

KAZALNIKI SPREJETJA INVESTICIJE V MIKRO HIDROELEKTRARNO NA PRIMERU MIKRO HIDROELEKTRARNE NA DOMAČIJI KOTNIK

Klemen DEŽELAK, Simon KOTNIK, Katarina DEŽAN,
Ernest BELIČ, Ján IVANECKÝ, Gorazd ŠTUMBERGER

POVZETEK

Članek obravnava vpliv cene za proizvedeno električno energijo v mikro hidroelektrarni na kazalnike sprejetja investicije v le-to hidroelektrarno. Obravnavana kazalca sta neto sedanja vrednost in interna stopnja donosnosti. Izračuni, in sicer tehnični ter predvsem finančni, so izvedeni na primeru 10 kW mikro hidroelektrarne na domačiji Kotnik.

ABSTRACT

This paper deals with the impact of the energy cost, produced by a micro hydro power plant, on the acceptance indicators of a micro hydro power plant investment. The aforementioned acceptance indicators are the net present value and the internal rate of return. All calculations are performed for a micro hydro power plant "Kotnik" with power of 10 kW, where technical and essentially financial parts are observed.

1. UVOD

Ob nedavni precejšnji podražitvi nafte in tudi premoga in spoznanju, da so le-te zaloge omejene, se praktično nahajamo na robu energetske krize. Potrebe po energiji naraščajo, varčevanje z nafto in premogom je postalo naša družbena dolžnost, ob čemer je nadvse dobrodošla vsaka kilovatna ura, ki izhaja iz obnovljivih virov energije. Mrzlično se išče nove in ekološko sprejemljivejše energetske vire. In hidroenergija bi morala biti pri tem na prvem mestu [1].

Posledično so ponovno postale zanimive male in mikro hidroelektrarne, ki jih v Sloveniji kar nekoliko neupravičeno zapostavljamo. Vsaka kilovatna ura energije, pridobljena iz hidroelektrarn, pomeni namreč precejšen prihranek premoga ali nafte. Tako na primer hidroelektrarna moči 10 kW vsako uro delovanja prihrani približno 10 kg premoga kurilne vrednosti lignita ali približno 2 litra nafte. Iskanje občutljivega ravnovesja med čistim naravnim okoljem in neprecenljivimi kilovatnimi urami bi moralo biti tudi v prihodnje v ospredju.

Članek se navezuje na idejo o načrtovanju in izgradnji mikro hidroelektrarne na potoku, ki teče po kmetiji Plazovnik - Kotnik v občini Vitanje. Omenjena kmetija leži na južni strani Pohorja na nadmorski višini od 500 m do 700 m. Pred prvo svetovno vojno in do okoli leta

1965, oziroma pred elektrifikacijo območja so na tem potoku delovali štirje mlini. Morebitna hidroelektrarna bi tako pomenila dodaten vir prihodka na kmetiji. V tem delu je za navedeno mikro hidroelektrarno raziskan vpliv cene proizvedene energije na kazalnike sprejetja, oziroma zavrnitve investicije v malo/mikro hidroelektrarno. Izračuni so torej izvedeni na primeru mikro hidroelektrarne moči 10 kW. Pred tem je nekaj besedila namenjeno tudi vrednotenju investicij, oziroma opisu omenjenih kazalnikov sprejetja investicije.

2. SPLOŠNO O MIKRO HIDROELEKTRARNAH

Male (ter tudi mikro) hidroelektrarne so manjši objekti, postavljeni na manjših vodotokih. Pri njih je poseg v prostor minimalen. Mala hidroelektrarna navadno obratuje tako, da je del toka reke, oziroma potoka speljan po kanalu ali cevi do turbine, ki poganja generator in posledično proizvaja električno energijo. Izstopna voda na izhodu turbine se nato vrača v rečno strugo, oziroma potok. Glavni tok reke neovirano teče naprej, kar je izredno pomembno, predvsem z ekološkega vidika, saj s tem bistveno ne posežemo v naravo – reko oziroma vodotok.

V svetu obstajajo različni kriteriji, kdaj neko elektrarno štejemo za malo ali mikro. V Evropi in tudi pri nas delimo hidroelektrarne po nazivni inštalirani moči v sledečem vrstnem redu [2]:

- mikro hidroelektrarne - do 50 kW,
- male hidroelektrarne - od 50 kW do 1 MW,
- srednje hidroelektrarne - od 1 MW do 10 MW,
- velike hidroelektrarne - nad 10 MW.

Mala, oziroma mikro hidroelektrarna je v splošnem sestavljena iz [3], [4]:

- objekta za zaježitev vode,
- objekta za dovod vode,
- naprave za pretvorbo vodne energije v mehansko delo,
- naprave za proizvodnjo električne energije,
- naprave za nadzor in upravljanje elektrarne,
- transformatorja in odvod električne energije in
- objekta za odvod vode iz strojnice v strugo.

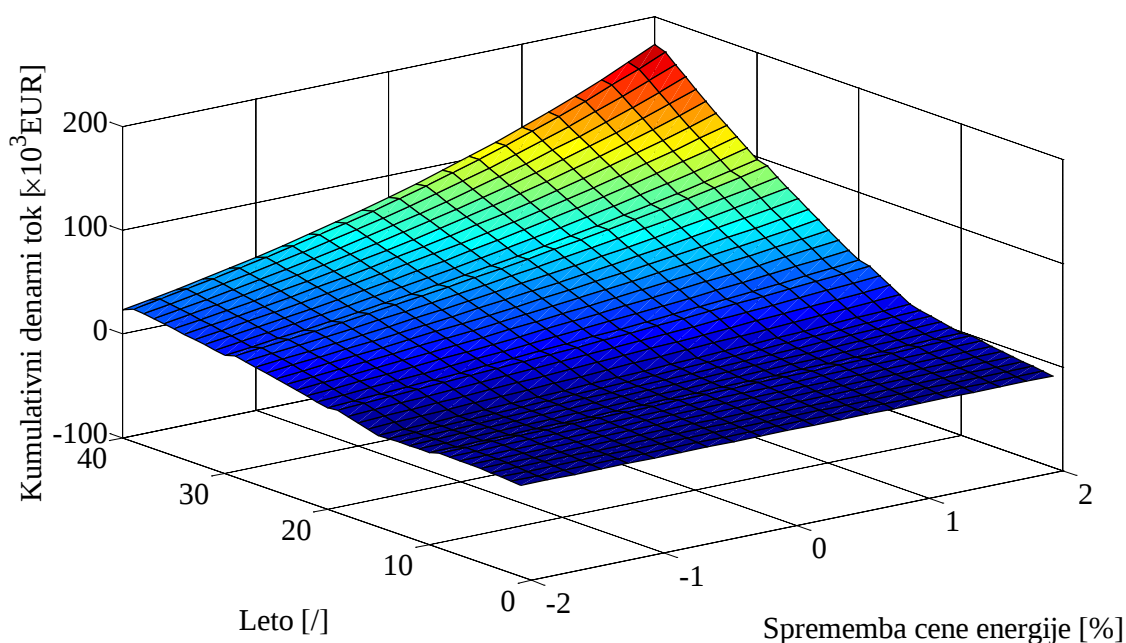
3. VREDNOTENJE INVESTICIJ

Merila s katerimi presojamo uspešnost naložbe lahko razdelimo na statična in dinamična. Statična merila podajo grobo presojo poslovnih rezultatov in učinkov investicije v izbranem časovnem preseku. Po drugi strani dinamična merila upoštevajo različne življenjske dobe investicij in različne časovne dinamike investicij [5] - [8]. Bistvo dinamičnih meril je

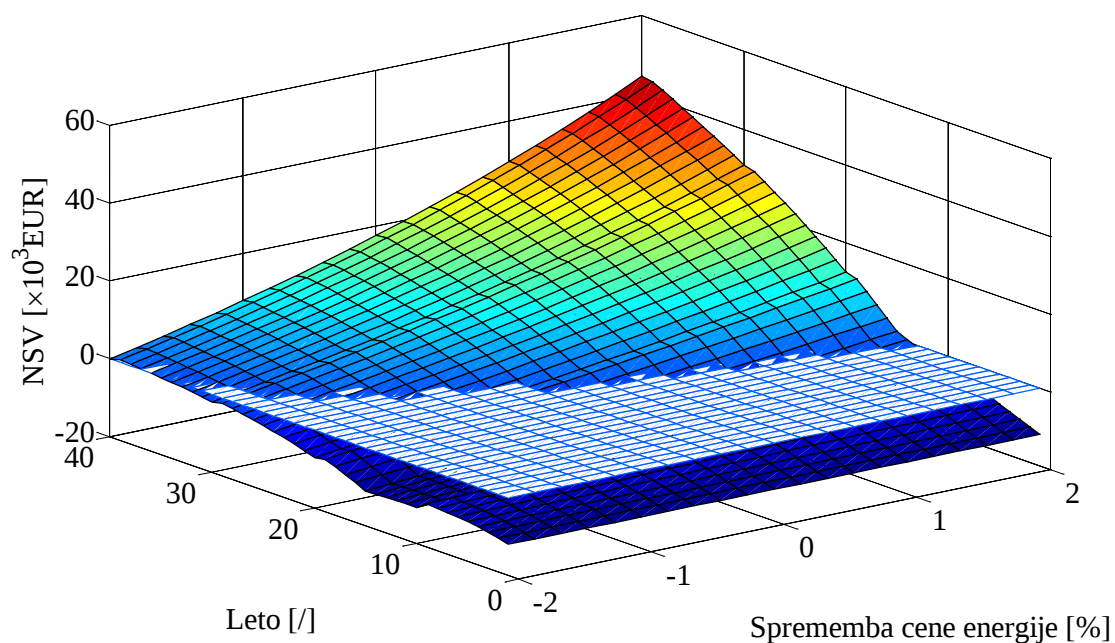
diskontiranje kasnejših donosov na skupni termin, oziroma začetno leto nič, ko dospeva začetni vložek.

Med dinamična merila lahko uvrstimo interno stopnjo donosnosti ISD, ki prikazuje maksimalni diskontni faktor, oziroma v odstotku izražen letni donos, pri katerem je še finančno smotno izvesti določeno naložbo. Poleg ISD poznamo še neto sedanja vrednost NSV, ki jo izračunamo tako, da vse bodoče donose z uporabo izbrane obrestne mere oziroma diskontne stopnje reduciramo na začetni trenutek in od tako dobljene vrednosti odštejemo investicijski vložek.

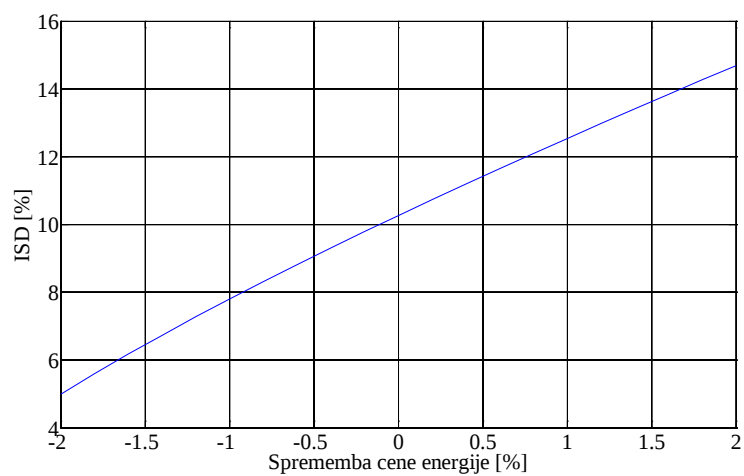
Prikazan je vpliv cene proizvedene energije na kazalnike sprejetja, oziroma zavrnitve investicije v malo hidroelektrarno. Poleg navedenega je prikazan še vpliv cene proizvedene energije na kumulativni denarni tok. Vsi izračuni so izvedeni za primer hidroelektrarne moči 10 kW, pri čemer so začetni stroški ovrednoteni na 4272,3 EUR/kW ter več. Potrebno je poudariti, da so vsi izračuni izvedeni za primer z ocenjeno življenjsko dobo 40 let in kreditom 70 % celotne investicije (obrestna mera 6 %, doba vračanja kredita 15 let) ter 5 % diskontno stopnjo. Izhodiščna cena za proizvedeno energijo je enaka 92,61 in 105,47 EUR/MWh. Ceno za proizvedeno energijo smo spreminjali od -2 % do 2 % na letni ravni in izračunavali kumulativni denarni tok (slike 1 in 5), neto sedanjo vrednost NSV (slike 2 in 6) ter interno stopnjo donosnosti ISD (slike 3, 4 in 7, 8). Pri tem so slike 1 do 4 dobljene za primer cene za proizvedeno energijo 92,61 EUR/MWh ter slike 5 do 8 za primer 105,47 EUR/MWh.



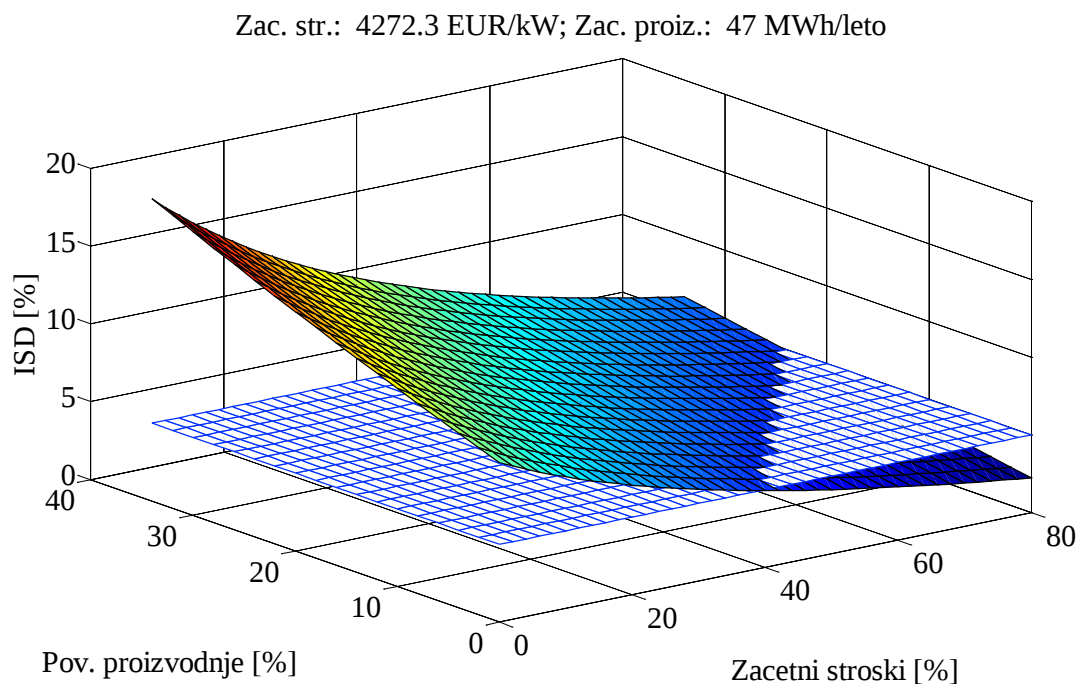
Slika 1: Kumulativni denarni tok v odvisnosti od spremembe cene energije – cena za proizvedeno energijo 92,61 EUR/MWh.



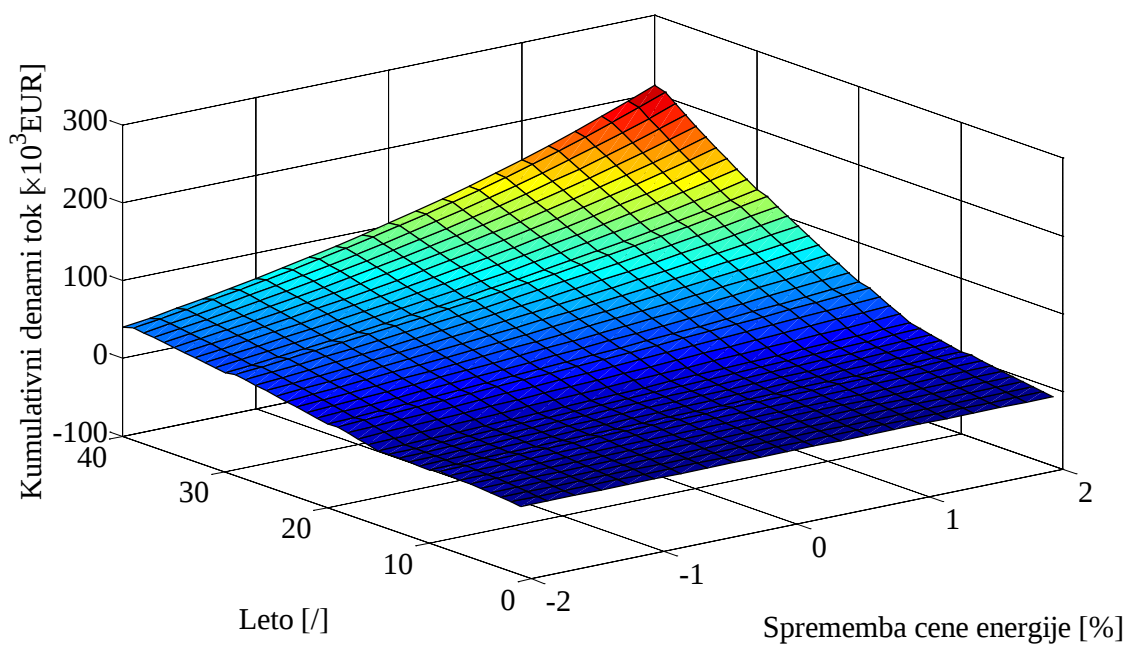
Slika 2: Neto sedanja vrednost v odvisnosti od spremembe cene energije – cena za proizvedeno energijo 92,61 EUR/MWh.



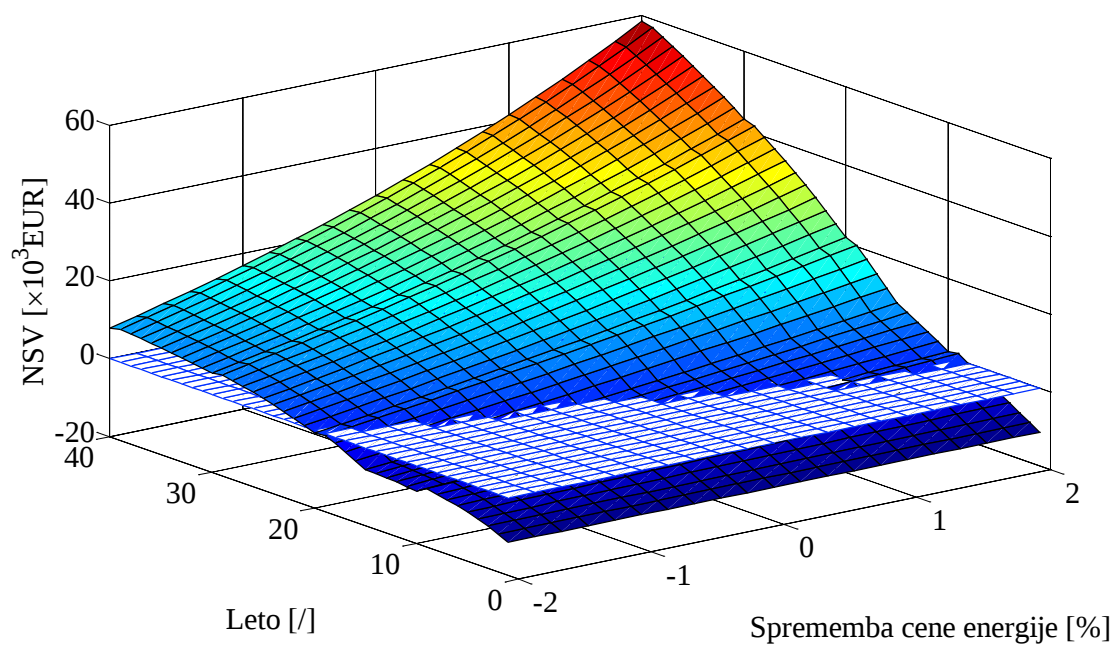
Slika 3: Interna stopnja donosnosti v odvisnosti od spremembe cene energije – cena za proizvedeno energijo 92,61 EUR/MWh.



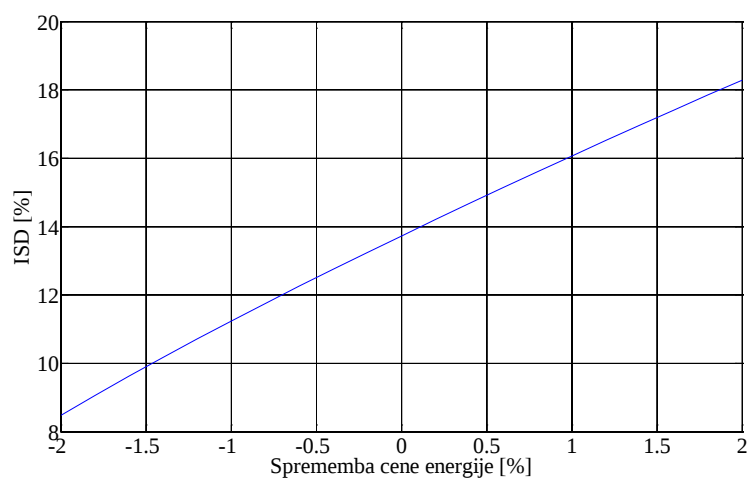
Slika 4: Interna stopnja donosnosti v odvisnosti od povečane proizvodnje in začetnih stroškov – cena za proizvedeno energijo 92,61 EUR/MWh.



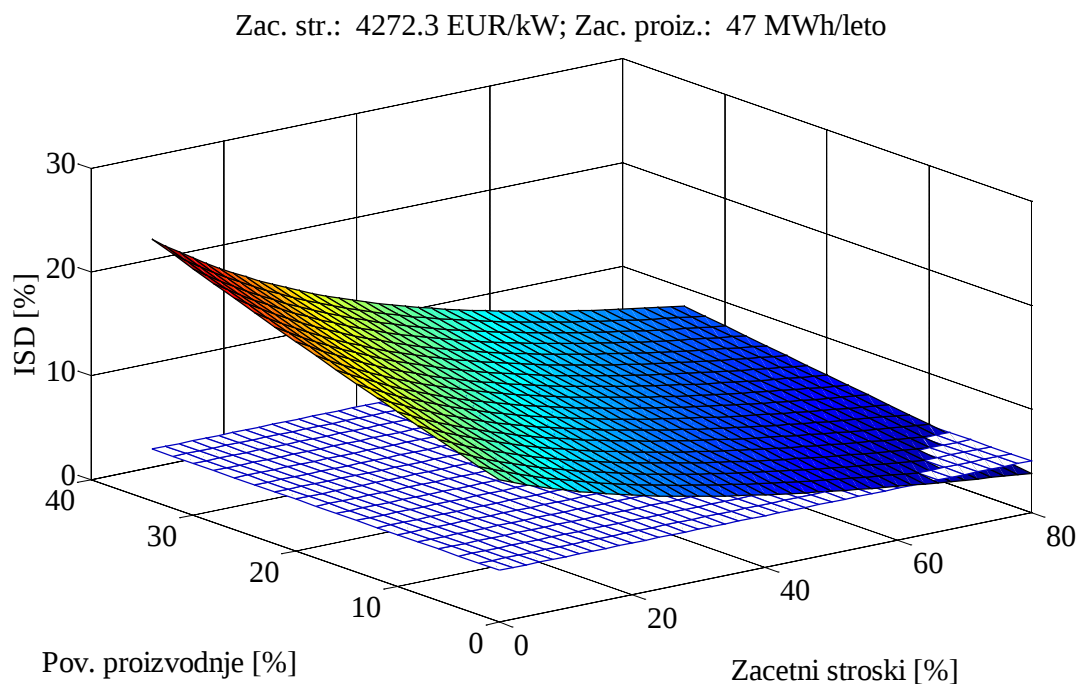
Slika 5: Kumulativni denarni tok v odvisnosti od spremembe cene energije – cena za proizvedeno energijo 105,47 EUR/MWh.



Slika 6: Neto sedanja vrednost v odvisnosti od spremembe cene energije – cena za proizvedeno energijo 105,47 EUR/MWh.



Slika 7: Interna stopnja donosnosti v odvisnosti od spremembe cene energije – cena za proizvedeno energijo 105,47 EUR/MWh.



Slika 8: Interna stopnja donosnosti v odvisnosti od povečane proizvodnje in začetnih stroškov – cena za proizvedeno energijo 105,47 EUR/MWh.

Kakor lahko razberemo iz slik 1 in 2 se kumulativni denarni tok in neto sedanja vrednost pri spremembi cene za proizvedeno energijo iz -2 % na 2 % povečata iz približno 30 na 170 tisoč EUR, oziroma iz 0 na približno 45 tisoč EUR. Poleg tega je razvidno, da je po času 40 let neto sedanja vrednost v vseh primerih večja od nič. Nekoliko boljši so rezultati pri višji ceni za proizvedeno električno energijo 105,47 EUR/MWh. ISD je v teh primerih večja od izbrane diskontne stopnje. Tudi sicer je razvidna precejšnja donosnost investiranja v takšno mikro elektrarno.

4. SKLEP

V prispevku je prikazan vpliv spremembe cene za proizvedeno električno energijo na kazalce sprejetja investicije v mikro hidroelektrarno. Obravnavana kazalca sprejetja investicije sta interna stopnja donosnosti in neto sedanja vrednost. Izračuni so izvedeni za primer mikro hidroelektrarne moči 10 kW, pri čemer je izhodiščna cena za proizvedeno energijo enaka 92,61 in 105,47 EUR/MWh. Iz prikazanih rezultatov je razviden precejšen vpliv tako cene proizvedene energije, kakor tudi začetnih stroškov na obravnavana kazalca sprejetja investicije, ob čemer je donosnost investiranja v takšno mikro elektrarno sprejemljiva.

5. LITERATURA

- [1] L. Šolc, Zgradimo majhno hidroelektrarno, 1. in 2 del, Zveza organizacij za tehnično kulturo Slovenije, Ljubljana, 1981.
- [2] Borzen d.o.o., Določanje višine podpor električni energiji proizvedeni iz OVE in SPTE in višine podpor v letu 2013, Ljubljana, 3.1.2013.
- [3] Bogoljub Orel, Energetski pretvorniki 1, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana 1986.
- [4] L. Šolc, Zgradimo majhno hidroelektrarno, 3. del Turbine in pomožna oprema, Zveza organizacij za tehnično kulturo Slovenije, Ljubljana, 1983.
- [5] A. Žnidaršič Kranjc, Ekonomika podjetja, Postojna, 1995
- [6] K. Dežan, Povračilo marketinških naložb, Magistrsko delo, Ekonomsko poslovna fakulteta, Maribor, 2011
- [7] Klemen Deželak, Katarina Dežan, Jože Pihler, Gorazd Štumberger, Vpliv cene proizvedene energije na kazalnike sprejetja investicije v malo hidroelektrarno, ERK, Portorož, 2011
- [8] Klemen Deželak, Katarina Dežan, Damjan Deželak, Ernest Belič, Gorazd Štumberger, Interna stopnja donosnosti za primer sledenja fotonapetostnih modulov soncu, Komunalna energetika, Maribor, 2012

NASLOV AVTORJA

doc. dr. Klemen Deželak, univ. dipl. inž. el.
Simon Kotnik
Katarina Dežan, mag. ekon.in posl. ved
Ernest Belič, dipl. inž. el. (UN)
Ing. Ján Ivanecký
red. prof. dr. Gorazd Štumberger, univ. dipl. inž. el.

Univerza v Mariboru, Fakulteta, za elektrotehniko, računalništvo in informatiko
Smetanova ulica 17, 2000 Maribor, Slovenija

Tel: + 386 2 220 71 80 Fax: + 386 2 252 54 81 ali + 386 2 220 72 72
Elektronska pošta: klemen.dezelak@uni-mb.si