

INŠTITUT ZA GOZDNO IN LESNO GOSPODARSTVO PRI BF
V LJUBLJANI

UČINEK PREDVIDENEGA HIDROENERGETSKEGA
SISTEMA NA REKI SAVI NA GOZD -
OPREDELITEV PROBLEMA

LJUBLJANA, 1985

oxf. 116.3: (197.12 Sawa)

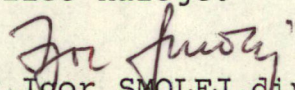
e-328

INŠTITUT ZA GOZDNO IN LESNO GOSPODARSTVO
pri Biotehniški fakulteti v Ljubljani

UČINEK PREDVIDENEGA HIDROENERGETSKEGA
SISTEMA NA REKI SAVI NA GOZD -
OPREDELITEV PROBLEMA

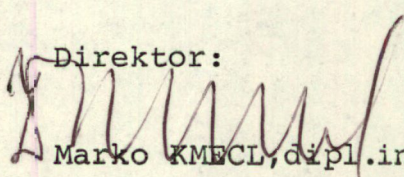
LJUBLJANA, 1985

Nosilec naloge:


Mag. Igor SMOLEJ, dipl.inž.



Direktor:


Marko KMECL, dipl.inž.

... ..

... ..



e-328

[Faint handwritten text]

[Faint handwritten signature]

Smolej, I.: UČINEK PREDVIDENEGA HIDROENERGETSKEGA SISTEMA
NA REKI SAVI NA GOZD - OPREDELITEV PROBLEMA

Sinopsis

Na osnovi ekoloških in gospodarskih značilnosti naravnega prostora ob reki Savi (od Zidanega mosta do hrvaške meje) so opredeljene predvsem gozdnogospodarske in ekološke, pa tudi ostale posledice načrtovanih hidrotehničnih posegov v prostor ob Savi, Krki in pritokih. Opisani so gozdar-skoraziskovalni problemi, postavljeni temeljni in uporabni raziskovalni cilji in raziskovalni program. Ta naj bi odgovoril na vprašanja o stabilnosti gozdov doba oziroma topolovih plantaž zaradi spremenjenega režima podtalnice. Predvidel naj bi tudi način gospodarjenja z gozdovi v spremenjenih rastiščnih razmerah.

Sodelavci:

Nosilec naloge: Mag.Igor SMOLEJ,dipl.inž.gozdarstva,
Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo
pri Biotehniški fakulteti, Ljubljana

Ostali sodelavci: Dr.Marjan Zupančič,dipl.inž.gozd.,
Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo
pri Biotehniški fakulteti, Ljubljana

V S E B I N A

1. IZHODIŠČA
2. ZNAČILNOSTI PROSTORA
3. POSLEDICE ZAJEZITEV IN OSTALIH HIDROTEHNIČNIH
POSEGOV ZA OKOLJE IN GOSPODARJENJE Z NARAVNIMI
BOGASTVI
4. PROGRAM RAZISKOVALNEGA DELA
5. VIRI IN LITERATURA

1. IZHODIŠČA

Do konca leta 1984 so bili sestavljeni osnovni projekti in študije o postopni gradnji hidrocentral na Savi in Muri. Z 12 centralami na Savi in 7 na Muri naj bi slovensko elektrogospodarstvo skušalo zagotoviti dovolj električne energije za potešitev energetskega primanjkljaja. V Sloveniji namreč porabimo letno okrog 10 milijard kilovatnih ur električne energije. Poraba nenehno narašča zaradi novih velikih porabnikov, kot so n.pr. jeseniška jeklarna in proizvodnja aluminija v Kidričevem. Tako bodo nove hidroelektrarne s skupno proizvodnjo okrog milijarde in pol kilovatnih ur letno omogočile le dohajanje naraščajoče porabe električne energije. V iskanju najrazličnejših poti do energije, ki jo bo v bodoče Slovenija potrebovala, če si hoče zagotoviti vsaj normalen gospodarski razvoj, se zdi gradnja hidroelektrarn ena od ugodnejših poti, čeprav še ne poznamo v celoti posledic za okolje, kakovost življenja prebivalcev in za gospodarstvo v ožjem območju ob obeh rekah.

V letu 1985 so rezultati osnovnih študij, ki pa še niso popolne, poleg pridobitev delno že pokazali probleme in negativne posledice, ki jih je pri presoji in dokončnem odločanju o tem, kje in koliko central v resnici zgraditi, potrebno najresneje upoštevati predvsem pa razrešiti pred dokončno odločitvijo. S tem, ko so bili objavljeni rezultati vodnogospodarske ureditve, študij regionalnih zavodov za varstvo naravne in kulturne dediščine in nekaterih drugih, je omogočena najširša javna razprava o posledicah načrtovanih energetskih objektov za posavsko in pomursko območje, pa tudi za vso republiko. Gospodarski objekti, kot so načrtovane hidroelektrarne, trajno spreminjajo prostor, okolje in celotno življenje na svojem vplivnem področju.

Hkrati spreminja gospodarske pogoje mnogim drugim panogam, predvsem
tistim,

ki za nemoteno delovanje potrebujejo čim kvalitetnejša naravna bogastva - tla, gozd, prostor in celotno okolje. Tudi zato je potrebno, da o takih trajnih posegih in spremembah v delovanju prostora soodločajo vse gospodarske in družbene dejavnosti, ki se srečujejo, sodelujejo ali si delijo uporabo tega prostora. Načrtovani hidroenergetski projekt tako preide v splošnodružbeni projekt, ki ga dokončno lahko izoblikuje le temeljit vsestranski in strpen dogovor vseh dejavnosti in celotne slovenske družbe.

Kljub temu, da so najbrž projekti za gradnjo hidrocentral na obeh rekah resnično najboljše pripravljene doslej, je javna razprava že pokazala, da za presojo o gradnji central manjkajo nekateri bistveni elementi. Dosedanje študije so dale podatke o novi proizvedeni energiji, zmanjšanih poplavah in možnostih namakanja poljedelskih površin, povedale so koliko bo poplavljenega kmetijskega zemljišča, gozdov, gospodarskih in drugih objektov in za zdaj "nekoristnih" bregov, prodišč in obvodnih zemljišč, niso pa seveda odgovorila na vrsto bistvenih vprašanj, ki zadevajo predvsem nezaželene posledice za klimo, tla, rastlinski in živalski svet, ljudi, podobo in vrednote pokrajine v ekološkem, kulturnem in gospodarskem pomenu. Vprašanja, ki ostajajo neodgovorjena so n.pr. tudi: kako očistiti rečno vodo, da bo primerna za namakanje kmetijskih zemljišč; kako se bo spremenil režim podtalnice v prodnatih naplavinah, ki je nadvse pomemben za celotno gospodarstvo in prebivalstvo; kako daleč od reke bodo segali posamezni vplivi zaježitve n.pr. glede klime, režima pritokov, režima podtalnice, prometnih povezav in komunikacij med ljudmi, ipd. Proces projektiranja torej še ni zaključen, ampak se z novimi študijami dopolnjuje. Med drugimi še neodgovorjenimi vprašanji, bo potrebno razrešiti tudi probleme gozdarstva, ki bodo predvidoma nastali zaradi potopitve gozdov in domnevno spremenjenega režima podtalne vode, oziroma spremenjenih osnov za gospodarjenje posameznih gozdno -

gospodarskih organizacij v primeru, ko bi zaradi trajnega poplavljanja izgubile velike površine gozdov.

Da bi odgovorili na tako zastavljena vprašanja, je bila na pobudo gozdarstva v l. 1985 začeta^{ta} raziskovalna naloga ("Učinek predvidenega hidroenergetskega sistema na reki Savi na gozd"). V prvi fazi naj bi raziskava najprej opredelila problem, nato pa z nadaljnjimi raziskavami poiskala rešitve. Po svoji vsebini^{je} raziskava predvsem temeljna, čeprav naj bi na osnovi temeljnih rezultatov dala, tako kot vsaka temeljna raziskava, konkretne v praksi uporabne smernice ali celo rešitve za gospodarjenje z gozdovi in ravnanje s prostorom.

Izhodišča raziskave so bila naslednja:

1. Gozdovi in nasadi ob rekah in drugih manjših vodotokih so neposredno odvisni od njihovega vodnega režima oz. povezave tokov in podtalnice. Drugi gozdovi so zelo močno odvisni tudi od količine talne vode in podtalnice. Sprememba nivoja podtalnice zaradi akumulacij zato lahko na gozdove deluje uničujoče. Koristen vodnogospodarski (v tem primeru predvsem elektrogospodarski) poseg lahko postane z gozdarskega vidika škodljiv. Kakšne so gozdno-gospodarske posledice akumulacij (poplavitve gozdov) in dviga podtalnice v obravnavanem območju, še ne vemo. Za enakopraven in tvoren dialog z vodnim gospodarstvom ali drugo panogo moramo učinke akumulacij na gozd poznati, da bo mogoče oceniti tudi posledice, ki jih prinašajo v način gospodarjenja z gozdom in spreminjajo gospodarski učinek.
2. Pri dosedanjih vodnogospodarskih posegih smo njihove učinke na gozd lahko ugotavljali šele po posegih. Začetnih razmer pred posegom nismo poznali dovolj, da bi lahko napravili trdno znanstveno primerjavo, ugotovili razlike in

SO
 napravili zaključke. Tokrat akumulacije šele projektirane, tako da ostaja dovolj časa za snemanje sedanjega stanja v gozdnem prostoru, ki se bo zaradi akumulacij in spremenjenega režima podtalnice tudi sam spremenil.

3. Lakota po energiji, predvsem po čim čistejši energiji, daje gradnji trajnih energetske čistih objektov prednost pred gozdarsko rabo prostora. Vendar je tudi za uravnoteženje proizvodnje in porabe energije potrebno iskati dolgoročno družbi najprimernejše in okolju najustreznejše rešitve (namesto novih objektov za proizvodnjo energije n.pr. zmanjševanje deleža energije v industrijskih izdelkih). Pri iskanju alternativnih rešitev je torej treba vedeti, kaj tehtamo - za gozdarstvo torej, čemu se gozdno gospodarstvo in družba trajno odreka (dobrine vseh vrst), da bi zmanjšala energetske primanjkljaje.

Raziskovalni cilji so tesno povezani z izhodišči oziroma potrebami po osnovah za načrtovanje gospodarjenja z gozdom in sodelovanje pri skupnem načrtovanju rabe tal.

1. Osnovni raziskovalni cilj je: Ugotoviti odnos med rastjo gozda in režimom podtalnice.
2. Na temelju osnovnih rezultatov je postavljen gospodarsko pomemben cilj, ki je bolj aplikativnega značaja: kakšno gozdarstvo (gospodarjenje z gozdom) je v spremenjenih rastiščnih, gospodarskih in družbenih razmerah (zaradi zgrajenih energetskih objektov) najustreznejše.

Ta cilj je kompleksen. Dal naj bi predvsem odgovore na naslednja vprašanja:

- kateri so spremenjeni in prilagojeni cilji gospodarjenja v gozdovih
- kakšne nove poti naj gozdarstvo ubira v gojenju, varstvu

gozdov, pridobivanju vseh gozdnih dobrin - ne samo lesa, skratka pri vseh svojih dejavnostih.

- koliko lahko gozdarstvo v spremenjenih (slabših?) proizvodnih razmerah še zagotovi družbi dovolj lesa, ki ga prav tako kot energije primanjkuje, in vse ostale gozdne dobrine, pri katerih bo v bodoče treba posebej upoštevati dobrodejno delovanje gozda v naravnem, človekovem življenjskem in družbenem okolju in nenadomestljivi pomen gozda za ohranjanje kakovosti človekovega bivanja.

Raziskovalna naloga se ne ukvarja s posledicami energetske rabe obeh rek, pač pa je bila zaenkrat postavljena omejitev na spodnji del Save od Zidanega mosta do hrvaške meje. Doseganje raziskovalno delo je pokazalo, da gozdnokološki in gozdnogospodarski problemi na tem odseku niso usodni. Le tri hidrocentrale ležijo v ravnini (HE Krško, HE Brežice in HE Mokrice), medtem ko so ostale štiri (HE Vrhovo, HE Boštanj, HE Blanca, HE Brestanica) v savski dolini, kjer je le malo obrečnih gozdov, zajezitev pa tudi ne bo bistveno spremenila vodnega režima. Tudi na Krškem polju ne bo poplavljenih ali drugače prizadetih veliko gozdov v neposredni bližini zajezitev, zlasti ne naravnih, tako da bo pravo sliko o posledicah zajezitev na Savi za gozd težje sestaviti. Zato bi veljalo raziskavo z enako zastavljenimi cilji razširiti na murske elektrarne, kjer se konflikti zaradi načrtovanih objektov in predvsem posledic ob pomanjkanju alternativnih predlogov in pomanjkanju študij o negativnih posledicah kažejo precej silovito. Tudi problemi z gozdovi bodo ob Muri večji, predvsem pa je tam več naravnih gozdov, fitocenološko raznolikih, kar bi lahko privedlo do širše veljavnih raziskovalnih zaključkov.

2. ZNAČILNOSTI PROSTORA

Od Zidanega mostu do hrvaške meje je predvidenih 7 hidroelektrarn . Od teh naj bi bile 4 zgrajene v razmeroma ozki savski dolini med Zidanim mostom in Krškim, 3 pa na poplavni Krški ravnini. Akumulacije rečne vode za centralami bodo spremenile pretočni režim Save in njenih pritokov, verjetno se bo spremenil tudi režim podtalnice na Krški ravnini, ki je v tesni povezavi s površinskimi tokovi Save in njenih pritokov, zlasti Krke. Vpliv zajezev na naravne danosti, pa tudi na gospodarske in družbene razmere bo v Savski dolini in na Krški ravnini bistveno različen, na ravnini bodo zaradi preplavitve velikih površin spremembe veliko močnejše, kot v dolini Save do izstopa iz Posavskega hribovja. Lastnosti in danosti vplivnega področja zajezev so v tem sestavku zato za Krško ravnino prikazane podrobneje kot za preostali zgornji del obravnavanega savskega odseka.

2.1. Geološki in geomorfološki opis

Od Zidanega mosta proti Krški ravnini teče Sava bolj ali manj v dinarski smeri. Njena dolina je ponekod ozka drugod širša: ta neenakomernost je nastala zaradi menjavanja kamnin skozi katere si je vrezala svojo strugo. Pod Radečami je oblikovala v osrednjem pasu karbonskih škrilavcev precej široko dolino, ki se na prehodu v apnenčasto dolomitno kamnino zoži v sotesko. Savska dolina se nekoliko razširi še pri Sevnici, nato pa v dolomitnem pasu do Krškega spet teče v ozki dolini.

Pri Krškem izstopi Sava iz Posavskega hribovja v Krško kotlino, nastalo v terciaru. Pokrajina in reka dobita čisto ravninski značaj. Sava je s svojimi pritoki naplavila ogromne množine

predvsem karbonatnega proda, plast je v poprečju debela 10 - 12 m. Aluvialni prod je Sava tudi premeščala, zato še obstajajo ostanki prejšnjih strug in meandrov ter terase, ki jih je Sava vrezovala v lastne nanose.

2.2. Hidrološke značilnosti

Sava dobiva veliko pritokov, v dolini do Krškega so to manjši pritoki Mirna, Sopota in Sevnična, na Krški ravnini pa Močnik in pri Brežicah Krka.

V lastni naplavini si je Sava napravila 70 - 100 m široko strugo, ki je le 3-4 m globoka. Zato ob vsaki večji vodi prestopi bregove in poplavi okolico do 3 km široko. Prevodnost rečnega korita je majhna, saj prevaja brez škode le dvoletne visoke vode, zato so poplave pogoste. Poplavljené so poleg kmetijskih zemljišč tudi komunikacije in naselja. V največji zabeleženi poplavi leta 1933 je bilo poplavljenih 1183 ha na levem in 388 ha na desnem bregu. Zaradi pogostih poplav so zgradili nasip, ki varuje Čatež in Čateške toplice pred visoko vodo. Zelo majhen rečni strmec Krke prav tako povzroča pogoste poplave tega savskega pritoka.

V kvartarnem prodnem nanosu, ki leži na nepropustnih terciarnih usedlinah, je v Krški kotlini bogata vodonosna plast. Ta je debela 2 - 6 m in je različno globoko pod površino: na Krškem polju 3 - 12 m, na Brežiškem 1 - 15 m; ob poplavah se dvigne do površine zemljišča.

Podtalnica v celotni Krški kotlini se napaja s padavinami in infiltracijo vode reke Save. V manjši meri se podtalnica obnavlja iz pripadajočega zaledja, od koder se steka v ravninsko območje. Specifične hidrološke in hidrogeološke razmere Krške kotline omogočajo, da sta podtalnica in reka Sava v tesni hidravlični povezanosti. Smer toka in višina podtalnice

sta zaradi tega močno odvisna od višine vode v koritu Save. Ob visoki vodi prehaja voda v podtalje na celotnem območju, ko Sava upade se infiltracija ob zgornjem toku nadaljuje, v spodnjem pa podtalnica odteka nazaj v Savo.

Od podtalnice je odvisna preskrba mesta Krško z vodo, pa tudi rast topolov v plantažah v Vrbini.

Rečni režim Save je odvisen tudi od njenih glavnih pritokov Tržiške Bistrice, Kòkre, Sore, Ljubljance in Savinje in je označen kot pluvonivalni. Največji vodostaji in pretoki so v novembru zaradi padavin, sekundarni maksimum pa je aprila zaradi taljenja snega v porečju in spomladanskih nalivov.

Po kakovosti vode je Sava na obravnavanem odseku v III. kakovostnem razredu, v vodi je precej tudi premogovega prahu.

2.3. Pedološke posebnosti

Od Radeč do Krškega so se v širših delih savske doline na najmlajši pleistocenski terasi razvila rjava tla s horizonti A/B/C na pretežno karbonatnem prođu. Tla so plitva in rodovitna.

V Krški kotlini pa je razvoj tal potekal v značilni sekvenci na terasah različnih starosti:

- na holocenski ravnici, ki je sicer nastala po zadnji poleđenitvi, pa se je zaradi prestavljanja struge in nanašanja plavin stalno spreminjala, so tla najmlajša, najmanj razvita. Nastala združba tal je rendzina - fluvisol z A-C profilom, matični substrat je prod s peskom ali ilovico pogosto prekrit z mivko. Podtalnica je meter ali največ nekaj metrov pod površjem. Tla so v topolovih plantažah zaradi rigolanja in oranja močno spremenjena.

- Na najmlajši pleistocenski terasi so se v 8000 -10000 letih na fluvioglacialnem pretežno karbonatnem produ razvila rjava tla s horizonti A/B/C.

Tla so plitva (do 50 cm) in rodovitna, primerna za njive.

- Na starejši pleistocenski terasi so tla že nekoliko sprana. Tla so globoka okrog 75 cm in kljub rahli zakisanosti rodovitna in pretežno obdelana kot njive.
- V najstarejši pleistocenski terasi je prod že sprjet v konglomerat. Tla na njem so globoka in izprana, manj rodovitna in porasla z gozdom.

2.4. Rastlinstvo - gozd

Hriboviti svet ob Savi se po rastiščnih dejavnikih močno razlikuje od ravninske Krške kotline. Tudi ekološke razmere v posavskih hribih so za razvoj gozda ugodnejše kot na poplavnih ravninah. Ob Savi do Krškega tako prevladujejo združbe bukovih gozdov: bukov gozd z gradnom (*Quercus-Fagetum*) kot klimatogena združba predinarskega in predpanonskega sveta, na izpranih tleh predpanonski bukov gozd z gorsko bilnico (*Festuca drymeiae-Fagetum*), na izrazito hladnih tleh bukov gozd s kresničevjem (*Arunco-Fagetum*) in na toplih prisojnih legah termofilni bukov gozd (*Ostrya-Fagetum*). Zaradi svojih bioloških lastnosti je bukev v senčnatih razmerah savske doline konkurenčno zelo močna in v gozdnih sestojih navadno prevladuje. Gospodarsko pomembna sta le prva dva tipa naštetih bukovih gozdov, druga dva pa imata zelo izrazit varovalni pomen. Po Koširjevi metodologiji vrednotenja varovalnosti gozdov (6) spadata združbi *Ostrya-Fagetum* in *Arunco-Fagetum* v II.kategorijo varovalnosti /od sedmih/. Pri tej kategoriji se mora gospodarski pomen podrejati varovalnemu, kajti gozdovi te vrste preprečujejo razvoj spiravcev, plazin, usadov ali podorov kamenitega kolvija, poglobljanja pobočnih jarkov in podobno.

Gozdovi ravnine v Krški kotlini so povsem drugačni. V ekološko drugačnih razmerah so se razvile predvsem gozdne združbe obrečnih bregov in poplavne ravnine, torej združbe prilagojene na obilico vode in toplote, vzpetine nad ravnico pa pokriva klimaksna združba doba in belega gabra (Robori-Carpinetum) in predpanonski nižinski gozd gradna in belega gabra (Querco-Carpinetum). Zaradi kmetijskih in vodnogospodarskih posegov ob Savi je bil naravni gozd skoraj povsem izkrčen, zato so danes ob Savi ohranjeni le še ostanki, ob Krki pa je nižinski hrastov gozd še ohranjen - Krakovski gozd s pragozdni ostanki.

Gozd doba, belega gabra in ozkolistnega jesena (Robori-Carpinetum) raste v prav posebnih rastiščnih razmerah. Razvil se je iz združbe črne jelše tam, kjer se je gladina podtalnice znižala toliko, da ni več neposredno vplivala na rastlinje. Še vedno pa je gladina podtalnice ob deževjih že pri 25 cm globine, spomladi pa lahko sega prav do površine tal. Tla so oglejena ali pseudogleji, zelo globoka, vendar fiziološko plitva, težka, mokra, z intenzivnimi redukcijskimi procesi. Na takih tleh uspevajo mnoga zelišča, ki so prilagojena na obilico vode. Vladajoči drevesni sloj tvori dob, ostale posamič primešane vrste so podstojne. Dob lahko doseže v tej združbi velike dimenzije in kvalitetno rast. Združba doba in belega gabra prehaja v združbo nižinskega gozda gradna in belega gabra (Querco-Carpinetum ali Hacquetio-Carpinetum), če osuševanje rastišča napreduje, kar je lahko posledica znižanja gladine podtalnice zaradi najrazličnejših vodnogospodarskih posegov v vodni režim površinskih tokov in podtalnice.

Najožji pas ob savski strugi porašča obrežna združba vrb in topolov (Salici-Populetum). Njena vloga je izrazito pionirska in varovalna. Združba predstavlja mozaičen preplet različnih razvojnih stopenj pri zaraščanju obrežnih surcvih tal, kjer je podtalnica nadvse visoko. Ta inicialna združba na tleh, ki so bolj stabilna prehaja v redke obrečne sestoje mehkih listavcev.

V Krški kotlini rastejo tudi nasadi topolovih klonov za proizvodnjo celuloznega lesa. Nasadi so stari od 2 do 20 let in ob koncu obhodnje, tj. po 15 - 20 letih, dajo 180 - 240 m³ celuloznega lesa na hektar. V topolovih plantažah Vrbina so tudi preizkusni klonski nasadi in drevesnica za vzgojo topolov in okrasnih rastlin. Celotna površina topolovih plantaž v Vrbini je 730 ha.

3. POSLEDICE ZAJEZITEV IN OSTALIH HIDROTEHNIČNIH POSEGOV ZA OKOLJE IN GOSPODARJENJE Z NARAVNIMI BOGASTVI

Sedem načrtovanih zajezitev od Zidanega mosta do hrvaške meje bo potopilo približno 1160 ha zemljišča. Veliko večja odprta vodna površina od dosedanje in zastajajoči tok bosta v prostor prinesla spremembe v podnebjju (mezoklimi), režimu površinskih vodnih tokov in podtalnice. Spremenile se bodo ekološke in krajinske značilnosti in lastnosti ožjega in širšega vplivnega območja. Potopljene kmetijske površine, plantaže topolov, obrežni gozdovi in logi, naravna dediščina (obrežna vegetacija, prodišča, mrtvice) bodo za vedno izločeni iz gospodarjenja ali uničeni. Problem komuniciranja med pokrajino na eni in drugi strani zajezitev bo večji kot poprej.

Kako na široko se bodo pokazali vplivi zajezitev v prostoru - kako široka bodo vplivna območja glede na mezoklimo, vodni režim, gospodarstvo, prebivalstvo, kakovost življenja - je brez tovrstnih raziskav težko predvideti. Vseeno pa je mogoče napraviti oceno posledic zaradi potopljenih površin in tudi predvideti razvoj n.pr. vegetacije (gozdov) zaradi spremenjenih rastiščnih razmer, zlasti spremembe podtalnice.

Mogoči vplivi zajezitev:

1. Potopljene bodo kmetijske površine (1000 ha) in topolove plantaže v Vrbini na površini 350 ha (od 500) in s tem izločene iz gospodarjenja.
2. Spremenjen bo vodni režim Save, s tem pa tudi Krke in drugih pritokov. Zaradi tesne povezanosti površinskih tokov na prodnati Krški ravnini s podtalnico bo brez ustreznih dodatnih hidrotehničnih posegov spremenjen tudi režim podtalnice.

3. Spremenjeni režim podtalnice zaradi načrtovanih melioracij bi lahko vplival na gozdove Krške kotline - predvsem na Krakovski gozd, ki je prilagojen na rastiščne oziroma ekološke razmere današnjega nivoja vode v strugi Krke.
4. Spremenjeni režim podtalnice zaradi zajezitev bi najbrž, kljub zagotovitvi, lahko vplival tudi na izvire termalne vode v Čateških toplicah.
5. Potopljene bodo velike količine proda, ki zdaj predstavljajo več kot 10 milijonov m³ odličnega gradbenega materiala.
6. Spremenjena mezoklima, večje število meglenih dni, bo vplivala na kmetijsko proizvodnjo.
7. Zaradi počasnejšega toka močno onesnažene savske vode se akumulacijski bazeni lahko spremenijo v deponije strupenih snovi z nepredvidljivimi medsebojnimi reakcijami in škodljivimi usedlinami, ki lahko zatesnijo dno in onemogočijo dinamično povezavo in pretok površinske vode in podtalnice.
8. Zaradi hladilne vode iz JE Krško lahko pride do toplotnega onesnaženja dveh akumulacij (Brežice in Mokrice).
9. Izginila bo vrsta biotopov: prodišča, močvirni pasovi, obrežja z logi in vrbovjem.

Vseh slabih in dobrih vplivov energetske rabe savskega toka ni mogoče navesti, saj jih zaradi pomanjkanja raziskav pa tudi temeljnega znanja o ekoloških in družbenih dejavnikih v obravnavanem prostoru tudi ni mogoče prepoznati. Zato je v nadaljevanju prikaz omejen le na spremembe ekoloških razmer oziroma gozdnogospodarskih pogojev v gozdovih in plantažah.

Predvidevamo lahko, da se bodo v gozdovih in s tem v gozdnem gospodarstvu pokazale naslednje posledice:

1. Zaradi potopitve dela topolovih plantaž starih od 2 do 18 let, bo potreben predčasen posek dobro priraščajočega drevja namenjenega za proizvodnjo celuloznega lesa. Po grobih oce-

nah je površina plantaž znotraj nasipa okrog 250 ha. Ostale plantaže bodo sicer ostale na zunanji strani nasipa vendar bodo pod drugačnim režimom podtalnice. To pa bo gotovo spremenilo rastne pogoje - predvsem preskrbo dreves z vodo, kar se bo pokazalo na spremenjeni rasti.

Potopljena bo tudi drevesnica za proizvodnjo topolovih dreves in okrasnega rastlinja, zato bo zanjo najbrž potrebno poiskati drugo lokacijo. Ker v topolovih plantažah v Vrbini tečejo tudi raziskave ustreznosti posameznih topolovih klonov za vzgojo v naših ekoloških razmerah, so za bodočo proizvodnjo celuloznega lesa ti nasadi zelo pomembni. Med potopljenimi zemljišči v Vrbini so tudi trije klonski preizkusi, ki jih bo treba zastaviti na novo.

2. Tesna povezanost površinskih tokov Save in Krke s podtalnico pomeni značilno potezo v hidrologiji Krškega polja. Z vodnim režimom rek in podtalnice so povezane rast gozdov in kmetijskih kultur, raba tal in preskrba prebivalstva z vodo idr. V zelo močni odvisnosti od podtalnice - kakovosti in njenega režima - so tudi od obeh rek sicer nekoliko bolj oddaljeni gozdovi hrasta v Krakovskem gozdu. Ti so se namreč izoblikovali v dosedanjem sukcesijskem razvoju v gospodarsko močno, gozdarsko in naravoslovno pa precej redko vrsto gozdne združbe *Pseudostellario quercetum*, katere najlepši del je prav z zakonom in občinskim odlokom zavarovan pragozdni rezervat.

Spremenjeni režim podtalnice bo na rast in razvoj Krakovskega gozda močno vplival, ne glede na to ali bo gladina podtalnice narasla ali upadla zaradi hidrotehničnih posegov pri zaježitvah in melioracijah. Gozdne združbe na poplavnih in mokrih tleh so zelo občutljive na spremembe v podtalnici. Že majhne spremembe proti sušnejšim ali vlažnejšim razmeram na rastišču lahko precej hitro povzročijo regresiven ali progresiven razvoj sedanje združbe.

3. Na sedanje gozdove oziroma njihove rastiščne razmere (podtalnico) lahko vplivajo tudi predvideni melioracijski posegi v poljedelskem prostoru. Ti so načrtovani za potrebe in intenziviranje kmetijstva, ki bo zaradi zaježitev izgubilo precej svojih, ponekod tudi najrodovitnejših površin. Nove, nadomestne površine bo kmetijstvo iskalo na najugodnejših mestih, mnoga zemljišča pa bodo meliorirana, torej predvsem osušena. Drenaže v bližini gozdov lahko posredno preko spremenjenega režima podtalnice dodatno vplivajo na gozdove.
4. Gospodarsko skoraj nepomembne bodo spremembe v obrežnih logih in vrbovjih, ki bodo v precejšnjem delu ravninskega toka Save poplavljeni in uničeni. Kako pa se bodo skušali obdržati v občasno preplavljenih delih akumulacij, torej ob visokih vodah, ni mogoče napovedati.

Te vegetacijske oblike so z naravovarstvenega in pokrajinsko urejevalskega vidika mnogo pomembnejše od gospodarskega. Zato je treba pri ocenjevanju posledic predvidenih zaježitev upoštevati tudi ta vidik.

4. PROGRAM RAZISKOVALNEGA DELA

Načrtovana veriga vodnih elektrarn na Savi pomeni izredno močan poseg v prostor, spremembo naravnih in družbenih danosti in spremembo pogojev gospodarjenja v primarnih in vseh drugih dejavnostih. Gozdarstvo kot ena primarnih dejavnosti, ki gospodari z gozdom, tj. obnovljivim naravnim bogastvom, se bo moralo na spremenjene naravne pogoje gozdne proizvodnje prilagoditi. Hkrati bi moralo, kjer je le mogoče in so že zdaj proizvodni, tj. rastiščni pogoji dobri, te pogoje ohraniti, ohraniti pa tudi vse naravne in gozdarske redkosti in znamenitosti. Da bi svoje dolgoročno postavljene cilje lažje definiralo in nato tudi doseglo, potrebuje gozdarstvo temeljito znanje o mogočih posledicah zajezev na rastne razmere pa tudi znanje o spremenjenih razmerah gospodarjenja.

Raziskovalno delo mora biti zato predvsem temeljno, hkrati pa bo moralo dati na osnovi temeljnih spoznanj rešitve konkretnih gozdnogospodarskih problemov. Rezultati raziskovalnega dela bodo širše veljavni, zato jih bo mogoče uporabiti tudi za druge podobne primere. Raziskovalni program zato sestavljata dva dela: temeljni in uporabni.

I. Program temeljnih raziskav

- a. Snemanje začetnega stanja ekoloških in gospodarskih razmer na značilnih mestih (tipih gozdov)
- b. Spremljanje hidrotehničnih posegov in njihovih posledic za okolje
- c. Snemanje končnega stanja v prostoru in gospodarstvu

I.a. Snemanje začetnega stanja naj bi pokazalo sedanje stanje ekoloških razmer v hrastovih gozdovih Krakovskega gozda in v topolovih plantažah, tj. v dveh značilnih tipih gozdov za katere predvidevamo spremembo rastnih pogojev.

1.K. snemanju začetnega stanja ekoloških razmer sodijo: zbiranje podatkov o geološki podlagi, podnebjju, podtalnici, tleh, gozdnih rastlinskih združbah, živalstvu, glivah

K ekološkim osnovam pridružujemo tudi spoznavanje vodnega režima Save in Krke in povezave s podtalnico, spoznavanje režima in kakovosti podtalnice, kakovosti površinskih voda. Vse te podatke je nato potrebno povezati v predstavo ekološkega kompleksa obeh izbranih tipov gozdov: naravnega dobovega gozda in topolove plantaže.

2. Gospodarsko vrednotenje sedanjega stanja pa obsega: zbiranje podatkov o lesnih zalogah, rastnih osnovah in prirastku, rabi tal, o izraženosti posameznih gozdnih funkcij in o sedanjih in potencialnih uživalcih gozdnih dobrin materialnega in nematerialnega značaja.

I.b. Po posameznih izvršenih hidrotehničnih delih, n.pr. postavitvi jezov, preusmeritvi Savskih pritokov, izgradnji jarkov ob nasipih, melioraciji novih kmetijskih zemljišč, bo potrebno ponovno ugotoviti osnovne ekološke kazalce in s primerjavo z začetnim stanjem ugotoviti spremembe v ekoloških razmerah oziroma v rasti proučevanih gozdov. Hkrati je s tako primerjavo oziroma primerjavami mogoče ugotoviti hitrost, s katero se odrazi tehnični ukrep (spremenjeni dejavniki okolja) v živem biološkem sistemu = kako in kako hitro n.pr. zgraditev nasipa povzroči spremembo gladine podtalnice v okolici, hkrati pa tudi, kako daleč v okolico segajo vplivi in posledice teh ukrepov. Tako je mogoče tudi omejiti vplivno območje akumulacij,

melioracij na okolico za različne dejavnike (n.pr. za podtalnico, klimo).

Za spremljanje ekoloških in gospodarskih parametrov bodo izbrane stalne opazovalne ploskve. Te bodo v bližini akumulacij gostejše kot v večji oddaljenosti. Podatke o podtalnici bo mogoče dobiti iz vodomerskih postaj, ki že zdaj delujejo po vsej Krški kotlini, če bo potrebno, pa z dodatnimi meritvami.

Vsa snemanja ekoloških razmer po začetni gradnji hidrocentral bodo morala biti opravljena na novo - kot fitocenološko popisovanje, ugotavljanje bolezni, ugotavljanje prirastka, kartiranje gozdnih funkcij idr. Za to bo potrebno poglobljeno sodelovanje mnogih strokovnjakov specialistov in drugih znanstvenoraziskovalnih inštitucij.

I.c. Snemanje končnega stanja je postavljeno v obdobje po dokončanih hidrotehničnih posegih, ko se bodo v prostoru in družbi učvrstile nove povezave in ustalili novo nastali na nove razmere prilagojeni tokovi v naravnih in gospodarskih sistemih. S primerjavo vseh vmesnih in končnega stanja z začetnim stanjem bo šele mogoče videti posledice opravljenega posega v prostor in napraviti trdne znanstvene zaključke.

Čeprav bodo rezultati raziskav ugotovljeni že v vmesnih fazah, pa bo gotovo o razvojni poti naravnih sistemov, kot je gozd, zaradi spremenjenih ekoloških razmer, mogoče soditi šele po daljšem časovnem obdobju.

Mimo drugih, sta najzanimivejša raziskovalna cilja tako zastavljene raziskave naslednja:

1. v naravnem dobovem gozdu, ki raste v specifičnih ekoloških pogojih, ugotoviti stabilnost ekološkega kompleksa in celotnega ekološkega sistema. S tem tudi oceniti riziko gospodarjenja s takimi gozdovi. Poleg tega pokazati na izjemnost pragozdnega ostanka v zavarovanem gozdnem rezervatu.
2. v topolovih plantažah, ki bodo v enem delu potopljene in najbrž prej posekane, v preostalem delu izven nasipa pa bodo rasle v spremenjenih pogojih, ugotoviti vpliv spremembe podtalnice na rast topolovih plantaž in tudi različnih topolovih klonov, ki so tam posajeni. Poleg ostalih lahko tako izvedemo tudi dopolnilne genetske preizkuse.

II. Program uporabnih raziskav

Uporabni raziskovalni rezultati naj bi dali odgovore na konkretne gozdnogospodarske probleme:

1. Rezultati raziskav v hrastovih gozdovih bodo dali usmeritve za gojenje in gospodarjenje z občutljivimi gozdnimi tipi. Hkrati bodo dali tudi odgovore na vprašanje, kako je mogoče take gozdove obvarovati pred škodljivimi posegi in jih kot pomembno naravno dediščino, gozdnozgodovinsko dragocenost, neproučeni genski fond, ohraniti za naprej.
2. Raziskave v topolovih plantažah pa bodo koristne za bodoče nasade hitrorastočih topolovih klonov: predvsem za ugotavljanje primernosti posameznih rastišč za posamezne klone, pa tudi njihovo prilagodljivost na spreminjajoče se rastiščne (ekološke) razmere. S tem je poleg drugega postavljeno izhodišče za odločitve o gospodarnosti proizvodnje lesa v topolovih plantažah.

Časovno shemo raziskovalnega programa je težko postaviti. Na Savi naj bi prvo elektrarno HE Vrhovo pričeli graditi leta 1986, nato pa bi pričeli z gradnjo ene elektrarne vsako leto v zaporedju kot si sledijo proti hrvaški meji. Za gozdarstvo najproblematičnejše hidroelektrarne na Krški ravnini bi po tem tempu začeli graditi že 1990. Do takrat bi morale biti opravljeno snemanje začetnega stanja na predvidenih stalnih raziskovalnih ploskvah. To obdobje je za nekatere raziskave zadostno, predvsem za ugotavljanje hidroloških karakteristik, ki običajno zahtevajo daljšo dobo snemanja, pa ga bo treba izkoristiti v celoti.

Nadaljevanje raziskav = spremljanje posledic v okolju, pa je odvisno od hitrosti gradnje načrtovanih energetskih objektov in vseh ostalih z njimi povezanih gradenj.

Načrtovani hidroenergetski objekti in hidrotehnični posegi na Savi in Krki bodo, če bodo uresničeni v taki obliki, kot jo poznamo danes, močno spremenili pokrajinsko podobo pokrajine, življenjske razmere, gospodarstvo in kakovost bivanja prebivalcev tega predela. Tako kot načrti energetikov segajo v bolj oddaljeno bodočnost, mora tudi gozdarstvo, ki je že tradicionalno dolgoročno usmerjeno, upoštevati načrtovane ukrepe in posledice in jih upoštevati v svojem načrtovanju za bodočnost. Dobljene projekcije gozdnogospodarskih možnosti za zadovoljevanje potreb po lesu, zdravem in varnem življenjskem okolju, splošnokoristnih gozdnih funkcijah in vseh gozdnih dobrinah je treba skupaj z enakimi projekcijami drugih gospodarskih panog soočiti s koristmi, ki jih bo dobilo predvsem prebivalstvo in gospodarstvo najožjega, zaradi elektrarn najbolj spremenjenega prostora. Le tako bo končna odločitev dosegla resnični učinek, raziskovalnemu delu pa dala pravi smisel.

5. VIRI IN LITERATURA

1. * Sava - odsek D vodnogospodarske ureditve,
Vodnogospodarski inštitut, Ljubljana, 1984, rokopis,
76 strani, priloge, karte
2. * Naravna in kulturna dediščina ožje posavske regije od
Zidanega mosta do meje SRH in vplivi izgradnje HE na tem
odseku reke Save, HE Brežice, HE Mokrice, HE na Savi III ,
Zavod za varstvo naravne in kulturne dediščine Novo mesto,
Novo mesto, 1984, rokopis, 115 strani, priloge, karte
3. * Naravna in kulturna dediščina ožje posavske regije od
Zidanega mosta do meje SR Hrvaške in vplivi izgradnje HE
na tem odseku, HE Brestanica, HE Krško,
Ljubljanski regionalni zavod za varstvo naravne in kul-
turne dediščine, Ljubljana, 1984, rokopis, 137 strani,
priloge, karte
4. * Gozdni rezervati v Sloveniji,
Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo pri BF,
Ljubljana, 1980
5. Košir, Ž.: Vpliv zadrževalnika Radmožanci na gozdove Črnega
loga,
Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo pri BF, Ljublja-
na, 1970
6. Košir, Ž.: Zasnova uporabe prostora, Gozdarstvo, Vrednotenje
gozdnega prostora po varovalnem in lesnoproizvodnem pomenu
na osnovi naravnih razmer,
Zavod SR Slovenije za družbeno planiranje in IGLG,
Ljubljana, 1976

7. Oršanič, H.: Gozdarsko-ekološki opis projektiranih hidroelektrarn na Savi (HE Vrhovo , HE Boštanj, HE Blanca, HE Brestanica, HE Krško, HE Brežice, HE Mokrice), Brežice, 1984, tokopis, 8 strani

8. Zorn, N.: Gozdnovegetacijska karta Slovenije, Opis gozdnih združb, Biro za gozdarsko načrtovanje, Ljubljana, 1975.

