodnosti je kraški izvir Krupa največji v Beli krajini. Na Krupi sicer ni stalnih merjenj višine in protoka vode, po občasnih pa sklepamo, da je minimalni pretok med 100 in 500 l/s. Sodimo, da znaša skupni minimalni pretok vseh belokranjskih izvirov /s minimalnim protokom nad 0,1 l/s jih je okoli 150/ okoli 330 l/s, in 7 izvirov /4,7%/ pa ima minimalni pretok večji od 1,0 l/s, nad 1,0 l/s pa 31 /20,7%. Samo dva belokranjska izvira imata minimalni pretok večji

Avtor: Dušan Plut, mag. geografije, Oddelek za geografijo /okoli 400 l/s. Filozofske fakultete, Ljubljana odstavljaj pretok Krupe polovično skupnega pretoka vseh in 70% pretoka nezajetih belokranjskih izvirov.

Krupa je torej ob Kolpi osnovni vodni vir Bele krajine in po vodnih količinah /ob Dobličici/ edini, ki ima regionalen pomen. Glede na ugodno lego blizu uporabnikov in velike vodnosti bi pravzaprav pričakovali, da bi bil že zajet.

Do konkretnjših predlogov za zajetje Krupe oziroma vode v njenem

* Dodatna študija vodnih virov Bele krajine, izdelana na predlog od B. IS SO Črnomelj in GOK-a Črnomelj v okviru Inštituta za geografijo la Univerze v Ljubljani raziskava /avtor: Marinko/ s tremi variantami bodoče vodne oskrbe Bele krajine, kot najbolj ugodna pa se ude- njuje kombinirana vodna oskrba iz Dobličice in Krupe. L. 1980 je Geološki zavod /avtor: B. Novak/ izdelal raziskavo o določitvi me- sta zajema pri izvira in ustreznih varstvenih režimov, l. 1981 pa je bila končana raziskava o skupinskem vodovodu Bele krajine - vo- darna Krupica. Oba načrta sta predvidevala črpanje vode tik ob izvi- ru, ureditev kanalizacije v Semiču in druge ukrepe v treh varstvenih pasovih. V druzbenih planih obeh belokranjskih občin za obdobje



Velikost in pokrajinska sestava zaledja

Krupa je levi pritok Lahinje, v katero se izliva pod Gradacem. Izvira sredi severnega dela nizkega belokranjskega ravnika, 3 km jugovzhodno od Semiča, pri naselju Krupa. Domačini imenujejo izvir in vodni tok Krupa /in ne Krupica/, zato se je tako poimenovanje uveljavilo na topografskih kartah in v večjem delu strokovne literature.

Po vodnatosti je kraški izvir Krupe največji v Beli krajini. Na Krupi sicer ni stalnih merjenj višine in pretoka vode, po občasnih pa sklepamo, da je minimalni pretok med 300 in 500 l/s. Sodimo, da znaša skupni minimalni pretok vseh belokranjskih izvirov /z minimalnim pretokom nad 0,1 l/s jih je okoli 150/ okoli 830 l/s, le 7 izvirov /4,7%/ pa ima minimalni pretok večji od 10 l/s, nad 1,0 l/s pa 31 /20,7%/. Samo dva belokranjska izvira imata minimalni pretok večji od 100 l/s in sicer zajeta Dobljčica (okoli 150 l/s/ in Krupa /okoli 400 l/s/. Ob nizkem vodnem stanju predstavlja pretok Krupe polovico skupnega pretoka vseh in 70% pretoka nezajetih belokranjskih izvirov. Krupa je torej ob Kolpi osnovni vodni vir Bele krajine in po vodnih količinah /ob Dobljčici/ edini, ki ima regionalen pomen. Glede na ugodno lego blizu uporabnikov in velike vodnatosti bi pravzaprav pričakovali, da bi bil že zajet.

Do konkretnejših predlogov za zajetje Krupe oziroma vode v njenem izviru je prišlo v šestdesetih letih. Študija vodopreskrbe za vodovod Bele krajine (1967) je predvidela zajetje Krupe. L. 1973 je bila izdelana druga podrobnejša raziskava /nosilec Marinko/ s tremi variantami bodoče vodne oskrbe Bele krajine, kot najbolj ugodna pa se ocenjuje kombinirana vodna oskrba iz Dobljčice in Krupe. L. 1980 je Geološki zavod /nosilec D. Novak/ izdelal raziskavo o določitvi mesta zajema pri izviru in ustreznih varstvenih režimov, l. 1981 pa je bila končana raziskava o skupinskem vodovodu Bele krajine - vodarna Krupica. Oba načrta sta predvidevala črpanje vode tik ob izviru, ureditev kanalizacije v Semiču in druge ukrepe v treh varstvenih pasovih. V družbenih planih obeh belokranjskih občin za obdobje

1981 - 1985 se načrtuje zajetje Krupe in združevanja sredstev, družbeni plan občine Črnomelj pa gradnjo čistilne naprave v Semiču, pa tudi v Črnomlju in na Vinici. Zajetje Krupe predvideva tudi sedanji srednjeročni plan Območja vodne skupnosti Dolenjske.

Kratek pregled predlogov o bodoči oskrbi Bele krajine s pitno vodo potrjuje, da naj bi Krupa postala osrednje belokranjsko črpališče, kar omogočajo njeni pretoki, tudi ob nizkem vodnem stanju. Vsi predlogi so poudarjali izjemno vodnatost Krupe, pa tudi njeno manjšo stopnjo onesnaženosti, ki so jo ugoravljali po standardnih fizikalnih, kemičnih in hidroloških metodah. V letu 1983 je bilo pravzaprav že vse pripravljeno za začetek gradbenih del, specifične analize, ki jih je v dogovoru z Geološkim zavodom iz Ljubljane opravil junija in oktobra 1983 Zavod za zdravstveno varstvo Maribor, pa so v Krupi odkrili močno prisotnost dikloriranih bifenilov /PCB/, ki jih uporablja pri proizvodnji kondenzatorjev Iskra iz Semiča. Tudi kasnejše sistematične analize so potrdile, da je onesnaženost Krupe in sp. toka Lahinje taka, da ni primerna za pitje, kopanje, napajanje in ribolov. Zaradi onesnaženosti s PCB je postala aktualna bodoča vodna oskrba Bele krajine, lokalna vodna oskrba naselij ob Krupi /delno Lahinji/, ki so uporabljali vodo kot dodatni vodni vir /ob kapnici/ ter možne posledice prisotnosti PCB v vseh živih in neživih sestavinah v in ob Krupi, Lahinji, Kolpi, odlagališčih odpadnih kondenzatorjev in pri delavcih "Iskre" iz Semiča. Glede na obseg in možne posledice gre za ekološko nesrečo, ki presega regionalen in lokalni značaj.

Zato smo opravili osnovno regionalno analizo Krupe in njenega zaledja, ki naj bi služila skupaj z drugimi analizami zlasti pri pretresu različnih možnosti organiziranja bodoče vodne oskrbe Bele krajine.

Osnovna pokrajinska poteza zaledja Krupe je kraški značaj površja in vodnega pretakanja. Ker v zaledju Krupe ni bilo sistematičnih barvanj ponikalnic, lahko zaradi prevlade podzemeljskega pretakanja vode in okleščene rečne mreže le približno sklepamo o velikosti porečja Krupe.

Po topografski razvodnici, izvlečeni na topografski karti 1 : 25000, znaša velikost porečja Krupe 112 km^2 , velikost zaledja do samega izvira pa 98 km^2 . Okvirno lahko sklepamo o velikosti porečja s pomočjo minimalnih pretočnih vrednosti in specifičnih odtokov Krupe. Če računamo, da znaša minimalni pretok izvira Krupe okoli 400 l/s in predpostavljamo okvirni minimalni specifični odtok okoli 3 l/s/km^2 , potem naj bi bila velikost zaledja izvira okoli 130 km^2 in celotnega porečja 150 km^2 . Jenko /1957/ je sklepal, da je zaledje Krupe veliko celo okoli 300 km^2 , vendar je precenil minimalni pretok $/1 \text{ m}^3/\text{s}/$. Negotovost glede točne velikosti porečja Krupe podčrtuje tudi dejstvo, da ima Krupa v primerjavi z vodnimi tokovi sosednje Krke zelo nizko erozijsko bazo. Izvira namreč na nadmorski višini 142 m , Krka pri Soteski in Radeščica ^{je} na nadmorski višini 170 m , pri Novem mestu pa teče Krka na nadmorski višini 162 m . Še večja je razlika, če erozijsko bazo Krupe primerjamo z največjim izvirom Krke na desni strani v toku pod Sotesko - Težko vodo, ki izvira na nadmorski višini 195 m . Verjetno so na severu, predvsem pa na severovzhodnem zaledju Krupe precejšnja odstopanja med dejansko in topografsko razvodnico. Različna usmerjenost in prepletenost ^{prelomov} v obrobju Gorjancev in Kočevsek in Rogu, še dodatno otežkoča določitev razvodnice, pa tudi nizki belokranjski kraški ravniki je razsekan s številnimi prelomi dinarske in balatonske smeri /Premru, 1976/. Prav tako je nejasna razvodnica med samo Lahinjo in Krupo, saj poteka po apnenčastem kraškem ravniku. Ni izključeno, da prihaja v podzemeljskem zaledju Krupe do prelivanja ali celo križanja vodnih poti. Suha dolina med Kotom, Petrovo vasjo in Otovcem sicer poteka v smeri proti Dobličici /Gams, 1961/, vendar je lahko Krupa že pritegnila del voda srednje Lahinje in Dobličice, ki se morda le ob višjem vodnem stanju stekajo v Lahinjo do Gradaca. Po mnenju Jurajevič^{čič} Milana iz Krupe /mlinar in žagar/ zaledje Krupe ni simetrično kot bi sodili po topografski razvodnici. Po opazovanju padavin v različnih delih zaledja in pretokov namreč sodi, da večji del vode prihaja iz gorjanskega, severovzhodnega zaledja.

O tem, da je verjetno /vsaj ob nizkem in srednjem, morda pa tudi pri visokem vodnem stanju/ porečje Krupe bistveno večje kot kaže topografska razvodnica, nas opozarja tudi primerjava sicer občasnih meritev pretokov Krupe /izvedel HMZ SRS/ in Lahinje pri Gradacu:

Datum	Pretok Krupe - izvir (m ³ /s)	Pretok Lahinje pri Gradacu (m ³ /s)
7. 5. 1968	1,038	0,750
22. 9. 1970	2,536	0,750
22. 6. 1978	0,500	1,750
10. 4. 1981	3,190	2,770
21. 5. 1981	2,540	2,330
6. 8. 1981	1,880	0,760
25. 3. 1982	3,030	2,750
30. 7. 1982	1,530	0,710
29. 8. 1982	3,220	2,240

Po Hidroloških godišnjakih naj bi velikost porečja Lahinje bila 263 km², po topografski razvodnici pa 234 km²; v obeh primerih naj bi bila velikost porečja Lahinje približno 2,5 krat večja kot zaledje Krupe, določenega po /nezanesljivi/ topografski razvodnici. Po izmerjenih pretokih /predvsem ob nizkem in srednjem vodnem stanju/ pa je bil pretok Krupe v 8 od 9 merjenj večji od pretoka Lahinje, kar bi kazalo na večji obseg zaledja Krupe, tudi na račun porečja Lahinje. Glede na nizko erozijsko bazo Lahinje v primerjavi s Kolpo in po skromni vodnatosti obkolpskih izvirov sodimo, da so odstopanja med porečjem Lahinje in same Kolpe manjša, saj tudi topografska razvodnica poteka blizu Kolpe. Zato so toliko bolj verjetna odstopanja med Lahinjo in Krupo.

Po vseh znakih sodeč je hidrološko zaledje Krupe večje kot bi sodili po topografski razvodnici, zadovoljiv odgovor pa bi lahko dobili le s sistematičnim barvanjem ponikalnic v domnevnem zaledju Krupe in sicer zlasti pri Vrčicah, Rožnem dolu, Potokih, Selih pri Jugorju, Suhorju in s pomočjo hidrogeoloških proučevanj, ki so potrebna za proučitev drugih možnosti črpanja v zaledju Krupe ter varstvene ukrepe.

Porečje Krupe obsega severni del porečja Lahinje in belokranjske Kolpe. Gre za enostavno kraško porečje, saj skoraj v celoti prevladujejo karbonatne kamenine, površinske mreže pa z izjemo Krupe in nekaj ponikalnic pravzaprav ni. Bližnje zaledje izvira pripada



nizkemu belokranjskemu ravniku, višje pa apniško-dolomitnemu površju obronkov Gorjancev in Kočevskega Roga. V bistvu sta v zaledju Krupe dva osnovna pokrajinska tipa z značilnimi prirodno in družbeno geografskimi značilnostmi. Sodimo, da je upoštevanje jeko-^{vodno-}loško različno občutljivih pokrajinskih tipov v zaledju Krupe osnovno izhodišče za opredelitev varstvenih pasov in zaščitnih ukrepov. Ekološko občutljivejši je nižji kraški ravnik, ki leži v neposredni bližini izvira, zato ga bomo nekoliko podrobneje predstavili.

Nizki belokranjski ravnik obsega okoli 30 km^2 bližnjega zaledja Krupe. Ima obliko enakostraničnega trikotnika in sega od izvira do obronkov Gorjancev in Kočevskega Roga med Krupo, Vinjim vrhom, Kotom, Semičem, Štrekljencem in Črešnjevcom /Karta 11/. Površje je kraško z veliko gostoto vrtač /50 - 100 vrtač/ km^2 in visi proti izviru. Okoli izvira je površje najnižje, njegova nadmorska višina je okoli 170 m, proti obrobju pa se nadmorska višina postopoma veča in pri Kotu, Semiču in Štrekljencu doseže okoli 240 - 250 m. Površje je zelo zakraselo, saj geološko pripada spodnjekrednemu apnencu /Habič, 1975/, ki je plastovit, razpokan, njegova debelina pa znaša okoli 100 - 200 m /Določitev mesta ..., 1980/. Značilna je kraška podzemna voda, zaradi razpokanosti pa onesnaževanje hitro vpliva na podzemno vodo, saj je prst plitva in neskljenjena. V tektonskem pogledu se razen značilnih prelomov dinarske smeri /SZ-JV/, kot sta topliški, ki poteka od Semiča preko Krupe in žužemberški, uveljavljavljajo tudi prečni prelomi balatonske strukture. Med nizom prečnih prelomov je posebno izrazit sošiški, ki poteka po zahodnem obrobju Gorjancev, med Osojnikom in Kotom. V zaledju Krupe, pri orografskem kotu nad Semičem se namreč stikata Kočevski Rog, dinarsko usmerjena visoka kraška planota, s prevlado prelomov v smeri SZ - JV in Gorjanci, kjer prevladujejo tektonske linije alpske smeri /Z - V/. Sodeč tudi po prepletenosti prelomov različnih smeri je velika razlika med potekom dejanske in orografske razvodnice /Določitev mesta ..., 1980/.

Prst je različno debela, njena debelina pa se spreminja na zelo kratke razdalje. Zahodni in osrednji del belokranjskega ravnika zaledja Krupe je bolj zakrasel, z večjo gostoto vrtač in kamnitostjo površja,

v vzhodnem delu pa je rjavordeča kislá kraška ilovica sklenjena in bolj debela, vendar se voda le občasno ob večjem deževju nekaj ur zadrži na površju, nato pa ponikne. Po aceditetni karti Bele krajine /Kmetijski teden v Beli krajini, 1957/ je prst v neposrednem zaledju Krupe zelo kislá /pH 4,5-5,5/ in slabo kislá le na višjem obrobju. Dobra polovica ravnika je gozdnata, prevladuje pa nižinski gozd gradna in belega gabra z obsežnimi steljniki. Med negozdnimi površinami je največ pašnikov in travnikov, manjše površine njivskega sveta so le na dnu vrtač in tam, kjer je večja debelina kraške ilovice. Rečne površinske mreže ni, le Krupa si je zare-zala globoko in ozko strugo. Podzemne vodne razmere v zaledju Krupe niso poznane. Nivo podzemne kraške vode vzdržuje Krupa v nadmorski višini 142 - 134 m, na vse strani pa se ta nivo ~~verjetno~~ počasi dviga, lokalno pa nanj verjetno vplivajo tudi vložki dolomita v neposrednem zaledju Krupe. V nizkem kraškem ravniku ni ponikalnic, SV od vasi Lipovec je v nadmorski višini 215 m udorno brezno Malikovec, vendar na dnu brezna v višini 180 m vsaj ob srednjem vodnem stanju ni vode. Tudi pri Pugledu je več podornih vrtač, z dnom do nadmorske višine 170 m, vendar v njih le občasno stoji voda. Vodna jama je pri Selih, pod Semičem, vodna gladina je v višini 212 m. V Črešnjevcu pravijo, da se je do zadnje vojne voda večkrat zadrževala v dnu velike vrtače v vasi, ki ima dno v nadmorski višini 175 m. Voda se pojavlja občasno v vrtači "v Dolu", zahodno od vasi Krupa, kjer naj bi po raziskavah l. 1967 bilo tudi zajetje vode /Določitev mesta ..., 1980/. Vratača je globoka okoli 20 m, dno ima na koti 145 m, nastala pa je verjetno nad enim od dotokov proti izviru. Sicer pa so pri naselju Praprot številni grezi, nekatere od njih pa uporabljajo za odtok gnojnice in odpadne vode, v vrtačah pa so številna manjša smetišča. Gams /1961, s. 212/ predvideva, da sega piezometrični nivo v nizkem krasu Bele krajine zelo blizu površja, komaj 20 - 30 m glo-boko. Že leta 1961 je poudaril, da se tu, morda bolj kot drugod, vsiljuje poskus, zajeti vodo s pomočjo navpičnih vrtin.

Nižji belokranjski ravnik zaledja Krupe je v primerjavi z ostalo Be-lo krajino gosto naseljen, saj je na 30 km² površine l. 1981 živeló v 23 naseljih 2 057 prebivalcev oziroma 69 preb/km², povprečna

gostota Bele krajine pa je le 42 preb/km². Najbolj gosto je naseljen pas na stiku nizkega kraškega ravnika in vinogradniškega, toplotnega pasu pri Semiču. Sicer pa prevladujejo manjša naselja z 20 - 100 prebivalci. Vsa naselja nižjega zaledja izvira Krupe spadajo pod krajevno skupnost Semič: Krupa /39 prebivalcev l. 1981/, Praprot /49/, zg. del Stranske vasi /cca 30 prebivalcev/, Vinji vrh /41/, Brstovec /30/, Brezje /15/, Nestopja vas /31/, Starihov vrh /21/, Sadinja vas /43/, Trata /14/, Mladica /63/, Vavpča vas /180/, Semič /673/, Kašča /83/, Sela pri Semiču /94/, Coklovca /59/, Vrtača /143/, Oskoršnica /50/, Podreber /67/, Omota /60/, Kal /77/ in Štrekljevec /106/. V najbližjem, 1 km pasu v zaledju izvira Krupe so naselja Krupa, Praprot, zg. del Stranske vasi in Vinji vrh, kjer živi okoli 160 prebivalcev.

V okviru KS Semič predstavljajo naselja v belokranjskem ravniku bolj razvito območje /Černe - Piry - Plut, 1983/, saj je zlasti za naselja okoli Semiča značilno, da je zaradi silovitega razvoja industrije, zlasti Iskre, prišlo po letu 1965 do naraščanja števila prebivalcev, poklicne preselitve in boljše infrastrukturne opremljenosti naselij. Prevladujejo mešana in nekmečka gospodinjstva, kmetijstvo pomeni za večji del gospodinjstev le vir dodatnega zaslužka. Največ zaposlenih je v industriji /Dovč - Gabrovec - Plut, 1982/, zlasti na račun Iskre iz Semiča, ki se je iz neznatnega industrijskega obrata v začetku petdesetih let razvila v največjo delovno organizacijo črnomaljske občine.

Med lokacijskimi dejavniki Iskre iz Semiča je bil najpomembnejši bližina delovne sile in prometni položaj v bližini železnice. Tovarna leži na skrajnem severnem robu ^{vodno-}ekološko najbolj občutljivega kraškega ravnika, ob stiku z višjim obrobjem Gorjancev nad Vrtačo, 3 km severno od izvira Krupe. Ob postopnem širjenju se je gravitacijsko območje tovarne kondenzatorjev, ki zaposluje zlasti žensko, manj kvalificirano delovno silo, zelo povečalo. Obenem se je izboljšala tudi poklicna struktura zaposlenih, ki jih je bilo 31.8. 1984 že 1660, na delo pa prihajajo iz več kot 1⁵⁰ naselij, največ iz naselij KS Semič, pa vse do obkolpskih vasi desnega brega Kolpe. Kljub občasnim težavam tovarna zelo uspešno posluje, stalno se

povečuje število zaposlenih /31. 8. 1982 - 1459; 31. 8. 1983 - 1564/. V letu 1983 je znašal celoten prihodek tovarne 2,11 milijard /novih/ dohodek^{na} 815 milijonov /Gospodarski načrt del. organizacije Iskra, 1984/. Izvoz v letu 1984 je znašal 7 milijonov dolarjev /največ na konvertibilni trg/, za uvoz materiala pa je bilo potrebnih 4,3 milijone dolarjev. Ekonomsko težo tovarne nam podčrtuje podatek, da je v letu 1983 prispevala 30% celotnega prihodka črnomaljske občine. V Semiču je tudi manjši obrat IMV-a, v ostalih naseljih zaledja Krupe pa ni industrije.

Po podatkih GOK-a Črnomelj je l. 1980 znašala poraba vode na področju kraškega ravnika /v m³/: Semič /z industrijo in s Kaščo/ - 118 460, Vavpča vas - 5100, Vrtača - 3790, Mladica - 2905, Sela - 2190, Sadinja vas - 1650, Podreber - 1410, Oskoršnica - 1295, Štrekljevec - 860 in Coklovca - 725. Semič je bil l. 1980 po skupni količini porabljene vode na tretjem mestu med belokranjskimi naselji /Metlika, Črnomelj/, po dnevni količini na prebivalca pa celo na drugem mestu z 280 litri/preb/dan /Metlika - 481/. Skupna količina porabljene vode /vodovod/ v Beli krajini je bila l. 1980 1,7 milijona m³, Semič pa je potrošil 7%. Z vodo iz vodovoda se je l. 1980 oskrbovalo 11 naselij in 1600 prebivalcev /80%/ bližnjega zaledja Krupe. Skupna količina porabljene vode je znašala 137 660 m³, delež Semiča /z industrijo/ pa 86,1%. Gospodinjstva in ustanove so potrošile 36 575 m³ /26,6%, industrija pa 101 085 m³ /Iskra Semič - 89 000 m³/. V Iskri se je s prehodom na krožni sistem hlajenja potrošnja vode v letu 1981 zmanjšala na 79 000 m³. Količina porabljene vode je v bistvu tudi količina odpadne vode, ki se ne čisti, neurejena /z delno izjemo Semiča/ pa je tudi kanalizacija. Sodimo, da je letna količina odpadne vode /iz naselij z vodovodom/ v nizkem kraškem ravniku zaledja Krupe okoli 130 000 m³, oziroma 4 l/sek, kar pomeni 7,5% odpadne vode Bele krajine.

Poleg industrijske odpadne vode je velik problem neurejen odtok odpadlak iz gospodinjstev v naseljih z vodovodom, pa tudi v naseljih s kapnico. V okviru Mladinskega raziskovalnega tabora Semič '82 je geografska skupina anketirala vseh 10 gospodinjstev v Praprotni /leži 500 m³ ^{Nivelnar} nad izviro/ glede urejenosti odtoka odpadne vode.

V vasi imajo /z eno izjemo/ vsa gospodinjstva stranišče in kopalnico, a le delno urejen odtok odpadne vode. Vseh 9 gnojišč ni imelo neprepustnega /betoniranega/ dna. Večji del odpadne vode iz naselja, ki je le 500 m oddaljen od izvira Krupe, se ne zbira v neprepustnih greznicah in gnojničnih jamah. Anketa v Praproti, pa tudi na Mladici kaže, da poraba umetnih gnojil in zaščitnih sredstev kljub neugodni ceni narašča, ročno odstranjevanje plevela je skoraj v celoti zamenjalo kemično uničevanje. V že omenjenem naselju Praproti, ki leži na močno zakraselem apnencu, so številni sveži ugrezi. Tudi za naselje Krupa /s kmetijo Kump/, ki je le 100 m stran od izvira veljajo podobne značilnosti kot za Praprot /Dovč - Gabrovec - Plut, 1983/. Naselja neposredno ob izviru /Krupa, Praprot, Stranska vas, Vinji vrh/ nimajo vodovoda, vendar je neurejen odtok odpadne vode in gnojišč.

Postopno narašča tudi poraba pralnega praška /na osnovi ankete v Praproti in na Mladici/, gospodinjstva mesečno porabijo 2 - 3 kg pralnih sredstev. V celoti porabi torej 550 gospodinjstev letno okoli 1500 kg pralnih praškov, ki vsebujejo škodljive snovi, zlasti fosfor.

Na nizkem kraškem ravniku je zlasti v vrtačah več smetišč, saj z delno izjemo Semiča ni urejenega odvoza smeti /Plut, 1981/. Največje neurejeno smetišče gospodinjskih odpadkov je v apnenčasti vrtači pri Mladici, neposredno ob cesti Semič - Stranska vas, celo v neposredni bližini izvira pa je več manjših smetišč. Poseben problem pa predstavljajo smetišča Iskre, med katerimi je verjetno največje pri tovarni, vendar trenutno /avgust 1984/ še ni znana lokacija in količina odpadnih kondenzatorjev z PCB-jem, verjetno pa jih je ~~več deset~~ več deset ton.

Na nizkem kraškem ravniku je več lokalno pomembnejših cest, predvsem Semič - Črnomelj, Semič - Stranska vas, Stranska vas - Štrekljevec, Štrekljevec - Semič - Kot. Ceste niso posebej zavarovane za prevoz nevarnih snovi, v Semiču pa je tudi bencinska črpalka.



Druga osnovna pokrajinska enota zaledja Krupe so obronki Gorjancev in Kočevskega Roga, ki v polkrogu obkrožajo belokranjski ravniki. Po topografski, torej na krasu nezanesljivi razvodnici, obsega višji svet /nad 250 m/ okoli 70 km² bolj oddaljenega zaledja Krupe /Karta 11/. Nadmorska višina z oddaljenostjo od izvira hitro narašča, zlasti na stiku belokranjskega ravnika s Kočevskim Rogom in nad Semičem, bolj postopen pa je prehod proti severovzhodu. Prevladuje planotast, zaobljen svet v nadmorski višini 400 - 800 m, ki se najvišje povzpne v Kočevskem Rogu /Mirna gora - 1048 m/. Visoko obrobje zaledja Krupe je manj zakraselo, gostota vrtač je manjša, saj v severozahodnem obrobju prevladuje dolomitno površje. Največ je triadnega sivega dolomita, debeline 700 - 900 m, ki je slabo zakrasel, deloma se uveljavi površinski odtok, na stiku z apnencem pa so požiralniki /Določitev mesta ..., 1980/. V severovzhodnem, gorjanskem delu pa je litološka sestava pestra. Med Štrekljivcem in Jugorjem je jurski apnenec z redkimi plastmi dolomita, apnenec /kredni/ pa prevladuje tudi okoli Pleša /Osnovna geološka karta SFRJ, sekcija Novo mesto, 1 : 100 000, Beograd 1975/. V višjem obrobju zaledja Krupe so številne prelomnice, v Kočevskem Rogu pretežno dinarske, v obronkih Gorjancev pa alpske smeri. Vsota letnih padavin znaša med 1400 - 1600 mm, najbolj namočeno pa je obrobje Kočevskega Roga. V povprečju je letno 200 do 300 mm več padavin kot na kraškem ravniku.

Okoli dve tretjini višjega obrobja je gozdnatega. Nižinski gozd gradna in belega gabra prehaja v predgorski bukov, temu pa sledi gorski bukov gozd, najvišje pa je dinarski gozd bukve in jelke. Med negozdnimi površinami je največ pašnikov, košenic in travnikov. V toplotnem pasu med Kotom, Semičem in Osojnikov pa so v nadmorski višini 220 - 420 m vinogradi. Za vodne razmere je pomembno, da se v vinogradih večja uporaba zaščitnih sredstev, saj se letno vinska trta škropi v povprečju že 8 do 10 krat, vse več pa je tudi počitniških hiš /neurejen odtok odpadne vode/. Pasu rjavih prsti sledijo v najvišjem pasu rendzine, v primerjavi z debelino prsti nizkega kraškega ravnika pa je prst debelejša in bolj enakomerna.

V primerjavi z nizkim kraškim ravnikom je gostota naselitve štirikrat nižja, saj živi na višjem obrobju /l. 1981/ 1233 prebivalcev oziroma 17 preb/km². V višjem obrobju je 22 naselij črnomaljske /15 naselij; 14 KS Semič, 1 KS Petrova vas/ in metliške občine /7 naselij; 4 KS Jugorje, 3 KS Suhor/ in sicer: Osojnik /110 prebivalcev l. 1981/, Gradnik /67/, Sodji vrh /35/, Brezova reber /52/, Maline /46/, Sela pri Jugorju /51/, Jugorje /53/, Mačkovec /11/, Škemljevec /25/, Hrast /80/, Dole /43/, Drage /46/, v vzhodnem delu Ručetna vas /64/, Kot /359/, Planina /15/, Vrčice /17/, Sela pri Vrčicah /17/, Potoki /19/, Preloge /6/, G. Vaze /30/, Rožni dol /68/ in Pribišje /19/. Prevladujejo manjša, pretežno agrarna naselja, značilno pa je izseljevanje prebivalstva /Dovč - Gabrovec - Plut, 1983/. Industrijskih obratov ni, vodovod pa imajo le tri naselja: Ručetna vas, Kot in Hrast /in Rožni dol - krajevni/, skupna količina porabljene vode v teh naseljih pa je bila l. 1980 okoli 12000 m³, naselja nimajo urejenega odtoka odpadne vode in gnojišč. Cestno omrežje je redko, pomembnejši pa sta cesti Črmošnjice - Gaber - Črnomelj, Jugorje - Hrast - Metlika in Štrekljevec - Jugorje, po zahodnem delu pa gre železniška proga Novo mesto - Črnomelj - Karlovac.

kraški ravnik

fizično geog. poteze

pretrti apnenec
 nizko, močno zakraselo površje
 plitva, nesklenjena prst
 degradiran gozd
 kraška podzemna voda v bližini površja

družbeno geog. poteze

polovica površin je negozdna
 večja gostota poselitve /70p/km²/
 postopno naraščanje št. preb.
 večji ind. obrat /nad 1600 zaposl./
 neurejen odtok odpadne vode
 neurejena kanalizacije
 smetišča
 gosta prometna mreža

strugo zarezala v dinarski smeri, ob topliški prelomnici, 15 - 20 m globoko. Zgornji tok do Moverne vasi je nekoliko izvijugan, nato pa poteka naravnost proti sotočju. Značilen je razmeroma velik strmec, zlasti če ga primerjamo z ostalimi belokranjskimi površinskimi vodnimi tokovi. Na 2,5 km dolgem toku znaša višinska razlika med izvirov /142 m/ in izlivom /134 m/ 8 m, njen strmec pa 3,20 ‰ /Lahinja - 0,57 ‰/. Dejansko je zaradi jezusa neposredno pri izvirov nadmorska višina gladine vode pri izvirov še dober meter višje /143 m/, zato je strmec še večji. Po nezglajenem podolžnem profilu in strmecu sodimo, da si je vodnata Krupa v primerjavi z drugimi belokranjskimi vodami kasneje vrezala strugo v apnenčasto površje. Površinskih pritokov nima, prav tako ni ob bregovih večjih izvirov.

Ker ni bilo rednih opazovanj lahko o vodnatosti Krupe le okvirno sklepamo po občasnih meritvah in s primerjavo z rečnim režimom Lahinje pri Gradacu. Na osnovi navedenih pretokov izvirov sklepamo, da je minimalni pretok okoli 400 l/s. Še težavnejša je ocena povprečnega minimalnega in srednjega letnega pretoka, saj je bila večina meritev opravljena ob nizkem ali vsaj podpovprečnem vodnem stanju. Zaradi nejasne velikosti porečja Krupe je težavna primerjava tudi z Lahinjo, ki ima sicer pri Gradacu srednji letni pretok 6,3 m³/s /1952 - 1976/, njena velikost porečja /topografska razvodnica/ pa okoli 250 km². Po podatkih sodeč je tudi povprečni minimalni pretok Krupe večji od pretoka Lahinje pri Gradacu, ki znaša 1,6 m³/s, srednji letni pretok pa znaša vsaj okoli 4 m³/s, verjetno pa je še večji /morda nad 6 m³/s/. Vsekakor je po vodnatosti Krupa ob Lahinji najpomembnejši avtohtoni belokranjski površinski vodni tok, daleč največji izvirov, ki se po vodnatosti kraških izvirov sosednjih pokrajin lahko primerja le še z Globočcem in s Tominčevin izvirov ob Krki.

Krupska voda je po vrednosti pH rahlo do zmerno alkalna in ustreza normam pitne vode, kar velja tudi za trdoto.

nezavarovan prevoz nevarnih snovi
postopno naraščanje uporabe
zaščitnih sredstev

ekološko občutljiv svet z
majhno samočistilno sposobnostjo

gosto naseljeno, delno urbanizi-
rano in industrializirano območ-
je brez varstvenih ukrepov

V bližnjem zaledju Krupe, kjer so vsi večji dejanski in možni onesnaževalci, je ^{vodno} ekološko najbolj občutljivo področje z zelo skromnimi in omejenimi samočistilnimi sposobnostimi. Višje, bolj oddaljeno obrobje pa je zaradi večje zastopanosti dolomita, slabše zakraselosti, večje debeline prsti, večje gozdnatosti, daljše poti podzemeljskega pretakanja vode, ekološko manj občutljivo. Vendar je v primerjavi z ekološko veliko občutljivejšim bližnjim zaledjem Krupe redkeje poseljeno, neurbanizirano in neindustrializirano območje. Sodimo, da mora osnoven izbor varstvenega režima in ukrepov v zaledju izvira izhajati iz prikazane pokrajinske dvojnosti zaledja Krupe z obsežnejšimi, strožjimi ukrepi na območju belokranjskega ravnika in blažjimi, omejenimi na višjem, ekološko manj občutljivem okolju. Izbior varstvenega režima in ukrepov naj bo zasnovan predvsem na osnovi pokrajinskih potez zaledja Krupe in ne zgolj z vidika oddaljenosti od izvira.

Hidrogeografske poteze Krupe

Oglejmo si osnovne hidrogeografske značilnosti Krupe, ki so pomembne za razumevanje njenega pomena v pokrajinski sestavi in pri njenem bodočem gospodarjenju. Krupa je 2,5 km dolg kraški vodni tok, ki se pri Gradacu izliva v Lahinjo. Izvira v nadmorski višini 142 m, pod več kot 20 m visoko navpično apnenčasto skalo, strugo pa si je zarezala v nizki kraški ravnik. Izvir je kraški, sifonski, voda prihaja na dan iz šestih manjših razpok med kamnitimi bloki /Skupinski vodovod ..., 1981/. Izdelan je predlog, da se Krupa proglašuje za naravni spomenik /Inventar najpomembnejše ..., 1976/. Njena struga je ozka, široka 6 do 10 m in zaraščena, neposredno v njej ni poti ali naselij, razen štirih mlinov ali žag. Krupa si je



Izvir Krupe 17.11.1980 27. 2.1981 25. 5.1981 25. 8.1981

Celokupna trdota

v $^{\circ}\text{N}$ 11,90 11,55 11,60 13,10

pH 7,41 7,79 7,64 8,21

vodno stanje visoko srednje srednje nizko

/analizirano v fizičnogeografskem laboratoriju Oddelka za geografijo
Filozofske fakultete, analiziral P. Markelj/

Po trdoti je voda Krupe zmerno do dokaj trda, vrednost pa se preko leta spreminja. Zanj so značilne zelo ustaljene temperature, povprečna letna temperatura pa je okoli 10°C /Novak, 1971/. Analize Kemijskega inštituta Borisa Kidriča /26. 2. 1980/ kažejo, da je bila prisotnost fenolov, detergentov in drugih nevarnih snovi v okviru omejitev, ki veljajo za pitno vodo, kar velja tudi za porabo KMnO_4 .

Izvir Krupe 17.11.1980 27. 2.1981 25. 5.1981 28. 8.1981 7. 7.1982
/mg/l/

O_2 10,70 10,38 9,95 8,99 9,9

BPK_5 1,31 1,40 2,61 1,74 3,6

KPK 1,28 1,33 1,45 3,12 1,3

vodno stanje visoko srednje srednje nizko nizko

/analizirano v fizičnogeografskem laboratoriju Oddelka za geografijo
FF, analiziral P. Markelj/

Po količini kisika $/\text{O}_2/$ in kemični porabi kisika $/\text{KPK}/$ se uvršča Krupa v prvi kvalitetni razred. Po biokemični potrošnji kisika v petih dneh $/\text{BPK}_5/$ pa se uvršča Krupa že med delno onesnažene vodne tokove. Tako je bila BPK_5 julija 1982 3,6 mg/l, kar ustreza normam za drugi razred $/4 \text{ mg/l}/$, nekoliko nižje pa 25. 5. 1981 $/2,6 \text{ mg/l}/$.

Neugodnejšo sliko glede onesnaženosti Krupe dajejo biološke analize.

Jenko ⁵⁷/1975/ navaja, da Krupa že l. 1955 in 1956 zaradi prisotnosti klic ni ustrezala normam za pitno vodo brez predhodnega čiščenja.

Od spomladi 1977 do 1980 se je biološko stanje Krupe poslabšalo in postalo že povsem beta-mezosaprobnostno /Določitev mesta ..., 1980/, kar ugotavljajo tudi analize Kemijskega inštituta Boris Kidrič feb-

ruarja 1980. V okviru Mladinskega raziskovalnega tabora Semič 81 je biološka skupina pod mentorstvom Branclja /1981/ ugotovila, da je Krupa zmerno onesnažena, njena onesnaženost pa po toku navzdol zaradi neurejenega odtoka odpadnih voda naselij ob strugi postopoma narašča. Vendar bi bila voda po čiščenju primerna za pitje. Nepri- mernost krupske vode brez predhodnega čiščenja potrjujejo bakterio- loške analize leta 1981 /Geološki zavod, 1981, nosilec Novak/ in Turkove /7. 7. 1982/ na MRT Semič '82.

Biološko je torej voda Krupe zmerno onesnažena in se uvršča v drugi razred, med klasičnimi kemičnimi kazalci onesnaženosti pa je v 2. razredu le po BPK₅. Glede na prikazane analize se bi lahko krupska voda po predhodnem čiščenju uporabljala za pitno vodo, vendar bi bili potrebni širši varstveni ukrepi v zaledju izvira, zlasti ureditev kanalizacije in čiščenje odpadnih voda Semiča in bližnjega zaledja neposredno ob izviru. Predvideni so bili tudi trije varstveni pasovi in režimi varovanja /Določitev mesta ..., 1980/. Sodimo, da bi bi- lo glede na pokrajinske značilnosti zaledja potrebno nekoliko spreme- niti obseg in varstveni režim širšega varstvenega pasu. Razen že opredeljenega najožjega in ožjega varstvenega pasu /kazalo bi ga nekoliko razširiti/, bi bilo potrebno v širšem varstvenem pasu lo- čiti bližnje zaledje na ekološko občutljivejšem belokranjskem ravniku in ostalo padavinsko /še ne jasno opredeljeno/ zaledje Krupe višje- ga obrobja, ki je manj ekološko občutljivo in ima nekoliko večje, a še vedno skromne samočistilne sposobnosti. (Karto, 12)

Kljub zmerni organski onesnaženosti se je voda iz Krupe vse do po- letja 1984 uporabljala za različne namene. Za bližnje vasi: Krupa /39 prebivalcev, 12 gospodinjstev - po popisu l. 1981/, Praprot /49, 11/, Moverna vas /32, 6/, Stranska vas /104, 22/ in Vinji vrh /41, 12/ z 265 prebivalci v 63 gospodinjstvih, ki nimajo vodo- voda, je pomenila Krupa ob kapnici redni dopolnilni vodni vir ob su- ši, zlasti poleti, za tri gospodinjstva neposredno ob strugi pa edini način vodne oskrbe. V teh naseljih je bilo po popisu l. 1981 skupno 51 kapnic, katerih prostornina je v povprečju okoli 35 - 40 m³, kar ustreza tudi belokranjskemu povprečju. Sodeč po anketi v sep- tembru 1984 za naselje Krupa pa je kapnic nekaj več. Zaradi vse večje porabe vode /kopalnice, stranišča na izplakovanje, več živi- ne/ v zadnjih letih, je večkrat na leto zmanjkalo vode, zato se jo

vode, zato se jo

večje porabe vode /kopalnice, stranišča na izpiranje, več živine/ v zadnjih letih je večkrat na leto zmanjkalo vode, zato so jo v vodnjake črpali s pomočjo gasilske črpalke /zadnjič maja 1984/ in občasno tudi vozili s traktorji. Zlasti v preteklosti je imela Krupa, zlasti njen lažje dostopni izvir ob suši pomembno vodno-oskrbno vlogo za celotno severno obrobje Bele krajine. Krupa ima torej glede vodne oskrbe lokalno vlogo in sicer kot edini vodni vir za 3 gospodinjstva ob strugi, kot redni dodatni za okoli 60 gospodinjstev bližnjih vasi s kapnico in kot občasn za severno obrobje Bele krajine. Zaradi stalne vodnatosti, lege sredi ravnika in dostopa z motornimi vozili pa ima izjemen pomen za SLO in večjih dolgotrajnih okvarah na regionalnem vodovodu.

Razen ribolova pa je pomemben tudi energetski potencial Krupe, saj so bili na njej štiri obrati na vodni pogon /mlini, žage/. V letu 1984 je redno obratoval le moderniziran Perov mlin /turbina/ in občasno Hluparjeva žaga pri izviru. Tu je bila manjša elektrarna, ki je pred drugo svetovno vojno dajala elektriko Krupi, Moverni vasi, Stranski vasi in Praproti. Med vojno so partizani namestili večjo turbino, ki je proizvajala električni tok za bolnišnico pri Črešnjevcu. Z manjšimi stroški pa bi moderniziran Perov mlin proizvajal električno energijo tudi za naselje Stranska vas. Globalna moč Krupe pri povprečnem minimalnem pretoku /ocena $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ / je okoli 120 kW. Ozka struga, razmeroma velik strmec, ohranjenost jezov in vodnih obratov omogoča gradnjo treh majhnih HE /izvir, Perov mlin, Dolenci/ z močjo posameznega agregata najmanj 25 kW in letno proizvodnjo posamezne MHE vsaj okoli 150 000 kWh. Najbolj primerni pogoji so pri Perovem mlinu /že proizvaja elektriko za lastne potrebe/ in na Hluparjevi žagi ali mlinu.

Onesnaženost s polikloriranimi bifenili /PCB/

V vseh študijah o vodni oskrbi Bele krajine glede Krupe je poudarjeno, da je njeno zaledje, sodeč po pretokih zelo široko in zajema torej tudi območje Iskre iz Semiča. Znano je bilo tudi dejstvo, da uporablja Iskra pri proizvodnji kondenzatorjev od leta 1962 kot

impregnantsko sredstvo poliklorirani bifenil /PCB/.* Skupno poročilo o kontaminaciji rečne vode Krupe, Lahinje in Kolpe /1984/ Zavoda SRS za zdravstveno varstvo in Zavoda za zdravstveno varstvo Maribor navaja, da se je koncentracija PCB drugod po Sloveniji proučevala že l. 1973, 1975/76 in 1980. Vendar so bile šele v letu 1983 po dogovoru z Geološkim zavodom iz Ljubljane opravljene analize vzorcev vode in sedimentov izvira Krupe, ki so v vodi in usedlinah potrdile prisotnost PCB. Analize je opravil Zavod za zdravstveno varstvo iz Maribora /Mnenje glede na rezultate analiz vode zajetja Krupe, Maribor, 1984/.

Rezultati analiz

	voda	sedimenti	normativ EPA**
30. 6. 1983	0,0003 mg/l	63,0 mg/l	0,000001 mg/l
20.10. 1983	0,0004 mg/l	58,1 mg/l	

**ameriška agencija za varstvo okolja

V odloku o maksimalnih dopustnih koncentracijah nevarnih snovi /Ur. list SFRJ 1976/8/ niso navedene dopustne koncentracije PCB v vodi in ni prepovedi njegove uporabe. Poliklorirani bifenili v SFRJ niso prepovedani in niso na seznamu nevarnih snovi, vendar so tuji proizvajalci dolžni uporabnike opozoriti o nevarnosti in škodljivosti njihove uporabe. PCB so toksične snovi, ki povzročajo predvsem tumorje v jetrih, tudi maligne. Pri poskusih na opicah so bile ugotovljene tudi motnje v razplodnem sistemu, pojavljajo se obolenja pri delavcih, ki so neposredno izpostavljeni delovanju PCB. Masovne zastrupitve do sedaj niso znane /Problematika onesnaženosti ..., 1984/. V ZDA se od leta 1979 prepoveduje proizvodnja, uporaba in prodaja PCB /Boyle-Highland, 1979, prevedel D. Harlander/, po mnenju avtorjev so zelo razširjeni in strupeni za široko območje življenja. Norme ZDA pa v vodi dopuščajo koncentracijo PCB do 0,000 001 mg/l. Dne 20. 10. 1983 je bila torej koncentracija v izviru Krupe preokračena za 400 krat, 30. 6. 1983 pa za 300 krat. Po mnenju Zavoda za zdravstveno varstvo iz Maribora je izvir Krupe po PCB med najbolj onesnaženimi izviri v svetu in po literaturi edini vodni vir

Svetovne izkušnje in spoznanja zadnjih let so pokazala, da je med posebnimi odpadki za človeka in okolje zelo nevarna skupina kloriranih cikličnih ogljikovodikov. To so umetne kemične skupine v katere sodi tudi do nedavnega na široko uporabljan PCB /Exel, 1984/

v Evropi, ki ima tako visoko koncentracijo /Problematika onesnaženosti ..., 1984/.

Zavod SRS za zdravstveno varstvo je med 25. in 30. 6. 1984 opravil dodatne analize o prisotnosti PCB v Krupi, Lahinji in Kolpi med Primostkom in Kamanjem /Tabela 74/.

Tabela 47: Onesnaženost Krupe, Lahinje in Kolpe s polikloriranimi bifenili /PCB/ konec junija 1984

Kraj vzorčenja	Koncentracija PCB /mg/l/
Izvir Krupe	0,000 250*
Krupa pred sotočjem z Lahinjo /100 m/	0,000 350
Lahinja pred sotočjem s Krupo /100 m/	0,000 002
Lahinja pod izlivom Krupe /100 m/	0,000 002
Lahinja pred sotočjem s Kolpo /200 m/	0,000 003
Kolpa pred sotočjem z Lahinjo /100 m/	0,000 000 5 /pod mejo detekcije/
Kolpa pod sotočjem z Lahinjo /100 m/	0,000 002
Kolpa pri Rosalnicah /železniški most/	0,000 001
Kolpa pri Kamanju	0,000 001

Z izjemo Kolpe pred sotočjem z Lahinjo je povsod koncentracija PCB presegla oziroma dosegla količino, ki jo predpisuje ameriška agencija EPA /0,000 001 mg/l/. Koncentracija je bila največja v celotnem toku Krupe /Diagram 30/ in je občutno presegala dovoljene količine. Tudi v Lahinji je bila koncentracija nad dovoljeno normo, kar velja tudi za Lahinjo, tik pred sotočjem s Krupo. Sodimo, da je vzrok v izcejanju PCB-ja iz smetišča pri Vranovičih, ki je okoli 1300 m oddaljeno od struge Lahinje. V Kolpi pred sotočjem z Lahinjo je koncentracija PCB-ja pod mejo detekcije, po sotočju z Lahinjo pa je kljub razredčevalnemu učinku vodnate ^{Košme} ~~Lahinje~~ še vedno bila nad predpisano količino. Tudi v toku, predno preide v SRH, je znašala koncentracija še vedno 0,000 001 mg/l. /kg/. V raki Housa-

*srednja vrednost večdnevni vzorcev

dar gre v obeh primerih za reke, kjer so se nevarne snovi iz tovarn direktno odvajale v površinske vodne tokove. Pri Krupi pa gre za podzemeljski dotok PCB¹⁰ do izvira, sicer bi bile koncentracije še občutno višje.

14. 3. 1984 je republiška sanitarna in vodnogospodarska inšpekcija opravila skupni pregled DO Iskre iz Semiča in ugotovila, da je do onesnaženosti Krupe nedvoumno prišlo zaradi nepravilnega in neustreznega ravnanja s PCB v tovarni in sicer pri njegovem transportu, skladiščenju, uporabi in končnem ravnanju z odpadki /Problematika onesnaženosti ..., 1984/. Po inšpekcijskem pregledu so pristojne inšpekcijske službe v maju 1984 izdale prepoved oziroma ureditvene odločbe ter prijavile odgovorne osebe iz Iskre Semič javnemu tožilstvu. V avgustu 1984 sta IS občine Črnomelj in Metlika izdala odlok o prepovedi uporabe vode iz Krupe in Lahinje pod sotočjem s Krupo za pitje, ribolov, kopanje in napajanje /nameščene opozorilne table/, za Kolpo pa do nadaljnjega omejitve niso bile predlagane. Predvidevajo se široko zasnovani ukrepi in preiskave v zvezi z varstvom zdravja, od preiskav ljudi, živali, rastlin, poljščin, vodnih virov in drugih neživih členov ožjega in širšega zaledja Krupe in spodnje Lahinje ter delno Kolpe. Razumljivo je, da so v prvi fazi reševanja v ospredju ukrepi v zvezi z zdravjem. Poskušali pa bomo orisati tudi regionalni vidik onesnaževanja s PCB, ki je trenutno v ozadju. Gre zlasti za vprašanja bodoče vodne oskrbe Bele krajine, saj so vsi srednjeročni in dolgoročni načrti temeljili na izkoriščanju krupske vode. Sodimo, da je osnovna značilnost onesnaženosti Krupe, spodnje Lahinje in Kolpe s PCB, da je do nje prišlo na kraškem, ^{vodno} ekološko izredno občutljivem svetu. Izvir Krupe se je onesnažil s podzemeljskim dotokom PCB. Ker so onesnaženi sedimenti v nad 3 km dolgem podzemeljskem zaledju Krupe, zgolj z odpravo recentnega onesnaževanja Iskre Semič ne bi odpravili vseh vzrokov onesnaženosti. Sicer pa Gospodarski plan DO Iskra/1984/ predvideva, da se bo PCB konec l. 1984 v proizvodnji prenehal uporabljati. Čeprav še ni podrobnih proučitev in dokazov, so verjetno izvor onesnaževanja tudi odlagališča odpadnih kondenzatorjev, ki vsebujejo piralen /PCB/. Največje je odlagališče tik ob tovarni, velike

količine pa so tudi na centralnem odlagališču odpadkov pri Vranovcih, kamor so zadnja leta odlagali odpadne kondenzatorje. Morda so manjše količine tovarniških odpadkov s piralenom še drugod v zaledju Krupe. Podatkov o začetkih naraščanja koncentracije PCB v Krupi ni, zato je tvegana ocena v trajanju onesnaževanja. Glede na zanemarljive samočistilne sposobnosti kraškega zaledja Krupe pa sklepamo, da gre za dolgotrajnejšo onesnaženost, saj so PCB začeli uporabljati že leta 1962. Ker prebivalci bližnjih naselij redno uporabljajo krupsko vodo kot dopolnilni vodni vir ob sušnih obdobjih za lastne potrebe /pijete, kuhanje/ in za pitje živine, je lahko prizadeta širša prehrabena veriga, ki je tudi na kopnem morda že segla preko lokalnih okvirjev.

Krupa s PCB je ogrožena njena osnovna bodoča vloga kot pglavitnega vodnega vira. Naj podčrtamo, da je Pred ugotovitvijo onesnaženosti PCB, je imela Krupa predvsem energetska vloga /dva obrata na vodni pogon, ki obratujeta/, ribolovno in lokalno vodnooskrbno, do leta 1990 pa naj bi postala najpomembnejši belokranjski vodni vir za pitno vodo. Spodnja Lahinja pa je bila že pred tem organsko močno onesnažena /okoli 3. razreda ob nizkem poletnem vodnem stanju/ in zato ni več imela pomembnejše vloge, razen za napajanje živine in delno ribolov. Osnovna vloga Kolpe pod sotočjem z Lahinjo pa je predvsem rekreacijska in ribolovna, saj je v Metliki šotorišče, zaradi visokih temperatur je najtoplejša /večja/ slovenska reka, njena voda pa naj bi se izkoriščala v industriji /"Beti" iz Metlike/. Dosedanje analize o onesnaženosti Kolpe pod Primostkom še ne dovoljujejo, da bi sklepali o omejitvah, čeprav bi po koncentraciji PCB v ribah /3,3 mg/kg/ in v vodi /0,000 001 mg/l/ sodili, da je zaradi selitev rib in vsaj ob izjemno nizkih poletnih vodnih stanjih /v letu 1984 jih zaradi deževnega poletja ni bilo/možna večja onesnaženost, ki verjetno sega celo preko republiške meje pri Kamanju. V spodnji Lahinji je tako kot v Krupi prepovedano kopanje, ribolov, pitje in napajanje živine. Ker so vsi mlini in žage propadli, spodnja Lahinja trenutno nima tudi nobenega energetskega pomena. Tako je njena osnovna in pravzaprav edina funkcija, da služi kot odvodni kanal neprečiščenih odpadnih voda celotnega porečja, največji onesnaževalci pa so Črnomelj, Kanižarica, Semič in manjša naselja ob njeni strugi.

Krupa je zaradi izredno visoke koncentracije PCB izgubila ribolovno in vodooskrbno funkcijo, saj zaradi nizkih poletnih temperatur /okoli 11° C/ ni bila primerna za kopanje. Gre za današnjo-lokalno in bodočo-regionalno vlogo kot najpomembnejšega vodnega vira za pitno vodo celotne Bele krajine. Ker je bila v kapnicah okoliških vasi pogosto krupska voda, jih bo potrebno temeljito očistiti /tudi sedimenti/. Potrebno pa bo rešiti vprašanje dovoza vode s cisternami ob sušnih obdobjih, ko vode v večini kapnic redno primanjkuje. Dolgoročno pa je edina rešitev napeljava vodovoda, ki je od vseh prizadetih vasi oddaljen le 3 km /Semič ali Gradac/.

Zaradi močne onesnaženosti Krupe s PCB je ogrožena njena osnovna bodoča vloga kot poglavitnega vodnega vira. Naj podčrtamo, da je ne glede na različne možne rešitve nujna odprava fosilnega in recentnega onesnaževanja Krupe. PCB se v proizvodnji kondenzatorjev v Iskri v naslednjem letu ne bo več uporabljal, nemudoma pa je potrebno odpraviti vse pomanjkljivosti ob skladiščenju, prečrpavanju in odstranjevanju nevarnih odpadnih snovi. Ker se v proizvodnji kondenzatorjev uporabljajo tudi druge nevarne snovi, je potrebno zagotoviti varen prevoz in njihovo uporabo ter preprečiti negativne posledice. Zelo nevaren je prevoz strupenih snovi po nezavarovanih cestah kraškega zaledja. Morda bi bilo bolj varno zagotoviti prevoz po železnici do Semiča in nato prevoz po zavarovanih cestah do tovarne. Naj ponovimo, da je vsako onesnaževanje v ^{vodno} ekološko občutljivem belokranjskem ravniku lahko ponovno katastrofalno. Zato je potrebno uporabo nevarnih snovi strogo nadzorovati in omejiti na minimum.

Ker ni bilo ustrezno rešeno odlaganje odpadnih kondenzatorjev, predstavljajo odlagališča v kraškem zaledju dejanskega in možnega onesnaževalca krupske vode. Dolgotrajno odlaganje večjih /še neugotovljenih količin/ odpadnih kondenzatorjev brez nujnih varstvenih ukrepov v ekološko docela neustreznem območju plitvega krasa, predstavlja po vsej verjetnosti osnovni vzrok onesnaženosti krupske vode. Menimo, da je potrebno najprej ugotoviti ^{lokarju} vsa odlagališča kondenzatorjev, njihovo količino in ^{nikarju} jih v celoti odstraniti ^{nikarju} iz zaledja Krupe. Zgolj s površinskim zasutjem ali delnim betoniranjem se zaradi vedno prisotne vlage v ozračju in v kraškem površju ne mo-

re preprečiti nadaljne razkrajanje ohišja kondenzatorjev in odtekanje piralena v podzemlje. Razpoke v apnencih, po katerih se v podzemlje izceja voda, so različno usmerjene. Ker gre za nevarne in praktično neuničljive odpadke, jih je po zakonu o nevarnih snoveh potrebno nevtralizirati ali vsaj nenevarno odlagati v ustrezno urejene deponije /Ravnanje z nevarnimi odpadki v SRS, Naše okolje 1979/3-4/. Sodimo, da je nujna gradnja neprepustnega bazena za že odložene kondenzatorje /prisetno^{no} je tveganje n.pr. ob potresih, dotrajanosti bazena itd/ ali pa odvoz v ustrezno urejene deponije, saj se n.pr. odpadki v črnomaljski občini odlagajo v kraškem svetu pri Vranovičih. V Beli krajini je edino področje, kjer so neprepustni sedimenti in ostali, za regionalno deponijo primerni pogoji, na območju kanižarske terciarne kadunje /Plut, 1981/. Vsekakor bo potrebno za celotno Dolenjsko in Belo krajino urediti načrt zbiranja nevtralizacije ali odlaganja nevarnih snovi. Sodimo, da so trenutno sicer /ekonomsko/ vabljivejše polovične rešitve /n.pr. le zasutje odpadlih kondenzatorjev ali delno betoniranje/ nesprejemljive in bi pomenile pravzaprav le podaljšanje onesnaževanja.

Za bodočo oskrbo Bele krajine je Krupa izredno pomembna, saj je daleč največji belokranjski izvir. Kljub onesnaženju je potrebno najprej izčrpati vse možnosti, da bi omogočili njeno zajetje. Sicer pa so glede dodatnega črpanja vode za osrednji belokranjski vodovod naslednje možnosti /dolgoročno zasnovane/:

- zajetje Krupe ob izviru,
- zajetje Krupe v zaledju,
- črpanje kolpske vode.

Ne glede na to, katera od teh možnosti se bo uresničila, pa bo potrebno predhodno /srednjeročno/ uvesti naslednje ukrepe:

- nadomeščanje pitne vode v industriji s površinskimi vodami /Metlika - Kolpa, Črnomelj - Lahinja ali Dobličica/. Samo "Beti" iz Metlike je l. 1980 porabila $600\ 000\ m^3$ pitne vode /tretjino vse porabljene vode v Beli krajini/, kar je več kot vsa belokranjska gospodinjstva / $500\ 000\ m^3$ /.
- ojačano črpanje iz izvira Dobličice /vendar z zagotovitvijo biološkega minimuma v strugi/

- izkoriščanje manjših izvirov. in blažji varstveni ukrepi. Z predlaganimi srednjeročnimi ukrepi pa bi si zagotovili ustrezen čas za Količinsko je Kolpa sicer daleč najpomembnejši vodni vir /minimalna izdatnost je pri Metliki 6000 l/s/, obstajajo pa številni zadržki za njeno uporabo /kljub nujnemu čiščenju/ kot vira za pitno vodo /široko kraško porečje, nejasna velikost porečja, številni onesnaževalci itd./. Sodimo, da je potrebno pretehtati vse druge možne rešitve, predno bi prišla v poštev uporaba površinske vode za pitno vodo. Tudi v bolj razvitih, industrializiranih slovenskih pokrajinah, se površinska voda le izjemoma uporablja kot vir pitne vode. Pri zajetju Krupe ob izviru je osnovni problem tehnologija čiščenja PCB¹⁴ iz vode. Zavod za zdravstveno varstvo /1984/ iz Maribora iz ZDA ni dobil podatkov, da bi v svetu že imeli praktične izkušnje s čiščenjem tako onesnažene vode. Zato predlaga laboratorijske in pilotne preizkuse. Vsekakor bi bilo čiščenje izredno drago, morda tudi negotovo, v celotnem zaledju izvira pa bi bili potrebni široki varstveni ukrepi. Zaradi močne onesnaženosti sedimentov v podzemlju se Krupa /tudi če bi takoj odstranili stare in recentne onesnaževalce s PCB/ verjetno sama še dolgo časa /morda deset ali več let/ ne bo primerno očistila.

Možno pa je tudi zajetje vode z navpičnim vrtanjem v zaledju Krupe. Po ugotovitvah Gamsa /1961/ je namreč nivo vode 20 - 30 m pod površjem, zato bi bilo potrebno s poskusnimi vrtnami priti do vode. V plitvem krasu, kot je zaledje Krupe, imajo zaradi bližine freatične cone po svetu večje uspehe z vrtanjem. Gams /1974, s. 39/ navaja uspehe vrtanj v Indiani⁽²⁰⁴⁾, na plitvem krasu na zahodni Irski pa se porabniki vode "na čez" dogovorijo, da jim bodo našli dovolj pitne vode. Vrtalci pa prevzamejo na svoje breme tveganje, če katera vrtna ne naleti na vodno žilo. Zato za zaledje Krupe priporočamo, da se po podrobnih hidrogeoloških proučitvah poskusi s pomočjo vrtin zagotoviti ustrezne količine pitne vode v vzhodnem in nižjem zaledju /Štrekljevec - Črešnjevec - Omota/. Količine vode bi bile sicer v celoti manjše, vendar naj bi ^{potrebno} črpali okoli 100 l/s, kolikor pa bi ob uspešnem vrtanju lahko zagotovili, glede na predvideno, široko gorjansko zaledje Krupe. Ker pa bi se izognili možnosti vpliva onesnaževanja urbaniziranega območja okoli Semiča, pa

bi bili potrebni manj obsežni in blažji varstveni ukrepi. Z predlaganimi srednjeročnimi ukrepi pa bi si zagotovili ustrezen čas za temeljito pretehtanje in izbor dolgoročno najbolj ustrezne rešitve regionalne oskrbe Bele krajine s pitno vodo.

- Brancelj T., 1963, Poročilo zoološke skupine na MRT Semič za leto 1961, (tipkopis), s. 9.
- Boyle S., Sigland, 1979, The Persistence of PCBs, Environment (1979-Juni), prevedel D. Harlander, objavljeno v Razmerjih, avgust 1984, Posebna izdaja OO ZSMS Metlika.
- Dovč J., Gabrovec M., Plut D., 1983, Zemljepisne poteze KS Semič s vidika bodočega prostorskega razvoja, Publikacija MRT Semič, Ljubljana s. 34-60.
- Določitev mesta zajema pri izviru Krupice in določitev varstvenega režima, Geološki zavod SRS (nosilec D. Novak), 1980, Ljubljana, s. 10.
- Exel M., 1984, PCB-ji in diksini pri nas, Naše okolje 1984/3, Ljubljana, s. 47-48.
- Gams I., 1974, Kras, Ljubljana, s. 558.
- Gams I., 1961, H geomorfologiji Bele krajine, Geografski zbornik 2, Ljubljana, s. 191-240.
- Gorč A., 1982, Ekologija i politika, Beograd, s. 255.
- Habič P., 1975, Spaleološka karta Novo mesto 4, Institut za raziskovanje krasa SAZU, Postojna.
- Inventar najpomembnejše naravne dediščine Slovenije, 1976, Zavod SRS za spomeniško varstvo, Ljubljana.
- Ivanč M., Polič M., Folič S., Fuklavec L., 1979, Ravnanje z nevarnimi odpadki v SR Sloveniji, Naše okolje 1979/3-4, Ljubljana, s. 119-123.
- Mitchell B., 1979, Geography and Resource Analysis, London, s. 399.
- Mnenje glede na rezultate analiz vode zajetja Krupe, 1984, Zavod za zdravstveno varstvo Maribor (tipkopis), s. 3.
- Plut D., 1984, Bela krajina, si še kakor zdravje - o kvaliteti belokranjskih voda, Razmerja 12, Metlika, s. 28-32.



LITERATURA

- Bögli A., 1978, Karsthydrographie und physische Speleologie, Berlin, s. 292.
- Brancelj T., 1983, Poročilo zoološke skupine na MRT Semič za leto 1981, (tipkopis), s.9.
- Boyle R., Highland, 1979, The Persistenc of PCBs, Environment (1979-Juni), prevedel D.Harlander, objavljeno v Razmerjih, avgust 1984, Posebna izdaja OO ZSMS Metlika.
- Dovč F., Gabrovec M., Plut D., 1983, Zemljepisne poteze KS Semič z vidika bodočega prostorskega razvoja, Publikacija MRT Semič, Ljubljana s. 34-60.
- Določitev mesta zajema pri izviru Krupice in določitev varstvenega režima, Geološki zavod SRS (nosilec D.Novak), 1980, Ljubljana, s.10.
- Exel N., 1984, PCB-ji in dioksini pri nas, Naše okolje 1984/3, Ljubljana, s. 47-48.
- Gams I., 1974, Kras, Ljubljana, s. 358.
- Gams I., 1961, H geomorfologiji Bele krajine, Geografski zbornik 4, Ljubljana, s. 191-240.
- Gorz A., 1982, Ekologija i politika, Beograd, s. 253.
- Habič P., 1975, Speleološka karta Novo mesto 4, Inštitut za raziskovanje krasa SAZU, Postojna.
- Inventar najpomembnejše naravne dediščine Slovenije, 1976, Zavod SRS za spomeniško varstvo, Ljubljana.
- Ivanc M., Polič M., Polič S., Puklavec L., 1979, Ravnanje z nevarnimi odpadki v SR Sloveniji, Naše okolje 1979/3-4, Ljubljana, s. 119-123.
- Mitchell B., 1979, Geography and Resource Analysis, London, s. 399.
- Mnenje glede na rezultate analiz vode zajetja Krupe, 1984, Zavod za zdravstveno varstvo Maribor (tipkopis), s.3.
- Plut D., 1984, Bela krajina, si še kakor zdravje - o kvaliteti belokranjskih voda, Razmerja 12, Metlika, s. 28-32.



- Plut D., 1981, Neurejena odlagališča odpadkov v Beli krajini, Geografski vestnik LIII, Ljubljana, s. 47-60.
- Poročilo o kontaminaciji rečne vode, rečnih sedimentov in rib v Krupi, Lahinji in Kolpi s polikloriranimi bifenili, 1984, Zavod SRS za zdravstveno varstvo, Zavod za zdravstveno varstvo Maribor (tipkopis) s.5.
- Poročilo o kontaminaciji sedimenta in rib s polikloriranimi bifenili v Krupi, na delu Lahinje ter Kolpe, 1984, Zavod za zdravstveno varstvo Maribor (tipkopis) s.4.
- Poročilo o kontaminaciji vode s polikloriranimi bifenili v Krupi, delu Lahinje ter Kolpe, 1984, Zavod SRS za zdravstveno varstvo (tipkopis) s.2.
- Problematika onesnaženosti vodnega vira Krupice, 1984, Naše okolje 1984/4, Ljubljana, s. 93-94.
- Problematika onesnaženosti vodnega vira Krupica, 1984, Republiški komite za varstvo okolja in urejanje prostora, Republiški komite za zdravstveno in socialno varstvo (tipkopis), s.4.
- Premru V., 1976, Neotektonika vzhodne Slovenije, Geologija 20, Ljubljana.
- Prybyl J., 1977, Karst Region and Environment, Studia Geographica 62, Brno, s. 11-13.
- Radinja D., 1979, Onesnaženost slovenskih rek in njene pokrajinske značilnosti, Geografski vestnik LI, Ljubljana, s.3-18.
- Rejic M., 1983, Onesnaževanje in varstvo okolja-celinske vode, Ljubljana, s. 125.
- Skupinski vodovod Bele krajine-vodarna Krupica, 1981, Projekt nizke gradnje, Ljubljana, s.lo.
- Študija preskrbe Bele krajine s pitno vodo, 1973, Projekt nizke gradnje (nosilec D.Marinko), Ljubljana.
- Turk V., 1983, Rezultati bakterioloških analiz nekaterih vodnih virov Bele krajine, Publikacije MRT Semič, Ljubljana, s. 106-111.
- Gospodarski plan DO Iskre Semič, 1984, Semič.

P.S.

NAMESTO ... UVODA

Raziskovalno delo naj bo argumentirano z dejstvi, empirično in ne nazadnje neosebno. Tako tudi sam, z večjim ali manjšim uspehom, raziskujem in nato poročam o rezultatih. Pa vendar, tokrat ne morem tako zaključiti. Pravzaprav bi raziskovanje moral že drugače začeti. Zakaj?

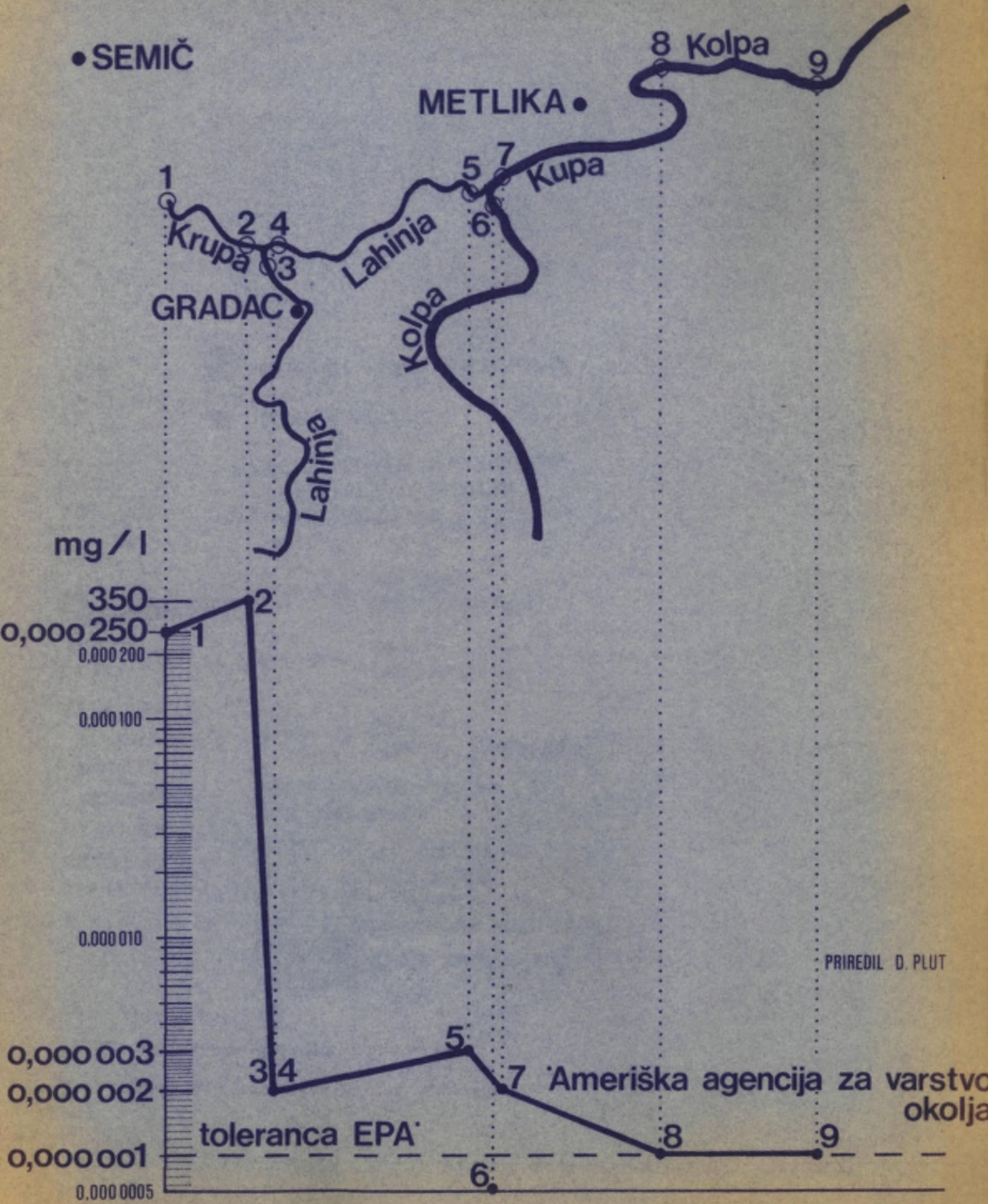
Z Belo krajino, Semičem in Iskro Semič so povezani številni spomini. Kot domačin sem bil priča rasti in uspehov Iskre in opazoval dvig materialnega, družbenega in osebnega standarda, v veliki meri posledice zaposlitve v Iskri. Gimnazijsko delovno prakso sem opravil v semiški Iskri, spoznal utrip tovarne, delovni elan in zagnanost, v športnem dresu semiških "Kondenzatorjev" pa v znoju porazov in zmag tkal prijateljstvo.

In druga plat. Mar lahko pozabim ob pisanju o Krupi na pogoste obiske pri Hluparjevih, prikrit strah ob veslanju k mogočnemu izviru, na nedovoljeno, pa zato bolj razburljivo ribarjenje? In potem šokantna novica o onesnaženosti vode, sprva dvom, nato zaskrbljenost, strah pred številnimi možnimi posledicami. Pa številni pogovori, dodatno terensko delo, brskanje po literaturi, zbiranje podatkov, urejanje dejstev in vtisov. Opazoval sem reakcijo delavcev Iskre od dvoma, arogance, a vse bolj nelagodnega razpoloženja in tudi občutka krivde. Na drugi strani pa včasih privoščljive izjave ostalih Belokranjcev, zlasti pa njihovo zaskrbljenost ob ekološki nesreči. Prijatelji, zaposleni v Iskri, odkrivajo razdvojenost, razpetost med delom v tovarni, kjer služijo kruh in bivanjem v zaledju reke, ki so jo onesnažili.

Zato mi gre v tem primeru težko od rok, pisati neosebno. Vendar pisati je treba, molk je sicer eleganten, a hinavski, neodgovoren, strahopeten. Kljub (omajani) veri v ekološko svetlejši krupski, belokranjski jutri - mar je bilo TO res neizogibno?

Zato bo v zaključujoči doktorski temi o belokranjskih vodah (žal) ostala grenka sled krupske vode...

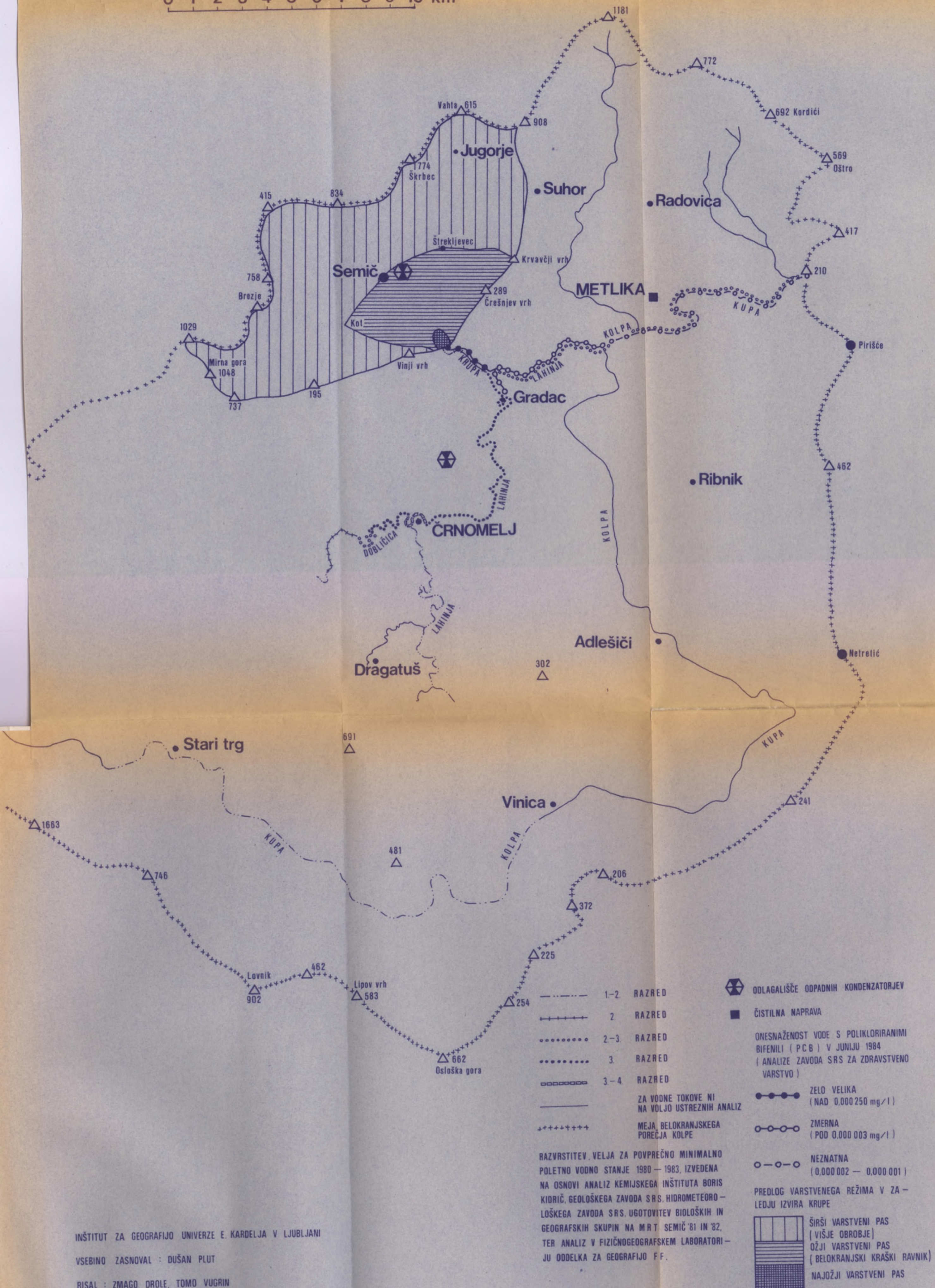
ONESNAŽENOST KRUPE, LAHINJE IN KOLPE S POLIKLORIRANIMI BIFENILI (PCB) JUNIJA 1984



vir: Analize Zavoda SRS za zdravstveno varstvo (1984)

ONESNAŽENOST KOLPE IN PRITOKOV OB POVPREČNO NIZKEM POLETNEM PRETOKU

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 km



INŠTITUT ZA GEOGRAFIJO UNIVERZE E. KARDELJA V LJUBLJANI

VSEBINO ZASNOVAL : DUŠAN PLUT

RISAL : ZMAGO DROLE, TOMO VUGRIN

LJUBLJANA, SEPTEMBER 1984