

P R E V E L I K E R E G R A D E

Leto VII

JULIJ 1999

Št. 1

Glasilo Slovenskega komiteja za velike pregrade - SLOCOLD

SKUPŠČINA SLOCOLD

Vtisi s 7. letne skupščine SLOCOLD

Skupščine SLOCOLD so postale že tradicionalna vsakoletna praksa društva, kjer člani izmenjamo izkušnje, predstavniki posameznih delovnih teles društva pa ocenjujejo svoje delo v preteklem koledarskem letu. Da ne bi ti sestanki izgledali preveč enolično in suhoparno, smo v lanskem letu uvedli po načelu "prijetno s koristnim" še strokovno ekskurzijo v podaljšku uradnega dela skupščine, ki se je takrat odvijala v prostorih Dravskih elektrarn in kjer smo si v nadaljevanju ogledali prenovitvena dela na HE Mariborski otok in pa staro hidroelektrarno Fala.

Letošnjo organizacijo so prevzele Soške elektrarne iz Nove Gorice, kamor smo se odpravili v petek 16. aprila. Kot kolektivni član SLOCOLD se Soške elektrarne lahko pohvalijo z izgradnjo ta čas edinih večjih hidroelektrarn v Sloveniji.

Muhasto aprilsko vreme, ki nas je pričakalo z dežjem že zarana, je verjetno botrovalo bolj skromni zasedbi. Približno pol avtobusa članov društva se nas je ob sedmi uri zjutraj odpeljalo izpred Fakultete na Hajdrihovi v Ljubljani. Vreme ni kazalo hitrega izboljšanja. Ob klepetu je pot do Nove Gorice kar hitro minila. V moderni predavalnici novega objekta delavskega doma smo ob pol desetih pričeli z uradnim delom skupščine. Pozdravni nagovor je kot vedno doslej začel predsednik društva dr. Branko Zadnik in hkrati izrazil zahvalo letošnjemu organizatorju. Vodstvo delovnega telesa skupščine je bilo tokrat zaupano g. Vinku Korenu, ki je na zavidljivo strokovnem nivoju izpeljal celoten potek od posameznih poročil delovnih teles društva, preko spremljajočih razprav do zaključka uradnega dela. O delu društva v preteklem koledarskem letu govori zapisnik, ki je objavljen v nadaljevanju tega prispevka.

Po kratkem premoru ob kavi je sledil strokovni del skupščine, kjer je ing. Janežič, nestor slovenskega pregradnega inženirstva predstavil projekt in izgradnjo

hidroelektrarn Dobljar II in Plave II na Soči, o čemer smo v naših glasilih že objavljali. Predavanje so ob nabito polni dvorani razen članov društva z velikim zanimanjem spremljali tudi študentje gradbene fakultete, kar so pokazali po končani razlagi s številnimi tehničnimi vprašanji, ki jih kar ni in ni hotelo biti konca. Zaradi nadaljnjega programa je bila zanimiva razprava žal kmalu zaključena.

Vreme je kazalo da bo predvidena strokovna ekskurzija neizvedljiva, vendar je dež k sreči toliko ponehal, da smo si na gradbišču strojnice HE Plave II lahko v miru ogledali potek del na betoniranju spodnjega dela strojnice in pa seveda "čudo", tunelski vrtni stroj TBM. Kar zajeten kup pločevine je v vsej svoji veličini zasedal celoten plato v gradbeni jami in čakal na ukaz, da začne z vrtnjem približno 6 km dolgega dovodnega tunela v smeri proti vtočnemu objektu. Po prognozah izvajalca tunela naj bi bila dela končana v 8 mesecih. Predvsem nas je zanimala vrtna glava in pogonski mehanizem za njim, kjer smo se pri ogledu tega edinstvenega stroja tudi največ časa zadrževali. Gradnjo vtočnega objekta smo si ogledali kar z avtobusa, saj je bilo zaradi prostorske stiske nemogoče parkirati. Sledil je daljši postanek na stari hidroelektrarni Dobljar, kjer se nekateri kar niso mogli načuditi kvalitetni izvedbi in vzdrževanosti tako starega objekta. Spustili smo se prav do etaže turbinske spirale. V času našega obiska so na HE Dobljar II potekala dela na izvedbi kalote strojnice. Žal smo zaradi prevelikega blata, predvsem pa zaradi naše slabe opremljenosti, ogled kaverne opustili s tolažbo, da bo za to že še čas v prihodnjem letu.

Po tako napornem dnevu nas je počasi izdajal želodec. K sreči pot do najbližje gostilne ni bila predolga. V Mostu na Soči smo pri "Štefanu" preživeli nadaljno poldrugo uro ob dobri hrani in pijači ter prijetnem klepetu. Bili smo enotnega mnenja, da je kljub slabemu vremenu skupščina dobro uspela.

Uredniški odbor:

Urednik: Iztok Močnik

Člani: Širca, Koren, Zadnik, Kvaternik

ZAPISNIK

7. letne skupščine Slovenskega nacionalnega komiteja za velike pregrade SLOCOLD, ki je bila v veliki sejni dvorani Obrtnega doma, Ulica gradnikove brigade 6, v Novi Gorici, dne 16.04.1999

Uradni del skupščine se je začel ob 9²⁰ s pozdravnim govorom predsednika društva SLOCOLD g. B.Zadnika.

Predlagan in sprejet je bil naslednji dnevni red skupščine:

1. Konstituiranje skupščine in izvolitev organov
2. Poročilo predsednika o delu v letu 1998
 - poročilo nadzornega odbora
 - poročilo častnega razsodišča
 - poročilo urednika Velikih pregrad
 - finančno poročilo
3. Diskusija in sprejem poročil
4. Okvirni plan dela za leto 1999
5. Predstavitev odvijanja del na projektih HE Plave II in HE Dobljar II

Ad 1/ Na osnovi sklepa iniciativnega odbora SLOCOLD so bili za 7. skupščino predlagani naslednji delovni organi:

- predsednik: *Vinko Koren*
- člani: *Miran Komel, Savkovič Živan*
- zapisnikar: *Iztok Močnik*
- overovatelj: *Živa Brčar, Boris Uratarič*

Predlog je bil enoglasno sprejet.

Delo skupščine se je nadaljevalo s ugotovitvijo prisotnosti. Skupščini je prisustvovalo 28 članov. (sezna prisotnih je v prilogi zapisnika)

Ad 2/ Poročilo predsednika o delu v letu 1998

Ugotovitve predsednika so bile naslednje:

Delo društva je bilo v letu 1998 v skladu s planom in statutom. Individualnih članov je nekaj čez 100, ki pa so večinoma neaktivni. Število kolektivnih članov se je povečalo na 16.

v letu 1998 so društvo vodili naslednji organi:

I. Predsednik:

doc.dr. Branko Zadnik (IBE)

II. Podpredsednika:

Veljko Flis, dipl.ing. (GRADIS)
mag. Andrej Kryžanowski (SEL)

III. Izvršni odbor:

doc.dr. Branko Zadnik (IBE)
Veljko Flis, dipl.ing. (GRADIS)
mag. Andrej Kryžanowski (SEL)
mag. Željko Vukelič (GZL - PGD).
Savo Janežič dipl.ing. (upokojenec)
doc.dr. Matjaž Četina (FGG - hidro odd)
Dušan Somrak dipl.ing. (IBE)

IV. Nadzorni odbor:

Dušan Rajh, dipl.ing. (DEM)
Rudi Brinšek dipl.ing. (SEL)
Nikola Klarič dipl.ing. (EGS)

V. Častno razsodišče:

prof.dr. Marko Breznik (upokojenec)
Koren Vinko, dipl.ing. (GZL - IGGG)
Miran Komel dipl.ing. (SENG)

VI. Študijski komite:

za regulativo (mag. A.Kryžanowski - SEL)
recenzijska komisija: ing.S.Janežič,
prof.dr.R.Rajar, prof.dr.M.Breznik,
doc.dr.B.Zadnik)

Na 6. redni letni skupščini, ki je bila 10.04.1998 v prostorih Dravskih Elektrarn Maribor, Obrežna 170, Maribor in ob gostiteljstvu DEM, d.o.o. smo si zastavili plan dela, ki naj bi ga opravili v letu 1998:

PLAN DELA ZA LETO 1998

1. Izid dveh števil "Velikih Pregrad"
2. SLOCOLD na Internetu
3. Regulativa na področju velikih pregrad
4. Udeležba na 66. Annual Meetingu, New Delhi 1998
5. Objava prispevkov na simpozijih v sklopu AM v New Delhiju 1998
6. Priprave na izdajo knjige o velikih pregradah v Sloveniji
7. Predstavnik SLOCOLD v en "ad hoc" komite ICOLD
8. Strokovna ekskurzija

Po posameznih točkah smo ga izpolnili kot sledi:

- V letu 1998 sta izšli dve številki našega glasila, kar pomeni, da smo plan izpolnili.
- Na strežniku IBE smo pridobili domicil za domačo stran SLOCOLD, tako, da se pojavljamo tudi v kibernetičnem prostoru Interneta. Naš naslov je: <http://slocold.ibe.si> Zasnovo domače strani sta izdelala g. Zadnik s kolegom Širco, ki je nato tudi poskrbel za realizacijo projekta v obsegu predvidenih finančnih sredstev z angažiranjem zunanjega sodelavca in rezervacijo prostora na računalniku IBE. Trenutno je montirana že druga verzija domače strani, predvideno pa je, da se bo stran vsaj enkrat letno obnavljala in aktualizirala. Možno bi bilo tudi distribuirati naše glasilo preko tega medija. Vsekakor pa smatram, da moramo ta način prezentacije obdržati in pridobiti samostojen naslov v normalni obliki (www). Z veseljem bodo sprejete tudi pobude za razvijanje in dopolnjevanje te strani.
- Aktivnosti s področja priprave regulative smo v lanskem letu realizirali v relativno omejenem obsegu. S strani vladnih organizacij, ki naj bi nam bile sogovornik (MGD) namreč ni pravega zanimanja za tovrstno problematiko. Še največ posluha je bilo zopet s strani MOP (podsekretar Javornik s svojo ekipo), ki je na osnovi našega sodelovanja v preteklosti (priprava podlog za izdelavo tehnične regulative s področja pregradnega inženirstva glej poročili o delu SLOCOLD v letih 1996 in 1997). V sklopu širokih vladnih aktivnosti za harmonizacijo slovenske zakonodaje z evropsko, je bil povabljen na obisk v Slovenijo ekspert EU za naše področje. Iz Bruslja so delegirali g. Michaela Richardsona (Irska) in finančno podprli njegov obisk v Ljubljani. Obisk je bil realiziran v času od 25. do 29. Maja 1998. Dokumentacijo o njegovem obisku hranimo v arhivu SLOCOLD in na MOP. Na kratko naj samo povzamem, da se njegovo gledanje na tehnično problematiko obvladovanja zasnove, izgradnje in obratovanja pregradnih in pripadajočih objektov ne razlikuje od našega, ter je naše pobude in aktivnosti podprl tudi v svojem uradnem poročilu. Sicer pa je bilo zanimivo poslušati njegove poglede na problematiko regulative predvsem z njegovega stališča kot Irca, torej predstavnika države, ki je po več kriterijih primerljiva s Slovenijo kot kandidatko za vstop v EU. S strani SLOCOLD smo sodelovali pri realizaciji obiska: Zadnik, Kryžanowski, Kvaternik, Somrak, Ravnikar-Turkova ter več kolegov ob priliki obiskov pri IBE, ZAG in obiskov

nekaterih objektov na terenu. Ugotovljeno je bilo, da tudi v Evropski skupnosti ni in se tudi ne pripravlja skupna regulativa za področje pregradnega inženirstva ter, da se trenutno lahko zgledujemo le po tehnični zakonodaji posameznih držav.

- V času od 01. do 07. novembra 1998 je bil v New Delhiju, Indija, organiziran 66. letni sestanek (AM - Annual Meeting) predstavnikov nacionalnih komitejev za velike pregrade ICOLD. V sklopu AM so bila organizirana posebna srečanja predstavnikov izvršilnih organov in tehničnih komitejev ICOLD, predsednikov nacionalnih komitejev, kluba evropskih komitejev ICOLD, plenarna zasedanja AM, simpozij na temo "Rehabilitation on Dams", delavnica na temo "Financing and Private sector Participation in Water Resources Projects", predstavitev zainteresiranih firm, ki se udeležujejo na področju pregradnega inženirstva ter strokovne ekskurzije na več lokacij že zgrajenih objektov v času od 08. do 12. novembra. Iz Slovenije se nas je udeležilo aktivnosti v sklopu AM 5 predstavnikov.
- V sklopu AM je bil organiziran 04. novembra tudi simpozij o obnovi pregrad (Rehabilitation of dams). Delo simpozija je publicirano v zborniku, ki prinaša 48 prispevkov, od katerih sta dva tudi iz Slovenije in sicer:
 - Branko Zadnik, "Safety Assessment of the Existing Dam - HPP Mariborski Otok" in
 - Andrej Kryžanowski, Vladimir Mihajlov in Dušan Somrak, "Rehabilitation of the Moste Dam on the Sava River".
- Na področju priprave tiskanja publikacije o pregradah v Sloveniji nismo preaktično naredili nič in nam ta naloga ostaja neizpolnjena in obveza za bodoče.
- Za angažiranje v delu kakšnega od komitejev ICOLD nismo v preteklem letu uspeli pridobiti nobenega od naših članov. Smatram, da moramo s to akcijo nadaljevati in težiti, da se aktivno pojavimo tudi na tem področju.
- V novembru je bila organizirana strokovna ekskurzija SLOCOLD na Goriško. Ogledali smo si lokacijo pregrade Vogršček, ter gradbišča HE Plave II in Dobljar II. Več o ekskurziji je napisano v zadnji številki Velikih Pregrad. Tudi ob tej priložnosti gre zahvala kolegom iz SENGa, ki so s svojim angažmajem doprinesli k realizaciji zelo zanimive strokovne ekskurzije in ki so privzeli organizacijsko skrb tudi za današnji dogodek.

OSTALE AKTIVNOSTI:

- Urejujemo knjižnico in jo sproti dopolnjujemo z novo aktualno strokovno literaturo s področja pregradnega inženirstva. Priročni pregled razpoložljive literature bo dosegljiv na domači strani SLOCOLD na Internetu. Način izposoje ostaja nespremenjen.
- Izvedli smo vse potrebne postopke za spremembo registracije društva po zahtevah novega zakona o družtvih.
- Obnovili članstvo v ICOLD za leto 1999.
- Pridobili smo posebno publikacijo (World Register of Dams), ki prinaša osnovne podatke o pregradah s celega sveta.
- Obnovili smo podatke o pregradah v Sloveniji za ICOLD svetovni register pregrad (World Register of Dams).
- Obnovili smo podatke o pregradah in energetski situaciji v Sloveniji za svetovni atlas pregrad, ki ga vzdržuje revija Hydro Power and Dams.

Predsednik društva ugotavlja, da je bila aktivnost SLOCOLD v letu 1998 zelo uspešna kljub temu, da je nekaj točk iz letnega plana ostalo neizpoljenih. To dejstvo se da pojasniti s profesionalno preobremenjenostjo najbolj aktivnih članov društva. Istočasno pa smatram, da mora biti plan zastavljen ambiciozno, kajti tudi to je element, ki poganja delo društva.

Poročilo nadzornega odbora (D. Rajh)

Zaradi odsotnosti predsednika nadzornega odbora g. Dušana Rajha je poročilo prebral član nadzornega odbora g. Rudi Brinšek.

Nadzorni odbor je ob pregledu dokumentacije in bilance stanja ugotovil, da je bilo poslovanje društva v navedenem času korektno in v skladu z njegovim statutom.

Poročilo častnega rzsodišča (M. Breznik)

Zaradi odsotnosti predsednika častnega rzsodišča g. Marka Breznika je poročilo prebral predsednik skupščine g. Vinko Koren.

Častno rzsodišče v letu 1998 ni dobilo nobenega primera v obravnavo.

Poročilo urednika glasila "Velike pregrade" (I. Močnik)

Urednik ugotavlja, da je bilo delo na tem področju uspešno. Izdani sta bili načrtovani 2 številki glasila (september in december) kar je v skladu s planom za leto 1998. Še vedno je prisoten problem pri sestavljanju člankov. Glede na dosedanje delo g. Andreja Širca pri sestavljanju in urejanju glasila "Velike pregrade", urednik predlaga, da se g. Andreja Širco vključi v uredniški odbor glasila.

Finančno poročilo (K. Kvaternik)

Finančno stanje ob koncu leta 1998 je pozitivno. Prenos v leto 1999 je precej večji od planiranega in znaša 1.838.391,86 SIT (plan 786.202,00 sit). Prilivi so bili realizirani 92%. Največja odstopanja od plana se kažejo pri članarinah. Stroški(odlivi) so realizirani le 63%. Največja odstopanja navzgor so pri informacijskem sistemu (243%) in pa nepredvideni stroški (282%), medtem ko so večja odstopanja navzdol pri ekskurziji in kotizaciji za kongres ICOLD.

Ad 3/ Diskusija in sprejem poročil

Po predstavitvi posameznih poročil je delovni predsednik skupščine g. Vinko Koren odprl razpravo na predstavljene teme.

Vprašanje in pripomb na podana poročila ni bilo. Predsednik skupščine je dal na glasovanje predlog urednika glasila "Velikih pregrad", da se g. Andreja Širco sprejme v uredniški odbor glasila. Predlog je bil soglasno sprejet.

Ad 4/ Okvirni plan dela za leto 1999

Predsednik SLOCOLD je navedel glavna področja aktivnosti društva v letu 1998

- izšle naj bi vsaj dve številki glasila "Velike pregrade"
- SLOCOLD na Internetu - vzdrževanje in širjenje, vključitev glasila "Velike pregrade" na Internet
- regulativa na področju Velikih pregrad
- Udeležba na 67. Letnem srečanju ICOLD v Antalyi
- Objava prispevka z 67. Letnega srečanja
- Dela na pripravaiknjige "Velike pregrade v Sloveniji" ostajajo še vedno v planu
- udeležba predstavnikov SLOCOLD v vsaj en ad-hoc komite ICOLD
- organizacija strokovne ekskurzije

Finančni plan za leto 1999 (K. Kvaternik)

Skupščina je soglasno sprejela finančni plan za leto 1999, ki ga je predstavil g. Kvaternik.

Po predstavitvi plana dela SLOCOLD za leto 1999 in finančnega plana je bila odprta diskusija.

g. Rudi Brinšek predlaga da se v okviru Slovenije organizira strokovno posvetovanje, kjer bi se pripravili posamezni članki. Predsednik SLOCOLD se s tem sicer strinja vendar vidi problem v organizaciji in strokovnih prispevkih.

g. Vinko Koren predlaga, da se je potrebno najprej odločiti za tematiko, potem pa bi skušali organizirati simpozij odprtega tipa ne samo v okviru SLOCOLD.

Predstavniki GRADISA predlaga, da bi se SLOCOLD v bodoče predstavil tudi na mednarodnem gradbenem sejmu MEGRA, ki poteka vsako leto v Gornji Radgoni.

Za predvideno strokovno ekskurzijo se je oblikovalo več predlogov.

- Ogljed HE na reki Soči in Savi
- HE v Dolomitih v Italiji (Vaiont, ... itd.,)
- HE Peruća na reki Cetini v Hrvaški

Nobeden od naštetih predlogov ni bil dokončno potrjen. Vsi udeleženci skupščine so se strinjali, da se predvideni izlet izvede konec meseca septembra.

Potrebno je pospešiti delo na pripravi zbornika Velikih pregrad v Sloveniji.

Predsednik društva je apeliral na redno plačevanje članarine.

Plan dela SLOCOLD za leto 1999 je bil enoglasno sprejet.

Uradni del 7. skupščine SLOCOLD je bil končan ob 10,40 uri.

Ad 5/ Predstavitev odvijanja del na projektih HE Plave II in HE Dobljar II

Po kratkem premoru se je skupščina nadaljevala ob 11 uri, ko je ing. Janežič predstavil projekt ta trenutek najbolj aktualnih energetskih objektov v Sloveniji HE Dobljar II in HE Plave II, ki so v fazi izgradnje. Predavanja so se poleg članov SLOCOLD udeležili tudi študentje Fakultete za gradbeništvo in geodezijo iz Ljubljane.

Predstavitev je bila končana ob 12 uri.

Iztok Močnik

HIDROELEKTRARNA ITAIPU V BRAZILJI

DEJSTVA IN VTISI OB OBISKU HE ITAIPU (BRAZILIJA)

Nekaj deset kilometrov od največje naravne znamenitosti Južne Amerike – slapov Iguassu na reki Iguassu – se nahaja verjetno tudi največja tehnološka znamenitost iste celine – hidroelektrarna Itaipu na reki Paraná. Obe presenečata najprej zaradi svojega obsega, pri podrobnejšem ogledu pa razkrijeta še bogastvo detajlov. Pri slapovih so to predvsem nešteti pogledi na igro vode, svetlobe in zraka, vtis o hidroelektrarni pa ustvarijo šele nekatere številke in primerjave. Ime Itaipu, ki v lokalnem indijanskem narečju pomeni »pojoča skala«, je z nekaj domišljije zelo primerno za elektrarno, vendar izvira še iz časov pred njo. Takrat so bili namreč na mestu današnje pregrade zanimivi slapovi, nekakšna pomanjšana različica tistih na reki Iguassu.

Inštalirana moč elektrarne, ki Braziliji zagotavlja 25 % potrebne električne energije, Paragvaju pa celo 89 %, je 12600 MW, po letu 2001, ko bosta dodana še dva agregata, pa bo znašala 14000 MW. Srednja letna proizvodnja je 75 TWh, rekordna proizvodnja v letu 1997 pa je znašala 89.2 TWh. Brazilska polovica generatorjev deluje s frekvenco 50 Hz in napaja 600 kV enosmerni ter 750 kV izmenični daljnovidni sistem, paragvajska polovica generatorjev pa elektriko s frekvenco 60 Hz oddaja v 220 kV izmenični daljnovidni sistem. V nekaj zadnjih letih so s tehničnimi izboljšavami na generatorjih pridobili dodatnih 350 MW moči, kar po njihovih ocenah ustreza investiciji v novo elektrarno v višini 360 milijonov USD in zagotavlja energijo več kot 2 milijonoma Brazilcev (glede na porabo v glavnem mestu Brazilije). Itaipu je trenutno hidroelektrarna z največjo inštalirano močjo - na

drugem mestu ji sledi Guri v Venezueli (10200 MW), medtem ko so nekateri drugi večji objekti daleč manjši po moči, npr.: Grand Coulee 6500 MW, Krasnojarsk 6000 MW. Vendar primata ne bodo več dolgo obdržali: Tri soteske na Kitajskem bodo imele po dokončanju skupno inštalirano moč 18200 MW.

Gradbena dela na tem monumentalnem objektu so se začela leta 1975, prva turbina se je zavrtila leta 1984, nato pa jih je do leta 1991 postopoma sledilo še 17. Za gradbena dela je bilo porabljenih 12.3 hm³ betona (prostornina skoraj 5 Keopsovih piramid, oziroma približno 1.5-kratni celotni volumen bazena Vrhovo na Savi), izkopanih 23.6 hm³ zemlje in 32 hm³ skal. Od teh količin je bilo 15 hm³ vgrajenih kot kamnito nasutje, 16.7 hm³ pa v drugih oblikah (prehodne cone - filtri, glinene tesnitve). Umetno jezero, ki je pri tem nastalo, ima površino 1350 km² (dva Tržaška zaliva), je dolgo 170 km in zelo razvejano, saj sega v številne doline pritokov. Celotna prostornina jezera je 29000 hm³, koristna prostornina pa 19000 hm³ (prostornina največje umetne zajezitve v Sloveniji, Ptujskega jezera, je 18 hm³). Tipičen bruto padec znaša 120 m.

Ena od posebnosti objekta so različni **pregradni objekti** v skupni dolžini več kot 7 km. Od levega proti desnemu bregu si sledijo 2300 m zemeljske pregrade, 2000 m skalometne pregrade, 170 m gravitacijske pregrade na mestu rečne preusmeritve, 1100 m glavne olajšane težnostne pregrade, 1000 m stebraste pregrade na desnem boku in še 900 m nasute pregrade. Poglavje zase so tudi prelivni, ki skozi 3 prelivna polja, zaprta s 14 zapornicami (20 x 21 m) lahko prevajajo 62200 m³/s.

Objekt takšnih dimenzij predstavlja seveda ogromen **poseg v prostor**, vendar ima ta v južnoameriških (kot tudi v severnoameriških) razmerah drugačno vrednost kot v Evropi. Za razliko od Evrope se tukaj človek še vedno omenja prvi, saj mu je potrebno zagotoviti dostojne razmere za življenje, kakršne so nam v Evropi vsem samoumevne. Pri vplivih na okolje se zato najprej poudarjajo pozitivni socialni vplivi: v primerjavi z nekaterimi drugimi področji Brazilije dober bivalni standard in lokalna infrastruktura, prosperiteta lokalnega gospodarstva, med drugim na račun turizma (10 milijonov obiskovalcev elektrarne od leta 1977, kar je za marsikatero evropsko znamenitost že kar spodoben rezultat) ter omogočanje raziskav in vzdrževanja 200-metrskega zaščitnega pasu jezera v obsegu 109 km² in osmih naravnih rezervatov in zatočišč (5 v Paragvaju in 3 v Braziliji) s skupno

površino 44 km². V okviru ustvarjanja in vzdrževanja zaščitnega pasu je bilo posajenih 17 milijonov sadik, predvsem v Braziliji, kjer je bilo pred izgradnjo akumulacije le še 23 % naravnega gozda in celo več kot 50 % poljedelskih površin. Te so obsežne še sedaj, vendar je njihov vpliv na akumulacijo zmanjšan zaradi zaščitnega pasu ter številnih spremljajočih dejavnosti, npr. preprečevanja neposrednega spiranja prsti in kemikalij, centralizirane distribucije pesticidov in gnojil in zbiranja embalaže pesticidov.

Vodni ekosistem akumulacije s povprečno globino 22 m in največjo globino 170 m ob pregradi vključuje 66 manjših otokov, zadrževalni čas pa je povprečno 32 dni. Zanimivo je, da je pred izgradnjo bazena živel v reki 113 vrst rib, po izgradnji pa so jih našli 179. Pričakujejo, da bo po izgradnji (znova) rekordne ribje steze dolžine 6 km in z višinsko razliko 120 m reprodukcija 100 ribjih vrst v reki Parana še učinkovitejša. Eden od ukrepov za blažitev vpliva je tudi obratovanje elektrarne ob konstantni zgornji koti 220 m n.m., kar zagotavlja varnost prebivalstvu in biotopom na bregovih, hkrati pa omogoča nemoten potek dejavnosti, kot so turizem, plovba, komercialni ribolov, namakanje in oskrba z vodo. Z izgradnjo akumulacije je poleg obvodne favne nekaj pridobila tudi kopenska. Omogočeni so bili namreč številni programi varovanja in vzgajanja ogroženih vrst živali v ujetništvu, ki se jih nato po posebnem programu prilagajanja naravnim razmeram izpusti na svobodo. Velik del rezultatov teh programov se uporablja pri okoljskem izobraževanju in ozaveščanju lokalnega prebivalstva, prikazan pa je v tako imenovanem Ekomuzeju.

Skrb za okolje in zavest o nujnosti njegovega varovanja sta razvidni tudi iz polurnega filma, ki ga prikazujejo v Centru za obiskovalce in v katerem je več kot polovica časa namenjenega socialnim in ekološkim temam. Vendar ne smemo pozabiti: vse povedano je bilo mogoče ustvariti le s **kompromisom** - žrtvovati obsežen odsek reke, že skoraj veletoka, a hkrati zaščititi veliko bogastvo življenja na njenem bregu. S prvim dejanjem si je človek zagotovil lastni obstoj, z drugim pa je obstoj omogočil tudi naravi. In še zadnji razmislek, ki morda velja tudi Slovencem: žrtvovali so 200 km reke in zagotovili elektriko četrtini Brazilije, zaradi česar bo lahko marsikateri vodotok ostal za večno nedotaknjen.

Andrej Širca