

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

Leto ili

NOVEMBER 1995

Št. 3

Glasilo Slovenskega komiteja za velike pregrade - SLOCOLD

POROČILO

o udeležbi na letnem sestanku ICOLD,
OSLO, 02.07. - 09.07.1995

V času od drugega do devetega julija 1995 je bil v Oslu redni letni sestanek mednarodne komisije za velike pregrade (ICOLD Annual Meeting), ki sem se ga udeležil kot predstavnik Slovenskega nacionalnega komiteja za velike pregrade (SLOCOLD).

V sklopu letošnjega sestanka ICOLD, ki je potekal v organizaciji Norveškega nacionalnega komiteja za velike pregrade (NCOLD), je bil izveden tudi simpozij z naslovom "Reservoirs in River Basin Development", kjer se je SLOCOLD predstavil s tiskanim prispevkom avtorja Andreja Kryžanowskega "Invironmental recovery of storage reservoirs - an example of storage reservoir recovey on the Sava river". Smatram, da se moramo na vsakem sipoziju organiziranem v sklopu AM pojaviti s prispevkom iz Slovenije, zato izkoriščam to priložnost za ponoven poziv k aktivnosti.(glej P.S.). Tudi sicer smo bili tokrat Slovenci kar polnoštevilni, saj nas je bilo skupaj osem udeležencev, članov SLOCOLDa.

V sklopu dela AM v Oslu je bilo sklenjenih več konkretnih dogovorov s predstavniki nacionalnih komitejev sosednjih držav s katerimi vzpostavljamo konkretno sodelovanje. Tako smo se uspeli vključiti v priprave za svetovni kongres ICOLD, ki bo leta 1997 v Firencah (Italija). Pri organizaciji, ki poteka pod vodstvom italijanskega komiteja (ITCOLD), sodelujemo tudi nacionalni komiteji iz Francije, Švice, Grčije, Slovaške in Slovenije. SLOCOLD bo sodeloval pri organizaciji petdnevnega študijskega popotovanja v sklopu katerega bomo udeležencem prikazali slovenske dosežke in stanje na področju velikih pregrad v našem prostoru, kar smatram, da je promocija tako za našo znanost in stroko, kot tudi Slovenijo kot turistično destinacijo.

Predstavniki iz Anglije so nam predlagali tudi organizacijo posvetovanja na regionalni (Evropski) ravni v Sloveniji in sicer v letu 1998 ali kasneje. Inicativo smo vzeli na znanje, nadaljne akcije in

konkretiziranje programa ter obseg posvetovanja bodo dogovorjene v bodočnosti.

V času sestanka je bilo realiziranih tudi več delovnih srečanj v sklopu evropske delovne skupine, ki se ukvarja z regulativo na področju velikih pregrad in kjer aktivno sodelujemo tudi Slovenci.

Sicer pa so se sestanka udeležili predstavniki 61 držav, 21 držav ni bilo prisotnih. V redno članstvo je bil sprejet Zaire kot 83. država. Poleg ostalih rednih točk dnevnega reda (volitve ob rednih menjavah v vodstvu ICOLD, definiranje in izbor kongresnih vprašanj za naslednji kongres v letu 1997, kandidacijski postopki za izbor organizatorjev svetovnega kongresa v letu 2000 in pozneje, finančno - operativnih vprašanj delovanja ICOLD, pregleda dela študijskih komitejev), je dobil možnost nastopa tudi predstavnik Svetovne banke, ki je podal poročilo o načinu financiranja hidro programov v posameznih delih sveta tako na področju novogradnje kot tudi na področju skrbi za varnost obstoječih objektov. Banka bi želela plasirati sredstva v čim večji meri, pri čemer izkorišča za promocijo te ideje tudi takšne in podobne možnosti za informiranje strokovne publike.

P.S.: Anual Meeting ICOLD - Čile 1996

Naslednja priložnost bo v Čilu (16.-18. oktober 1996), kjer bo v sklopu 64 AM ICOLD tudi mednarodni simpozij z naslovom "Seismic and environmental aspects of dams design - earth, concrete and tailings dams". Izvleček prispevka je potrebno poslati v Čile do 15. novembra 1995, obvestilo o sprejemu bo dano do 15. januarja 1996, prispevek v dokončni obliki pa bo potrebno predati do 1. aprila 1996. Dodatne informacije na sedežu SLOCOLD.

Branko Zadnik

HE DRAVOGRAD

Uredniški odbor:

Urednik: Iztok Moènik

Èlani: Koren, Zadnik, Kvaternik

V nadaljevanju objavljamo zanimivo gradivo o obnovi HE Dravograd, ki je bila ob koncu 2.sv. vojne močno poškodovana vsled zavezniškega bombardiranja. Celotno gradivo, ki je iz decembra l.1946 obsega 35 tipkanih strani in tudi nekaj fotografij ter skic. Zaradi obsežnega materia objavljamo le uvodni in gradbeni del. Kopija originalnega gradiva je na voljo na sedežu SLOCOLD-a

Malo zgodovine

Elektrarno Dravograd so pričeli graditi Nemci jeseni leta 1941. Za to gradnjo so prisilno mobilizirali stotine ljudi slovanskih narodnosti, Čeha, Poljake, Ukrajince, predvsem pa Hrvate in Slovence. Razen teh prisilno mobiliziranih ljudi je bila pri gradnji zaposlena cela vrsta ujetnikov iz SSSR, Francije in Anglije.

Vodilni kader in kader priganjačev so sestavljali, razen par izjem, Nemci iz Rajha. Pod takim vodstvom in nadzorstvom je bilo povsem razumljivo nezaslišano izkoriščanje delavstva in vojnih ujetnikov slovanskih narodnosti. Mnogi izmed njih so občutili, razen brezobzirnega priganjanja k delu, še vse grozote gestapovskih zasliševanj in nemških taborišč. Posebno pa so trpeli ujetniki Sovjetske Zveze. Tekom pol leta jih je od 400 umrlo vsled slabega ravnanja in gladu 180.

Največje število delavcev, zaposlenih pri gradnji elektrarne, je znašalo v letih 1942/43 do 1500 ljudi.

Iz krvavih žuljev delavcev naših in nam prijateljskih narodov je vstajala iz globin reke Drave elektrarna Dravograd.

31. decembra 1943 leta je bil stavljen v pogon prvi agregat z učinkom 10.000 konjskih sil. Drugi enako velik agregat pa je pričel obratovati 8. julija 1944. Tretji agregat pa si, radi izgub na frontah, Nemci niso več upali vgraditi.

Kratko je služila elektrarna Dravograd okupatorju in njegovi vojni industriji in malo je manjkalo, pa bi tudi nam ne služila kmalu. Tik pred osvoboditvijo 5. aprila 1945 so zavezniška letala bombardirala elektrarno in njeno okolico z 800 raznimi bombami.

Posledice bombardiranja so na takratno vodstvo elektrarne vplivale tako porazno, da ves mesec do osvoboditve ni podvzelo nikakih ukrepov za zaščito preostalih naprav, strojev in aparatov.

V zadnjih dneh okupacije je bila povzročena nadaljnja velika škoda vsled borb, ki so jih vodile, v neposredni bližini elektrarne, naše in bolgarske edinice z bežečimi ustaškimi, belogardističnimi in nemškimi bandami.

S v o b o d a

Prvi dnevi svobode niso prinesli elektrarni nič dobrega. Bolgarske edinice, ki so se nastanile v elektrarniških stanovanjskih zgradbah, so uničile marsikatero dragoceno napravo, predvsem pa nenadomestljive merilne indstrumente in načrte strojnih ter električnih

naprav, pisarniški in obratni inventar. Razne naše edinice, ki so za Bolgari uporabljale elektrarniške stanovanjske zgradbe ves mesec maj, tudi niso uspele zadostno zavarovati preostalega materiala in naprav pred odnašanjem ali poškodovanjem.

Od bivših uslužbencev elektrarne se je v polni meri zavedal svoje dolžnosti tov. Konečnih Ivan ter je samo inicijativno organiziral zavarovanje materiala in drugih važnih naprav pred odnašanjem in škodljivimi vremenskimi vplivi.

Elektrarna je v teh dneh izgledala precej klavrno in marsikateri strokovnjak je majal z glavo ob pogledu na ruševine.

Začetek dela - mislili so, da ne bo šlo ...

1. Junija 1945 je prevzelo elektrarno po svojem delegatu Ministrstvo za industrijo in rudarstvo LRS.

S tem dnem se je pričela obnova porušene elektrarne.

Z velikim upanjem v uspeh, pogumom in veseljem se je peščica tovarišev lotila dela. Delavci, pa tudi nameščenci so se prijaviili na delo, in tako se je ustanovila uprava elektrarne.

Uprava si je stavila za pričetek ponovnega obratovanja elektrarne termin - konec leta 1945.

Porušena ponorna stena

Osnovne naloge, ki so morale biti do tega dne izvršene, so bile naslednje:

1. Takoj se mora primerno zavarovati material in inventar pred odnašanjem in uničevanjem. V to svrhu se morajo postaviti primerne skladiščne barake.

2. Pred vremenskimi vplivi se morajo čim prej zavarovati naprave, ki tem vplivo podlegajo in odstraniti ruševine.

To se je izvršilo bodisi z začasno demontažo teh naprav ali pa z drugim primernim zavarovanjem.

Ruševine smo odstranili s plačanim in prostovoljnim delom našega osebja ter prostovoljnim delom dravogradske mladine in stalega prebivalstva.

3. Zasigurati si zadostno močan kader kvalificiranih in nekvalificiranih delavcev, tehnično in administrativno osebje.

Ta naloga je bila pravočasno in uspešno rešena. Posebno strokovno osebje, katerega si je uprava elektrarne priskrbel sama, je bilo v vsakem pogledu na mestu.

4. Preskrbeti denarna sredstva za plačevanje mezd osebju do vzpostavitve elektrarne v obrat. Nadalje sredstva za nabavo materiala ter za storitve gradbenih podjetij.

Ministrstvo za industrijo in rudarstvo nam je z velikim razumevanjem postopoma odobrilo kredit v višini zneska, predvidenega do konca leta 1945.

5. Izvršiti predvsem vsa obnovitvena dela, ki so bila nujno potrebna, da bi elektrarna pričela či preje obratovati.

Ta naloga je bila najtežja ter je bila vezana še na naslednje predpogoje:

a) Zasigurati dobavo električne energije, potrebne pogon gradbenih in drugih strojev. Edino možna je bila dobava električne energije iz avstrijskega omrežja, kar si je uprava elektrarne samoiniciativno zasigurala. Preko 1.000.000 kWh se je porabilo od dneva, ko je pričela elektrarne ponovno obratovati.

b) Poiskati gradbeno podjetje, ki bi takoj prevzelo obnovo porušenih zgradb ter s tem pospešilo pričetek obratovanja elektrarne.

Državno gradbeno podjetje "Obnova" v Mariboru (sedaj "GRADIS") se je šele ustanavljalo. Vkljub našim številnim intervencijam smo ga uspeli pritegniti šele proti koncu avgusta. V začetku septembra pa je šele pričelo z obnovitvenimi deli na jezovnih napravah in porušeni obali.

V začetku avgusta nam je uspelo pritegniti gradbenika Verčnik Štefana iz Slovenj gradca, ki je takoj pričel z obnovo stikalniškega poslopja.

c) Nabaviti za obnovo potreben gradbeni material. Ker smo bili med prvimi, ki so pričeli z obnovo, smo rešili uspešno tudi ta problem. Pravočasno smo izpolnili te tri predpogoje poleg vrste, med obnovo nastalih problemov.

d) Vzporedno z gradbenimi deli obnavljati poškodovane strojne in električne naprave. Pri tem so se sproti pojavljale nepredvidene težave, kar je bilo povsem razumljivo. Napravo za napravo se je moralo pregledati, pri preizkušnjah so se šele pokazale napake. Nadomestnih delov je bilo bora malo, isto tako ni bil v zadostni količini narazpolago za popravilo potreben material, da o pomanjkljivem orodju in manjkajočih načrtih sploh ne govorimo.

Mnoge težave, ki jih v začetku obnove še nismo predvidevali, težko rešljivi problemi, ki so se pojavljali tekom tujih strokovnjakov ne bo mogoče usposobiti elektrarno za ponovno obratovanje.

Z izredno požrtvovalnostjo in zaupanjem v uspeh začetega dela so pokazali naši najboljši delavci in nameščenci tekom obnove edinstvene primere iznajdljivosti in samopomoči.

Iznajdljivost in samoiniciativa uprave pri nabavi za obnovo nujno potrebnega materiala, orodja in ostalih pripomočkov je ustvarila podlago za uspešno delo.

To sta bila glavna predpogoja, da smo - praktično vzeto - v štirih mesecih trdega dela usposobili za obratovanje prvi agregat s potrebnimi pomožnimi napravami in razdelilnimi postajami.

Jez - porušena ponorna stena v ospredju

Dne 8. decembra 1945 so krvavi žulji naših ljudi, ki so bili zaposleni pri gradnji elektrarne za časa okupacije, stopili v službo lastnega naroda.

V kratkem času so ponovno oživeli stroji najmodernejše hidrocentrale v Jugoslaviji. Naše gospodarstvo je s tem pridobilo najosnovnejši vir za svojo izgradnjo.

Drugi agregat je bil še močneje poškodovan od prvega. Pri tem popravilu smo prekoračili, vsled nenadnih zaprek pri nabavi materiala, predvideni rok dogotovitve za tri tedne.

S to zakasnitvijo, ki ni nastala po naši krivdi, pa kljub temu ni nastala škoda našemu gospodarstvu, ker še tedaj niso bili na ostalih področjih ustvarjeni predpogoji za oddajo večjega učinka.

Dne 24. II. 1946 smo pričeli po premaganih zaprekah oddajati električno energijo tudi z drugim agregatom ter s tem dvignili zmogljivost oddaje električne energije na 100%.

S 1. januarjem 1946 je prišla elektrarna v sestav Državnih elektrarn Slovenije. V okviru njim odobrenih kreditov smo uspešno nadaljevali s pričetimi deli na obnovi in izgradnji elektrarne.

Naša vodilna misel v letu 1945 je bila: pričeti čim preje s proizvodnjo električne energije.

V novem letu pa smo stremeli za tem, da bi:

1. dokončno izgradili vse provizorične naprave,
2. končali obnovo še ostalih poškodovanih delov predvsem železokonstrukcijskih in gradbenih,
3. pristopili h gradnji novih, še potrebnih zgradb in objektov.

Pri teh smernicah smo izdelali delovni načrt in sestavili približne proračune. Pri izvrševanju zadanih nalog so nas ovirale razne nepredvidene zapreke, predvsem pa pomanjkanje gradbenih strokovnjakov, ki bi izdelali načrte in proračune za predvidena dela.

V primerjavi z omenjenimi zaprekami pa smo tudi na tem področju dosegli zadovoljiv uspeh.

Vidimo predvsem, da smo s svojim trudom doprinesli nadaljni delež k izgradnji našega gospodarstva.

Vidimo, da smo izvrševali zadane naloge po svojih najboljših močeh. Vidimo, da so naši delavci in maneščenci izvršili marsikatero nalogo, ki je bila včasih poverjena edino inozemskim strokovnjakom.

Vidimo, da smo z vestnostjo in znanjem prihranili na materialu in stroških dokazanih 1.295.000.- din, poleg milijonskih vrednosti, ki jih danes predstavljajo popravljeni in nenadomestljivi aparati in naprave.

Za požrtvovalno delo in dosežene uspehe zaslužijo priznanje vsi naši delavci in nameščenci.

Posebno priznanje pa si zaslužijo tovariši, navedeni v sledečih dostavkih in tov. Hošek Karel, ing. Jaklič Otmar ter Jedlovčnik Emil, ki so kot vodilni kader dosegli najlepše uspehe.

Gradbeni del

I. Splošno

Gradbeni del hidrocentrale je bil skoro popolnoma dogotovljen že med okupacijo.

Dograjena je bila zaježitvena naprava, sestojeca se iz dveh obalnih in treh turbinskih stebrov, povezanih med seboj z dvema vzporednima hodnikom. Med stebri so pretočna polja, ki se zapirajo z obratnimi zapornicami. Pred stebri so ponorne stene z rešetkami in vtoki v turbine. V levem obalnem stebri je nameščena ribja steza.

Na desni obali se nahaja stikalniško poslopje z napravami, opisanimi v sestavku "Električne naprave".

Zgrajeno še ni bilo projektirano skladišče z delavnicami, jama za transformatorsko olje, tlakovani IV. pretočno polje ter dokončno urejeno okolje elektrarne.

Pri bombardiranju je bila na gradbenem delu hidrocentrale povzročena naslednja škoda:

1. Stopnišče v prvem turbinskem stebri je bilo polno zadeto, pri tem je bil poškodovan pokrov nad agregatu št. 1.
2. Drugi turbinski stebel je bil pogoden z dvema bombama. Poškodovana je bila konzola na vzvodni strani jezua, ki nosi vodilne in tokovne tračnice stroja za čiščenje rešetk, oba zvezna hodnika med I. in II. turbinskim stebrom ter železo-betonski strop nad napravo za dviganje zapornic.
3. Pred tretjim turbinskim stebrom je bila v polno zadeta in razrušena ponorna stena.
4. Stikalniško poslopje je bilo pogodeno z dvema bombama. Ostrešje, vsi stropi ter deli zidov so bili popolnoma porušeni.

5. Polno bomb je padlo na prostor 110 kV razdelilne postaje ter ostalo okolje elektrarne, kjer se je nahajal po bombardiranju lijak pri lijaku.

6. Šest stanovanjskih hiš v elektrarniški koloniji je bilo od bombnih drobcov več ali manj poškodovanih. Predvsem so trpela ostrešja.

II. Obnova

Z osebjem, ki nam je bilo na razpolago, smo pričeli s čiščenjem ruševin v stikalniškem poslopju in turbinskih stebrih.

Gradbeni mojster Verčnik Štefan je dne 8. VIII. 1945 pričel z obnovo stikalniškega poslopja, ki je vkljub pomanjkanju delovne sile hitro napredovala. Prvenstveno se je obnavljal zahodni del poslopja, kjer so bile nameščene za obratovanje nujno potrebne razdelilne naprave. Dne 3. novembra je bila že vsa stavba pod streho. Z urejevanjem notranjih prostorov vzhodnega dela stavbe smo morali radi zime počakati do letos. Dne 31. VII. 1946 so bila vsa dela dovršena.

Zazidanega je bilo na novo 272 m³ opečnega zidu. Za ostrešje in stolpe smo porabili 120 m³ tesanega lesa ter 50.000 kom. strešne opeke.

Gradbeni mojster Verčnik Štefan je izvršil letos tudi obnovo naše stanovanjske kolonije.

Vsa ostala gradbena dela pa je izvršilo Državno gradbeno podjetje "Gradis" iz Maribora.

Podjetje "Gradis" je prevzel obnovitvena dela 27. VIII. 1945.

Gradbena dela so se pričela v prvi polovici meseca septembra.

Z vidika, da se usposobi elektrarna čim prej za obratovanje, se je najprej pričelo z gradbenimi deli na jezui.

Obnovilo se je:

1. Stopnišče v prvem turbinskem stebri s pokrovom nad agregatom št. 1.
2. Oba zvezna hodnika med I. in II. turbinskim stebrom ter strop nad napravo za dviganje zapornic.
3. Ponorna stena pred III. turbinskim stebrom. To delo se je opravilo s pomočjo potapljačev, ki so postavili v kratkem času podporni oder, na katerega se je postavil opaž za ponorno steno.
4. Zavarovalo se je 160 m obale s podpornim zidom in pilotiranjem. Obala se je zrušila vsled prehitre izpraznitve jezua po bombardiranju.

Vsa omenjena dela so bila do 8. decembra 1945 tako daleč gotova, da niso ovirala proizvodnje električne energije.

Za ta dela se je porabilo 65 ton cementa in 4800 m³ gramozja. Gramoz se je rabil delno za betoniranje, v večini pa za zasipanje za obalnim zidom.

Ta gradbena dela je vodil tov. ing. Sever, gradbeni vodja "Gradisa", zelo vestno in uspešno, s čimer je pripomogel, da nismo bili zadržani s pričetkom obratovanja hidrocentrale.

III. Izgradnja

Kot smo že uvodoma omenili, niso bili ob prevzemu elektrarne po osvoboditvi dokončani in izgrajeni naslednji objekti:

1. jama za transformatorsko olje,
2. tlak v IV. pretočnem polju,
3. skladiščno in delavniško poslopje,
4. urejeno okolje elektrarne.

Dela, navedena pod 1. in 2 so dovršena, pod 3. in 4 pa so v teku.

Do danes se je porabil za ta dela naslednji material:

210 m³ granitnih kvadrov,
1670 m³ gramoza,
10 ton apna,
430 ton cementa,
12 ton betonskega železa,
80.000 komadov zidne opeke,
20.000 komadov strešne opeke.

Kubaturni napravljene izkopov in nasipov pri zgoraj omenjenih gradbenih delih je obsegala preko 9000 m³ zemljine.

Pomanjkanje gradbenih strokovnjakov, sposobnih za vodstvo gradbenih del takega obsega, je občutno oviralo podjetje Gradis pri pravočasni odgotovitvi istih.

Posebno pa so ovirali delo slabi gradbeni stroji, črpalke in drugi pripomočki. V tem pogledu smo nudili podjetju Gradis vso potrebno pomoč ter s tem znatno pripomogli k hitrejši dogotovitvi gradbenih del.

Strokovna ekskurzija na HE Finsing v Nemčiji

Člani SLOCOLD-a smo v septembru obiskali zanimiv energetske in vodnogospodarske objekt HE Finsing na srednjem toku reke Isar v bližini Münchna. Inciativo je tokrat prevzel mag. A.Kryžanowski, ki je bil lansko leto dalj časa na strokovnem obisku pri družbi Bayernwerk, ki je upravitelj teh objektov.

Pomanjkanje gradbenih strokovnjakov - projektantov je oviralo tudi nas. Pravočasna izdelava načrtov in proračunov za omenjene in še predvidena dela je bila najtežji problem, ta problem smo morali z večine reševati sami.

IV. Projekti

Za dokončno ureditev elektrarne in njenega okolja je potrebno z gospodarskega, varnostnega in reprezentančnega vidika izvršiti še naslednja že predvidena dela:

1. Zgraditi industrijski tir ter izvesti s to gradnjo povezano preložitve federalne ceste in železniške proge in zaokrožiti elektrarniško zemljišče.
2. Tlakovati in urediti elektrarniško dvorišče ter dovozne poti.
3. Urediti in zavarovati obe obali nad in pod elektrarniškim jezumom.
4. Urediti breg nad levo obalo nad jezumom ter pot k elektrarniški stanovanjski koloniji.
5. Zgraditi dve štiridružinski hiši za stanovanje našim uslužbencem.
6. Opremiti jezo z novim ometom.
7. Zgraditi izolacijo proti vlagi po vsej površini jezua.
8. Zgraditi hišo za vratarja.

To je naš gradbeni program za leto 1947, katerega bomo izvršili, če nam bo odobren za ta dela potreben kredit.

V petek 15. septembra smo se zgodaj zjutraj zbrali pred poslopjem Elektroprojekta. Bolj ali manj enaspani smo se razporedili v avtobusu in nekaj minut po 4 uri odrinili v smeri proti Münchnu. Vreme ni bilo nič kaj obetavno, saj je vztrajno deževalo skoraj celotno pot, kar pa nam ni pokvarilo razpoloženja. Proti poldnevu, ko smo se bližali bavarski prestolnici pa se je začelo jasneti, tako da nas je na cilju že obsijalo sonce. Pred poslopjem hidroelektrarne Finsing, kjer je bil naš prvi večji postanek, nas je lepo sprejel g. Stadlberger direktor verige hidroelektrarn na srednji in spodnji Isari in hkrati predstavnik družbe Bayernwerk. V posebnem

prostoru, v sklopu strojnice smo ob številnih slikah, shemah in maketah dobili nazorno predstavo o celotnem sistemu.

Ideje o energetskem izkoriščanju srednjega toka Isare segajo v leto 1921, ko so za potrebe izgradnje verige ustanovili delniško družbo. Ta se je kasneje (l.1942) preimenovala v Bayernwerk. Prva elektrika je bila proizvedena konec leta 1924, leto kasneje pa enosmerni tok za potrebe državne železnice. Veriga hidroelektrarn je bila dokončana leta 1929.

Srednji tok reke Isar se energetsko izkorišča na ca 54km dolgem umetnem kanalu na višinski razliki 87.65m. Energetski kanal se od matične struge odcepi le nekaj km od Münchna, kjer je bila za ta namen zgrajena jezovna zgradba. Vzdolž kanala so razporejene štiri hidroelektrarne HE Finsing, HE Aufkirchen, HE Eitting in HE Pfrombach. Najbolj zanimiva je čelna hidroelektrarna Finsing s spremljajočimi objekti, kar je bil tudi cilj našega ogleda.

Značilnost te elektrarne je v tem, da izkorišča skupno instalirano količino vode t.j. $125\text{m}^3/\text{s}$ na štirih različnih nivojih. Osrednji najvišji nivo predstavlja energetski kanal. Levo od njega se na površini 6km^2 razprostira čelna akumulacija, ki služi izravnavi pretokov pri koničnem obratovanju. Leta 1951 so na začetku akumulacijskega bazena dogradili hidroelektrarno Speicherseewerk in tako izkoristili ca štiri metre energijskega potenciala med kanalom in akumulacijo.

Na desni strani kanala je vzdolžno razporejenih 30 jezer na skupni površini 340ha. Namenjena so sekundarnemu biološkemu čiščenju odpadne vode iz Münchenske čistilne naprave.. Skupna količina vode, ki vteka v jezera je $10\text{m}^3/\text{s}$, od tega je približno 30% odpadne vode, ostalo je voda iz energetskega kanala. Odpadna voda iz čistilne naprave, ki je že mehansko in tudi delno biološko prečiščena teče najprej po odprtem kanalu do črpališča, od tu pa se prečrpava ca 10m višje v tlačni cevovod, ki napaja posamezna jezera. Ob omenjenem cevovodu poteka dovodni kanal, ki polni jezera z rečno vodo. Na severnem delu ribnikov vzporedno z energetskim kanalom voda izteka v odvodni kanal, ki omenjeno količino vode transportira do HE Finsing.

Četrty nivo predstavlja zbirni kanal manjših zalednih potokov na južnem robu ribjih jezer.

Po kratkem predavanju smo si ogledali notranjost strojnice in njen zunanji del na zgornjem platoju. Objekt je glede na starost dobro vzdrževan. V sklopu

prostorov strojnice potekajo ta čas rekonstrukcijska dela za izdelavo novih komandnih prostorov, kjer bo možno centralno upravljanje vseh hidroelektrarn v verigi in pripadajoče dalnovodne mreže.

Ogled smo za kratek čas prekinili s kosilom, ki nam ga je gostitelj pripravil v njihovi restavraciji.

Izlet smo nato nadaljevali z avtobusom do upravne zgradbe za področje ribjih jezer, kjer nam je g. Beck kot vodja laboratorija (TeichgutBirkenhof) pojasnil celoten preces čiščenja, ki se odvija v bazenih.

Sekundarno biološko čiščenje odpadne vode v ribnikih je najboljše primer te vrste v svetu. Mešanica odpadne in rečne vode v razmerju 1:3 do 1:3.5 predstavlja hrano številnim mikroorganizmom in rastlinam, ki se razvijajo v jezerih in proizvajajo kisik. Razgradnja odpadnih snovi je največja v spomladanskih in poletnih mesecih, ko je tudi vpliv sonca največji. Vsako pomlad v mesecu maju spustijo v ribnike velike količine krapov. (do $500\text{kom}/\text{ha}$) Ti se hranijo z organizmi iz jezera poleg tega pa še intenzivno mešajo vodo in tako pospešujejo razgradnjo. V začetku oktobra se jezera izpraznijo preko odvodnega kanala. Ribe polovijo in odpeljejo v čistejše bezene, kjer se prečistijo, nato pa jih pripravijo za prodajo. V obdobju od maja do oktobra ribe pridobijo tudi do osem krat na svoji osnovni teži. Od oktobra do maja ostajajo jezera prazna, medtem ko se celotna količina odpadne vode preusmeri v akumulacijsko jezero. Blatno dno praznih ribnikov se postopoma posuši. Razpoke v dnu, ki pri tem nastanejo pa omogočajo kisiku, da razgradi še preostale strupene substance v zemlji t.j. žveplo in amoniak.

Po predavanju smo si ogledali ribnike, dovodni kanal in vodostan na tlačnem cevovodu.

Strokovni del ekskurzije smo s tem tudi zaključili. Predstavnikom družbe Bayernwerk smo se zahvalili za prijaznost in strokovno vodstvo in ju povabili, da nas ob določeni priliki obiščeta.

Preostanek dneva in dopoldan naslednjega dne smo izkoristili za ogled Münchna in manjše nakupe. Ker je bilo vreme ugodno, časa pa še dovolj, smo pot domov popestrili še s turističnim ogledom gradu Ludwiga Bavarskega ob Cheem-skem jezeru. V Ljubljano smo se vrnili pozno zvečer s prijetnimi vtisi.

Iztok Močnik

