

UNIVERZA V LJUBLJANI  
EKONOMSKA FAKULTETA

**DIPLOMSKO DELO**

IGOR ŠTURM



UNIVERZA V LJUBLJANI  
EKONOMSKA FAKULTETA

DIPLOMSKO DELO

**PRESOJA UPRAVIČENOSTI INVESTICIJE V MALO  
HIDROELEKTRARNO**

Ljubljana, September 2011

IGOR ŠTURM

### **IZJAVA**

Študent \_\_\_\_\_ izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom \_\_\_\_\_, in da v skladu s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah dovolim njegovo objavo na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne \_\_\_\_\_

Podpis: \_\_\_\_\_

## KAZALO

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| UVOD .....                                                              | 1  |
| 1 POMEN OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE .....                                | 2  |
| 1.1 Vzroki za naraščajoč pomen OVE .....                                | 2  |
| 1.2 Zgodovina obnovljivih virov energije .....                          | 2  |
| 1.3 Značilnosti obnovljivih virov energije .....                        | 3  |
| 1.4 Značilnosti pridobivanja električne energije iz hidroelektrarn..... | 5  |
| 1.4.1 Trendi in deleži obnovljivih virov energije.....                  | 6  |
| 2 RABA OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE V SLOVENIJI.....                      | 8  |
| 2.1 Energetski cilji EU in Slovenije .....                              | 8  |
| 2.2 Prispevek OVE k celotni proizvodnji električne energije .....       | 9  |
| 2.3 Hidroelektrarne v Sloveniji .....                                   | 10 |
| 2.4 Politika spodbujanja OVE v Sloveniji.....                           | 12 |
| 3 PREDSTAVITEV PROJEKTA IZGRADNJE MALE HIDROELEKTRARNE.....             | 15 |
| 3.1 Postopek pridobivanja dokumentacije.....                            | 15 |
| 3.2 Opis investicije .....                                              | 18 |
| 3.3 Začetna investicija .....                                           | 18 |
| 3.4 Stroški investicije .....                                           | 19 |
| 3.5 Načrtovana letna proizvodnja in prihodki .....                      | 19 |
| 4 UPRAVIČENOST INVESTICIJE V MALO HIDROELEKTRARNO.....                  | 20 |
| 4.1 Izkaz denarnih tokov .....                                          | 20 |
| 4.2 Določitev stroškov kapitala .....                                   | 20 |
| 4.3 Investicijski kriteriji .....                                       | 22 |
| 4.4 Analiza občutljivosti.....                                          | 23 |
| SKLEP.....                                                              | 25 |
| LITERATURA IN VIRI .....                                                | 27 |

## KAZALO SLIK

|                                                                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Slika 1: Prerez hidroelektrarne .....                                                                                                         | 5  |
| Slika 2: Prikaz deležev OVE v letu 2006 ter ciljnih deležev za leto 2020 v državah članicah EU 7                                              |    |
| Slika 3: Delež električne energije proizvedene iz hidroelektrarn v primerjavi z ostalimi OVE v EU.....                                        | 8  |
| Slika 4: Proizvodnja električne energije v GWh iz proizvodnih naprav, vključenih v podporno shemo v letu 2010 .....                           | 10 |
| Slika 5: Proizvodnja malih zasebnih hidroelektrarn v primerjavi s hidroelektrarnami v Sloveniji                                               | 11 |
| Slika 6: Število zgrajenih malih hidroelektrarn po letih.....                                                                                 | 12 |
| Slika 7: Analiza občutljivosti NPV na spremembe investicijskih stroškov, letne proizvodnje, WACC in cene po izteku zagotovljenega odkupa..... | 24 |

## KAZALO TABEL

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1: Hidroenergetski potencial za mHE po porečjih v Sloveniji..... | 11 |
| Tabela 2: Referenčni stroški in obratovalne podpore za leto 2011 .....  | 14 |

# UVOD

Vplivi na podnebje, ki jih povzročamo s svojim ravnanjem so nas pripeljala do spoznanja, da se moramo ponovno osredotočiti na uporabo naravnih virov. Med izkoriščanje obnovljivih virov energije (v nadaljevanju OVE) spada tudi izkoriščanje vodne energije. Prvo zabeleženo pridobivanje energije iz kopenskih vodnih virov datira v 6. stoletje pred našim štetjem, in sicer za potrebe pogona mlinov, kovačnic in žag. Od takrat dalje je vodna energija eden izmed pomembnejših dejavnikov v procesu človekovega razvoja (Obnovljivi viri energije, 2011).

Proizvodnja električne energije iz vodnega potenciala spada med obnovljive vire energije. Gre za eno izmed najčistejših oblik pridobivanja energije, sploh ko je govora o malih hidroelektrarnah, kjer poseg v okolje ni tako vpadljiv kot pri večjih objektih. Izkoriščanje vodne energije je smiselno predvsem zaradi visokih izkoristkov turbin, za razliko od drugih OVE dokaj stalne proizvodnje ter nizkih cen proizvedene energije.

Namen diplomske naloge je preučiti trenutno stanje in cilje rabe obnovljivih virov energije v Republiki Sloveniji s poudarkom na izkoriščanju vodnih potencialov, ekonomsko ovredniti smiselnost naložbe v malo hidroelektrarno, poleg tega pa predstaviti in prikazati pomen urejenega institucionalnega okolja ter obratovalnih podpor oz. zagotovljenega odkupa pri spodbujanju investicij v OVE.

V prvem delu diplomske naloge se bom posvetil pomenu obnovljivih virov energije ter na kratko predstavil njihovo zgodovino in razvoj skozi čas, predstavil trende in deleže OVE v Evropi in svetu, obenem pa bom predstavil še glavne značilnosti OVE ter opisal, kako se proizvaja električna energija v hidroelektrarnah.

V drugem poglavju bom proučil rabo obnovljivih virov energije v Sloveniji. Predstavil bom energetske cilje, ki si jih je Slovenija naložila z vstopom v Evropsko unijo, prikazal dejansko stanje proizvodnje električne energije v letu 2010 ter predstavil še politiko spodbujanja investicij v OVE.

V tretjem poglavju diplomskega dela bom podrobno opisal projekt izgradnje male hidroelektrarne. Najprej se bom dotaknil postopka pridobivanja vseh dovoljenj, ki so potrebna za izgradnjo proizvodne naprave, nato pa še same izgradnje objekta in druge potrebne infrastrukture ter opisa investicije.

V četrtem delu sledi še študija ekonomske upravičenosti investicije v malo hidroelektrarno, kjer bom z izračuni poskusil prikazati smotrnost tovrstne naložbe, ob koncu pa še sklep, v katerem bom povzel ugotovitve ter izrazil sklepne misli o pomenu OVE, vplivu podpor oz. zagotovljenega odkupa na spodbujanje investicij v OVE ter opozoril na institucionalne pomankljivosti, ki zavirajo razvoj OVE, in podal konkretne predloge za izboljšave.

# **1 POMEN OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE**

## **1.1 Vzroki za naraščajoč pomen OVE**

Razvoj na področju energetike je v zadnjih dveh stoletjih omogočil bliskovit razvoj gospodarstva. Vendar pa je uporaba fosilnih goriv imela negativne eksternalije, ki se danes kažejo v obliki onesnaženega okolja in segrevanja ozračja, poleg tega pa je količina fosilnih goriv omejena, kar pomeni, da bi lahko preveliko izkoriščanje tega vira energije kmalu pripeljalo do pomanjkanja premoga, nafte, plina in jedrske energije. Prav zato je uporaba obnovljivih virov energije sestavni del boja Evropske unije proti podnebnim spremembam. Taljenja ledenikov, dviganje morske gladine ter ekstremni vremenski pojavi so prisilili politike k bolj intenzivnem razmišljanju o uporabi OVE, ki obenem prispevajo tudi k oblikovanju novih delovnih mest, gospodarski rasti ter povečevanju energetske varnosti. Med obnovljive vire energije štejemo biomaso, sončno energijo, vodno energijo, vetrno energijo, termalno energijo ter energijo biogasa (Slovenija doma v Evropi, 2011).

V zadnjih letih so OVE presegli svojo vlogo energetskega vira in postali trend, ki mu sledijo tudi največja podjetja. Dandanes je moderno biti »zelen«, tako da podjetja ne uporabljajo OVE le zaradi smiselnosti investicij ali zaradi doseganja ekoloških standardov pač pa tudi kot del marketinga podjetja (Obnovljivi viri energije, 2011).

Evropska unija je sprejela odločne in velikopotezne cilje glede podnebne in energetske politike, med drugim tudi povečanje deleža OVE za 20 odstotkov. Za Slovenijo, ki je bogata z naravnimi danostmi in ki že sedaj uporablja veliko obnovljivih virov energije, so te številke še nekoliko višje, saj je cilj s sedanjih 16 % povečati delež na 25 % končne porabe energije v energetske bilanci. Cilji so za Slovenijo dosegljivi, vendar pa bo to zahtevalo izrabo energetskega potenciala naših rek ter spodbudo za uporabo lesne biomase v največji možni meri (Ministrstvo za okolje in prostor, 2011).

## **1.2 Zgodovina obnovljivih virov energije**

Ideja o uporabi obnovljivih virov energije še zdaleč ni nova. Do odkritja fosilnih goriv in do začetka njihovega izkoriščanja so bili prav OVE glavni vir energije. Uporaba OVE se je začela že ob izumu ognja, ko je človek uporabljal lesno biomaso za kurjavo. Kasneje, skozi razvoj civilizacije so bili OVE, predvsem vodna energija, pomemben faktor pri transportu in pri drugih dejavnostih, kot so bili mlini, žage in kovačnice. Poleg voda sta se za namene pridobivanja energije uporabljala še vetrna energija in v nekaterih primerih energija sonca (Aubrecht, 2006; Kolednik, 2011).

Prva zabeležena izraba energije kopenskih vodotokov za pridobivanje mehanskega dela izhaja iz leta 500 pr. n. št., čeprav se je energija vode za namene transporta uporabljala že mnogo prej.



Pridobivanje električne energije iz vodotokov, kot jo poznamo danes, pa se je začela v drugi polovici 19. stol.. Leta 1876 je bila na Bavarskem zgrajena prva hidroelektrarna na svetu. Šlo je za manjšo elektrarno, ki je služila za potrebe manjšega dvorca v bližini. Prva komercialna elektrarna je bila zgrajena v Združenih državah Amerike leta 1882. Njena instalirana moč je znašala 220 kW, oskrbovala pa je dve bližnji tovarni papirja (Agencija za prestrukturiranje energetike, d. o. o., 2011; History of electricity, 2011).

Vodna energija je takrat pomenila najbolj perspektiven vir energije, vendar pa se je to spremenilo, ko je človek začel z izkoriščanjem fosilnih goriv. Fosilna goriva so v svetu energetike napravila pravo revolucijo. Izkoriščanje nafte, zemeljskega plina in predvsem premoga so pomenila mnogo cenejšo energijo, nihče pa se ni oziral na negativne eksternalije, ki jih tovrstni energenti povzročajo (Aubrecht, 2006).

### **1.3 Značilnosti obnovljivih virov energije**

Med obnovljive vire energije spada energija, ki je pridobljena iz naravnih virov, kot so sončno sevanje, veter, voda, biomasa, geotermalna toplota in energija biogoriv. Glavni značilnosti OVE sta trajnost in velik potencial, pomembna lastnost pa je tudi enakomerna porazdelitev brez geopolitičnih ovir, kar pomeni da ponavadi, če eni državi primanjkuje nekega vira, je bogata s kakšnim drugim virom. Tako za Slovenijo velja, da nima velikega vetrnega potenciala, je pa zato bogata z sončnim obsevanjem, lesno biomaso, vodnim in geotermalnim potencialom (Kolednik, 2011).

Poleg dobrih lastnosti kot sta trajnost in velik energetski potencial pa imajo OVE tudi slabosti. Med te lastnosti v prvi vrsti prav gotovo spadata časovna spremenljivost in nezmožnost shranjevanja virov energije. Podatki za Ljubljano kažejo, da je mesečna energija globalnega obsevanja za december, ko je sončnega sevanja najmanj, znašala okrog 20 kWh/m<sup>2</sup>, medtem ko julija ta vrednost znaša 170 kWh/ m<sup>2</sup>. Prav tako se tudi količina vode, ki priteka po strugi tekom leta močno spreminja. Ob padavinah ali med taljenjem snega imajo reke lahko od 50 do 1000 krat večji pretok kot v sušnih mesecih (Slovenski portal za fotovoltaike, 2011; Predin, 2004).

Dejstvo, da je proizvodnja iz OVE praktično v celoti odvisna od vremenskih pojavov, postavlja jedrske in termoelektrarne v veliko boljši konkurenčni položaj, saj tovrstne naprave lahko zgolj s pritiskom na gumb vplivajo na količino proizvedene elektrike.

Z izjemo biomase in toplote oceanov obnovljivih virov energije ne moremo shraniti z naravnimi sistemi, ki bi omogočali rabo energije takrat, ko bi jo potrebovali. Za shranjevanje OVE uporabljamo različne naprave, kar pa zmanjšuje učinkovitost in podraži izkoriščanje obnovljivih virov. Poleg tega pa je za OVE značilna nizka gostota moči, kar pomeni, da morajo biti naprave pri enaki imenski moči precej večje od naprav v katerih uporabljamo fosilna ali jedrska goriva (Medved, 2000, str. 31-35).

Največja coka razvoju alternativnih virov energije pa so prav gotovo stroški na ta način proizvedene energije. Čeprav je določitev stroškov proizvodnje energije precej zahteven proces pa je ocenjeno, da stroški postavitve elektrarne, stroški obratovanja, goriva ter drugih dejavnikov znašajo za jedrsko energijo 35 €/MWh, 51 €/MWh za zemeljski plin ter 45 €/MWh za energijo proizvedeno iz šote in premoga. Izmed OVE je tem cenam še najbolj konkurenčna vetrna energija, kjer znaša strošek 53 €/MWh, pri fotovoltaiiki med 190 in 370 €/MWh, pri biomasi pa 74 €/MWh. Za hidroelektrarne je stroškovno ceno težko določiti, saj cena variira in je v največji meri odvisna od velikosti proizvodne naprave. Inštitut Jožef Stefan je v letu 2009 za potrebe nove podporne sheme na zahtevo ministrstva za gospodarstvo pripravil metodologijo za določanje referenčnih stroškov iz obnovljivih virov energije. Po njihovih izračunih velja, da je strošek proizvedene energije za mikro hidroelektrarne 105 € / MWh, za male 92 € / MWh, za srednje 82€ / MWh ter za velike 77 € / MWh (Metodologija določanja referenčnih stroškov električne energije iz obnovljivih virov energije, 2009). Ti izračuni so tudi podlaga za določanje višine podpore, ki jih prejemajo proizvodne naprave, ki so vključene v podporno shemo. Ker pa je za hidroelektrarne težko določiti pravo stroškovno ceno in se v praksi pojavljajo tudi primeri, ki kažejo, da so dejanski stroški proizvedene energije precej nižji (v Sloveniji je najcenejša električna energija iz Dravskih elektrarn, kjer je cena v nekaterih proizvodnih napravah nižja od 30 € / MWh (Stanič, G., 2010)), je osnovno načelo pri dodeljevanju podpor, da se podpora lahko dodeli le, če stroški proizvodnje električne energije v teh proizvodnih napravah presegajo ceno električne energije iz teh naprav na prostem trgu z električno energijo (Borzen, 2011; Metodologija določanja referenčnih stroškov električne energije iz obnovljivih virov energije, 2009).

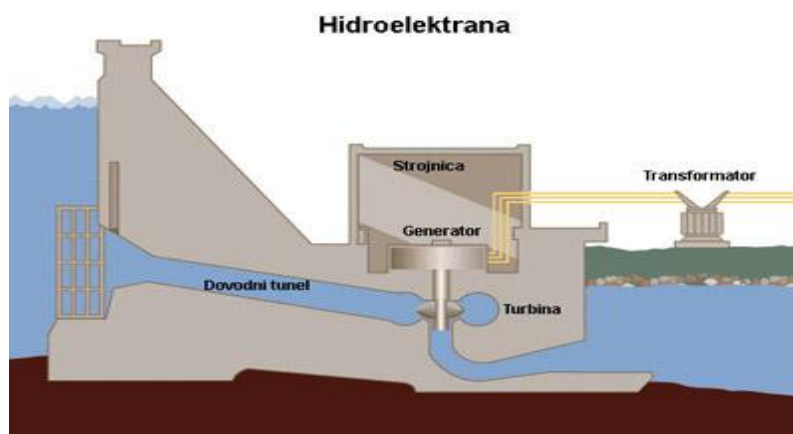
Cene alternativne energije niso konkurenčne konvencionalnim virom. Vendar pa v stroških slednjih niso upoštevane negativne eksternalije. Eksternalija se pojavi, ko neka socialna ali ekonomska dejavnost skupine ali posameznika vpliva na neko drugo skupino ali posameznika in pri tem ta vpliv ni v celoti obračunan ali kompenziran (Breeze, 2005). Negativni vplivi na okolje in človekovo zdravje so primer eksternalije pri proizvodnji električne energije. Pri tem pojavu eksternalij ne plačuje proizvajalec ali uporabnik neposredno, pač pa družba, ki v tem okolju živi. Generiranje žveplovega dioksida ( $\text{SO}_2$ ) pri energetske proizvodnji povzroča škodo na gradbenem materialu in človeškem zdravju. Takim vplivom pravimo negativna eksternalija ali zunanji strošek, saj jih lastnik proizvodne naprave pri odločanju o aktivnostih elektrarne ni upošteval, čeprav dejansko predstavljajo strošek za družbo. Lastnik elektrarne sicer onesnažuje zrak, vendar pa do nadomestila ne pride, saj je zrak prosta dobrina in nima lastnika. Do nadomestila pa ne pride predvsem zaradi slabo definiranih lastninskih pravic ter transakcijskih stroškov (Breeze, 2005). Električna energija predstavlja eno izmed večjih svetovnih industrij in ima kot taka velik vpliv na okolje. Vsa fosilna goriva izhajajo iz biomase, dreves in druge vegetacije, ki jo je človek po več milijonih let izkopal izpod površja in jo začel uporabljati za pridobivanje energije. Ker je večina električne energije še vedno proizvedene iz konvencionalnih virov, to pomeni, da izpusti ogljikovega dioksida ( $\text{CO}_2$ ) in drugih toplogrednih plinov močno onesnažujejo okolje in povzročajo vse večji učinek tople grede. Sodobna tehnologija je sicer te izpuste bistveno zmanjšala, vendar pa to nikakor ni dovolj v boju proti podnebnim spremembam (Breeze, 2005; Freris & Infield, 2008).

Evropska komisija se zaveda, da je poznavanje negativnih eksternalij pri posameznih tehnologijah ključno za zmanjševanje vplivov na okolje. Skoraj vse države v Evropi so že sprejele sistem spodbujanja proizvodnje električne energije iz OVE. Večina izmed njih uporablja sistem subvencij oz. podpor, kjer je električni energiji poleg tržne cene določena še podpora, ki je neodvisna od razmer na trgu in zagotavlja da so OVE konkurenčne tudi drugim načinom proizvodnje elektrike, ponekod, med drugim tudi na Švedskem in v Veliki Britaniji pa uporabljajo sistem zelenih certifikatov. Proizvajalci izdajajo zelene certifikate, kupci električne energije pa so jih primorani kupovati in na ta način plačati višjo ceno elektrike proizvedene iz OVE (Renewable energy, 2009).

#### 1.4 Značilnosti pridobivanja električne energije iz hidroelektrarn

Hidroelektrarne so naprave, v katerih se potencialna energija vode pretvarja v električno energijo. Potencialno energijo vode je mogoče pretvoriti v uporabne oblike zaradi njenega gibanja, ki je posledica gravitacije. Količina pridobljene energije je tako odvisna od količine vode ter od višinske razlike vodnega padca. Na sliki 1 je prikazan prerez hidroelektrarne. Na njej so prikazani vsi najpomembnejši deli proizvodne naprave. Voda se zbira na zajetju, od koder po ceveh ali kanalu teče do turbine. Voda premika lopatice turbine, turbina pa prenaša vrtiljaje na generator, kjer se proizvaja električna energija. Iz generatorja se energija po kablih pretaka do transformatorja in nato v omrežje.

*Slika 1: Prerez hidroelektrarne*



*Vir: Hidroelektrarne na rekah, 2009.*

Glede na način izkoriščanja vode poznamo pretočne in akumulacijske hidroelektrarne. Pretočne elektrarne so tiste, ki nimajo možnosti, da bi za jezom zbirale vodo, pač pa izkoriščajo tisto količino vode, ki priteka po strugi. Število in velikost turbin sta prilagojena nekemu srednjemu toku, tako da gredo viški vode neizkoriščeni čez jez. Za akumulacijske hidroelektrarne je značilno, da za jezom akumulirajo vodo, ki je ni potrebno uporabljati sproti, pač pa jo spuščajo skozi turbine le takrat in toliko kolikor je energije potrebno proizvesti (Predin, 2004).

Po načinu obratovanja ločimo osnovne in vršne hidroelektrarne. Osnovne hidroelektrarne so tiste, ki krijejo potrebo po proizvodnji energije v osnovnem pasu, vršne pa zagotavljajo proizvodnjo ob konicah. Vršne elektrarne omogočajo, da ob visoki porabi električne energije hitro povečamo tudi proizvodnjo in tako zadostimo potrebam po energiji. Bazen se z vodo praviloma polnijo ponoči, ko je poraba precej nižja kot pa preko dneva (Predin, 2004).

Hidroelektrarne so gospodarski objekti, ki so zgrajene neposredno ob in na vodni površini. Gradnja elektrarn zato vpliva na okolje. Vplivi so vidni v spremenjeni pokrajini in predvsem na značilnostih vodotoka ter življenjskega prostora v vodi in ob njej.

Med obnovljive vire spadajo le elektrarne, ki imajo nazivno moč do 10 MW, saj je pri večjih elektrarnah vpliv na okolje preobsežen. Zaradi zavodnjavanja celih dolin pride v okolju do sprememb v klimi, izgradnja velikih jezov povzroča spremembe življenjskega prostora, hkrati pa potopljeno rastlinje proizvaja velike količine metana, ki onesnažuje okolje ter zmanjšuje količino kisika v vodi (Predin, 2004).

Glavne prednosti pridobivanja električne energije iz hidroelektrarn so dolga življenjska doba in relativno nizki obratovalni stroški, zmanjševanje odvisnosti od fosilnih goriv, zanesljiva tehnologija, poleg tega pa tovrstne naprave ne onesnažujejo okolja. Glede na tehnologijo so tovrstne naprave relativno enostavne za izdelavo, delujejo samodejno, čas gradnje pa je kratek. Lahko so zgrajene tudi v sklopu z drugimi vodnogospodarskimi objekti, ki služijo bodisi za namakanje, obrambo pred poplavami ali oskrbo z vodo.

Med slabosti pa največkrat štejemo relativno velik vpliv na okolje, nihanje proizvodnje glede na letno razpoložljivost vode ter visoke investicijske stroške. Nihanje proizvodnje je najbolj prisotno pri pretočnih hidroelektrarnah, medtem ko se pri akumulacijskih nihanje uravnava s kontroliranim spuščanjem vode skozi turbine in je bistveno manjše kot pri pretočnih. Pri pretočnih hidroelektrarnah se nihanje ponavadi pojavlja v ciklih, kar pomeni bistveno manjšo proizvodnjo poleti in pozimi. Zaradi nihanja tako proizvodnje kot porabe električne energije je potrebno za kakovostno energetske oskrbo poleg tovrstne proizvodnje zagotoviti tudi proizvodnjo iz drugih virov, kar zahteva gradnjo proizvodnih naprav, kjer je regulacija proizvodnje enostavnejša in bolj zanesljiva, to je v jedrskih in termoelektrarnah (Obnovljivi viri energije, 2011).

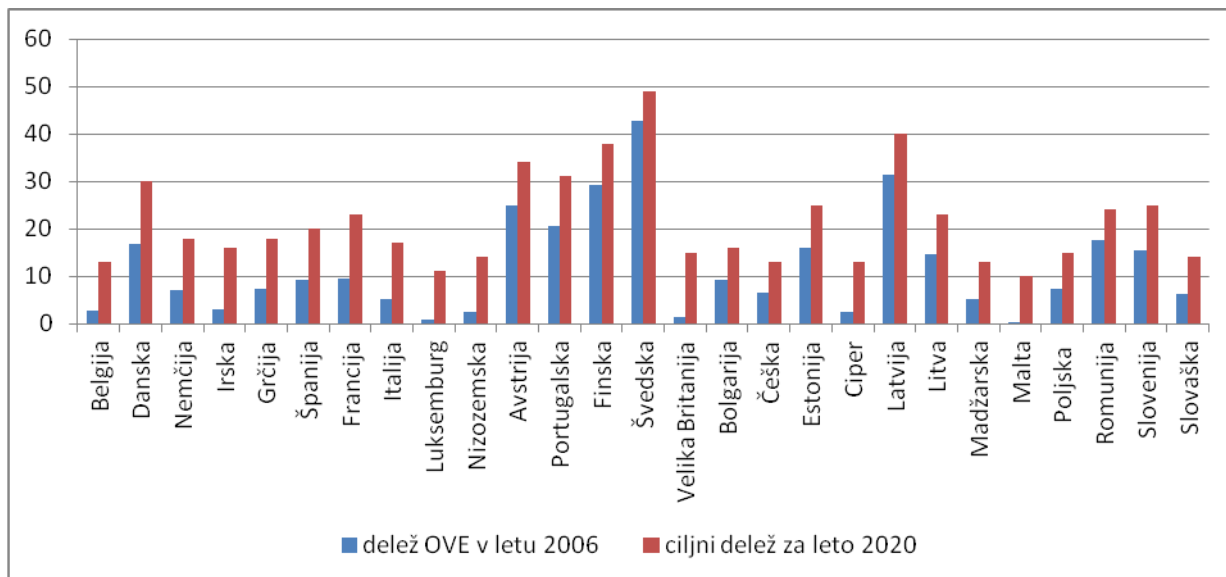
#### **1.4.1 Trendi in deleži obnovljivih virov energije**

Direktiva 2009/28/ES o spodbujanju uporabe energije iz OVE države članice EU zavezuje k izpolnjevanju skupne energetske politike. V letu 2006 je bil delež v končni porabi celotne energije proizvedene iz OVE 8,9 %, ciljni delež, ki naj bi bil dosežen do leta 2020 pa je 20 %. Cilj je postavljen za vse članice EU, pri čemer so deleži za posamezne države različni, odvisni od večjih dejavnikov. Cilji za posamezne članice so bili postavljeni na podlagi energetskih potencialov, gospodarske razvitosti ter deleža OVE pred pričetkom pogajanj. Cilji EU so zastavljeni precej optimistično, države članice pa ga skušajo doseči z vlaganji v infrastrukturo na

področju OVE, s čimer bi dosegli višji delež energije proizvedene iz OVE, ter s spodbujanjem k učinkovitejši rabi energije, kar zmanjšuje porabo energije.

V sliki 2 so prikazani deleži OVE v posameznih državah in cilj, ki naj bi bil dosežen do leta 2020. Deleži so v največji meri odvisni od naravnih danosti, ki jih posamezna država ima.

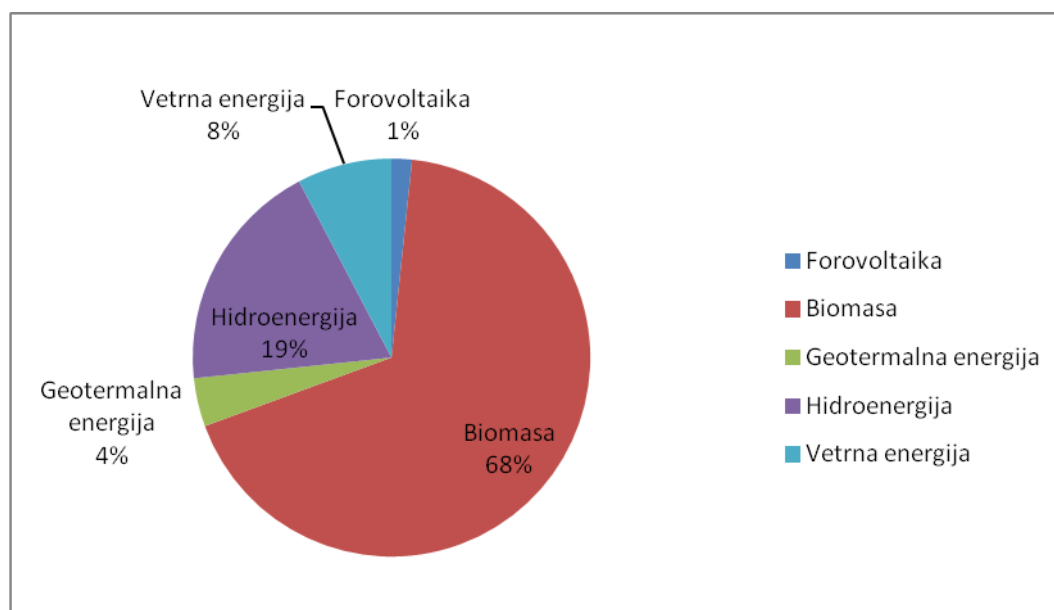
*Slika 2: Prikaz deležev OVE v letu 2006 ter ciljnih deležev za leto 2020 v državah članicah EU*



Vir: Eurostat, *Statistics: Energy: Electricity generated from renewable sources*, 2011.

Cilji so postavljeni precej optimistično. V letu 2008 je bil delež OVE v končni porabi držav članic EU 10,3 %. Da bi do leta 2020 dosegli zastavljen cilj bo potrebnih veliko vlaganj v OVE. Slika 3 prikazuje delež električne energije proizvedene iz hidroelektrarn v primerjavi s deležem ostalih OVE v EU. V letu 2009 je bilo v EU v hidroelektrarnah proizvedenih slabih 19 % električne energije proizvedene iz OVE. Večji delež od hidroelektrarn ima le biomasa, in sicer 68 %. Eurostat prišteva med OVE zgolj hidroelektrarne velikosti do 10 MW, saj se smatra, da imajo večje proizvodne naprave prevelik vpliv na okolje, da bi jih lahko prištevali v to kategorijo.

Slika 3: Delež električne energije proizvedene iz hidroelektrarn v primerjavi z ostalimi OVE v EU



Vir: Eurostat, Statistics: Energy: Electricity generated from renewable sources, 2011.

## 2 RABA OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE V SLOVENIJI

### 2.1 Energetski cilji EU in Slovenije

Evropa je vstopila v novo energetska obdobje, v katerem bodo potrebna velika vlaganja za pokritje potreb po električni energiji ter zamenjavo dotrajane infrastrukture. Že danes EU okoli 50 % potreb po energiji pokrije z uvozom ta delež pa utegne še narasti, v kolikor Unija ne bo pričela intenzivneje izkoriščati domačih virov energije. Zaloge fosilnih goriv so zgoščene le v nekaj državah, kar pomeni da bi morebitni politični spori lahko energetska ohromili Evropsko Unijo. Povpraševanje po elektriki se iz leta v leto povečuje, cene energentov, predvsem nafte in plina pa se višajo in so se v zadnjih letih skoraj podvojile. Vedno večja poraba pa vpliva tudi na okolje. Po podatkih Medvladnega foruma o podnebnih spremembah se je zemlja segrela za 0,6 stopinje, v veliki meri zaradi izpustov toplogrednih plinov. Ta trend se utegne nadaljevati, ter v naslednjih desetletjih resno ogroziti tako gospodarske razmere kot tudi ekosisteme (Obnovljivi viri energije, 2011; Metz, B., Davidson, O.R., Bosch, P.R., Dave, R., & Meyer, L.A., 2007).

Vse od pristopnih pogajanj Slovenije z Evropsko unijo je energetska politika Slovenija dirigirana s strani Evropske unije. Politika EU si je leta 1997 z objavo Bele knjige o OVE postavila jasne cilje o razvoju in uporabi te vrste virov energije. Evropska unija se je tega obsežnega projekta lotila predvsem zaradi zavedanja, da brez drastičnih ukrepov na tem področju ne bo uspela preprečiti onesnaževanja okolja, ki predstavlja tako za Evropo kot tudi za preostali svet veliko grožnjo (Evropska Komisija, 1997, str. 7-11).

Politika EU do obnovljive energije je dokaj mlada, saj je bila Bela knjiga leta 1997 prvi dokument povezan s spodbujanjem obnovljivih virov energije. Na ta način naj bi se v Evropi zmanjšala odvisnost od fosilnih goriv, ki se v veliki meri uvažajo iz politično nestabilnih držav, hkrati pa OVE prispevajo k manjšemu izpustu toplogrednih plinov. Evropska unija si je z Direktivo 2001/77/ES o obnovljivih virih energije med svoje cilje zadala, da bo do leta 2010 dosežen 12 % delež električne energije proizvedene iz OVE v celotni energetske bilanci. Direktiva EU za države članice ni bila zavezujoča, zato je kmalu postalo jasno, da njeni cilji ne bodo doseženi. Na podlagi Zelene knjige o prihodnji evropski politiki je bil leta 2007 sprejet sklep o celoviti evropski energetske politiki, ki je bil podprt s strani večine voditeljev EU.

Predlog nacionalnega energetskega programa (v nadaljevanju NEP), ki je bil objavljen v letu 2011, daje usmeritve za izkoriščanje ekonomskega potenciala učinkovite rabe energije. NEP načrtuje do leta 2030 umik vseh termoelektrarn, ki imajo slab izkoristek in so pred iztekom življenjske dobe. Te termoelektrarne imajo skupaj nazivno moč 981 MW, do leta 2050 pa je predvideno popolno prenehanje rabe lignita. Poleg tega NEP predlaga nadaljno dolgoročno izkoriščanje jedrske energije ter predvideva izgradnjo nove proizvodne naprave ob lokaciji obstoječe. Glavni operativni cilji NEP do leta 2030 so 27 % izboljšanje učinkovitosti rabe energije, 30 % delež OVE v rabi bruto končne energije ter 18 % zmanjšanje emisij toplogrednih plinov (Ministrstvo za gospodarstvo, 2011).

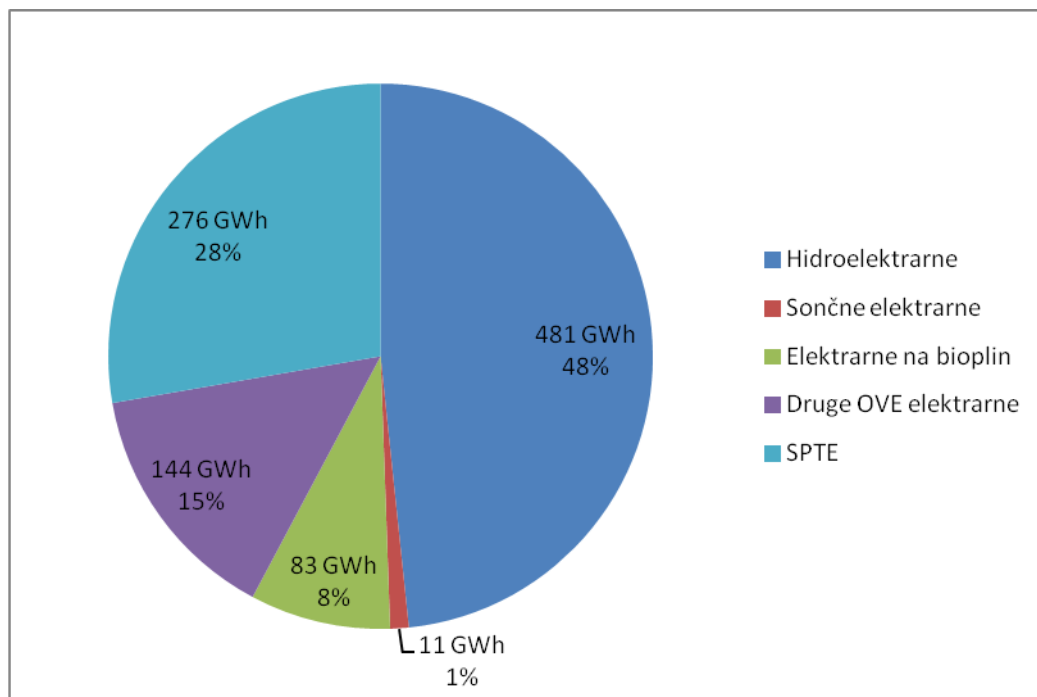
Zmanjšanje emisij pa ni edini energetske cilj Evropske unije pač pa naj bi z uresničevanjem Bele knjige izboljšali varnost pri oskrbi z električno energijo in spodbudili konkurenčnost. Izboljšanje varnosti oskrbe je povezano predvsem z zmanjšanjem odvisnosti od uvoza, saj EU danes pokrije približno polovico svojih energetske potreb z uvozom. Uresničevanje energetske politike zmanjšuje onesnaževanje okolja, saj kar 80 % toplogrednih plinov nastaja pri proizvodnji oz. porabi energije, poleg tega pa spodbuja konkurenčnost, rast gospodarstva ter odpira nova delovna mesta (Direktiva 2009/28/ES, Ur.l. ES št. 283/2001, 123/2003).

## **2.2 Prispevek OVE k celotni proizvodnji električne energije**

V letu 2009 je bilo v Sloveniji proizvedene 15.207 GWh električne energije, porabljene pa 11.239 GWh (izgube v omrežju niso upoštevane). V primerjavi z letom poprej se je proizvodnja malih proizvajalcev povečala za 13,8 %, ki je tako znašala 777 GWh. Za velike hidroelektrarne velja, da se je proizvodnja v primerjavi z letom 2008 povečala, in sicer za 22 %, tako da je proizvodnja znašala 4.278 GWh električne energije. Pred letom 2009 je imela Slovenija neto uvozno pozicijo, v letu 2009 pa za pokritje domačih potreb po elektriki ni bil potreben uvoz, kar je bila predvsem posledica svetovne gospodarske krize, ki je povzročila manjšo porabo električne energije predvsem v gospodarstvu. Slika 4 prikazuje, proizvodnjo električne energije iz proizvodnih naprav, ki so bile v letu 2010 vključene v podporno shemo. Slika nazorno prikazuje, da je delež malih hidroelektrarn v proizvodnji iz OVE precej pomemben, saj je na tak način proizvedene skoraj polovica električne energije, ki je vključena v podporno shemo. Skupaj proizvodne naprave, vključene v podporno shemo, letno proizvedejo več kot 995 GWh električne energije. Kljub temu, da OVE dosegajo relativno majhen del proizvodnje v energetske

bilanci, ima spodbujanje tovrstnih proizvajalcev h gradnji novih proizvodnih naprav učinke tudi gospodarsko rast, nova delovna mesta ter skozi davke na proračun Republike Slovenije (Javna agencija Republike Slovenije za energijo, 2010).

*Slika 4: Proizvodnja električne energije v GWh iz proizvodnih naprav, vključenih v podporno shemo v letu 2010*



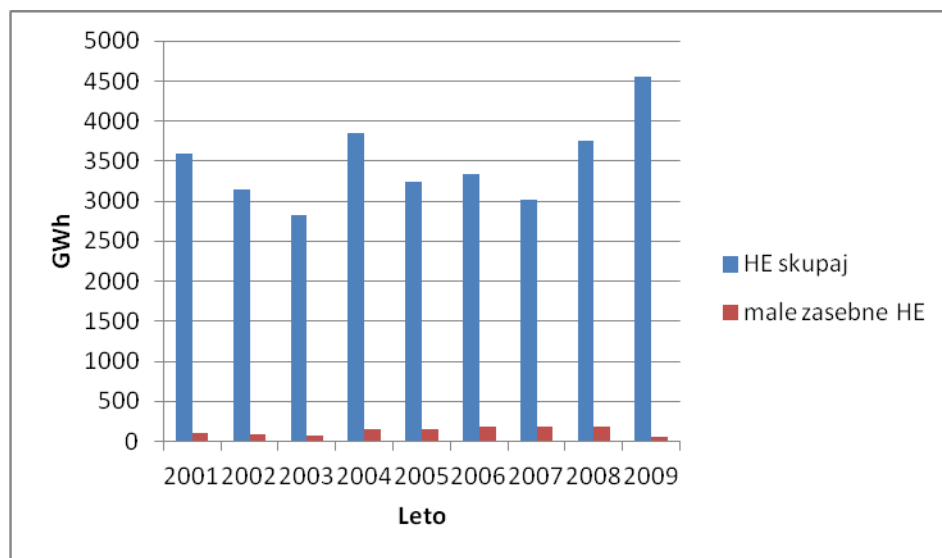
*Vir: Javna agencija Republike Slovenije za energijo, Poročilo o stanju na področju energetike v Sloveniji v letu 2009, 2010.*

## 2.3 Hidroelektrarne v Sloveniji

Stanje elektroenergetike v Sloveniji se izboljšuje. Z gradnjo hidroelektrarn se povečuje skupna inštalirana moč hidroelektrarn, prav tako pa gre navzgor tudi trend proizvodnje, čeprav je letna proizvodnja v največji meri odvisna od vremenskih razmer. Povečuje se tudi delež energije proizvedene iz vodotokov. Na ta račun se zmanjšuje relativni delež konvencionalne proizvodnje, kar vpliva tudi na manjše onesnaževanje okolja. Mali proizvajalci sicer nimajo nekega znatnega deleža v slovenski energetski bilanci, vendar pa gradnja malih elektrarn pozitivno vpliva na gospodarsko rast, odpira nova delovna mesta ter polni državni proračun skozi pobiranje davkov in koncesij. Slika 5 prikazuje proizvodnjo električne energije v hidroelektrarnah ter malih hidroelektrarnah velikosti do 1 MW, ki so v zasebni lasti. Leta 2001 je znašal delež malih zasebnih hidroelektrarn 2,95 %, leta 2009 pa 1,39 % celotne proizvodnje v hidroelektrarnah.



Slika 5: Proizvodnja malih zasebnih hidroelektrarn v primerjavi s hidroelektrarnami v Sloveniji



Vir: Statistični urad Republike Slovenije, Bruto proizvodnja električne energije iz obnovljivih virov in odpadkov (MWh), Slovenija, letno.

Tabela 1 prikazuje hidroenergetski potencial v Sloveniji. V splošnem ga delimo na teoretični, tehnično izkoristljiv, ekonomsko upravičen in ekološko sprejemljiv. Teoretični potencial vodotoka je opredeljen kot celotni potencial za proizvodnjo električne energije, ki ga ima vodotok od izvira pa do izliva. Tehnično izkoristljiv potencial je tisti, kjer je mogoče postaviti energetske objekte in infrastrukturo za normalno delovanje proizvodne naprave, ekonomsko upravičen pa je tisti, kjer je neto sedanja vrednost pozitivna oziroma z drugimi besedami, ko se nam investicija v projekt izplača. Okoljevarstveniki pa zadnje čase vse večji poudarek dajejo tudi ekološki sprejemljivosti. Gradnja proizvodnih naprav ni mogoča kjerkoli, pač pa le tam, kjer vpliv na okolje ni prevelik in je v skladu z zakoni o varovanju okolja (Gubina, 2007).

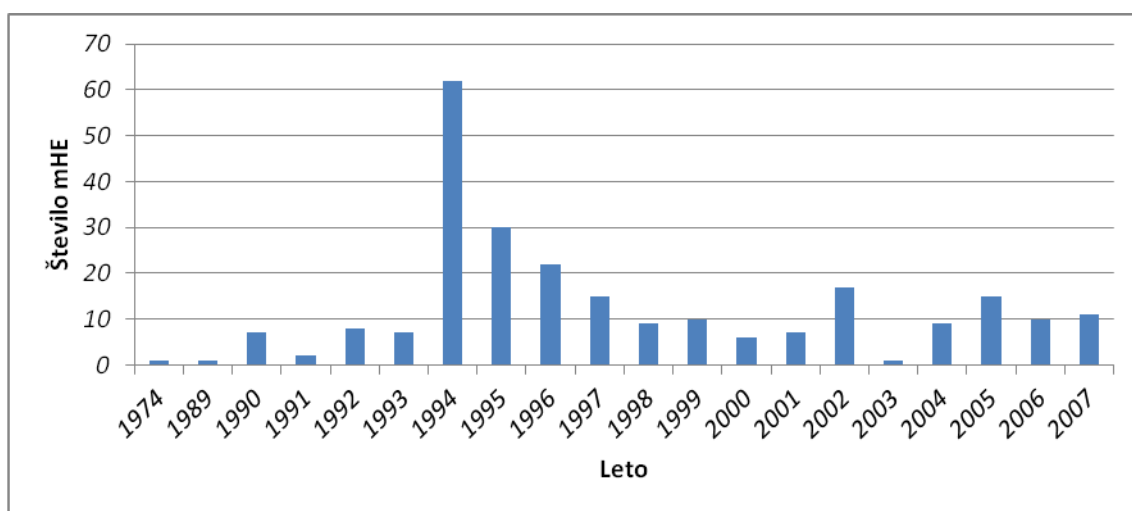
Tabela 1: Hidroenergetski potencial za mHE po porečjih v Sloveniji

| Porečje          | HIDROENERGETSKI POTENCIAL |                     |                    |
|------------------|---------------------------|---------------------|--------------------|
|                  | Teoretični (GWh/leto)     | Tehnični (GWh/leto) | Ekonom. (GWh/leto) |
|                  | 2                         | 3                   | 4                  |
| Drava            | 290                       | 260                 | 140                |
| Sava             | 1.030                     | 510                 | 165                |
| Soča             | 474                       | 260                 | 145                |
| Mura             | 7                         | 5                   | 3                  |
| Kolpa            | 182                       | 56                  | 20                 |
| Kras             | 17                        | 9                   | 2                  |
| <b>Slovenija</b> | <b>2.000</b>              | <b>1.100</b>        | <b>475</b>         |

Vir: A. Gubina, Priprava strokovnih podlag za določitev nacionalnih potencialov za pogajanja z evropsko komisijo o določitvi nacionalnih ciljev: potencialni OVE v Sloveniji. 2007, str. 16.

Male hidroelektrarne skupno proizvedejo okoli 340 GWh električne energije letno, seveda pa proizvodnja niha in je vsako leto različna, odvisna od hidroloških razmer. Zaenkrat je izkoriščenega okoli 70 % ekonomsko upravičenega hidroenergetskega potenciala, kar pomeni, da bi lahko z gradnjo novih malih hidrocentral proizvedli še več kot 100 dodatnih gigawatnih ur električne energije na letni ravni. Skupna instalirana nazivna moč malih hidroelektrarn znaša okoli 85 MW (Ministrstvo za okolje in prostor, 2007).

*Slika 6: Število zgrajenih malih hidroelektrarn po letih*



*Vir: V. Maver, Male hidroelektrarne in vloga regulatorja. 2008, str. 27.*

Slika 6 prikazuje število zgrajenih malih hidroelektrarn po posameznih letih. Iz nje je razvidno, da je v Sloveniji po osamosvojitvi vladal velik interes za gradnjo elektroenergetskih objektov, ki pa je počasi zamiral. Tako se v zadnjih letih v Sloveniji zgradi okoli 10 malih hidroelektrarn letno, ki pa po moči niso dovolj velike, da bi pomebneje prispevale k izpolnjevanju evropske energetske politike. Vzrokov za to je več, od tega, da so najbolj optimalne lokacije že izkoriščene, manjšega zanimanja potencialnih investitorjev zaradi dolgotrajnih in zapletenih postopkov pa tudi toge politike, saj naj bi bilo na ministrstvu za okolje in prostor vloženih okoli 300 pobud za izgradnjo malih proizvodnih naprav, vendar pa očitno Slovenija nima prevelikega interesa, da bi prišlo do uresničitve teh pobud. Po podatkih Javne agencije Republike Slovenije za energijo je v Sloveniji zgrajenih preko 400 hidroelektrarn (Maver, 2008; Javna agencija RS za energijo, 2011).

## **2.4 Politika spodbujanja OVE v Sloveniji**

Nova evropska energetska politika je povzročila kar nekaj sprememb tudi na področju finančnih spodbud za obnovljive vire energije. Ker električna energija proizvedena iz malih hidroelektrarn ni konkurenčna cenejšim oblikam pridobivanja energije, kot so velike hidroelektrarne, jedrska energija in energija pridobljena iz fosilnih goriv, praktično vse države članice EU, med njimi tudi Slovenija, nudijo tovrstni proizvodnji podporo.

S prvim januarjem 2009 je Center za podpore, ki je del podjetja Borzen, organizator trga z električno energijo d. o. o., v skladu z energetskega zakona (Zakon o spremembah in dopolnitvah energetskega zakona (EZ-C), Ur.l. RS, št. 70/2008), prevzel vlogo operativnega izvajalca podporne sheme. Center za podpore sklepa pogodbe, skrbi za izplačilo podpor, odkupuje električno energijo od kvalificiranih proizvajalcev ter skrbi za naloge povezane s potrdili o izvoru (Borzen, 2011).

Za podporo lahko zaprosita dva tipa upravičencev, in sicer proizvajalci visoko učinkovite soproizvodnje toplote in električne energije (v nadaljevanju SPTE) ter proizvajalci iz obnovljivih virov energije (v nadaljevanju OVE). Oba tipa se nadalje delita glede na velikost proizvodne naprave. Pri OVE hidroelektrarne ločimo na velikostne razrede do 50 kW (mikro hidroelektrarne), od 50 kW do 1 MW (male), od 1MW do vključno 10 MW (srednje) ter velike, za proizvodne naprave z nazivno močjo večjo od 10 MW. Upravičenci lahko izbirajo med dvema možnostma, in sicer med obratovalno podporo in zagotovljenim odkupom. Zagotovljen odkup pomeni, da Center za podpore, ne glede na ceno na trgu, odkupi vso privzeto neto proizvedeno električno energijo po vnaprej določeni ceni, ki je višja od tržne. V tem primeru upravičenec ne sme imeti sklenjene tržne pogodbe o prodaji električne energije. V kolikor pa se odloči za obratovalno podporo, mora imeti sklenjeno tržno pogodbo z dobaviteljem. V tem primeru obratovalna podpora pomeni razliko med tržno ceno in proizvodnimi stroški. Na tem mestu velja omeniti, da imajo možnost izbire le lastniki proizvodnih naprav do velikosti 5 MW, saj večje naprave prejemajo le obratovalno podporo. Podpora za OVE je omejena na 15 let od začetka delovanja. Za podporo lahko zaprosijo tudi starejše naprave, ki so bile obnovljene. Obnovljene naprave so tiste, v kateri so bili zamenjani vsi vitalni deli, je bilo vanje vloženo vsaj polovica vrednosti obnovljene proizvodne naprave, je bila nazivna moč proizvodne naprave povečana vsaj za 10 % ter jim je Javna agencija Republike Slovenije za energijo (JARSE) izdala dokument, s katerim lahko potrdijo, da je naprava obnovljena. V tem primeru je naprava upravičena do podpore še nadaljnjih 15 let, vendar pa le v sorazmernem znesku, glede na vložena sredstva (Borzen, 2011; Javna agencija Republike Slovenije za energijo, 2011).

Višina podpore se določi na podlagi referenčnih stroškov po eni izmed naslednjih formul, odvisno za kateri tip podpore se odločimo (Borzen, 2011):

$$ZO (\text{leto } i) = \text{referenčni stroški (leto } i) \quad (1)$$

$$OP (\text{leto } i) = \text{referenčni stroški (leto } i) - \{ \text{referenčna cena el. energije (leto } i) * \text{faktor } B \} \quad (2)$$

Kratika ZO v zgornji enačbi predstavlja zagotovljen odkup, OP pa pomeni obratovalna podpora. Faktor B v zgornji enačbi odraža stalnost proizvodnje, velikost oz. tržno moč naprave. V tabeli 2 je prikazana cena zagotovljenega odkupa in višina obratovalne podpore v €/MWh.

*Tabela 2: Referenčni stroški in obratovalne podpore za leto 2011*

| 1. Hidroelektrarne                  | Referenčni stroški | Cena ZO (EUR/MWh) * | Faktor B | Višina OP (EUR/MWh) 2010 | Višina OP (EUR/MWh) 2011 |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|----------|--------------------------|--------------------------|
| mikro - manjše od 50kW              | 105,47             | 105,47              | 0,86     | 59,54                    | 59,78                    |
| mala - manjše od 1MW                | 92,61              | 92,61               | 0,86     | 46,68                    | 46,92                    |
| srednja - od 1MW do vključno 10MW   | 82,34              | 82,34               | 0,90     | 34,27                    | 34,52                    |
| velika - nad 10MW do vključno 125MW | 76,57              | /                   | 0,90     | 28,5                     | 28,75                    |

**Legenda:** \*cena zagotovljenega odkupa 2011 je enaka ceni zagotovljenega odkupa 2010 in 2009

*Vir: Borzen. Organizator trga z električno energijo, d. o. o.. Določanje višine podpor električni energiji proizvedeni iz OVE in SPTE in višine podpor v letu 2010 in 2009, str.4.*

Podjetja, ki se odločajo za izgradnjo proizvodne naprave, lahko kandidirajo tudi za pridobitev nepovratnih sredstev na raznih javnih razpisih, vendar pa uredba o podporah električni energiji, proizvedeni iz OVE (Ur.l. RS, št. 37/2009) določa, da se spremenijo referenčni stroški, ki so podlaga za določanje višine podpore. Pridobitev nepovratnih sredstev torej pomeni, da se obratovalna podpora zmanjša sorazmerno glede na prejeta nepovratna sredstva v času gradnje.

Sredstva za izvajanje podpor so od januarja 2009, v skladu s spremembami in dopolnitvami Energetskega zakona in sprejetimi uredbami (Uredba o podporah električni energiji, proizvedeni iz obnovljivih virov energije, Ur.l. RS, št. 8/2009), pridobljena od končnih odjemalcev. Zaračunan jim je nov prispevek za zagotavljanje podpor proizvodnji električne energije v soproizvodnji z visokim izkoristkom in obnovljivih virov energije. Višina prispevka se giblje med 0,17678 €/kW in 1,97283 €/kW, odvisno od odjemne skupine (Uredba o podporah električni energiji proizvedeni iz obnovljivih virov energije, Ur.l. RS, št. 8/2009). Na ta način naj bi se na letni ravni v letu 2009 zbralo 20 milijonov EUR, v letu 2010 34 milijonov EUR, za leto 2011 pa je planirano 46 milijonov EUR (Vlada Republike Slovenije, 2009).

Za pridobivanje podpor morajo upravičenci od Javne agencije RS za energijo pridobiti potrdilo o izvoru. To potrdilo dokazuje, da je bila energija resnično proizvedena na okolju prijazen način. Potrdila o izvoru pošilja JARSE neposredno Borzenu in so podlaga za izplačilo podpor. Agencija izdaja potrdila za vse proizvodne naprave, ki so pridobile deklaracijo za proizvodno napravo. Deklaracija je izdana, če je proizvajalec podal vlogo ter izpolnjuje vse predpisane pogoje za pridobitev deklaracije in je za OVE veljavna do pet let, nakar je potrebno podati novo vlogo (Javna agencija Republike Slovenije za energijo, 2011).

V Sloveniji je bil za spodbujanje razvoja na področju varstva okolja ustanovljen Eko sklad, javni sklad Republike Slovenije. Njegovo poslanstvo je spodbujanje ljudi k uporabi okolju prijaznih virov energije. Te cilje dosega s programi kreditiranja republiških in obveznih lokalnih javnih služb varstva okolja, s programi kreditiranja okoljskih naložb pravnih oseb in samostojnih podjetnikov posameznikov za investicije v naprave in tehnologije varstva okolja. Eko sklad omogoča investitorjem posojila pod ugodnimi pogoji, vendar s tako obrestno mero, da ne vpliva na višino podpore, ki jo izplačuje Center za podpore. Sklad je v letu 2011 zagotovil 20 milijonov

€ za okoljske naložbe pravnih oseb, samostojnih podjetnikov in zasebnikov na območju Republike Slovenije. Do tovrstnega kredita je upravičena tudi naložba v postavitev oziroma rekonstrukcijo objektov za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije. Najvišji delež kredita znaša 90 % naložbe, kamor spadajo vsi stroški investicije z izjemo zemljišč. Pri določanju višine kredita se upošteva tudi kreditna sposobnost prejemnika ter kakovost zavarovanja kredita. Najnižja obrestna mera je določena kot trimesečni EURIBOR + 1,5 %. Višina kredita je omejena na 2 milijona € za pravne osebe, najnižji znesek kredita pa znaša 50.000 €. Krediti se po večini odplačujejo četrtletno, najdaljša odplačilna doba pa znaša 15 let (Slovenski okoljski sklad, 2011).

### **3 PREDSTAVITEV PROJEKTA IZGRADNJE MALE HIDROELEKTRARNE**

#### **3.1 Postopek pridobivanja dokumentacije**

Pred tako pomembno odločitvijo, kot je odločitev o gradnji male hidroelektrarne, je smiselno, da investitor pridobi ustrezne informacije. Po tem, ko je investitor dobil idejo ter se pozanimal o lastniških vprašanjih zemljišč, ki bodo služila potrebam novega objekta, in je na terenu opravil meritve padca ter pretoka vode, je smotno, da se na občinski upravi, v kateri se nahaja zemljišče za predvideno investicijo, pozanima o tem, ali je nameravana gradnja v skladu s prostorskimi načrti občine. Občinski urad izda prosilcu lokacijsko informacijo. Čeprav lokacijska informacija ni obvezna, pa je lahko v veliko pomoč vlagateljem, saj se s tem prepriča ali je nameravana gradnja v skladu s prostorskimi načrti občine. V tem dokumentu so v skladu s prostorskimi načrti določena merila in pogoji za načrtovanje naložbe, poleg tega pa so v njej tudi podatki o morebitnih varovanjih, omejitvah in prepovedih iz sprejetih prostorskih ukrepov ter informacije v zvezi s spremembami in dopolnitvami občinskega prostorskega načrta.

Prav tako je od lokalnega elektrodistribucijskega podjetja smiselno pridobiti mnenje o možnosti vključitve načrtovane naprave na javno elektrodistribucijsko omrežje. Elektrodistributer bo ugotovil možnosti priključitve glede na tip, moč in vrsto vključitve ter podal osnovne pogoje na podlagi izračunanih parametrov omrežja (Zveza društev lastnikov in graditeljev malih hidroelektrarn Slovenije, 2011).

Pred dokončno odločitvijo o gradnji je potrebna še analiza primernosti lokacije. V osnovi sta za odločitev najpomembnejša pretok vode in padec, saj produkt teh dveh faktorjev določa moč proizvodne naprave. Z meritvami, ki jih opravimo sami ali pa s pomočjo strokovnjakov, pridobimo tudi podatke, ki so potrebni za izdelavo študije izvedljivosti (Borzen, 2010).

Z idejno zasnovo, idejnim projektom in študijo izvedljivosti utemeljimo namero za izgradnjo proizvodne naprave iz tehničnega, okoljskega in ekonomskega vidika. Podrobnost študije je odvisna od velikosti naprave, v njej pa opredelimo tehnične rešitve s pripadajočo opremo, moč

naprave, način priključitve in ekonomiko projekta. V ekonomskem delu projekta izračunamo interno stopnjo donosa, vračilno dobo naložbe in neto sedanjo vrednost. Prav na podlagi teh izračunov se investitor lažje opredeli o smiselnosti projekta.

Preden se začnejo uradni postopki pridobivanja potrebne dokumentacije za izgradnjo, je smiselno povprašati za mnenje o gradnji različne ustanove, ki so tako ali drugače povezane z vodotokom, saj se nemalokrat postopki zataknejo ravno zaradi negativnega mnenja teh ustanov. Na ta način lahko graditelj še preden začne s postopki izve, kakšno je mnenje ustanov kot so pristojne ribiške družine, Zavod Republike Slovenije (v nadaljevanju RS) za varstvo narave ter drugih (Zveza društev lastnikov in graditeljev malih hidroelektrarn Slovenije, 2011).

Prav tako mora investitor urediti lastnino zemljišč, na katerih bo postavljena infrastruktura. Lastništvo uredi tako, da potrebna zemljišča kupi, vzame v najem ali z lastnikom parcele podpiše služnostno pogodbo, v kateri se lastnik zemljišča strinja s tem, da se na njej gradi infrastruktura za potrebe proizvodne naprave. Prav pri služnosti se v praksi največkrat zatakne. Investitor je dolžan zagotoviti daljnovod od svoje centrale do javnega električnega omrežja. Problem največkrat, sploh v primeru, da je objekt precej oddaljen od daljnovođa, nastane pri pridobivanju služnosti. Graditelj mora namreč od vsakega lastnika zemljišča posebej pridobiti pisno soglasje, da lahko daljnovod poteka po njihovem zemljišču. Pri tem pa velikokrat naleti na močan odpor in nerazumevanje zaradi po njihovem mnenju škodljivih vplivov sevanja, zmanjšanja vrednosti zemlje itd.. Nekateri lastniki zahtevajo celo rente ali pa nenormalno visoke odškodnine v zameno za podpis pogodbe o služnosti (Zveza društev lastnikov in graditeljev malih hidroelektrarn Slovenije, 2011; Maver, 2008).

Pri daljnovodih je služnost trajna pravica elektrogospodarstva, ki je vpisana v zemljiški knjigi in služi za potrebe gradnje, vzdrževanja daljnovodov in trase. Dogovor o odškodnini za služnost je stvar lastnika zemljišča in graditelja, možna pa je tudi ocena sodno zapriseženega cenilca. S poenostavitvijo teh procedur, ki močno zavlačujejo in dražijo gradnjo, bi investitorjem bistveno skrajšali upravne postopke.

V kolikor želi investitor za določen odsek vodotoka pridobiti pravico za energetska izrabo vode, mora pridobiti koncesijo. Za pridobitev koncesije pa je potrebno najprej na vlado Republike Slovenije nasloviti pobudo za izdajo koncesije skupaj s potrebnimi prilogami (Zveza društev lastnikov in graditeljev malih hidroelektrarn Slovenije, 2011).

V Republiki Sloveniji je, v skladu z Zakonom o vodah (2002), za izgradnjo hidroelektrarne, ki bo priključena na javno elektrodistribucijsko omrežje, potrebno pridobiti koncesijo za energetska izrabo vodotoka. Koncesijo podeljuje Agencija Republike Slovenije za okolje (v nadaljevanju ARSO), ki je pod okriljem ministrstva za okolje in prostor. Koncesijo se podeljuje na podlagi javnega razpisa, ki je objavljen na podlagi Uredbe o koncesijah, ki jo pripravi vlada Republike Slovenije. Pogoje javnega razpisa pripravi ministrstvo za okolje in prostor, na razpis pa se lahko prijavijo fizične oz. pravne osebe, ki izpolnjujejo določene pogoje. Ob tem velja omeniti, da proizvodne naprave, ki niso neposredno priključene na javno električno omrežje, ne potrebujejo koncesije, pač pa zadostuje vodno dovoljenje oz. vodna pravica. ARSO na podlagi

prijav izbere najbolj primerne kandidata ter mu v podpis ponudi koncesijsko pogodbo. V njej je določeno območje izrabe vode, višina koncesijske dajatve, trajanje koncesijske pogodbe ter druga pogodbena določila. Za male hidroelektrarne, to je do nazivne moči 1 MW, energetske dovoljenje ni potrebno, sicer pa mora investitor od ministrstva, ki je pristojno za energetiko, pridobiti tudi ta dokument. Po podpisu koncesijske pogodbe mora investitor od pristojnega elektrodistribucijskega podjetja pridobiti projektne pogoje. V projektnih pogojih so navedeni vsi pogoji za umestitev predvidenega objekta v prostor, kar pomeni, da so določeni odmiki ali morebitne potrebe po odstranitvi ali prestavitvi obstoječih elektroenergetskih objektov in naprav (Borzen, 2010).

Poleg tega elektrodistributer izda tudi soglasje za priključitev po upravnem postopku na podlagi vloge investitorja. Vloga mora vsebovati tehnično dokumentacijo za gradnjo proizvodne naprave z vsemi potrebnimi podatki o možnosti priključitve na javno distribucijsko omrežje (Borzen, 2010).

Naslednji korak pri pridobivanju dokumentacije je pridobitev gradbenega dovoljenja. Za pridobitev gradbenega dovoljenja mora investitor pristojni upravni enoti predložiti projekt za pridobitev skupaj z vsemi potrebnimi soglasji in dokazili o razpolaganju z zemljišči. S pridobitvijo gradbenega dovoljenja se končajo postopki pridobivanja dokumentacije, tako da se lahko začne postopek gradnje (Borzen, 2010; Zveza društev lastnikov in graditeljev malih hidroelektrarn Slovenije, 2011).

Tako poteka proces pridobivanja dokumentacije v teoriji, medtem ko je v praksi stvar še precej bolj zapletena. Največ preglavic graditeljem hidrocentral povzročajo postopki v pripravi pobude za razpis koncesionarja. Podzakonski akti na tem področju so pomanjkljivi, velikokrat preveč splošni, poleg tega pa imajo uradniki na svojih položajih popolno diskrecijsko pravico, kar pomeni, da je pri vsaki pobudi odgovor odvisen od volje uradnika. Prav tako so postopki časovno nezavezujoči, pritožbe pobudnikov pa neupoštevane, včasih celo nedopustne (Perko, 2008).

Ko je hidroelektrarna zgrajena, jo loči le še en korak do proizvodnje in oddaje električne energije v javno omrežje. Pristojna upravna enota mora na objektu opraviti tehnični pregled ter izdati uporabno dovoljenje. Uporabno dovoljenje je izdano na podlagi ustreznih rezultatov meritev ter v kolikor je objekt zgrajen v skladu z načrti. Po pridobitvi uporabnega dovoljenja lahko proizvodna naprava prične z obratovanjem ter tako proizvajati in oddajati električno energijo končnim uporabnikom. Na tem mestu mora upravljalec na ministrstvu za okolje in prostor zaprositi še za status kvalificiranega proizvajalca ter skleniti pogodbo o prodaji električne energije, v kolikor tega ni storil že prej (Zveza društev lastnikov in graditeljev malih hidroelektrarn Slovenije, 2011).

### **3.2 Opis investicije**

Naložba v hidroelektrarno predstavlja tako za zasebnike kot tudi za podjetja velik finančni zalogaj. Hidroelektrarne se med seboj močno razlikujejo, poglavitna razlika pa je v nazivni moči proizvodne naprave. Prav iz teh razlik izhaja tudi dejstvo, da je ekonomičnost elektrarne od naprave do naprave različna. V izračunih sem upošteval naložbo v hidroelektrarno Šturm-Bača z nazivno močjo 80 kW, kar napravo po Uredbi o podporah električni energiji, proizvedeni iz obnovljivih virov energije (Ur.l. RS, št. 8/2009) uvršča med male hidroelektrarne. Poleg tega sem upošteval, da je investitor pravna oseba, zavezanec za plačilo davka na dodano vrednost in davka od dohodka pravnih oseb.

Projekt gradnje hidroelektrarne Šturm-Bača je v teku. Koncesija za izgradnjo proizvodne naprave je bila podeljena 17. 7. 2008 s strani ministrstva za okolje in prostor, koncesijska pogodba pa je bila podpisana 29. 09. 2008. Kota vode (geodetska točka na zemeljskem površju z izmerjeno nadmorsko višino) na zajetju je 370 metrov nadmorske višine, na iztoku iz strojnice pa 364 metrov (Uredba o koncesiji za rabo vode za proizvodnjo električne energije na delu vodnih teles vodotoka Bača, Radoljna, Krka in Vipava, Ur.l. RS, št. 122/2007).

Tudi pri izgradnji te hidroelektrarne ne gre povsem brez težav. Koncesija za proizvodno napravo na tem območju je bila izdana že v preteklosti, vendar pa se prejšnji lastnik koncesije ni odločil za gradnjo ter je zato vrnil koncesijo. Predpogoj za izdano koncesijo pa je med drugim tudi, da je s strani občine potrjen Občinski prostorski načrt (v nadaljevanju OPN), v katerem je določena namembnost zemljišča. Po tem, ko je vlada Republike Slovenije na pobudo novega investitorja objavila razpis o izboru koncesionarja in na podlagi razpisa tudi izbrala koncesionarja, je le-ta želel začeti postopek za izdajo gradbenega dovoljenja. Takrat pa je od občine prejel obvestilo o tem, da je zemljišče potrebno umestiti v občinski prostorski načrt ter počakati na sprejetje tega dokumenta. Po eni strani so ti postopki pri nas precej dolgotrajni, na drugi strani pa je investitor v skladu s koncesijsko pogodbo zavezan k izgradnji proizvodne naprave v določenem roku, kar kaže na neusklajenost institucij na državni in lokalni ravni. Po dolgih mukah in ogromni količini birokracije je investitorju uspelo rok za izgradnjo podaljšati, OPN pa je tik pred sprejetjem, kar pomeni, da bo investitor lahko v kratkem pridobili tudi gradbeno dovoljenje.

### **3.3 Začetna investicija**

Pri gradnji hidroelektrarne predstavlja začetna investicija okoli 80 % vseh referenčnih stroškov električne energije, preostalo pa so stroški obratovanja in vzdrževanja. Po metodologiji znaša specifična investicija za male hidroelektrarne, nazivne moči med 50 kW in 1 MW, 1700 €/kW električne energije.

To bi pomenilo, da bi stroški za hidroelektrarno Šturm – Bača znašali okoli 136.000 €, kar pa ni realna ocena. Specifične investicije za male hidrocentrale ne držijo popolnoma, saj je razred od 50 kW do 1 MW preprosto prevelik, da bi lahko veljal za vse naprave v tem velikostnem



razredu. Na podlagi elaborata, ki je bil izdelan zaradi prijave na javni razpis za podelitev koncesije ter ponudb, prejetih od proizvajalcev in dobaviteljev opreme v Sloveniji, se ocenjuje, da bi končna investicija znašala okoli 210.000 €.

### **3.4 Stroški investicije**

Daleč največji strošek iz poslovanja predstavlja amortizacija. Amortizacijo sestavljajo nabavne vrednosti opredmetenih in neopredmetenih osnovnih sredstev s končnimi dobami koristnosti. Ti stroški se določijo na podlagi razporejanja zneskov amortizacije po posameznih obračunskih obdobjih. Doba koristnosti izhaja iz fizičnega izrabljanja, pričakovanega tehničnega staranja, gospodarskega staranja ali zakonskih oziroma drugih omejitev. Za dobo koristnosti izberemo vedno tisto, ki je izmed naštetih najkrajša. Poleg amortizacije se pri upravljanju s hidrocentraro pojavljajo tudi obratovalni stroški, ki so podrobneje, skupaj s stroški amortizacije, prikazani v Prilogi 1 (Obratovalni stroški so inflacionirani). Med obratovalne stroške prištevamo stroške rednega servisiranja osnovnih sredstev, stroške zavarovanja ter druga manjša vzdrževalna dela (Slovenski inštitut za revizijo, 2006).

Med osnovna sredstva pri hidroelektrarni spadajo gradbeni objekti in strojna oprema. Med gradbene objekte prištevamo zajetje oziroma jez, cevovod ali kanal ter strojnico, strojno in elektro opremo pa predstavljajo turbina, generator, transformator ter elektrooprema. Pri amortizaciji sem za gradbene objekte izbral 5 % amortizacijsko stopnjo, kar pomeni da je amortizacijski čas 20 let, medtem ko sem strojno opremo amortiziral po stopnji 3 %, saj je po zagotovilih proizvajalcev ob pravi izbiri materialov, normalni uporabi in rednem servisiranju življenska doba lahko tudi daljša od 30 let.

### **3.5 Načrtovana letna proizvodnja in prihodki**

Na letno proizvodnjo električne energije v hidroelektrarni vpliva precej dejavnikov. Proizvodnja je odvisna od padca ter pretoka vodotoka. Ker je padec relativno konstanten (niha zgolj zaradi razlike zgornjega nivoja vode) je torej proizvodnja v največji meri odvisna od pretoka vodotoka. Pretok se skozi leto spreminja glede na spremembe vremenskih pojavov, vendar pa lahko na daljši rok predvidevamo večjo proizvodnjo jeseni, ko je veliko padavin, ter spomladi, ko se v gorah tali sneg, medtem ko je poleti in pozimi proizvodnja manjša.

Padavinsko področje za planirano proizvodno napravo znaša 38,25 km<sup>2</sup>, kar je prikazano tudi v Prilogi 2. Srednje letne padavine znašajo 2215 milimetrov na leto, odtočni koeficient pa znaša 0,68. Iz Priloge 3 je razvidno, da pretok reke Bače precej niha. Najmanjši pretok reke Bače je 0,18 m<sup>3</sup>/s, srednje nizki 0,47 m<sup>3</sup>/s, srednji pa 2,02 m<sup>3</sup>/s. ekološko sprejemljiv pretok na tem območju je 0,37 m<sup>3</sup>/s, pretoki po trajanju pa imajo vrednosti 0,934 m<sup>3</sup>/s devetmesečni, 1,519 m<sup>3</sup>/s šestmesečni ter trimesečni pretok, ki znaša 2,627 m<sup>3</sup>/s. Največji pretok Bače se giblje med 134 in 167 m<sup>3</sup>/s, stoletne vode pa znašajo do 230 m<sup>3</sup>/s.

Planirana letna proizvodnja v hidrocentrali Šturm-Bača je okrog 350.000 kWh. Proizvodnjo električne energije je sicer težko oceniti, vendar pa je glede na hidrološke podatke ter instalirano kapaciteto ocena vsaj po mojem mnenju precej realna. Za uresničitev ciljev bi morala elektrarna v povprečju delovati s polovico nazivne moči, torej 40 kW.

Prihodki od prodaje so neposredno povezani s proizvodnjo električne energije ne glede na to, ali ima proizvajalec sklenjeno tržno pogodbo ali pa je izbral zagotovljen odkup. V kolikor je proizvodna naprava vključena v zagotovljen odkup v letu 2011, znaša odkupna cena električne energije 92,61 €/MWh. Pogodba o zagotovljenem odkupu je sklenjena za 2 leti, proizvodna naprava pa je do tovrstnega odkupa upravičena 15 let. Po preteku tega obdobja pa lahko električno energijo prodajajo na trgu. V letu 2011 je tržna cena znašala 45,69 €/MWh (Borzen, 2011). Natančnejši prikaz letnih prihodkov se nahaja v Prilogi 4.

Ceno električne energije v prihodnosti je težko določiti, saj nanjo vpliva veliko število dejavnikov, kot so ponudba in povpraševanje, iznajdba in uporaba novih tehnologij, razmere v gospodarstvu ter še veliko drugih. Pri oceni prihodnje cene električne energije pa je potrebno upoštevati tudi stopnjo inflacije, ki je ocenjena z enačbo kot geometrijska sredina harmoniziranega indeksa cen življenjskih potrebščin (angl. *Harmonised Indices of Consumer Prices* – v nadaljevanju HICPs) v obdobju 2001-2010 (glej Prilogo 5).

Povprečna inflacija v evroobmočju med leti 2001 in 2010 je znašala 2,05 %. Stopnja inflacije načeloma vpliva tudi na tržno ceno električne energije, zato je po izteku obdobja zagotovljenega odkupa pričakovati, da se bo cena energije spreminjala. Tako je za prvo leto po izteku zagotovljenega odkupa predvidena cena 61,93 €/MWh, v tridesetem letu obratovanja pa naj bi cena megavatne ure znašala 82,25 €.

## **4 UPRAVIČENOST INVESTICIJE V MALO HIDROELEKTRARNO**

### **4.1 Izkaz denarnih tokov**

Investicijske odločitve temeljijo na denarnih tokovih in ne na čistem računovodskem dobičku. Neto denarni tok pomeni razliko med pozitivnimi in negativnimi denarnimi tokovi. Pozitivni denarni tok predstavljajo prihodki od prodaje električne energije, medtem ko so negativni denarni tokovi začetna investicija ter tekoči obratovalni stroški. V Prilogi 6 se nahaja podrobnejši izračun neto denarnih tokov.

### **4.2 Določitev stroškov kapitala**

Tehtan strošek kapitala oz. WACC (ang. weighted average cost of the capital) je potreben pri izračunu investicijskih kriterijev. Za določitev WACC sem sprejel predpostavko o financiranju in sicer je planirano, da bo proizvodna naprava financirana iz 40 % lastniškega ter 60 %

dolžniškega kapitala. Najem kredita je možen pri Eko skladu, ki ponuja obrestno mero v višini trimesečni EURIBOR + 1,5 %. Povprečni trimesečni EURIBOR v zadnjem desetletju je ocenjen na 2,6 % in je izračunan glede na stanje na prvi delovni dan v letu (Priloga 7). Tako znaša obrestna mera za dolžniški kapital 4,1 %.

$$\text{Povprečni 3M EURIBOR: } \frac{\sum_{t=2002}^n \text{euribor}_t}{10} = 2,60 \quad (3)$$

Pri izračunu pričakovane stopnje donosa lastniškega kapitala sem si pomagal z modelom CAPM (ang. capital asset pricing model). Ta model je ustrezen, ker je to le ena izmed investicij v podjetju, ki niso med seboj pozitivno korelirane. Pri tem modelu se enačba, ki kaže razmerje med zahtevano donosnostjo in tveganjem posamezne naložbe glede na tveganost povprečne naložbe na trgu, glasi (Brigham & Daves, 2002):

$$r_l = \text{netvegana donosnost} + \text{tržna premija za tveganje} \times \beta_l \quad (4)$$

Pri izračunu netvegane donosnosti sem upošteval donosnost nemških obveznic z zapadlostjo 30 let, kar pomeni, da je zapadlosti in rok koncesijske pogodbe za hidroelektrarno identičen. Pri nemških obveznicah je zahtevani letni donos po podatkih Bloomberg (2010) 3,21 %. Seštevek premije zrelega kapitalskega trga in deželnega tveganja predstavlja premijo za tržno tveganje. Damodaran (2009) ocenjuje premijo zrelega kapitala na 4,5 %, medtem ko znaša deželno tveganje za Slovenijo 0,9 %, kar pomeni, da je premija za tržno tveganje 5,4 %. Poleg tržnega tveganja pa je pri izračunu potrebno upoštevati kapitalsko popravljeno beto (ang. leveraged beta), ki se od kapitalsko nepopravljene bete razlikuje po tem, da je popravljena za tveganje, ki je povezano z zadolževanjem podjetja. Kapitalsko nepopravljeno beto za evropsko energetske industrije Damodaran (2009) ocenjuje na 0,46, kar pomeni, da lahko popravljeno beto izračunamo po naslednjem obrazcu:

$$\beta_l = \beta_u \times (1 + (1 - T) \times D/E) = 0,46 \times (1 + (1 - 0,2) \times 0,6/0,4) = 1,01 \quad (5)$$

T v enačbi pomeni davek, D/E pa pomeni razmerje med dolžniškim in lastniškim kapitalom (Damodaran, 2009). Zahtevana donosnost na lastniški kapital se izračuna po naslednji formuli:

$$r_l = 3,21\% + 5,4\% \times 1,01 = 8,66\% \quad (6)$$

Stroške kapitala ( $r_d, r_l$ ) je potrebno pomnožiti s ponderji ( $w_d, w_l$ ) za posamezne deleže kapitala, da dobimo podatke za izračun WACC. Posledica dolžniškega kapitala so obresti, ki znižujejo poslovni izid podjetja, kar pomeni, da je v izračunu potrebno upoštevati tudi, da dolžniški kapital znižuje davčno osnovo.

$$\text{WACC} = w_d \times r_d \times (1 - T) + w_l \times r_l = 0,6 \times 4,10\% \times (1 - 0,2) + 0,4 \times 8,66\% = 5,43\% \quad (7)$$

### 4.3 Investicijski kriteriji

Povračilna doba (ang. *Payback period* – v nadaljevanju PP) nam pove, v koliko letih se bo povrnila začetna investicija. Izračun je seštevek kumulative denarnih tokov. Začetna investicija predstavlja negativni denarni tok, nas pa zanima, v katerem letu bodo kumulativni denarni tokovi postali pozitivni (Berk, A., Lončarski, I. & Zajc, P., 2007).

$PP = \text{število let pred popolnim povračilom} + (\text{nepovrnjeni izdatki pred začetkom leta} / \text{denarni tok med letom}) = 9 \text{ let} + 416,82 \text{ €} / 22.413,44 \text{ €} = 9,02 \text{ leta}$  (8)

Izračun kaže, da naj bi se investicija ob uresničevanju predpostavk povrnila po 9 letih, kar je znotraj obdobja zagotovljenega odkupa. Krajše kot je obdobje, boljša je investicija. Vendar pa ima ta kazalec tudi slabost, saj upošteva zgolj denarne tokove v dobi povračila, medtem ko denarni tokovi po dobi povračila niso upoštevani v tej enačbi. Diskontirana doba povračila je podobna PP z razliko, da so vsi denarni tokovi preračunani na sedanjo vrednost. V enačbi jih diskontiramo s stroški kapitala (v nadaljevanju WACC) (Brigham & Daves, 2002).

$DPP = \text{število let pred popolnim povračilom} + (\text{nepovrnjeni izdatki pred začetkom leta} / \text{denarni tok med letom}) = 12 \text{ let} + 9228,61 \text{ €} / 11329,55 \text{ €} = 12,81 \text{ leta}$  (9)

Tudi po tem izračunu se investicija povrne prej kot v 15 letih, kar zopet kaže na to, da je naložba smotna. Zgornja kriterija nista primerno sodilo za presojanje ekonomske upravičenosti naložbe, zato ju uporabljamo zgolj za začetno oceno investicij.

Za potrebe evalvacije investicij se najpogosteje uporablja neto sedanjo vrednost. Metoda temelji na diskontiranih denarnih tokovih, hkrati pa se upošteva, da je diskontna stopnja enaka tehtanemu povprečju stroškov kapitala. Na ta način lahko na podlagi denarnih tokov izračunamo NPV. V kolikor je NPV pozitiven, pomeni, da je investicijski projekt upravičen (Berk et al., 2007).

$$NPV = \sum_{t=0}^{n=30} \frac{NCF_t}{(1+WACC)^t} = 87.279 \text{ €} \quad (10)$$

Izračunana neto sedanja vrednost ima rezultat višji od nič, kar pomeni da je naložba tudi po tem kazalcu upravičena.

Notranja stopnja donosa (ang. Internal rate of return - IRR) je diskontna stopnja, pri kateri je sedanja vrednost pričakovanih denarnih tokov enaka sedanji vrednosti investicijskih izdatkov projekta. Z drugimi besedami to pomeni, da je NPV enak 0. Projekt je sprejemljiv, če je vrednost IRR večja od WACC, saj to kaže pričakovano donosnost projekta in povečuje vrednost delničarjev (Brigham & Daves, 2002; Berk et al., 2007).

$$\sum_{t=0}^{n=30} \frac{NCF_t}{(1 + IRR)^t} = 0 \rightarrow IRR = 9,43 \% \quad (11)$$

Pričakovana donosnost za obravnavani projekt znaša 9,43 %, vendar pa ima, kot večina kazalcev, tudi IRR pomanjkljivosti. Predpostavlja namreč možnost reinvestiranja v višini notranje stopnje donosa namesto v višini stroškov kapitala. Problemi so navadno pojavijo tudi, kadar se izmenjujejo pozitivni in negativni denarni tokovi (Brigham & Daves, 2002).

Pomanjkljivosti IRR se odpravlja s popravljeno notranjo stopnjo donosa (ang. Modified internal rate of return - MIRR). MIRR je diskontna stopnja, ki izenačuje sedanjo vrednost investicijskih izdatkov s sedanjo vrednostjo končne vrednosti denarnih tokov. Projekt je upravičen, če je MIRR večji od WACC, dobimo pa ga tako, da izračunamo prihodnje vrednosti denarnih tokov projekta, pri čemer je stopnja reinvestiranja enaka strošku kapitala (Brigham & Daves, 2002; Berk et al., 2007).

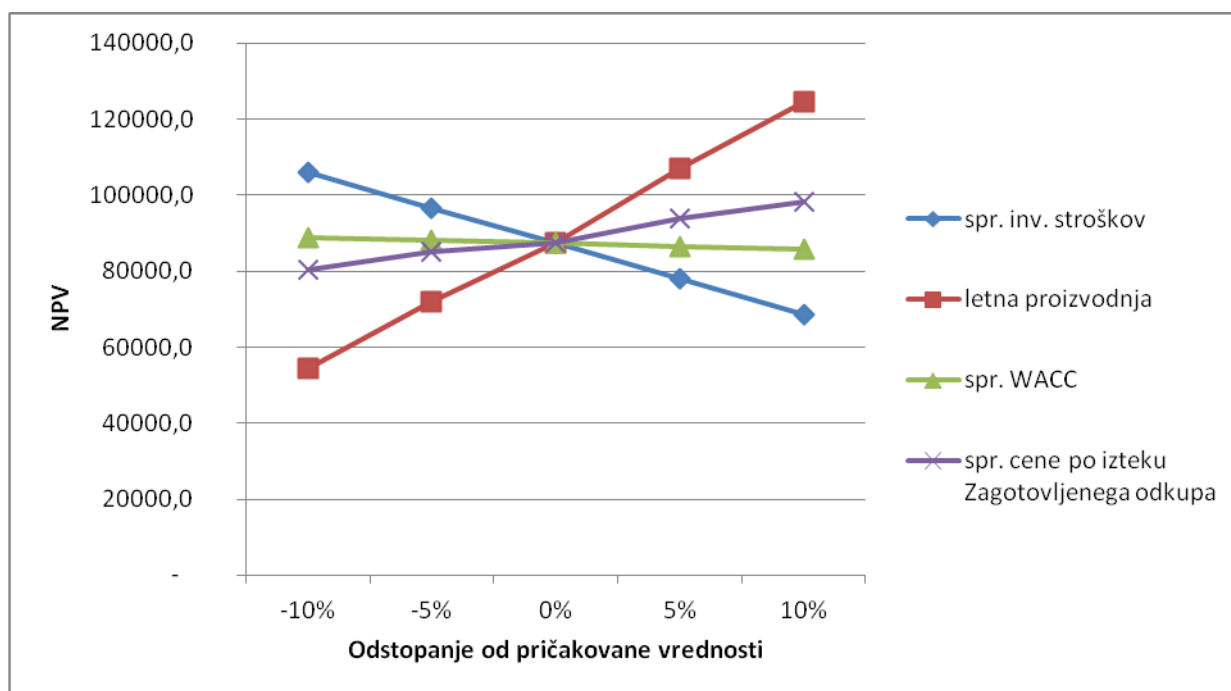
$$MIRR = \sqrt[n]{\frac{\sum_{t=0}^n CF_t \times (1 + WACC)^{n-t}}{\sum_{t=0}^n \frac{F_t}{(1 + WACC)^t}}} = 6,66 \% \quad (12)$$

$F_t$  v enačbi predstavlja posamezno leto v neto denarnem toku. Popravljen stopnja donosa znaša torej 6,66 % in je višja od WACC, kar pomeni, da je investicija sprejemljiva in bi se nam morala, ob uresničitvi danih predpostavk, povrniti.

#### 4.4 Analiza občutljivosti

Analiza občutljivosti je orodje s katerim spremljamo spreminjanje NPV ob upoštevanju spremembe ene izmed spremenljivk, medtem ko za ostale velja predpostavka *ceteris paribus*. Slika 7 prikazuje, kako na spremembo NPV vpliva sprememba investicijskih stroškov, letne proizvodnje, tehtanega stroška kapitala in sprememba tržne cene po izteku obdobja zagotovljenega odkupa.

Slika 7: Analiza občutljivosti NPV na spremembe investicijskih stroškov, letne proizvodnje, WACC in cene po izteku zagotovljenega odkupa



Naklon premice je odraz občutljivosti NPV na variiranje posamezne spremenljivke. Največji vpliv na NPV ima letna proizvodnja električne energije, kar pomeni, da je to najpomembnejša predpostavka, ki pa jo je precej težko določiti, saj je odvisna od vremenskih razmer in ostalih hidroloških pojavov. Omeniti velja še spremembo investicijskih stroškov, ki ima tudi razmeroma velik vpliv na NPV, medtem ko tržna cena električne energije in sprememba tehtanega stroška kapitala nimata večjega vpliva na investicijo. Tržna cena nima bistvenega vpliva zaradi sistema zagotovljenega odkupa, v nasprotnem primeru pa bi bila to ena izmed pomembnejših, če ne kar najbolj pomembna spremenljivka. Pomanjkljivost analize občutljivosti je v tem, da samostojno tveganje ni povezano le z občutljivostjo NPV, pač pa je odvisno tudi od verjetnosti pojava posamezne spremenljivke, kar pa v analizi občutljivosti ni upoštevano (Berk, et al., 2007).

Kazalci in drugi kriteriji kažejo, da je investicija upravičena, saj je NPV večji od nič, povračilna doba in diskontirana povračilna doba precej krajši od pričakovane življenjske dobe proizvodne naprave, IRR in MIRR pa sta večja od WACC. Zagotovljen odkup za prvih petnajst let življenjske dobe hidroelektrarne minimizira tveganje, tako da investicija nima visokega tveganja, kar pomeni da ekonomskih zadržkov za izgradnjo tega projekta ni.

## SKLEP

Globalno segrevanje in ostali pokazatelji, ki so iz dneva v dan bolj vidni v okolju, dajejo jasen signal, da je potrebno odnos do planeta Zemlje korenito spremeniti. Zgolj veliko število podpisanih dokumentov o zmanjševanju rabe fosilnih goriv ter spodbujanju rabe obnovljivih virov energije ni dovolj, da bi naš planet ohranili za naše zanamce. Evropa si je z energetske politiko zadala ambiciozen cilj da do leta 2020 doseže 20 % končne porabe energije iz OVE. Že z uresničevanjem tega cilja ima Evropska unija težave, pa četudi bo ta cilj dosežen, bomo s tem uspeli zgolj nekoliko zmanjšati izpuste toplogrednih plinov, kar pa nikakor ne bo dovolj, da bi s tem znatno razbremenili Zemljo.

Vetrna energija in fotovoltaika sta le dva izmed obnovljivih virov energije. Vendar pa spodbujanje zgolj teh dveh virov, ki sta v zadnjih letih doživela razmah, ne zadostuje, saj sta ta dva načina pridobivanja energije precej odvisna od vremenskih pojavov, kar pomeni veliko nihanje v proizvodnji, zaradi česar težko načrtujemo, koliko kapacitete je potrebne za zadostitev potreb po električni energiji. Prav v tem, poleg rentabilnosti in dodelane tehnologije, je velika prednost vodnega vira energije. Prav zato menim, da bi politika morala temeljiti na še učinkovitejšemu spodbujanju proizvodnje električne energije iz energije vodotokov.

Analiza upravičenosti investicije v malo hidroelektrarno je pokazala, da je odločitev za tako naložbo smiselna, saj vsi kazalci kažejo na to, da je investicija v ta vir energije upravičena in se izplača še hitreje kot pri naložbi v fotovoltaično napravo, pa čeprav je pridobivanje energije iz sončnega vira precej bolj subvencionirano. Naložba v hidroelektrarno je sicer tvegana, saj je začetni vložek razmeroma visok in v kolikor se pri izgradnji kje zalomi, lahko investitor zabrede v hude finančne težave. Nova Uredba o podporah električni energiji (Ur.l. RS, št. 8/2009) je investitorjem precej olajšala odločitev o gradnji, saj zagotovljen odkup za obdobje 15 let bistveno zmanjšuje riziko pri tej naložbi. Podpore imajo pri spodbujanju naložb v OVE veliko večji učinek kot pa bi ga imelo dodatno obdavčenje toplogrednih plinov, kar je bil tudi eden izmed predlogov pri boju EU z energetske učinkovitostjo. Podpore in zagotovljen odkup imajo namreč neposreden vpliv na investicijo, tako da investitorji proizvodnih naprav precej lažje načrtujejo finančno pokritost investicije. Največje ovire, s katerimi se investitorji srečujejo pri pripravi dokumentacije in izgradnji proizvodnih naprav, so prav gotovo nerazumno dolgi in zapleteni birokratski postopki, ki vzamejo precej časa in energije. Ministrstvo za okolje in prostor bi moralo te postopke poenostaviti in jih reševati precej intenzivneje ter nekoliko omejiti vpletenost Zavodov v reševanje teh zadev, saj gre v tem primeru predvsem za izpolnjevanje evropskih oz. bolje rečeno globalnih ciljev v boju proti podnebnim spremembam. Poleg tega tudi metodologija za izračun referenčnih stroškov ni ravno v skladu s cilji EU, saj je denimo cena zagotovljenega odkupa za proizvodnjo električne energije iz fosilnih goriv za enak velikostni razred precej višja kot pa cena za male hidroelektrarne (Borzen, 2011). Ministrstvo za okolje in prostor, Direktorat za energijo RS in drugi uradi, ki so dejavni na področju obnovljivih virov energije, so polni besed o izpolnjevanju energetskih ciljev, vendar pa pri uresničevanju le-teh niso tako učinkoviti, saj naj bi bilo, po podatkih Zveze društev lastnikov in graditeljev malih

hidroelektrarn Slovenije, na ministrstvo za okolje in prostor naslovljenih prek 300 pobud za pridobitev koncesije, za katere pa ni videti, da bi v bližnji prihodnosti bile odobrene, saj so nekatere vloge na ministrstvu že kar nekaj let. Prav zaradi tega menim, da bi moral celoten slovenski vrh pri tem stopiti skupaj in usmeriti vse moči v izpolnjevanje tega cilja, saj gre tukaj tudi in predvsem za prihodnost našega planeta in naših zanamcev. Naložba v hidroelektrarno Bača-Šturm je primer investicije, ki prispeva k zmanjševanju okoljskih emisij, skozi davke prispeva k državni blaginji in gospodarski rasti, hkrati pa odpira potencialna delovna mesta. Prav zaradi teh argumentov smatram, da bi se investitorji v bodoče morali večkrat odločati za take naložbe, država pa bi jih morala pri tem podpirati in spodbujati.



## LITERATURA IN VIRI

1. Agencija za prestrukturiranje energetike, d. o. o. (2011). Najdeno 14. aprila 2011 na spletnem naslovu: [http://194.249.18.202/slojoomla/index.php?option=com\\_content&task=view&id=29&Itemid=28](http://194.249.18.202/slojoomla/index.php?option=com_content&task=view&id=29&Itemid=28)
2. Aubrecht, G. J. (2006). *Energy Physical, enviromental and social impact*. Pearson Prentice Hall: Upper Saddle River.
3. Berk, A., Lončarski, I & Zajc, P. (2007). *Poslovne finance*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
4. Borzen. Organizator trga z električno energijo d. o. o.. Najdeno 23. aprila 2011 na spletnem naslovu: <http://www.borzen.si/slo/centerzapodpore/ocentruzapodpore>
5. Borzen. Organizator trga z električno energijo, d. o. o. (2010). *Koristni nasveti za izgradnjo malih hidroelektrarn – brošura*. (2010). September 2010. Ljubljana. Borzen, organizator trga z električno energijo, d. o. o..
6. Borzen. Organizator trga z električno energijo, d. o. o., (2009, 16. december). *Določanje višine podpor električni energiji, proizvedeni iz OVE in SPTE, in višine podpor v letu 2010*. Najdeno 1. aprila 2011 na spletnem naslovu <http://www.borzen.si/slo/centerzapodpore/dokumenti>
7. Breeze, P. (2005). *Power Generation Technologies*. Oxford: Elsevier.
8. Brigham, E & Daves, P. (2002). *Intermediate Financial Management*. (7th ed.). Victoria: Thomas learning.
9. *Bruto proizvodnja električne energije iz obnovljivih virov in odpadkov v letih 2001-2009*. Najdeno 2. avgusta 2011 na spletnem naslovu: [http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=1822301S&ti=&path=../Database/Okolje/18\\_energetika/05\\_18223\\_obnovljivi\\_viri\\_odpadki/&lang=2](http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=1822301S&ti=&path=../Database/Okolje/18_energetika/05_18223_obnovljivi_viri_odpadki/&lang=2)
10. Damodaran, A. (2009). *Equity Risk Premiums (ERP): Determinants, Estimation and Implications – The 2009 Edition*. Najdeno 12. junija 2011 na spletnem naslovu <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>.
11. Eurostat (2011). *Statistics: Energy: Electricity generated from renewable sources, 2011* Najdeno 6. avgusta na spletnem naslovu: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>.
12. Evropska Komisija (1997). *Energy for the Future: Renewable Sources of Energy*. White Paper for a Community Strategy and Action Plan. Najdeno 9. avgusta 2011 na spletnem naslovu [http://europa.eu/documents/comm/white\\_papers/pdf/com97\\_599\\_en.pdf](http://europa.eu/documents/comm/white_papers/pdf/com97_599_en.pdf).
13. Freris, L. L & Infield, D. G. (2008). *Renewable energy in power systems*. J. Wiley: Chicester.
14. Gubina, A. (2007). *Priprava strokovnih podlag za določitev nacionalnih potencialov za pogajanja z evropsko komisijo o določitvi nacionalnih ciljev: potencialni OVE v Sloveniji*. Ljubljana: Fakulteta za elektrotehniko.
15. *Hidroelektrarne na rekah* (2009). Najdeno 26. aprila 2011 na spletnem naslovu <http://web.sc-celje.si/tomi/seminarske2009/OVE/hidroelektrarne.html>
16. *History of Electricity* (2008). Najdeno 28. marca 2011 na spletnem naslovu [http://www.utilex.com/history\\_of\\_electricity.htm](http://www.utilex.com/history_of_electricity.htm)

17. Javna agencija RS za energijo. (2010). *Poročilo o stanju na področju energetike v Sloveniji v letu 2009*. Maribor.
18. Kolednik, A. (2011). Obnovljivi viri in njihov vpliv na okolje. Najdeno 24. marca 2011 na spletnem naslovu <http://kolednik.wordpress.com/obnovljivi-viri-energije/>.
19. Maver, V. (2008). *Male hidroelektrarne in vloga regulatorja* (diplomsko delo). Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
20. Medved, S. (2000). *Varstvo okolja in obnovljivi viri energije*. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo.
21. *Metodologija določanja referenčnih stroškov električne energije proizvedene iz obnovljivih virov energije* (2009). Maj 2009. Ljubljana: Ministrstvo za gospodarstvo.
22. Metz, B., Davidson, O.R., Bosch, P.R., Dave, R., & Meyer, L.A. (2007). *Climate Change 2007*. Cambridge: Cambridge University Press.
23. Ministrstvo za okolje in prostor (2007). *Poročilo o plačilih koncesij za proizvodnjo električne energije v malih hidroelektrarnah*. Najdeno 25. aprila 2011 na spletnem naslovu <http://www.mop.gov.si/nc/si/splosno/cns/novica/article/12118/5723/>
24. Ministrstvo za okolje in prostor (2011). Pomen obnovljivih virov in energetske učinkovitosti za Slovenijo. Najdeno 19. marca 2011 na spletnem naslovu [http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/dokumenti/pomen\\_obnovljivih\\_virov.pdf](http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/dokumenti/pomen_obnovljivih_virov.pdf)
25. Ministrstvo za gospodarstvo (2011). *Osnutek predloga Nacionalnega energetskega programa Republike Slovenije za obdobje do leta 2030: »aktivno ravnanje z energijo«*. Junij 2011. Ljubljana: Ministrstvo za gospodarstvo.
26. *Obnovljivi viri energije* (2011). Najdeno 12. aprila 2011 na spletnem naslovu <http://www.ove.si/index.php?P=11>
27. Perko, B. (2008). Pet let do koncesije za MHE. *Finance*, 72, str. 12
28. Predin, A. (2004). *Hidravlični stroji* (zbrano gradivo). Maribor. Fakulteta za strojništvo.
29. *Renewable Energy* (2008). Najdeno 7. avgusta 2011 na spletnem naslovu: <http://annualreport2009.statkraft.com/activities/market-and-business-conditions/renewable-energy/>
30. *Slovenija doma v Evropi*. Najdeno 15. marca 2011 na spletnem naslovu <http://www.evropa.gov.si/si/energetika/obnovljivi-viri-energije/>
31. Slovenski inštitut za revizijo (2007). *Slovenski računovodski standardi 13*. Ljubljana: Zveza računovodij, finančnikov in revizorjev Slovenije.
32. *Slovenski okoljski sklad*. (2011). Najdeno 2. maja 2011 na spletnem naslovu <http://www.ekosklad.si/html/kdo/main.html>.
33. *Slovenski portal za fotovoltaike* (2011). Sončno obsevanje v Sloveniji. Najdeno 26. Marca 2011 na spletnem naslovu: <http://pv.fe.uni-lj.si/ObsSLO.aspx>.
34. Stanič, G. (2010). *Učinkovita raba energije, obnovljivi viri in jedrska energija oziroma kurjenje lignita, preveliki izpusti CO2 ter predraga elektrika*. Ljubljana: G.Stanic-svetovanje d. o. o..
35. Uradni list Evropske Unije. (2009, 5. junij). *Direktiva 2009/28/ES Evropskega parlamenta in sveta z dne 23. aprila 2009 o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov energije*,

- spremembi in kasnejši razveljavitvi direktiv 2001/77/ES in 2003/30/ES. Uradni list ES št. 283/2001 in Uradni list št. 123/2003.*
36. Uredba o koncesiji za rabo vode za proizvodnjo električne energije na delu vodnih teles vodotokov Bača, Radoljna, Krka in Vipava. *Uradni list RS št. 122/2007*
37. Uredba o podporah električni energiji proizvedeni iz obnovljivih virov energije. *Uradni list RS št. 8/2009.*
38. Vlada Republike Slovenije (2009). *Operativni program zmanjševanja emisij toplogrednih plinov do leta 2012.* Najdeno 5. Avgusta 2011 na spletnem naslovu: [http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/okolje/varstvo\\_okolja/operativni\\_programi/op\\_toplogredni\\_plini2012\\_1.pdf](http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/okolje/varstvo_okolja/operativni_programi/op_toplogredni_plini2012_1.pdf).
39. *Zakon o spremembah in dopolnitvah energetskega zakona (EZ-C), Ur.l. RS, št. 70/2008*
40. Zveza društev lastnikov in graditeljev malih hidroelektrarn Slovenije (2005). *Vrstni red opravil od zamisli do rednega obratovanja mHE.* Najdeno 4. maja 2011 na spletnem naslovu: <http://www.zdmhe.si/files/Vrstni-red-opravl.pdf>



## **PRILOGE**



## KAZALO PRILOG:

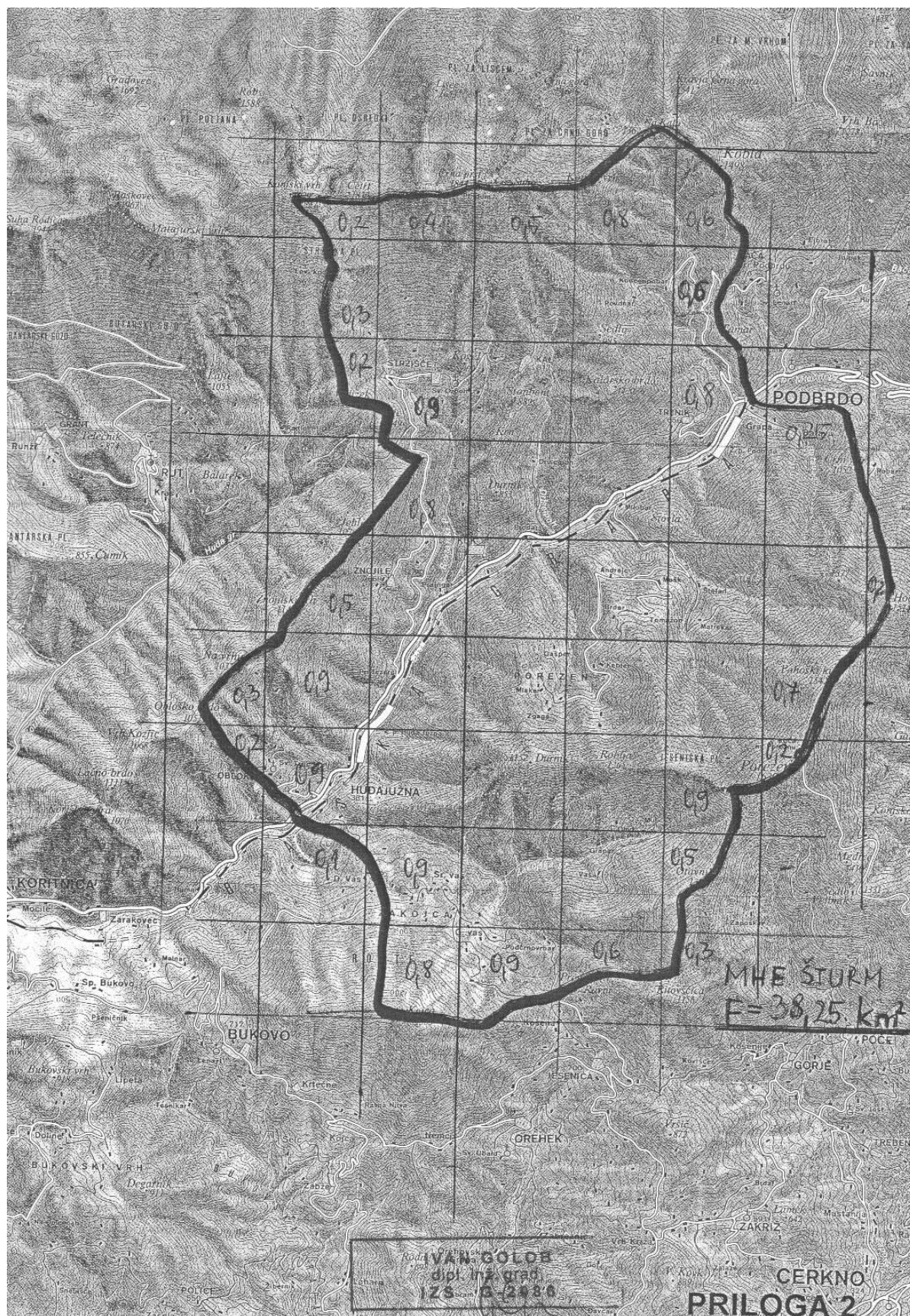
|                                                                                            |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Priloga 1: Ocena EBIT popravljena za davke .....                                           | 2 |
| Priloga 2: Padavinsko območje hidroelektrarne Bača-Šturm.....                              | 2 |
| Priloga 3: Pretok reke Bače po mesecih .....                                               | 3 |
| Priloga 4: Načrtovani prihodki po letih .....                                              | 4 |
| Priloga 5: Kazalec inflacije v Sloveniji v obdobju 2001-2010 .....                         | 4 |
| Priloga 6: Ocena neto denarnih tokov, kumulativnih NCF ter kumulativnih diskontiranih NCF. | 5 |
| Priloga 7: 3-mesečni euribor v obdobju 2002 do 2011 .....                                  | 6 |

**Priloga 1: Ocena EBIT popravljena za davke**

| Leto | Načrtovani<br>letni prihodki<br>(€) | Obratovalni<br>stroški (€) | koncesija | Amortizacija<br>(€) | EBIT (€)  | Davek na<br>dobiček<br>(20%) | EBIT po<br>davkih (€) |
|------|-------------------------------------|----------------------------|-----------|---------------------|-----------|------------------------------|-----------------------|
| 0    | /                                   |                            |           |                     |           |                              |                       |
| 1    | 32.413,50                           | 5.000                      | 0         | 8.500,00            | 18.913,50 | 3.782,70                     | 15.130,80             |
| 2    | 32.413,50                           | 5.102                      | 0         | 8.500,00            | 18.811,11 | 3.762,22                     | 15.048,89             |
| 3    | 32.413,50                           | 5.207                      | 0         | 8.500,00            | 18.706,63 | 3.741,33                     | 14.965,31             |
| 4    | 32.413,50                           | 5.313                      | 0         | 8.500,00            | 18.600,01 | 3.720,00                     | 14.880,01             |
| 5    | 32.413,50                           | 5.422                      | 0         | 8.500,00            | 18.491,20 | 3.698,24                     | 14.792,96             |
| 6    | 32.413,50                           | 5.533                      | 0         | 8.500,00            | 18.380,17 | 3.676,03                     | 14.704,14             |
| 7    | 32.413,50                           | 5.647                      | 0         | 8.500,00            | 18.266,86 | 3.653,37                     | 14.613,49             |
| 8    | 32.413,50                           | 5.762                      | 0         | 8.500,00            | 18.151,24 | 3.630,25                     | 14.520,99             |
| 9    | 32.413,50                           | 5.880                      | 0         | 8.500,00            | 18.033,24 | 3.606,65                     | 14.426,59             |
| 10   | 32.413,50                           | 6.001                      | 0         | 8.500,00            | 17.912,83 | 3.582,57                     | 14.330,26             |
| 11   | 32.413,50                           | 6.124                      | 0         | 8.500,00            | 17.789,95 | 3.557,99                     | 14.231,96             |
| 12   | 32.413,50                           | 6.249                      | 0         | 8.500,00            | 17.664,56 | 3.532,91                     | 14.131,65             |
| 13   | 32.413,50                           | 6.377                      | 0         | 8.500,00            | 17.536,60 | 3.507,32                     | 14.029,28             |
| 14   | 32.413,50                           | 6.507                      | 0         | 8.500,00            | 17.406,02 | 3.481,20                     | 13.924,81             |
| 15   | 21.673,99                           | 6.641                      | 0         | 8.500,00            | 6.533,25  | 1.306,65                     | 5.226,60              |
| 16   | 22.117,81                           | 6.777                      | 0         | 8.500,00            | 6.841,09  | 1.368,22                     | 5.472,87              |
| 17   | 22.570,72                           | 6.915                      | 0         | 8.500,00            | 7.155,23  | 1.431,05                     | 5.724,18              |
| 18   | 23.032,91                           | 7.057                      | 0         | 8.500,00            | 7.475,81  | 1.495,16                     | 5.980,65              |
| 19   | 23.504,55                           | 7.202                      | 0         | 8.500,00            | 7.802,95  | 1.560,59                     | 6.242,36              |
| 20   | 23.985,86                           | 7.349                      | 0         | 8.500,00            | 8.136,78  | 1.627,36                     | 6.509,43              |
| 21   | 24.477,03                           | 7.500                      | 0         | 3.000,00            | 13.977,46 | 2.795,49                     | 11.181,97             |
| 22   | 24.978,25                           | 7.653                      | 0         | 3.000,00            | 14.325,11 | 2.865,02                     | 11.460,09             |
| 23   | 25.489,73                           | 7.810                      | 0         | 3.000,00            | 14.679,88 | 2.935,98                     | 11.743,90             |
| 24   | 26.011,69                           | 7.970                      | 0         | 3.000,00            | 15.041,91 | 3.008,38                     | 12.033,53             |
| 25   | 26.544,34                           | 8.133                      | 0         | 3.000,00            | 15.411,36 | 3.082,27                     | 12.329,09             |
| 26   | 27.087,89                           | 8.300                      | 0         | 3.000,00            | 15.788,38 | 3.157,68                     | 12.630,70             |
| 27   | 27.642,57                           | 8.469                      | 0         | 3.000,00            | 16.173,11 | 3.234,62                     | 12.938,49             |
| 28   | 28.208,62                           | 8.643                      | 0         | 3.000,00            | 16.565,72 | 3.313,14                     | 13.252,58             |
| 29   | 28.786,25                           | 8.820                      | 0         | 3.000,00            | 16.966,37 | 3.393,27                     | 13.573,10             |
| 30   | 28.786,25                           | 9.000                      | 0         | 3.000,00            | 16.785,77 | 3.357,15                     | 13.428,61             |



## Priloga 2: Padavinsko območje hidroelektrarne Bača-Šturm



***Priloga 3: Pretok reke Bače po mesecih***

|     | Minimalni<br>pretok<br>(m <sup>3</sup> /s) | Srednji<br>pretok<br>(m <sup>3</sup> /s) | Maksimalni<br>pretok (m <sup>3</sup> /s) | Ekološko<br>sprejemljiv<br>pretok<br>(m <sup>3</sup> /s) |
|-----|--------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Q0  | 13,28                                      | 78,8                                     | 167,34                                   | 0,37                                                     |
| Q1  | 1,76                                       | 5,27                                     | 18,43                                    | 0,37                                                     |
| Q2  | 1,21                                       | 3,52                                     | 12,33                                    | 0,37                                                     |
| Q3  | 0,94                                       | 2,63                                     | 11,56                                    | 0,37                                                     |
| Q4  | 0,79                                       | 2,14                                     | 9,62                                     | 0,37                                                     |
| Q5  | 0,69                                       | 1,79                                     | 8,43                                     | 0,37                                                     |
| Q6  | 0,61                                       | 1,52                                     | 8,05                                     | 0,37                                                     |
| Q7  | 0,57                                       | 1,31                                     | 7,84                                     | 0,37                                                     |
| Q8  | 0,51                                       | 1,13                                     | 7,18                                     | 0,37                                                     |
| Q9  | 0,44                                       | 0,93                                     | 6,35                                     | 0,37                                                     |
| Q10 | 0,42                                       | 0,84                                     | 6,18                                     | 0,37                                                     |
| Q11 | 0,41                                       | 0,73                                     | 5,85                                     | 0,37                                                     |
| Q12 | 0,36                                       | 0,36                                     | 5,76                                     | 0,37                                                     |

\*Q0 v tabeli predstavlja skupni letni pretok reke Bače.

**Priloga 4: Načrtovani prihodki po letih**

| Leto | Načrtovana letna proizvodnja (kWh) | Inštalirana moč (kW) | Cena električne energije (€/kWh) | Načrtovani letni prihodki (€) |
|------|------------------------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| 0    | /                                  |                      | /                                | /                             |
| 1    | 350.000                            | 80                   | 0,09261                          | 32.413,50                     |
| 2    | 350.000                            | 80                   | 0,09261                          | 32.413,50                     |
| 3    | 350.000                            | 80                   | 0,09261                          | 32.413,50                     |
| 4    | 350.000                            | 80                   | 0,09261                          | 32.413,50                     |
| 5    | 350.000                            | 80                   | 0,09261                          | 32.413,50                     |
| 6    | 350.000                            | 80                   | 0,09261                          | 32.413,50                     |
| 7    | 350.000                            | 80                   | 0,09261                          | 32.413,50                     |
| 8    | 350.000                            | 80                   | 0,09261                          | 32.413,50                     |
| 9    | 350.000                            | 80                   | 0,09261                          | 32.413,50                     |
| 10   | 350.000                            | 80                   | 0,09261                          | 32.413,50                     |
| 11   | 350.000                            | 80                   | 0,09261                          | 32.413,50                     |
| 12   | 350.000                            | 80                   | 0,09261                          | 32.413,50                     |
| 13   | 350.000                            | 80                   | 0,09261                          | 32.413,50                     |
| 14   | 350.000                            | 80                   | 0,09261                          | 32.413,50                     |
| 15   | 350.000                            | 80                   | 0,09261                          | 32.413,50                     |
| 16   | 350.000                            | 80                   | 0,06193                          | 21.673,99                     |
| 17   | 350.000                            | 80                   | 0,06319                          | 22.117,81                     |
| 18   | 350.000                            | 80                   | 0,06449                          | 22.570,72                     |
| 19   | 350.000                            | 80                   | 0,06581                          | 23.032,91                     |
| 20   | 350.000                            | 80                   | 0,06716                          | 23.504,55                     |
| 21   | 350.000                            | 80                   | 0,06853                          | 23.985,86                     |
| 22   | 350.000                            | 80                   | 0,06993                          | 24.477,03                     |
| 23   | 350.000                            | 80                   | 0,07137                          | 24.978,25                     |
| 24   | 350.000                            | 80                   | 0,07283                          | 25.489,73                     |
| 25   | 350.000                            | 80                   | 0,07432                          | 26.011,69                     |
| 26   | 350.000                            | 80                   | 0,07584                          | 26.544,34                     |
| 27   | 350.000                            | 80                   | 0,07739                          | 27.087,89                     |
| 28   | 350.000                            | 80                   | 0,07898                          | 27.642,57                     |
| 29   | 350.000                            | 80                   | 0,08060                          | 28.208,62                     |
| 30   | 350.000                            | 80                   | 0,08225                          | 28.786,25                     |

**Priloga 5: Kazalec inflacije v Sloveniji v obdobju 2001-2010**

| Leto        | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| HICPs (v %) | 2,4  | 2,3  | 2,1  | 2,2  | 2,2  | 2,2  | 2,1  | 3,3  | 0,3  | 1,6  |

**Priloga 6: Ocena neto denarnih tokov, kumulativnih NCF ter kumulativnih diskontiranih NCF**

| Leto | EBIT po davkih (€) | Amortizacija (€) | CF (€) | Začetni investicijski izdatki (€) | NCF (€)   | Diskontirani NCF (€) | Kumulativni NCF (€) | Kumulativni diskontirani NCF (€) |
|------|--------------------|------------------|--------|-----------------------------------|-----------|----------------------|---------------------|----------------------------------|
| 0    | /                  | /                | 0      | 210.000                           | - 210.000 | - 210.000            | - 210.000           | - 210.000                        |
| 1    | 15.131             | 8.500            | 23.631 | -                                 | 23.631    | 22.414               | - 186.369           | - 187.586                        |
| 2    | 15.049             | 8.500            | 23.549 | -                                 | 23.549    | 21.186               | - 162.820           | - 166.401                        |
| 3    | 14.965             | 8.500            | 23.465 | -                                 | 23.465    | 20.023               | - 139.355           | - 146.377                        |
| 4    | 14.880             | 8.500            | 23.380 | -                                 | 23.380    | 18.923               | - 115.975           | - 127.454                        |
| 5    | 14.793             | 8.500            | 23.293 | -                                 | 23.293    | 17.881               | - 92.682            | - 109.573                        |
| 6    | 14.704             | 8.500            | 23.204 | -                                 | 23.204    | 16.896               | - 69.478            | - 92.677                         |
| 7    | 14.613             | 8.500            | 23.113 | -                                 | 23.113    | 15.963               | - 46.364            | - 76.714                         |
| 8    | 14.521             | 8.500            | 23.021 | -                                 | 23.021    | 15.080               | - 23.343            | - 61.634                         |
| 9    | 14.427             | 8.500            | 22.927 | -                                 | 22.927    | 14.245               | - 417               | - 47.389                         |
| 10   | 14.330             | 8.500            | 22.830 | -                                 | 22.830    | 13.455               | 22.413              | - 33.934                         |
| 11   | 14.232             | 8.500            | 22.732 | -                                 | 22.732    | 12.707               | 45.145              | - 21.228                         |
| 12   | 14.132             | 8.500            | 22.632 | -                                 | 22.632    | 11.999               | 67.777              | - 9.229                          |
| 13   | 14.029             | 8.500            | 22.529 | -                                 | 22.529    | 11.330               | 90.306              | 2.101                            |
| 14   | 13.925             | 8.500            | 22.425 | -                                 | 22.425    | 10.696               | 112.731             | 12.797                           |
| 15   | 5.227              | 8.500            | 13.727 | -                                 | 13.727    | 6.210                | 126.458             | 19.007                           |
| 16   | 5.473              | 8.500            | 13.973 | -                                 | 13.973    | 5.996                | 140.431             | 25.003                           |
| 17   | 5.724              | 8.500            | 14.224 | -                                 | 14.224    | 5.789                | 154.655             | 30.793                           |
| 18   | 5.981              | 8.500            | 14.481 | -                                 | 14.481    | 5.590                | 169.135             | 36.383                           |
| 19   | 6.242              | 8.500            | 14.742 | -                                 | 14.742    | 5.398                | 183.878             | 41.781                           |
| 20   | 6.509              | 8.500            | 15.009 | -                                 | 15.009    | 5.213                | 198.887             | 46.994                           |
| 21   | 11.182             | 3.000            | 14.182 | -                                 | 14.182    | 4.672                | 213.069             | 51.666                           |
| 22   | 11.460             | 3.000            | 14.460 | -                                 | 14.460    | 4.518                | 227.529             | 56.184                           |
| 23   | 11.744             | 3.000            | 14.744 | -                                 | 14.744    | 4.370                | 242.273             | 60.554                           |
| 24   | 12.034             | 3.000            | 15.034 | -                                 | 15.034    | 4.226                | 257.307             | 64.779                           |
| 25   | 12.329             | 3.000            | 15.329 | -                                 | 15.329    | 4.087                | 272.636             | 68.866                           |
| 26   | 12.631             | 3.000            | 15.631 | -                                 | 15.631    | 3.953                | 288.267             | 72.819                           |
| 27   | 12.938             | 3.000            | 15.938 | -                                 | 15.938    | 3.823                | 304.205             | 76.642                           |
| 28   | 13.253             | 3.000            | 16.253 | -                                 | 16.253    | 3.698                | 320.458             | 80.340                           |
| 29   | 13.573             | 3.000            | 16.573 | -                                 | 16.573    | 3.576                | 337.031             | 83.916                           |
| 30   | 13.429             | 3.000            | 16.429 | -                                 | 16.429    | 3.363                | 353.459             | 87.279                           |

***Priloga 7: 3-mesečni euribor v obdobju 2002 do 2011***

| Leto                 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 3M<br>EURIBOR<br>(%) | 3,3  | 2,9  | 2,1  | 2,2  | 2,5  | 3,7  | 4,7  | 2,9  | 0,7  | 1,0  |