

Hidroelektrane na Dravi

Danijel Režek

Ključne riječi

Drava,
hidroelektrana,
HE Varaždin,
HE Čakovec,
HE Dubrava,
namjena,
izgradnja

Key words

Drava,
hydropower plant,
Varaždin HPP,
Čakovec HPP,
Dubrava HPP,
intended use,
construction

Mots clés

Drave,
usine hydroélectrique,
usine Varaždin,
usine Čakovec,
usine Dubrava,
affectation,
construction

Ключевые слова

Драва,
гидроэлектростанция,
ГЭС Вараждин,
ГЭС Чаковец,
ГЭС Дубрава,
назначение,
строительство

Schlüsselworte

Drava,
Wasserkraftwerk,
HE Varaždin,
HE Čakovec, HE
Dubrava,
Bestimmung,
Errichtung

D. Režek

Stručni rad

Hidroelektrane na Dravi

Opisuju se osnovne značajke rijeke Drave i pogodnosti energetske iskoristivosti njenih voda. Prikazane su tri hidroelektrane na Dravi izgrađene na teritoriju Hrvatske: HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava, izvođene u razdoblju od 1970. do 1990. Opisane su značajke tih elektrana i istaknute su, osim osnovne energetske, i druge namjene. U članku su prikazani problemi i zapreke koje su se javljale u pripremi i ostvarenju tih projekata, a istaknuta su i korisna stečena iskustva.

D. Režek

Professional paper

Hydropower plant on the Drava river

Basic properties of the Drava river and the suitability of its waters for power generation, are described. Three hydropower plants built in the period from 1970 to 1990 on the Drava river in the territory of Croatia are presented: Varaždin HPP, Čakovec HPP and Dubrava HPP. Properties of these power plants are described and their other uses, in addition to power generation, are outlined. Problems and obstacles encountered during preparation and realization of these projects are presented. Useful experiences gained in the process are also exposed.

D. Režek

Ouvrage professionnel

Usines hydroélectriques sur la Drave

L'article décrit les caractéristiques principales de la rivière Drave et les avantages de l'exploitation énergétique de ses eaux. On présente trois usines hydroélectriques sur la Drave, construites sur le territoire de la Croatie : les usines Varaždin, Čakovec et Dubrava, réalisées entre 1970 et 1990. On décrit les particularités de ces usines, ainsi que leurs affectations autres qu'énergétiques. L'article présente les problèmes et les obstacles rencontrés au cours de la préparation et de la réalisation de ces projets, ainsi que les expériences utiles acquises à cette occasion.

Д. Режек

Отраслевая работа

Гидроэлектростанции на Драве

В работе описываются основные характеристики реки Дравы и пригодности энергетического использования её вод. Показаны три гидроэлектростанции, выстроенные на территории Хорватии: ГЭС Вараждин, ГЭС Чаковец и ГЭС Дубрава, возведённые в периоде от 1970 до 1990 года. Описаны характеристики тех гидроэлектростанций и подчёркнуты, кроме основного энергетического, и другие назначения. В статье показаны проблемы и препятствия, появляющиеся при подготовке и осуществлении тех проектов, а подчёркнут полезный приобретённый опыт.

D. Režek

Fachbericht

Wasserkraftwerke an der Drava

Beschrieben sind die Grundmerkmale des Flusses Drava und dessen günstige Eigenschaften für die energetische Nutzung seiner Gewässer. Dargestellt sind drei Wasserkraftwerke an der Drava, erbaut im Gebiet von Kroatien: HE Varaždin, HE Čakovec und HE Dubrava, ausgeführt zwischen 1970. und 1990. Beschrieben sind die Merkmale dieser Wasserkraftwerke. Neben den energetischen sind auch andere Bestimmungen hervorgehoben. Im Artikel sind die Probleme und Schwierigkeiten dargestellt die während der Vorbereitung und Realisation der Projekte auftraten, und die nützlichen dabei gewonnenen Erfahrungen hervorgehoben.

Autor: Dr. sc. **Danijel Režek**, dipl. ing. građ., predsjednik Nadzornog odbora Ingre d.d.

1 Uvod

Rijeka Drava, ukupne slivne površine od 42.238 km², protječe kroz pet europskih država: Italiju, Austriju, Sloveniju, Hrvatsku i Mađarsku. Dužina Drave kroz Hrvatsku je 323 km. Na ulazu u Hrvatsku srednji protok je 315 m³/s, kod Botova nakon ušća najvećega pritoka Mure 530 m³/s, a pri ušću u Dunav 580 m³/s.

Drava je kišno-ledenjačkog režima s malom vodom količinom zimi i velikom krajem proljeća i početkom ljeta. Drava svejedno ima relativno povoljan raspored protoka tijekom godine zahvaljujući velikoj akumulaciji vode u snijegu, a zbog ledenjaka ima i prilično uravnotežen godišnji protok.

Program za izradu kompleksnog rješenja vodoprivrednog sistema Drave (Elektroprojekt, Zagreb, siječanj 1973.) predvidio je već na početku razmatranja energetskog iskorištavanja Drave u Hrvatskoj da problem treba riješiti cjelovitim i sveobuhvatnim uređenjem te korištenjem voda i zemljišta sliva. Taj je dokument postao okosnica da se uređenje i korištenje velikih riječnih slivova, u prvom redu savskog i dravskog, uvrsti među osnovne pravce strateškog razvoja Hrvatske.

Višenamjenske hidroelektrane, a dosad su izgrađene tri (HE *Varaždin*, HE *Čakovec* i HE *Dubrava*), uz proizvodnju energije, imaju sljedeće glavne namjene: opskrbu vodom, obranu od poplave, zaštitu zemljišta od erozije, navodnjavanje, odvodnju, spomenuto korištenje vodnih snaga, promet, razonodu, izletnički turizam i šport.

Valja svakako istaknuti da nije slučajno što je do 1970. u Austriji i Sloveniji izgrađeno 19 hidroelektrana, a potom u Hrvatskoj samo 3. U slivu Drave studije su predviđale izgradnju još četiri hidroelektrane na Muri – Mursko Središće i Podturen u području sa Slovenijom te Goričan i Kotoriba na području s Mađarskom. Na Dravi, nizvodno od ušća Mure, bilo je predviđeno još pet hidroelektrana: Botovo, Novo Virje, Barcs, Donji Miholjac i Osijek. One nisu izgrađene, iako je utjecaj višenamjenskih hidroelektrana na okoliš značajan i povoljan, a relativno mali nepovoljni utjecaji svedeni su tehničkim mjerama na najmanju moguću mjeru! No, pođimo redom.

2 Hidroelektrana *Varaždin*

Hidroelektrana *Varaždin* smještena je na rijeci Dravi, pokraj grada Varaždina, u sjeverozapadnom dijelu Hrvatske. Na dionici dugoj 28,5 km rijeke ima više namjena: brani zemljište i naselja od poplava i erozivnog djelovanja, opskrbljuje vodom (šećeranu u Ormožu u Sloveniji), odvodnjava prekomjerno vlažno zemljište, stvara uvjete za gravitacijsku odvodnju doline i gravitacijsko natapanje zemljišta, a ima uvjete za razonodu, izletnički turizam i šport.

Hidroelektrana je izgrađena u relativno kratkom vremenu (4,5 godine), a u rad je puštena 1975. godine.



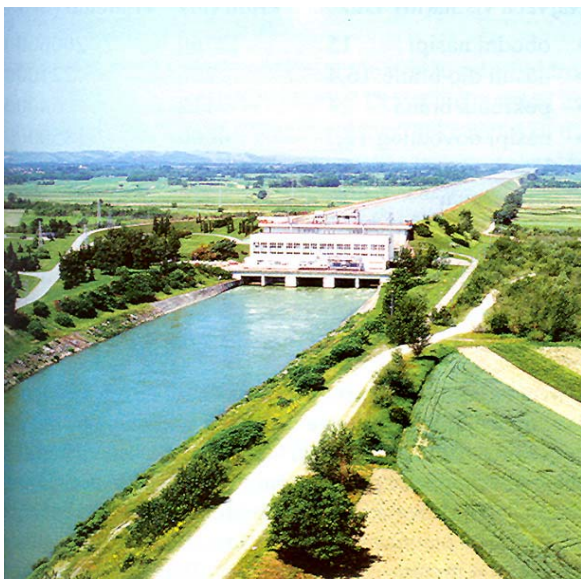
Slika 1. Položaj HE *Varaždin* na zemljovidu

Hidroelektrana ima sljedeće osnovne tehničke značajke:

1. Hidrološki podaci
 - oborinsko područje 15.379 km²
 - srednji godišnji protok 315 m³/s
 - jednogodišnja velika voda 1.300 m³/s
 - velika voda 0,01% 3.700 m³/s
2. Podaci o akumulaciji
 - površina 3,0 km²
 - ukupni volumen pri srednjem protoku 8 hm³
3. Energetski podaci
 - normalni uspor 191,00 m n.m.
 - instalirani protok $Q_i = 450 \text{ m}^3/\text{s}$
 - bruto pad na strojarnici za Q_i 21,82 m
 - instalirana snaga na stezaljkama generatora 86 MW
 - moguća prosječna godišnja proizvodnja 476 GWh
4. Podaci o opremi
 - turbine Kaplanove, dvije
 - nazivni protok 225 m³/s
 - konstrukcijski pad 21,9 m
 - broj okretaja 125 o/min
 - snaga 2x45 MW
5. Podaci o građevinama

Brane		Najveća visina (m)	Dužina u kruni (m)	Volumen (m ³)
• obodni nasipi	10	6600330000		
• nasuti dio brane	10	326	100000	
• pokretna brana	19,7	133	54000	

- nasipi dovodnog kanala 14 150 2900000
 - strojarnica 45 64 70000
- Ostale građevine
- dovodni kanal - dužina 7,4 km
 - odvodni kanal - dužina 7,2 km
 - mostovi preko derivacijskog kanala 5 kom.



Slika 2. Pogled na HE Varaždin

Početak izgradnje bio je 1970., a završetak i puštanje u rad elektrane 1975. godine. Hidroelektrane na Dravi počele su se projektirati ranih sedamdesetih godina prošlog stoljeća na visokoj stručnoj razini (*Elektroprojekt*, Zagreb, u suradnji Građevinskim fakultetom u Zagrebu, institut *Geoexpert* i Institut građevinarstva Hrvatske, istražni radovi *Geotehnika*, Zagreb, i IGH, Zagreb). Dalekovidnost prihvaćenih zaključaka u studijama i projektima našla je svoju potvrdu tijekom uporabe.

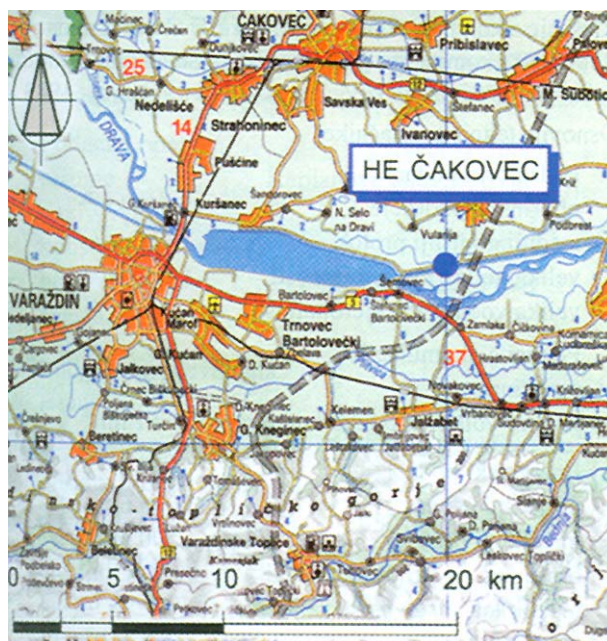
3 Hidroelektrana Čakovec

Postignuti rezultati u projektiranju i izvodenju HE *Varaždin*, koji su tijekom priprema bili opterećeni velikom željom, upornošću i radnim naporima svih sudionika, posebno izvoditelja, te nastojanjima teritorijalnih zajednica oko prihvaćanja planskog statusa i osiguravanja financijskih sredstva, kao i stečena iskustva, ipak nisu bili dostatni da se kontinuirano nastavi s izgradnjom sljedeće stepenice na rijeci Dravi – HE *Čakovec*. I o toj se građevini vodila prava borba za planski status koja je trajala nekoliko godina, a u međuvremenu se gubilo vrijeme, stajala je graditeljska oprema i osipali su se stručni kadrovi. Polovicom 1975. Re-

publički sekretarijat za urbanizam, građevinarstvo, stambene i komunalne poslove iz Zagreba izdao je načelnu suglasnost za izgradnju cijele HE *Čakovec*, s tim da je *Elektroprivreda* kao investitor dužna zatražiti građevinsku dozvolu za pojedine dijelove građevine koje namjerava graditi. Postignut je kompromis. Ne može se započeti graditi, ali mogu početi pripremni radovi.

Tako je, uz velike napore, održavan kakav-takav kontinuitet izgradnje hidroelektrana na Dravi. Nastavljaju se poduzimati akcije da se osigura novac za ubrzano dovršavanje projektne dokumentacije i da se obave sve ostale pripreme, na čemu posebno radi Akcioni odbor za izgradnju HE *Čakovec*. Taj je Odbor bio sastavljen od nadležnih resornih ministara (tadašnjih sekretara) i članova Izvršnog vijeća, predstavnika investicijskih fondova, najviših dužnosnika društveno-političkih zajednica te izvršnih direktora *Elektroprivrede*, projektnih ustanova i pojedinih izvođača, na čelu s predsjednikom Skupštine općine Čakovec (danas to područje pokriva Međimurska županija). Međutim, zbog brojnih nesinkroniziranih aktivnosti i očite neorganiziranosti, pripreme za gradnju trajale su pune dvije i pol godine!

Rasprave o planskom statusu bile su u samoj *Elektroprivredi* vrlo oštre, regionalno i politički obojene, stoga su zahtijevale kontinuiran rad i punu angažiranost Akcionog odbora. Posebne su napore uložile skupštine općina Čakovca i Varaždina, nadležne teritorijalne uprave i republička *Vodoprivreda*, koji su osim ispunjavanja svojih zadataka nudili i povoljan financijski udio kako bi se izgradnjom energetskog objekta mogli početi rješavati vodoprivredni i poljoprivredni problemi (obrana Međimurja od poplava, regulacija rijeke, mogućnost navodnjavanja poljoprivrednih



Slika 3. Položaj HE Čakovec na zemljovidu



Slika 4. Pogled na HE Čakovec

površina, razvoj lova i turizma, povećanje zaposlenosti i sl.). Izvoditelj građevinskih radova *Hidroelektra* iz Zagreba tada je bila bez većih poslova, a posjedovala je veliku mehanizaciju koja je radila na završnim radovima autoceste Zagreb – Karlovac i na HE *Varaždin*.

Svaka od tih godina do kasne jeseni 1982., kada se nizu izgrađenih hidroelektrana na rijeci Dravi pridružila i HE *Čakovec*, bila je burna i naporna! Bilo je mnogo sporova i mnogi su se zahtjevi za održavanjem kontinuiteta radova morali i po sto puta ponavljati, a zaustavljeni radovi ponovno pokretati!

Rješenje s kojim se dopušta uporaba HE *Čakovec* izdao je Republički komitet za građevinarstvo, stambene i komunalne poslove i zaštitu čovjekove okoline 19. travnja 1983.

Osnovne tehničke značajke:

1. Hidrološki podaci
 - oborinsko područje 15.632 km²
 - srednji godišnji protok 325 m³/s
 - velika voda 1% vjerojatnosti 2.600 m³/s
 - velika voda 0,1% vjerojatnosti 3.300 m³/s
2. Podaci o akumulaciji
 - površina 10,5 km²
 - ukupni volumen pri srednjem protoku 51 hm³
3. Energetski podaci
 - normalni uspor 168,00 m n.m.
 - instalirani protok $Q_i = 500$ m³/s
 - bruto pad na strojarnici za Q_i 17,53 m
 - instalirana snaga na stezaljkama generatora 75,9 MW
 - moguća pros. godišnja proizvodnja 400 GWh

4. Podaci o opremi

- turbine Kaplan cijevne, dvije
- nazivni protok 250 m³/s
- konstrukcijski pad 17,50 m
- broj okretaja 125 o/min
- snaga 40,3 MW

5. Podaci o građevinama Brane

	Najveća visina(m)	Dužina u kruni (m)	Volumen (m ³)
• obodni nasipi	15	17760	2006000
• nasuti dio brane	16,4	296	221000
• pokretna brana	24	112	54000
• nasipi dovodnog kanala	13,5	4000	1850000
• strojarnica	39	66,6	5000

Ostale građevine

- dovodni kanal - dužina 2,0 km
- odvodni kanal – dužina 6,5 km
- mala hidroelektrana na lijevom jarku -snaga 340 kW.

U ovoj hidroelektrani prvi put su na Dravi i u ondašnjoj državi upotrijebljene cijevne turbine s vodoravnom osovinom i generatorima "u kruški" te s mogućnošću vremenski neograničenog rada pri praznom hodu (s elektranom izvan pogona). To rješenje ima velikih prednosti pred klasičnim proizvodnim jedinicama s uspravnim osovinom. Prednosti se očituju u manjim građevinskim troškovima strojarnice, monolitnoj konstrukciji strojarnice, turbinama s najvećim mogućim korisnim učinkom, što nije potreban poseban regulator protoka, što postoji mogućnost odvoda poplavnih voda kada je elektrana izvan pogona, u većoj sigurnosti i pouzdanosti pogona zahvaljujući brzom zatvaraču na usisnom otvoru. Valja istaknuti da su svojedobno te proizvodne jedinice bile svjetski rekorderi po veličini pada!

Uzvodne hidroelektrane u Austriji i Sloveniji bile su uzor za uvođenje većega stupnja automatizacije i daljinskog upravljanja, međutim na posebna rješenja HE *Čakovec* nije bilo moguće primijeniti i tuđa iskustva. Uz cijenu izgradnje plaćena je "školarina", stečena su iskustva za nova postrojenja. Bilo je ipak dosta kritika zbog dužine i diskontinuiteta gradnje, a osnovana je i saborska komisija koja je pokušala ispitati uzroke i slabosti te utvrditi odgovornost. Ali se odgovornost nije mogla pronaći u struci i u stručnim institucijama. Građevna operativa i elektrostrojogradnja možda su se ipak djelomice koristile slabostima i nedorečenostima tadašnjega upravljačkog i financijskog sustava. Bio je to olako i na brzinu formirani, čestim reorganizacijama zbunjivan, prekobrojan, razjedinjen i na dijelove isparceliziran "samoupravni" mehanizam elektroprivrede, vodoprivrede, SIZ-ova i RSIZ-ova i dr. Oni su u velikim raspravama trošili vrijeme i novac bez uočavanja cjeline pri do-

nošenju bitnih odluka. Najbolji je odgovor pružila ekipa stručnjaka i osoblja elektrane koja je s uspjehom vodila postrojenje. Ono je besprijeckorno funkcioniralo u visokozahtjevnom režimu rada s velikim brojem uključivanja i isključivanja, što se inače odražava na vijek trajanja, učestalost održavanja, trajanje razdoblja montaže, zatim zahtijevane visoke pogonske raspoloživosti i dr. U proteklih 20 godina proizvedeno je sveukupno 7 milijardi kWh električne energije.

4. Hidroelektrana Dubrava

Hidroelektrana Dubrava posljednja je u nizu od tri hidroelektrane kojima se uređuje i koristi Drava u Hrvatskoj do ušće Mure. Morfološka i druga svojstva rijeke na toj su dijonici uvjetovale da se najveći pad postiže usporavanjem. U odnosu na uzvodne elektrane, brana HE *Dubrava* je najviša, akumulacija najveća (iza Peruće i Kruščice treće po veličini umjetno akumulacijsko jezero u Hrvatskoj), a derivacijski kanal najkraći.

Hidroelektrana se sastoji od istih glavnih dijelova kao i uzvodne elektrane. Mnoga specifična rješenja koja su prvi put primijenjena na prvoj uzvodnoj brani, ponovljena su ovdje s mnogo više iskustva i sigurnosti. Izgrađena je jedinstvena građevna jama za pokretni dio brane, u koju je procjeđivanje vode smanjeno glinobetonским uspravnim "visećim" zidovima, čime je ostvarena velika ušteda troškova građenja. Nadalje, pokretnom branom postiglo se 0,5 m viši uspor nego na uzvodnoj brani pa je došlo do povećanja protočnosti (gotovo 6.000 m³/s), a učinjena su i neka druga poboljšanja.



Slika 5. Položaj HE *Dubrava* na zemljovidu



Slika 6. Pogled na HE *Dubrava*

Osnovne tehničke značajke:

- Hidrološki podaci
 - oborinsko područje 15.981 km²
 - srednji godišnji protok 335 m³/s
 - visoka voda 1% vjerojatnosti 2.600 m³/s
 - visoka voda 0,1% vjerojatnosti 3.300 m³/s
- Podaci o akumulaciji
 - površina 16,6 km²
 - ukupni volumen pri srednjem protoku 93,5 hm³
- Energetski podaci
 - normalni uspor 149,60 m n.m.
 - instalirani protok $Q_i = 500 \text{ m}^3/\text{s}$
 - bruto pad strojarnice za Q_i 17,07 m
 - instalirana snaga na stezaljkama generatora 75,0 MW
 - moguća prosječna godišnja proizvodnja 358 GWh
- Podaci o opremi
 - turbine Kaplanove cijevne, dvije
 - nazivni protok 250 m³/s
 - konstrukcijski pad 17,5 m
 - broj okretaja 125 o/min
 - snaga 40,3 MW
- Podaci o građevinama Brane

	Najveća visina (m)	Dužina u kruni (m)	Zapremina (m ³)
• obodni nasipi	15	22800	3178000
• nasuti dio brane	15,6	380	216000
• pokretna brana	23,5	112	60400
• nasipi dovodnog kanala	135	4000	1888000
• strojarnica	39,3	30,9	50000

Slika 7. Sa svečanog puštanja u rad HE *Dubrava*

Ostale građevine

- dovodni kanal - dužina 2,0 km
- odvodni kanal - dužine 4,8 km
- mostovi preko derivacijskog kanala – broj 2.

U izgradnji su sudjelovali: *Elektroprojekt*, Zagreb s građevinskim fakultetima u Zagrebu i Splitu, Institut *Geoexpert*, Zagreb, Institut građevinarstva Hrvatske, Zagreb, i *Ingra* s Hidroelektronom iz Zagreba, GRO *Vladimir Gortan* iz Zagreba, GRO *Viadukt* iz Zagreba, GK *Međimurje* iz Čakovca, VRO *Drava-Dunav* iz Osijeka i *PZC* iz Varaždina.

Isporučitelji opreme, zajedno s ugradnjom i montažom: *Končar* iz Zagreba, *Metalna* iz Maribora (Slovenija), *Dalekovod* iz Zagreba, *Elektra* iz Čakovca, *Litostroj* iz Ljubljane (Slovenija), *Đuro Đaković* iz Slavonskog Broda i *Monter* iz Zagreba.

Pripremni su radovi započeli u rujnu 1984., a početak rada elektrane bio je, kao što je već rečeno, u ožujku 1990. Bio je ugovoren rok izgradnje od 4 godine, a radovi su završeni 9 mjeseci prije roka.

5. Problemi, zapreke i stečena iskustva

Brojne kritike, ispitivanja i utvrđivanja odgovornosti koje su se odnosile na sporost, nekoordiniranost, prekoračenje rokova i poskupljenje HE *Čakovec*, bila su ozbiljna upozorenja, a stečena iskustva putokaz da se u pripremu i realizaciju složenih višenamjenskih građevina mora ulaziti mnogo odgovornije i ozbiljnije, a nikako usitnjeno i razjedinjeno. Iako su poseban predmet istraživanja bili objektivni i subjektivni propusti u radu na projektu HE *Čakovec*, pažljivijim i pomnim razmatranjima općeg stanja i funkcioniranja brojnih subjekata u *Elektroprivredi*, skupštinama ZEOH-a i RSIZ-a, njihovom složenom mehanizmu odlučivanja, pa i analizom institucija Vlade (Izvršnog vijeća i resornih tijela), došlo se do spoznaje da se energetska politika i politika financiranja i određivanja prioriteta u financiranju vodila na više kolosijeka i za više znanih i prikriivenih interesa.

Često su se na račun izgradnje postrojenja za proizvodnju i distribuciju vlastitih energetske objekata u Hrvatskoj odvajala velika sredstva za izgradnju energetske postrojenja u drugim republikama (*Obrenovac*, *Tuzla*, *Gacko*, *Kosovo* i dr.), a da se odnosi vezani uz korištenje energije i prava na prihode uloženi sredstava investicije nisu usklađivali te poslovno i interesno regulirali, već su se rješenja često nametala političkim pritiscima.

Polako je sazrijevala spoznaja i došlo je vrijeme da su najodgovornije dužnosti u Hrvatskoj sve više počeli obnašati stručni, u privredi provjereni i mjerodavni ljudi. Uočavale su se pogreške, a iskustva koristila za bolju pripremu i ozbiljniji odnos prema kapitalnim investicijama koje su imale višekratni učinak na gospodarstvo i daljnji razvoj. Paušalne, politički obojene kritike i nestručna naklapanja zamijenjena su stručnim i argumentiranim stavovima. HE *Dubrava* najočitiji je primjer kako se dobro pripremljen i stručno utemeljen posao može kvalitetno, brzo, a samim tim i znatno jeftinije obaviti.

Izgradnja dravskih energetske stepenice stala je na 22. objektu, možda ipak samo privremeno. Prestala su i razmišljanja o višenamjenskom korištenju Mure. Brojne udruge zaštitara, među koje se brzo svrstaju razni političari bez pokrića, u stanju su bez temeljitih *cost-benefit* analiza zaustaviti sve aktivnosti i predvidjeti pogubne posljedice novih zahvata. U pomoć im dolaze zaštitari iz susjednih zemalja Austrije i Slovenije, koje su svoje riječne potencijale maksimalno iskoristili, a sad viču kako treba stati s "iskorištavanjem" i uništavanjem prirode. I to viču upravo na nas koji priželjkujemo njihov stupanj gospodarskog razvitka, do kojega su stigli upravo zahvaljujući uravnoteženoj i razumnoj politici korištenja cjelokupnih raspoloživih vlastitih resursa!

Višenamjenske energetske stepenice na Dravi iskoristile su snagu i silu rijeke te je pretočile u električnu energiju, ali nisu zloupotrijebile tu rijeku. Štetne posljedice su minimalne u odnosu na koristi višenamjenskih objekata. Ponovimo: Osim korištenja vodnih snaga, brani se zemljište od poplava i odnošenja plodnog zemljišta, poboljšava se od-



Slika 8. Poplava Drave u Kotoribi 1960.

vodnja, opskrba vodom, promet i uvjeti za razonodu, šport i izletnički turizam. Posebno je bitna mogućnost unapređivanja poljoprivrede zahvaljujući odvodnji prekomjerno vlažnog zemljišta, poboljšanje uvjeta odvodnje šire okolice objekata i postrojenja hidroelektrana, pouzdana obrana od poplava, zaštita zemljišta od izjedanja i stvaranje uvjeta za gravitacijsko natapanje poljoprivrednog zemljišta. Zar nam suša u 2003. nije bila pravo upozorenje kako treba razmišljati o agraru želimo li pokrenuti podosta zaustavljeni razvoj poljoprivrede i smanjiti uvoz?

I na kraju da se vratimo uređenim obalama vodnih i energetskih stepenica na rijeci Dravi. Koliko je samo izgrađeno kvalitetne infrastrukture koja do danas još nije našla odgovarajuće korisnike. Koliko je živnula priroda, staro korito i prostori akumulacijskih jezera koji su primili mnogo novih stanovnika, poput prekrasnih labudova koji nikad prije nisu obitavali na rijeci Dravi. Koliko se puta povećao riblji fond, a rekreativne vrijednosti počele su se sve više koristiti. Proizvodnjom energije stvara se nova vrijednost, dobiva se renta, a uz znalačka i mudra ulaganja otvara se mogućnost zapošljavanja stanovnika u priobalju. Potrebno je samo da se s malo više upornosti, uz povjerenje u struku, počnu bolje iskorištavati prednosti stvorene izgradnjom dravskih stepenica.

6 Zaključak

Prikazani su svi problemi zapaženi tijekom izgradnje hidroelektrana na Dravi, od kojih su od 22 namjeravane izgrađene samo 3. Složeno odlučivanje i raznovrsni prikriveni

interesi značajno su otežavali donošenje kapitanih odluka i samo građenje. Nakon što su pomno analizirani svi problemi, posebno oni uočeni za gradnje HE *Čakovec*, zaključeno je da izgradnja velikih i složenih energetskih objekata mora pristupiti organizirano i objedinjavanjem želja svih mogućih korisnika te koordiniranim radom brojnih izvođača i proizvođača opreme.

Nekako istodobno počeli su najodgovornije funkcije obnašati stručni i mjerodavni ljudi s velikim iskustvom iz privrede. Oni su potaknuli opći razvoj i napredak. U tom pozitivnom pokretanju uspješnijega rasta i razvoja ukupnoga gospodarstva tijekom osamdesetih godina prošlog stoljeća našla se i *Ingra* sa svojom međunarodnom reputacijom, ali i sa spremnošću da objedini i da sve izvođače koordinirano vodi kroz projekt. Istodobno *Ingra* je htjela upravo na zajedničkim gradilištima u zemlji htjela stranim investitorima predstaviti proizvođače opreme, graditeljsko-montažersku operativu, projektante i nadzor.

Upravo zahvaljujući *Ingr*i i iskustvu njezinih stručnjaka uspjela se izgraditi HE *Čakovec* za četiri godine, čak i prije predviđena roka, što je vrijeme građenja za takvu vrstu energetskih građevina koje je respektabilno i u svjetskim razmjerima. Za postignute rezultate posebno valja istaknuti da je suradnja s investitorom, nadzornom službom, projektantima i lokalnom samoupravom bila vrlo korektna, na zavidnoj stručnoj razini i u interesnom, poslovnom i tolerantnom ozračju.

IZVORI

- [1] Program za izradu kompleksnog rješenja vodoprivrednog sistema Drave, *Eletroprojekt*, Zagreb, 1973.
- [2] Načelna suglasnost, Republički sekretarijat za urbanizam, građevinarstvo, stambene i komunalne poslove, Zagreb, 1975.
- [3] Podaci o građenju Hidroelektrane Čakovec od načelne suglasnosti za građenje do uporabne dozvole, *Elektroprivreda Zagreb*, Zagreb, 1983.
- [4] Rješenje za HE Čakovec, uporabna dozvola, Republički komitet za građevinarstvo, stambene i komunalne poslove i zaštitu čovjekove okoline, Zagreb, 1983.
- [5] HE *Dubrava*, pregledni mrežni plan planiranja, praćenja i izvođenja HE *Dubrava*, *Elektroprojekt*, Zagreb, 1985.
- [6] Hidroelektrane u Hrvatskoj, *Elektroprojekt* d.d. Zagreb; Hrvatska elektroprivreda d.d., Zagreb, 2000.
- [7] Hidroelektrana *Čakovec* 1982-2002., 20 godina rada, Zagreb, 2002.