



Izvršno veće AP Vojvodine
POKRAJINSKI SEKRETARIJAT ZA ENERGETIKU I MINERALNE
SIROVINE
Novi Sad

STRATEGIJA RAZVOJA ENERGETIKE SRBIJE I PROGRAM NJENOG OSTVARIVANJA U AP VOJVODINI (2007. DO 2012. GODINA)

HIDROELEKTRANE

Ljubomir Gerić (*Spoljni koordinator*)
Budislav Likić (*Rukovodilac modula*)

Novi Sad,
April 2007. godine

REZIME

U uvodnom delu govori se uopšte o korišćenju hidroenergetskog potencijala u ravničarskim uslovima i daje se pregled korišćenja u prošlosti, uglavnom za pogon mlinova preko malih hidroelektrana. Zatim se daje pregled mogućnosti korišćenja hidroenergetskog potencijala i stanju tehničke dokumentacije.

Tehnički iskoristivi potencijal se deli u tri kategorije:

- velike hidroelektrane snage preko 10 MW, Novi Sad na Dunavu i Obrež na Savi, zbirne instalisane snage oko 200 MW sa prosečnom godišnjom proizvodnjom od 1500 GWh,
- male hidroelektrane, snage 0,1 do 10 MW koje bi se gradile na postojećim ustavama u okviru hidrosistema Dunav-Tisa-Dunav, uključujući i branu na Tisi kod Novog Bečeja. Postoji mogućnost izgradnje 13 hidroelektrana zbirne snage 20 MW, sa prosečnom godišnjom proizvodnjom blizu 90 GWh,
- mini hidroelektrane snage do 0,1 MW koje bi se gradile na ispusnim organima postojećih akumulacija kojih u Vojvodini ima 22. Hidroenergetski potencijal nije izučen, on nije veliki, ali je njegovo korišćenje jeftino.

Izgradnjom hidroelektrana na Dunavu i Savi postiže se i niz drugih, pozitivnih efekata pored proizvodnje energije. Negativni efekti usled povišenja uspora eliminisali bi se izgradnjom sistema za zaštitu priobalja. Izgradnjom malih hidroelektrana na hidrosistemu Dunav-Tisa-Dunav postiže se značajno povećanje protočnosti kanalske mreže, što je od izvanrednog značaja sa gledišta zaštite životne sredine.

U programu ostvarivanja Strategije razvoja energetike osnovna postavka je da se iskaže (inventariše) celokupan tehnički iskoristivi potencijal korišćenjem postojeće i izradom nove tehničke dokumentacije. Predviđa se izgradnja hidroelektrana koje u datom trenutku pokazuju ekonomsku opravdanost, a za ostale se predviđa priprema tehničke dokumentacije, sa uverenjem da će se u budućnosti ekonomski iskoristivi potencijal sasvim približiti tehnički iskoristivom potencijalu.

Za velike hidroelektrane predviđa se izrada idejnih projekata uz prethodno sprovođenje istražnih radova. Kod malih hidroelektrana predviđa se izgradnja pet hidroelektrana za koje se smatra da spadaju u I kategoriju, a za ostale se predviđa izrada tehničke dokumentacije, a njihovoj izgradnji bi se pristupilo ako i kada se pokaže da ima ekonomskog opravdanja za to. Za mini hidroelektrane se predviđa izrada studije hidroenergetskih parametara, a sledećoj fazi izrade tehničke dokumentacije i eventualnoj izgradnji bi se pristupilo ako ima ekonomskog interesa.

Dinamički plan realizacije Programa sa procenom potrebnih finansijskih sredstava dat je u tabeli 3.

1. UVOD

1.1 Opšte o korišćenju hidroenergetskog potencijala u ravničarskim uslovima

Korišćenje hidroenergetskog potencijala u ravničarskim predelima kao što je Vojvodina, do skoro nije nalazilo svoje mesto sem retkih izuzetaka i pored toga što su izvođeni zamašni radovi na uređenju vodotoka i voda uopšte. Nije to uopšte čudno, bez obzira što hidroenergetski potencijal nije tako mali kao što se obično misli, jer su dosadašnje analize uvek pokazivale da njegovo korišćenje nije ekonomski opravdano. Osnovna karakteristika našeg područja je da kroz njega protiču veoma velike količine vode, ali je mogućnost koncentracije padova mala, a to je prvi uslov za korišćenje hidropotencijala. Zbog velikih količina vode potrebna su postrojenja za korišćenje potencijala velike propusne moći, dakle skupa a srazmerno male snage zbog malih padova. Drugo, veštačko podizanje nivoa vode u cilju koncentracije pada u ravničarskim uslovima rasprostire se na velikim dužinama izazivajući pri tome niz negativnih uticaja za čiju su kompenzaciju potrebna značajna materijalna sredstva. Ova dva činioca su bila od odlučujućeg uticaja na visoku cenu energije koja bi se mogla dobiti.

1.2 Istorijski pregled korišćenja hidroenergetskog potencijala u Vojvodini

Korišćenja hidroenergetskog potencijala u Vojvodini u prošlosti su vrlo retka i po snazi i energiji vrlo mala. Primene korišćenja potencijala nalazimo uglavnom u dva vida - za pogon mlinova i za proizvodnju električne energije za lokalne potrebe. Isključivo energetske objekti su mlinovi na Karašu (Jasenovo, Straža i Vojvodinci) i male hidrocentrale. Imamo i primere korišćenja hidropotencijala na objektima koji su građeni u druge svrhe, na plovnom kanalu Bezdan-Bečej (mlin kod Stapara i hidroelektrana kod Starog Bečēja). Koliko je poznato, neki mlinovi još povremeno koriste hidroenergiju kao pogon, dok su hidroelektrane davno van upotrebe i imaju samo muzejsku vrednost. U novije vreme nemamo nijednog primera korišćenja hidroenergetskog potencijala, mada su preduzimani veoma obimni radovi na uređenju voda. Naprotiv, razni hidrosistemi izgrađeni u novije vreme, javljaju se kao značajni potrošači električne energije.

1.3 Uloga i značaj korišćenja hidroenergetskog potencijala

Energetska kriza nastala u svetu u poslednjim decenijama navela je mnoge zemlje da preispitaju mogućnosti korišćenja svih vidova prvenstveno primarne energije u kojoj hidroenergija svakako zauzima značajno mesto kao obnovljivi izvor. U razvijenim zemljama gde su atraktivni hidroenergetski potencijali uglavnom već iskorišćeni, nastao je čitav pokret izgradnje malih i hidroelektrana na niskim padovima, drugim rečima ide se na totalno korišćenje hidroenergetskog potencijala jer je ocenjeno da se to isplati. U brdovito-planinskim predelima koristi se svaka dolina, svaki potočić za izgradnju hidroelektrane, pojedinačno male snage, ali u zbiru veoma značajne proizvodnje energije. U ravničarskim predelima prvenstveno se koriste postojeći hidrosistemi na kojima se dograđuju hidroelektrane, a kod izgradnje novih, višenamenskih hidrosistema proučavanje i iskazivanje mogućnosti korišćenja hidroenergije postalo je obavezno. Pored energetske krize, još nekoliko faktora je uticalo da se promeni odnos prema korišćenju hidroenergetskog potencijala u ravničarskim uslovima. Kao prvo, sa napredovanjem nauke i tehnike, veoma su usavršena turbinska postrojenja koja omogućavaju da se koriste veoma mali padovi, čak i od jednog metra, a drugo, sve je više radova na uređenju voda što pruža šansu da se hidropotencijal koristi u okvirima višenamenskih hidrosistema i tako podele troškovi izgradnje.

2 MOGUĆNOSTI KORIŠĆENJA HIDROENERGETSKOG POTENCIJALA U VOJVODINI

U nacrtu vodoprivredne osnove Vojvodine hidroenergetika je obrađena kao posebna oblast korišćenja voda. U smernicama za korišćenje hidroenergetskog potencijala pošlo se od toga da je naš zadatak da sagledamo sve mogućnosti njegovog korišćenja sa ciljem da se on zaštiti da se ne bi neplanskom izgradnjom obezvređio. Tehnički iskoristivi hidroenergetski potencijal u Vojvodini možemo uglavnom podeliti u tri kategorije:

2.1 Velike hidroelektrane (>10 MW)

- ❑ na Dunavu (uzvodno od HE Đerdap),
- ❑ na Savi.

2.2 Male hidroelektrane (0,1-10 MW)

- ❑ na hidrosistemu Dunav-Tisa-Dunav (uz već izgrađene ustave - vodne stepenice),
- ❑ na Karašu (uz izgrađene vodne stepenice),
- ❑ na Neri (na derivacionom kanalu Jaruga).

2.3 Mini hidroelektrane (do 0,1 MW)

- ❑ na temeljnim ispuštima postojećih akumulacija (10 u Sremu, 10 u Bačkoj, 2 u Banatu).

3. STANJE TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

3.1 Za velike hidroelektrane

- ❑ izrađen generalni projekat HE Novi Sad na Dunavu ("Energoprojekt", 1980.godine),
- ❑ u vodoprivrednoj osnovi Vojvodine obrađene HE Novi Sad na Dunavu i HE Obrež na Savi (Institut za uređenje voda, 1988.godine).

3.2 Za male hidroelektrane

- ❑ studije hidroenergetskih parametara za branu na Tisi i hidrosistem Dunav-Tisa-Dunav ("Energoprojekt", Institut "Jaroslav Černi", "Hidroinvest DTD", 1981.-1984.godine),
- ❑ idejni projekti hidroelektrana Novi Bečej na Tisi, Novi Sad, Bečej i Kajtasovo na hidrosistemu Dunav-Tisa-Dunav i Straža na Karašu ("Energoprojekt", "Hidroinvest DTD", 1982.-1986.godine),
- ❑ katastar malih hidroelektrana u Vojvodini, gde je obrađeno 13 hidroelektrana ("Hidroinvest DTD", 1989.godine).

3.3 Za mini hidroelektrane

- ❑ postoje samo projekti akumulacija, o korišćenju hidroenergetskog potencijala se nije razmišljalo.

4. PREGLED RASPOLOŽIVOG HIDROENERGETSKOG POTENCIJALA

4.1 Velike hidroelektrane

4.1.1 HE Novi Sad na Dunavu

Po generalnom projektu ("Energoprojekt" 1980.godine) osnovni podaci su sledeći:

- ❑ lokacija je na km 1.265 po stacionaži Dunava, neposredno uzvodno od Novog Sada,
- ❑ kota normalnog uspora 80,00 m.n.J.m.,
- ❑ instalisani protok 3.860 m³/s,
- ❑ instalisana snaga 130 MW,
- ❑ prosečna godišnja proizvodnja nešto manja od 1,0 milijarde KWh,
- ❑ uspor se rasprostire uz Dunav do Bezdana i uz Dravu do Osijeka.

Naknadnim izučavanjima ("Hidroinvest DTD" 1989.godine) predviđeno je povišenje kote uspora za 1,0 ili 2,0m i dobijeni su sledeći rezultati:

- ❑ za kotu uspora 81,00 m.n.J.m. instalisana snaga je 170 MW, a prosečna godišnja proizvodnja 1,25 x 10⁹ KWh,
- ❑ za kotu uspora 82,00 m.n.J.m. instalisana snaga je 210 MW, a prosečna godišnja proizvodnja 1,5 x 10⁹ KWh,
- ❑ povišene kote uspora zahtevaju veća ulaganja u zaštitu priobalja,
- ❑ podela potencijala je proračunata po metodi iskorišćenog brutopotencijala i dobijeno je sledeće:
kota uspora 80,00 81,00 82,00 m.n.J.m.

pripada Srbiji	67,5%	65,0%	62,5%
pripada Hrvatskoj	32,5%	35%	37,5%

4.1.2 HE Obrež na Savi

Prema nacrtu vodoprivredne osnove Vojvodine ("Institut za uređenje voda", Novi Sad, 1988.godine) osnovni podaci su sledeći:

- lokacija je na km 83,5 reke Save kod Sela Obrež,
- kota normalnog uspora 78,20 m.n.J.m.,
- instalisana snaga 70 MW,
- prosečna godišnja proizvodnja je 440 miliona KWh,
- uspor se rasprostire uz Savu do km 200 i uz Drinu do km 10,
- podela potencijala je proračunata po metodi iskorišćenog brutopotencijala i dobijeno je da Srbiji pripada 74,2%, Bosni i Hercegovini 17,3% i Hrvatskoj 8,5%.

4.2 Male hidroelektrane

4.2.1 Brana na Tisi kod Novog Bečaja

- prema idejnom projektu hidroelektrane ("Energoprojekt", 1982) predviđena je izgradnja hidroelektrane uz postojeću branu na desnoj obali Tise,
- instalisana snaga je 9,8 MW,
- prosečna godišnja proizvodnja 42,7 miliona KWh,
- kota uspora 76,00 m.n.J.m., što znači da potpuno ispunjava minor korito Tise u profilu brane,
- predviđeni su radovi na zaštiti priobalja.

4.2.2 Hidroelektrane na hidrosistemu Dunav-Tisa-Dunav

Dunav-Tisa-Dunav je višenamenski hidrosistem čije su osnovne funkcije odbrana od poplava, odvodnjavanje, snabdevanje vodom i plovidba. Za upravljanje vodnim režimom izgrađen je veći broj objekata, ustava i crpnih stanica, a izgradnja hidroelektrana je moguća uz već postojeće objekte gde imamo formirane vodne stepenice. Da bi se izgradnja hidroelektrana isplatila potrebno je korigovati vodni režim hidrosistema u cilju povećanja proizvodnje energije, ali tako da se ne umanjuju njegove osnovne funkcije koje i dalje imaju prioritet. To je moguće i od te pretpostavke se i pošlo kod izrade studije hidroenergetskih parametara i kod izrade projekata hidroelektrana. Osnovni hidroenergetski parametri i podaci o snazi i prosečnoj godišnjoj proizvodnji energije svih potencijalnih hidroelektrana na hidrosistemu Dunav-Tisa-Dunav dati su u tabelama 1 i 2. Korigovani vodni režim hidrosistema u cilju povećanja proizvodnje energije izaziva dodatne troškove zbog povećanog pumpanja, forsiranog rada i zaštite priobalja koji se moraju uzeti u obzir kod vrednovanja svake hidroelektrane.

4.2.3 Hidroelektrane na Karašu

Na Karašu je u prošlosti korišćena hidroenergija za pogon mlinova (Jasenovo, Straža i Vojvodinci) gde još uvek postoje objekti za formiranje vodne stepenice. Sada se koristi još objekat kod Straže gde postoji hidroelektrana sa dve turbine (trenutno se ne koriste), a mlin koristi energiju iz mreže. U Programu se predviđa preispitivanje mogućnosti ponovnog korišćenja sva tri objekta imajući u vidu mogućnost primene savremenih tipova turbina, kao i povratno snabdevanje vodom za navodnjavanje gde bi HE Jasenovo i Straža radile i kao pumpe.

4.2.4 Hidroelektrane na Neri

Reka Nera za ravničarske uslove ima veliki pad (1-2m/km) pa je u prošlosti izgrađen derivacioni kanal Jaruga od Kusića do Vrančev Gaja, gde je formirano nekoliko vodnih stepenica za pogon mlinova. Derivacioni kanal Jaruga sada nije u funkciji ali neposredno predstoji izrada novog derivacionog kanala koji bi dobio ulogu rasteretnog kanala za velike vode, pa bi to trebalo iskoristiti za eventualno korišćenje hidroenergetskog potencijala.

4.3 Mini hidroelektrane

U Vojvodini postoje 22 akumulacije (10 u Severnoj Bačkoj u slivu Krivaje i Čika, 10 u Sremu na području Fruške Gore i 2 u Banatu na padinama Vršackog Brega). Akumulacije u Bačkoj su izgrađene uglavnom za potrebe vodosnabdevanja, u Banatu zbog odbrane od poplava transformacijom poplavnog talasa, a u Sremu uglavnom imaju i jednu i drugu funkciju. Kod projektovanja ovih akumulacija nije izučavana mogućnost korišćenja hidroenergetskog potencijala ali to sada svakako treba učiniti. Hidroenergetski potencijal nije veliki, ali je njegovo korišćenje jeftino. Olakšavajuća je okolnost da postoje projekti akumulacija sa proučenom hidrologijom sliva. Verovatno će se pokazati da bar na polovini postojećih akumulacija korišćenje hidroenergetskog potencijala ima ekonomskog opravdanja.

5. VIŠENAMENSKO KORIŠĆENJE HIDROELEKTRANA

U grupi malih hidroelektrana postoji potreba za dvojnju funkciju izgradnjom pumpi - turbina, gde bi turbinski agregati bili osposobljeni da rade kao pumpe u istom ili kontra smeru (Bezdan, Stajićevo, Klek, Kajtasovo, Jasenovo, Straža pa i Novi Bečej uz branu na Tisi). To bi pružilo šansu da se udruže sredstva sa korisnicima druge funkcije. U nekim slučajevima (kao Stajićevo, na primer) funkcija pumpe bi bila primarna, a proizvodnja energije sekundarna.

6. ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE

Pored klasičnog značaja, proizvodnje energije iz čistog, obnovljivog izvora u grupi hidroelektrana na hidrosistemu Dunav-Tisa-Dunav još veći značaj ima povećana protočnost kanalske mreže. Objašnjenje je vrlo jednostavno: kanalska mreža i objekti na njoj su dimenzionisani za ekstremne pojave u eksploataciji koji su retki, a u najvećem delu godine oni ostaju neiskorišćeni, jer to izaziva povećane troškove. Proizvodnja energije podrazumeva forsirani rad hidrosistema, pa samim tim i povećanu protočnost. U nekim slučajevima (Bezdan, Vrbas, Bečej u Bačkoj, Novi Bečej-Zrenjanin-Stajićevo u Banatu) povećana protočnost je čak važnija funkcija od proizvodnje energije. Ako bi proizvodnja energije samo pokrila povećane troškove (a može više od toga), već to bi bio dovoljan razlog da se pristupi izgradnji hidroelektrana.

7. GENERALNI PROGRAM OSTVARIVANJA STRATEGIJE RAZVOJA ENERGETIKE DO 2015.GODINE

Generalni program ostvarivanja strategije razvoja energetike do 2015.godine je sledeći:

7.1 Prvi zadatak je da se iskaže (inventariše) celokupni tehnički iskoristivi potencijal korišćenjem postojeće tehničke dokumentacije uz odgovarajuće izmene i dopune, imajući u vidu da su gotovo sve aktivnosti na korišćenju hidropotencijala u Vojvodini prekinute 1989.godine.

7.2 Sledeći korak je da se izdvoji ekonomski iskoristivi potencijal u ovom trenutku, ali kako je to promenljiva kategorija, vrlo je verovatno da će se u budućnosti ekonomski iskoristivi potencijal sasvim približiti tehničkom, pogotovu kada se uzmu u obzir i druge pogodnosti, koje se mogu postići izgradnjom hidroelektrana.

7.3 To praktično znači da u periodu koji neposredno predstoji, treba izgraditi hidroelektrane, koje u datom trenutku pokazuju ekonomsku opravdanost, a za ostale treba raditi na pripremi tehničke dokumentacije sa uverenjem da će se i one graditi u budućnosti.

8. DETALJAN PROGRAM OSTVARIVANJA STRATEGIJE RAZVOJA ENERGETIKE DO 2015.GODINE

8.1 Velike hidroelektrane na Dunavu i Savi

8.1.1 HE Novi Sad na Dunavu

8.1.1.1 Prvi zadatak je inovacija generalnog rešenja HE Novi Sad, uključujući i zaštitu priobalja. Neposredni poslovi bili bi sledeći:

- ☐ preispitivanje lokacije hidroelektrane,
- ☐ preispitivanje kote uspora i njegovo rasprostiranje,
- ☐ sačiniti programe i pristupiti neophodnim dopunskim istražnim radovima,
- ☐ uraditi energetske proračune,
- ☐ uraditi generalni projekat glavnog objekta hidroelektrane,
- ☐ uraditi generalne projekte zaštite priobalja,
- ☐ proučiti i valorizovati sve druge efekte pored proizvodnje energije,
- ☐ uraditi ekonomske analize,
- ☐ pre pristupanju izradi generalnog projekta stupiti u kontakt sa nadležnim organima u Hrvatskoj i dogovoriti uslove saradnje (u srazmeri sa podelom potencijala po metodi iskorišćenog bruto-potencijala).

8.1.1.2 Ako se nakon inovacije generalnog projekta dobiju pozitivni tehničko-ekonomski pokazatelji pristupiti izradi idejnog projekta i investicionog programa u skladu sa Zakonom o izgradnji objekata.

8.1.2 HE Obrež na Savi

8.1.2.1 Pristupiti izradi generalnog projekta sa sadržajem sličnim kao za HE Novi Sad na Dunavu. Pre pristupanja izradi generalnog projekta stupiti u kontakt sa nadležnim organima u Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini i dogovoriti uslove saradnje (u srazmeri sa podelom potencijala po metodi iskorišćenog brutopotencijala).

8.1.2.2 Ako se nakon izrade generalnog projekta dobiju pozitivni tehničko-ekonomski pokazatelji, pristupiti izradi idejnog projekta i investicionog programa u skladu sa Zakonom o izgradnji objekata.

8.2 Male hidroelektrane

8.2.1 Studije hidroenergetskih parametara

- ☐ inovirati Studije hidroenergetskih parametara za hidrosistem Dunav-Tisa-Dunav i reku Tisu,
- ☐ uraditi studije energetske parametara za Karaš i Neru.

8.2.2 Projektovanje hidroelektrana

U poslednjoj deceniji pojavile su se "Hydromatrix" turbine koje su dobile masovnu primenu na ranije izgrađenim hidrotehničkim objektima kao što su objekti na hidrosistemu Dunav-Tisa-Dunav, uključujući i branu na Tisi. Veliki broj malih turbinskih agregata ugrađuje se u protočna polja brana i ustava, sa mogućnošću otvaranja kada je to potrebno. Na taj način postiže se ušteda u izgradnji hidroelektrana 30-50% i skraćuje rok izgradnje. To je razlog da ranije urađene idejne projekte hidroelektrana treba uraditi ponovo. Konkretno, program je sledeći:

8.2.2.1 Za hidroelektranu na brani na Tisi, Novi Sad, Vrbas, Bečej i Kajtasovo na hidrosistemu Dunav-Tisa-Dunav i Straža na Karašu, uraditi idejne projekte.

8.2.2.2 Za hidroelektrane Kucura, Ruski Krstur, Tomaševac i Opovo uraditi generalne projekte, pa ako se pokaže da su ekonomski isplative, uraditi i idejne projekte.

8.2.2.3 Za hidroelektrane Bezdan i Stajićevo uraditi generalne projekte uvažavajući njihovu dvojnu funkciju, tj. potrebu da rade i kao pumpe.

8.2.2.4 Projekte hidroelektrana Klek i Itebej uraditi u sklopu projekta rekonstrukcije kanala Plovni Begej, čija izrada predstoji.

8.2.2.5 Generalni projekat hidroelektrane na Neri, odnosno derivacionom kanalu Jaruga uraditi u sklopu projekta derivacionog kanala Jaruga, čija izrada neposredno predstoji.

8.2.3 Izgradnja hidroelektrana

8.2.3.1 Predviđa se izgradnja onih hidroelektrana za koje su dobijeni pozitivni ekonomski efekti. To su svakako Novi Sad, Vrbas, Bečej i Kajtasovo na hidrosistemu Dunav-Tisa-Dunav i Novi Bečej na brani na Tisi, kao i Straža na Karašu, a moguće su i neke iz druge grupe.

8.2.3.2 Pre pristupanja izgradnji hidroelektrana na brani na Tisi i hidrosistemu Dunav-Tisa-Dunav treba sačiniti tehnički pravilnik o funkcionisanju hidrosistema u uslovima rada hidroelektrana i sporazum o načinu i uslovima korišćenja sa vlasnikom hidrosistema.

8.2.3.3 Izgradnja hidroelektrana Bezdan i Stajićevo će se realizovati kada se dogovore uslovi za dvojni funkciju. Pri tome ističemo da je potreba za radom HE Stajićevo kao pumpe urgentna.

8.3 Mini hidroelektrane

8.3.1 Studija hidroenergetskog parametara

Za sve postojeće akumulacije uraditi studiju hidroenergetskih parametara, da bi se sagledala mogućnost i opravdanost izgradnje hidroelektrana. Povoljna je okolnost da postoji projektno-tehnička dokumentacija za akumulacije, kao i iskustvo iz dosadašnjeg perioda eksploatacije.

8.3.2 Projektovanje i izgradnja hidroelektrana

Za hidroelektrane za koje se pokaže da ima smisla graditi, uraditi projekte, a zatim pristupiti izgradnji. Napominjemo da bi izgradnja hidroelektrana bila vrlo jeftina, jer bi se turbinski agregati ugrađivali u organe temeljnih ispuste postojećih akumulacija.

9. DINAMIČKI PLAN REALIZACIJE PROGRAMA I POTREBNA FINANSIJSKA SREDSTVA

Dinamički plan realizacije Programa sa procenom potrebnih finansijskih sredstava daje se u tabeli 3, uz sledeće napomene:

9.1 Za velike hidroelektrane na Dunavu i Savi predviđa se da se u ovom periodu dođe do idejnog projekta hidroelektrana i objekata za zaštitu priobalja do stepena da se može dobiti dozvola za gradnju. Ako se nakon inovacije, odnosno izrade generalnih projekata ne dobiju pozitivni tehničko-ekonomski pokazatelji, idejni projekat se ne bi ni radio.

9.2 U grupi malih hidroelektrana navedenih pod tačkom 2.2 u tabeli 3, sasvim je izvesno da će se dobiti pozitivni ekonomski efekti, pa se predviđa njihova izgradnja.

9.3 U grupi navedenoj pod tačkom 2.3 predviđa se izrada generalnih projekata, a sledeće faze zavise od ekonomskih pokazatelja.

9.4 U grupi navedenoj pod tačkom 2.4 predviđa se izrada generalnih projekata, a sledeće faze zavise od dogovora sa korisnikom koji je zainteresovan za drugu funkciju.

9.5 Za hidroelektrane Itebej i Klek (tačka 2.5 u tabeli 3) predviđa se izrada generalnih projekata, ali bi najbolje bilo da se to radi istovremeno sa projektom rekonstrukcije kanala Plovni Begej čija izrada predstoji. Ako u bliskoj budućnosti ne počne projekat rekonstrukcije Plovnog Begeja, generalne projekte hidroelektrana treba uraditi.

9.6 Za mini hidroelektrane u ovom Programu se predviđa samo izrada studije hidroenergetskih parametara za sve postojeće akumulacije. Dalje faze projektovanja i izgradnje zavise od dobijenih ekonomskih pokazatelja.

PRILOZI:

Tabela 1: Zbirni pregled hidroenergetskog potencijala Vojvodine

Vodotok	Naziv hidro elektrane i lokacije	Ukupni potencijal		Pripada Srbiji	Naš potencijal		Napomena
		Snaga MW	Godišnja proizvodnja GWh	%	Snaga MW	Godišnja proizvodnja GWh	
Dunav	Novi Sad km 1265	130 (170) ^x (210) ^{xx}	985,3 (1250,0) ^x (1500,0) ^{xx}	67,5 (65) ^x (62,5) ^{xx}	87,7 (110,5) ^x (131,2) ^{xx}	665,1 (812,5) ^x (937,5) ^{xx}	kota uspora 80,00 kota uspora 81,00 ^x kota uspora 82,00 ^{xx}
Sava	Obrež km 83,5	70	440	74,2	51,9	326,5	
Tisa	Novi Bečej brana km 63	9,8	42,7	100	9,8	42,7	
Hidroinvest DTD	Bezdan	1,65	2,20	100			
	Novi Sad	3,0	19,20	100			
	Vrbas	0,85	4,70	100			
	Bečej	0,62	2,27	100			
	Itebej	0,60	2,60	100			
	Klek	0,85	3,40	100			
	Stajićevo	0,85	2,60	100			
	Tomaševac	0,24	0,75	100			
	Opovo	0,28	0,90	100			
	Straža	0,24	1,22	100			
	Kajtasovo	1,22	8,19	100			
Svega	HS DTD	10,40	48,03		10,40	48,03	
U K U P N O		220,2	1516,03		159,8	1082,33	
		(260,2) ^x	(1780,73) ^x		(182,6) ^x	(1229,73) ^x	
		(340,2) ^{xx}	(2030,73) ^x		(203,3) ^{xx}	(1354,73) ^x	

Tabela 2: Spisak malih hidroelektrana u Vojvodini sa osnovnim hidroenergetskim parametrima

Rr.br.	Naziv hidroelektrane	Instal. protok Q m³/s	OPSEG RADOVA			Broj agregata	Instalisana snaga kW	Prosečna godišnja proizv. el.energ. kWh
			Hmin m	Hnom m	Hmax m			
1	Bezdan	40	1,5	2,5	5,0	2	1.650	2.200.000
2	Novi Sad	60	1,5	5,0	7,0	3	3000	19.200.000
3	Vrbas	18	4,0	5,0	5,8	1	850	4.700.000
4	Bečej	20	1,5	3,7	4,2	2	620	2.270.000
5	Itebej	30	1,5	2,2	2,5	2	600	2.600.000
6	Klek	30	1,5	2,6	3,6	2	850	3.400.000
7	Stajićevo	30	1,5	2,2	3,6	2	850	2.600.000
8	Tomaševac	10	1,5	2,0	2,5	1	240	750.000
9	Opovo	10	2,0	3,0	3,5	1	280	900.000
10	Straža	6,6	1,5	3,9	4,8	2	240	1.220.000
11	Kajtasovo	40	3,0	3,5	4,0	2	1220	8.190.000
12	Novi Bečej	436	1,5	3,4	6,5	6	9800	42.700.000
UKUPNO							20200	90.730.000

Svega: 90.730.000
Potreban utrošak za pumpanje: - 5.200.000
Ukupno: 85.530.000

Tabela 3: Dinamički plan realizacije Programa i potrebna finansijska sredstva (10⁶ din)

	Vrsta radova	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	uk.
1. VELIKE HIDROELEKTRANE											
1.1	HE Novi Sad na Dunavu										
1.1.1	Inovacija generalnog projekta	32,0	64,0								96,0
1.1.1.2	Izrada idejnog projekta			42,0	104,0	100,0	104,0	43,2	41,6	40,7	475,5
1.2	HE Obrež na Savi										
1.2.1	Izrada generalnog projekta	14,0	22,0	16,0							52,0
1.2.2	Izrada idejnog projekta				40,0	50,0	50,0	40,0	20,0		200,0
2. MALE HIDROELEKTRANE											
2.1	Studije hidroenergetskih parametara										
2.1.1	Inovacija studije za HS DTD i Tisu	6,5									6,5
2.1.2	Studija za Karaš i Neru	1,2									1,2
2.2	Izrada idejnih projekata I kategorije										
2.2.1	Na brani na Tisi	12,0	9,0	3,0							24,0
2.2.2	Novi Sad	3,0	1,0								4,0
2.2.3	Vrbas	1,5									1,5
2.2.4	Bečej	1,2									1,2
2.2.5	Kajtasovo	2,8	1,0								3,8
2.3	Izrada generalnih projekata HE II kategorije										
2.3.1	Kucura		0,5								0,5
2.3.2	Ruski Krstur		0,8								0,8
2.3.3	Tomaševac		0,8								0,8
2.3.4	Opovo		0,8								0,8
2.4	Izrada generalnog projekta HE sa dvojnou funkcijom										
2.4.1	Bezdan		1,5								1,5
2.4.2	Stajićevo		1,5								1,5
2.5	Izrada generalnog projekta HE na Plovnou Begeju										
2.5.1	Klek		1,2								1,2
2.5.2	Itebej		1,2								1,2
2.6	Izrada idejnih projekata za HE II kategorije										
2.6.1	Kucura			1,0							1,0
2.6.2	Ruski Krstur			1,0							1,0
2.6.3	Tomaševac			1,0							1,0
2.6.4	Opovo			1,0							1,0
2.7	Izrada idejnih projekata HE sa dvojnou funkcijom										
2.7.1	Bezdan			1,5							1,5
2.7.2	Stajićevo			1,5							1,5
2.8	Izgradnja hidroelektrana I kategorije										
2.8.1	Na brani na Tisi			100,0	250,0	350,0	250,0				1200,0
2.8.2	Novi Sad		25,0	100,0	75,0						200,0
2.8.3	Vrbas		25,0	60,0	35,0						120,0
2.8.4	Bečej		25,0	35,0	30,0						80,0

2.8.5	Kajtasovo		30,0	60,0	50,0	20,0					160,0
3. MINIHIDROELEKTRANE											
3.1	Izrada studije hidroenergetskih parametara	1,5	1,5								3,0

