

## ЗНАЧАЈ *FEED-IN* ТАРИФА ЗА ПОТРОШЊУ ДРВНИХ ПЕЛЕТА У ОДАБРАНИМ ЗЕМЉАМА ЕВРОПСКЕ УНИЈЕ И ЊИХОВ РАЗВОЈ У ЗЕМЉАМА ЈУГОИСТОЧНЕ ЕВРОПЕ

СЛАВИЦА ПЕТРОВИЋ<sup>1</sup>  
ДЕНИС ЈЕЛАЧИЋ<sup>2</sup>

**Извод:** Дефинисање заједничког циља земаља ЕУ-27 да до 2020. године повећају удео енергије из обновљивих извора у бруто финалној потрошњи на 20%, значајно је утицао и на повећање потрошње дрвених горива. Осим за производњу топлотне енергије, дрвна горива, првенствено дрвне пелете и сечка, у Европи се све више користе за производњу електричне енергије. Да би подстакле коришћење обновљивих извора за производњу електричне енергије, земље чланице Уније, примењују две врсте мера и то *feed-in* тарифе и систем квота са *зеленим* сертификатима. Највећи број земаља ЕУ-27, односно њих 24, користи *feed-in* тарифе као основну меру подршке за производњу електричне енергије из обновљивих извора, док само 3 земље користе систем квота са *зеленим* сертификатима. Пратећи трендове у Европској унији, али и захтеве Енергетске заједнице, све земље Југоисточне Европе усвојиле су *feed-in* тарифе као основну меру подршке производњи електричне енергије из обновљивих извора. Међутим, њихова примена је још увек у фази развоја, а производња електричне енергије из дрвених горива се тек очекује у наредном периоду.

**Кључне речи:** обновљиви извори енергије, *feed-in* тарифе, дрвне пелете, електрична енергија

### SIGNIFICANCE OF *FEED-IN* TARIFFS FOR THE CONSUMPTION OF WOOD PELLETS IN THE SELECTED EUROPEAN UNION COUNTRIES AND THEIR DEVELOPMENT IN SOUTH EAST EUROPEAN COUNTRIES

**Abstract:** Defining of the common objective of the EU-27 countries to increase the participation of energy from renewable energy sources in gross final consumption to 20% by 2020 has had a significant impact on the increase in wood fuel consumption. Apart from the production of heat, wood fuels, primarily wood pellets and wood chips, are increasingly used for electricity generation in Europe. In order to stimulate the utilization of renewable energy sources for electricity generation, Union member states apply two types of measures, namely *feed-in* tariffs and the quota system with green certificates. Most EU-27 countries, i.e. 24 of them, use *feed-in* tariffs as the main stimulating measure for electricity generation from renewable sources and only 3 countries use the quota system with green certificates. Following the trends in the European Union, as well as the requirements of the Energy Community, all South East European countries adopted *feed-in* tariffs as the main stimulating measure for electricity generation from renewable sources. However, their application is still in the development phase and electricity generation from wood fuels is yet to be expected in the upcoming period.

**Key words:** renewable energy, *feed-in* tariffs, wood pellets, electricity

---

1 мр Славица Петровић, асистент, Универзитет у Београду, Шумарски факултет, Београд  
2 др Денис Јелачић, ред. проф., Свеучилиште у Загребу, Шумарски факултет, Загреб, Република Хрватска

## 1. УВОД

Усвајањем Директиве 2009/28/ЕЦ, земље чланице ЕУ-27 обавезале су се у складу са захтевима исте да повећају удео енергије из обновљивих извора у потрошњи бруто финалне енергије, на 20%, до 2020. године. Да би оствариле планирано, свака земља чланица дефинисала је свој национални циљ за удео топлотне и електричне енергије из обновљивих извора у бруто финалној потрошњи енергије, као и мере подстицаја неопходне за остваривање овог циља. У групи земаља, које су у складу са претходно наведеном Директивом, планирале највеће повећање удела потрошње енергије из обновљивих извора у бруто финалној потрошњи енергије до 2020. године, налазе се Велика Британија, Данска, Ирска, Француска, Немачка, Италија и Холандија. При том, све претходно наведене земље, осим Ирске, представљају истовремено и највеће потрошаче дрвних пелета у Европи.

Уз то, у Холандији се дрвне пелете искључиво користе за производњу електричне енергије, у Великој Британији и Данској за производњу електричне и топлотне енергије, а у Француској, Немачкој и Италији само за производњу топлотне енергије.

Подстицање коришћења обновљивих извора енергије у земљама чланицама ЕУ-27 има за циљ смањење њихове енергетске зависности која постоји у сегменту увоза фосилних горива. Додељивањем средстава преко *feed-in* тарифа подстиче се сопствена производња енергије која директно утиче на смањење њеног увоза. Такође, коришћење подстицајних мера посебно је значајно у земљама где је производња енергије из обновљивих извора ценовно неконкурентна у односу на фосилна горива, најчешће угаљ.

## 2. МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

Анализа значаја *feed-in* тарифа за потрошњу дрвних пелета које се користе за производњу електричне енергије спроведена је на основу одређених општих научних метода, као што су методе анализе, и то: генетичка, структурална и компаративна метода, и методе синтезе, индукције и дедукције. Генетичка анализа коришћена је за анализу развоја и појаву нових облика *feed-in* тарифа у земљама ЕУ-27 и региона југоисточне Европе, у периоду који је обухватио прву деценију XXI века, закључно са 2012. годином. Структурална анализа коришћена је за анализу производње електричне енергије по врстама горива у изабраним земљама ЕУ-27, док је компаративна анализа примењена за анализу утицаја различитих облика *feed-in* тарифа на потрошњу дрвних пелета за производњу електричне енергије, такође у земљама ЕУ-27.

Коришћење обновљивих извора енергије веома је комплексна активност, при чему на исту делује велики број фактора. Због тога је у циљу сагледавања највећег броја фактора који делују на коришћење обновљивих извора у земљама ЕУ-27, као и региона југоисточне Европе, примењена ПЕСТЕЛ анализа, која подразумева анализу деловања политичких, економских, социјалних, технолошких, еколошких и правних фактора.

На основу спроведених анализа, методама синтезе, индукције и деду-кције, формиран су одређени закључци о утицају *feed-in* тарифа на потрошњу дрвних пелета у анализираним земљама ЕУ-27. Коришћењем истих метода формиран су и закључци о примени *feed-in* тарифа за дрвна горива за производњу електричне енергије и у земљама Југоисточне Европе.

### 3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

У циљу повећања производње електричне енергије из обновљивих изво-ра, укључујући и дрвну биомасу, земље чланице ЕУ-27 користе следеће си-стеме:

- *feed-in* тарифе;
- систем обавезних квота са *зеленим* сертификатима и
- комбинацију две претходно наведене мере.

До почетка 2013. године, двадесетчетири чланице ЕУ-27 користиле су *feed-in* тарифе, од чега двадесет земаља исте користи као једину меру подршке за производњу електричне енергије из обновљивих извора, а четири земље, односно Италија, Белгија, Исланд и Велика Британија, користе *feed-in* тарифе заједно са системом обавезних квота.

Систем квота са *зеленим* сертификатима као једина мера подршке за производњу електричне енергије из обновљивих извора користи се у прео-стале три земље ЕУ-27, и то у Шведској, Пољској и Румунији.

#### 3.1. Систем *feed-in* тарифа

У земљама ЕУ-27 користе се две врсте *feed-in* тарифа, и то: фиксне и премија *feed-in* тарифе. Фиксне *feed-in* тарифе базирају се на загарантованој откупној цени електричне енергије која се исплаћује произвођачу електричне енергије из обновљивих извора на одређени временски период, при чему откупна цена енергије не зависи од цене електричне енергије на тржишту. Фиксне *feed-in* тарифе се додељују на период од 10, 12 или 15 година, што најчешће зависи од врсте обновљивог извора који се користи за производњу електричне енергије. Висина подстицаја у овом систему *feed-in* тарифа, осим од врсте обновљивог извора, зависи и од капацитета постројења за производњу енергије.

Систем фиксних *feed-in* тарифа, као једину меру подстицаја за производњу електричне енергије из обновљивих извора, у Европи користе: Аустрија, Мађарска, Бугарска, Грчка, Кипар, Литванија, Летонија, Луксембург, Ирска, Француска и Португалија. Осим наведених, фиксне *feed-in* тарифе, али заједно са системом обавезних квота, користе и Италија и Белгија.

Премија *feed-in* тарифа представља меру подстицаја којом произвођач, осим прихода који остварује продајом електричне енергије у енергетску мрежу по тржишним ценама енергије, добија и одређени износ, односно премију за сваки произведени MWh електричне енергије из обновљивих извора. Премија *feed-in* тарифу, као једину меру подстицаја користе: Фин-ска, Естонија, Данска, Холандија и Словачка, док комбинацију фиксних и премија *feed-in* тарифа користе Немачка, Словенија, Чешка Република,

Шпанија и Малта.

У зависности од начина одређивања висине подстицаја, премија *feed-in* тарифе могу да буду:

- фиксне, када произвођач за сваку годину загарантованог периода добија исти износ који не зависи од просечне цене електричне енергије на тржишту;

- варијабилне, односно променљиве када се висина подстицаја мења на годишњем нивоу у зависности од просечне тржишне цене електричне енергије и

- клизне када се висина подстицаја мења на кварталном нивоу у току године.

Међутим, потребно је нагласити да се и код фиксне премија *feed-in* тарифе, разликује износ подстицаја који се коригује на годишњем нивоу, због инфлације и промене цена на мало. При том, висина фиксне премија *feed-in* тарифе може да буде иста за све врсте постројења и обновљиве изворе који се користе за производњу електричне енергије, или пак различита. Фиксне премија *feed-in* тарифе користе се у и Словачкој, Словенији, Италији, Данској, Естонији и Чешкој Републици.

У примени варијабилне премија *feed-in* тарифе, уобичајено је да се у циљу контроле висине прихода које произвођач може да оствари производњом и продајом електричне енергије, пропишу највећа и најнижа вредност премије и тржишне цене енергије. Максимална вредност прихода који произвођач може да оствари зависи од датума прикључења постројења за производњу енергије на енергетску мрежу и врсте обновљивог извора који се користи за производњу енергије. Шпанија је пример земље која користи варијабилне, премија *feed-in* тарифе са ограниченим приходом, при чему се висина премије одређује на основу просечне цене електричне енергије по kWh, поштујући ограничења у облику минималне и максималне висине прихода произвођача.

Клизне премија *feed-in* тарифе су у Холандији уведене 2011. године, а додељују се на период од 12 година за постројења на биомасу, односно 15 година за постројења на остале врсте обновљивих извора. Висина годишње клизне премије у Холандији обрачунава се по следећој формули:

$$\text{Премија} = \text{основна цена} - \text{цена прилагођавања}$$

Приликом одређивања премије, прописује се максимална висина основне цене, при чему иста зависи од врсте обновљивог извора и капацитета постројења. За разлику од основне цене, цена прилагођавања зависи од цене енергије на тржишту и варијабилна је на годишњем нивоу.

Механизам деловања клизних премија *feed-in* тарифа зависи од тржишне цене енергије. У условима високе тржишне цене енергије произвођачима су потребне мање премије које се коригују коришћењем цене прилагођавања, односно када је цена енергије ниска произвођачима је потребно обезбедити веће премије за стимулацију производње.

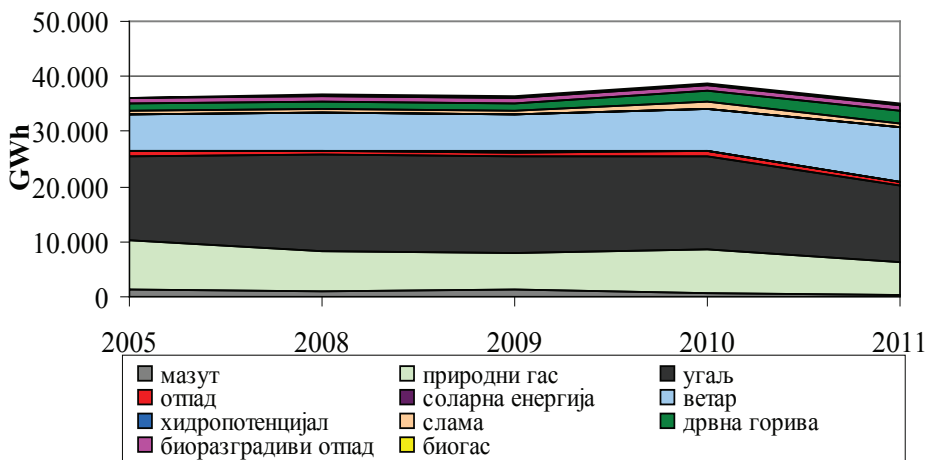
Утицај система *feed-in* тарифа на потрошњу дрвних пелета посебно је изражен у Данској и Холандији, при чему су оне највећи потрошачи овог

горива у производњи електричне енергије. Осим у наведеним земљама, дрвне пелете се у великој мери користе за производњу електричне енергије у Великој Британији и Шведској, али се у наведеним земљама као основна мера подстицаја користи систем обавезних квота, а не *feed-in* тарифе.

### 3.1.1. Примена премија *feed-in* тарифа у Данској

Примена премија *feed-in* тарифа у Данској значајно је утицала на повећање потрошње дрвних пелета у производњи електричне енергије. Премија *feed-in* тарифа у износу од 20,2 €/MWh за електричну енергију произведену из биомасе уведена је 2009. године и то на период од 10 година. Управо због велике потрошње дрвних пелета за производњу електричне енергије Данска је постала један од највећих потрошача овог горива у Европи. У периоду 2008-2010. године потрошња дрвних пелета повећана је за 57,9%, на 1.701.000 тона у 2010. години, од чега је 50,5%, односно 859.005 тона искоришћено за производњу електричне енергије, а преостала количина за производњу топлотне енергије у топланама, домаћинствима и сектору комерцијалних и јавних објеката. Потрошња дрвних пелета у Данској остала је на скоро истом нивоу и у 2011. години.

Увођење премија *feed-in* тарифа резултирало је повећањем производње електричне енергије из дрвних горива, укључујући дрвне пелете и сечку, за 2,2 пута у периоду 2005-2011. године, односно са 1.036,1 GWh на 2.281,4 GWh (графикон 1). Истовремено, удео електричне енергије из дрвних горива у укупно произведеној електричној енергији повећан је са 2,9%, колико је износио 2005. године, на 6,5% у 2011. години.



**Графикон 1.** Производња електричне енергије из одређених врста горива у Данској у периоду 2005-2011. године (Извор: Данска агенција за енергетику, 2013)

**Diagram 1.** Electricity generation from the specified fuel types in Denmark in the period 2005-2011 (Source: Danish Energy Agency, 2013)

Генерално, електрична енергија се у Данској највише производи из фосилних горива, и то угља. У 2005. години 72,95% укупне производње електричне енергије произведено је из угља, док је у 2011. години тај удео ЈУЛ-ДЕЦЕМБАР, 2013.

смањен на 59,7%. Истовремено, коришћењем обновљивих извора у 2005. години произведено је 27,1% од укупно произведене електричне енергије, док је у 2011. години овај удео повећан на 40,3%.

Осим *feed-in* тарифа, на потрошњу дрвних пелета у Данској утиче и њихова цена с обзиром на то да се за производњу електричне енергије користе индустријске пелете које имају нижи квалитет и цену. При том, у периоду 1997-2010. године, индустријске пелете су са ценом која је била у интервалу од 157 €/тони (2007) до 166 €/тони (2010), биле ценовно конкурентније у односу на природни гас, лож уље и мазут, а неконкурентније само у односу на дрвну сечку и сламу (Evald, A., 2011).

### 3.1.2. Примена клизних премија *feed-in* тарифа у Холандији

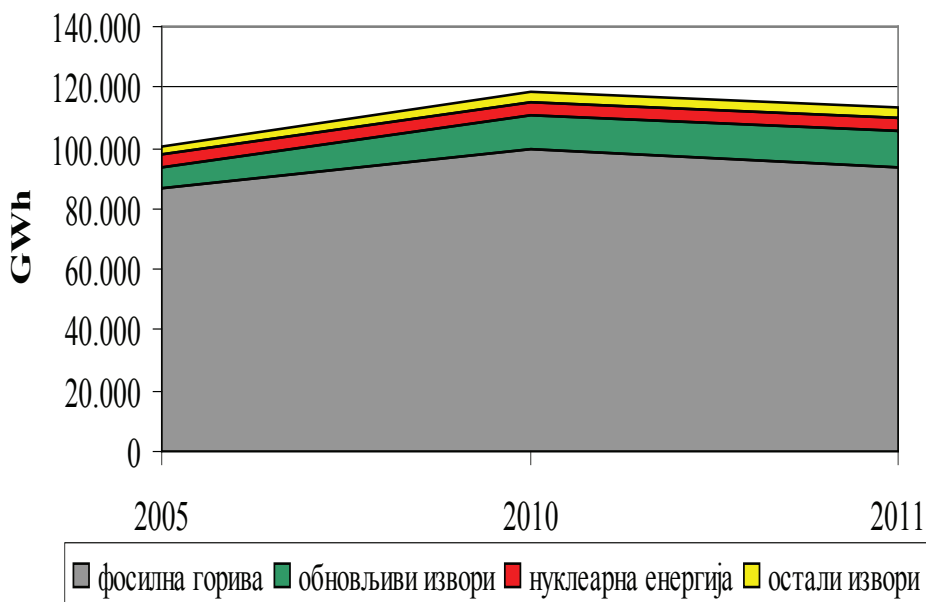
Осим Данске и Холандија је велики потрошач дрвних пелета које се у поступцима косагоревања са угљем користе за производњу електричне енергије. Почетком 90-их година прошлог века, за процесе косагоревања са угљем употребљавано је коришћено дрво, а од 2002. године када су уведене фиксне *feed-in* тарифе, у наведену сврху, све више се користе дрвне пелете. Примена *feed-in* тарифа у периоду 2003-2006. године у износу 6-7 с€/кWh резултирала је потрошњом од 484.000 тона дрвних пелета у 2006. години (Goh, S. S *et al.*, 2012). Од 2007. године, Холандија је увела премија *feed-in* тарифе, а затим, 2011. године клизне премија *feed-in* тарифе. Примена клизних *feed-in* тарифа којима су фаворизоване друге врсте обновљивих извора, није позитивно деловала на потрошњу дрвних пелета, која је у Холандији после периода константног раста до 2010. године, прву пут опала за 11,5% у 2011. години на 1,0 милион тона.

Међутим, примена клизних *feed-in* тарифа у Холандији има посебан значај за производњу електричне енергије когенерацијом дрвних пелета јер су исте ценовно неконкурентне у односу на угаљ, због чега је производња енергије економски исплатива само уз примену подстицајних мера. Потврда претходно наведеног је чињеница да је цена коштања енергије произведене из угља од 2008. године, када је износила 4,5 €/GJ, смањена на 3 €/GJ у 2011. години, док је цена коштања енергије произведене из дрвних пелета 2011. године износила 8 €/GJ.

За производњу електричне енергије у Холандији највише се користе фосилна горива, при чему је коришћењем истих 2005. године произведено 85,8% укупно произведене електричне енергије, док је 2011. године овај удео смањен на 82,5% (графикон 2).

За разлику од фосилних горива, удео електричне енергије произведене из обновљивих извора у укупно произведеној енергији је низак, иако је од 2005. године, када је износио 7,4%, повећан на 10,9% у 2011. години. Анализа коришћења обновљивих извора за производњу електричне енергије у 2011. години показује да се у Холандији за наведену сврху највише користи чврста биомаса<sup>2</sup> чији је удео 48,8%, а затим енергија ветра 40,0%, биогасови 8,5%, енергија сунца 1,9%, док је удео хидропотенцијала 0,8%.

2 У складу са енергетским билансима Холандије, чврста биомаса обухвата биоразградиви градски отпад, дрвну биомасу која се користи за когенерацијско сагоревање и остале облике сагоревања.



**Графикон 2.** Производња електричне енергије у Холандији из одређених врста горива у периоду 2005-2011. године (Извор: Статистички завод Холандије, 2013)  
**Diagram 2.** Electricity generation from the specified fuel types in the Netherlands in the period 2005-2011 (Source: Statistics Netherlands, 2013)

### 3.1.3. Развој и примена *feed-in* тарифа у земљама Југоисточне Европе

У групи земаља Југоисточне Европе које сачињавају Србија, Хрватска, Босна и Херцеговина, Црна Гора и Македонија користе се фиксне *feed-in* тарифе као мера подршке за производњу електричне енергије из дрвне биомасе.

#### 3.1.3.1. Србија

У Србији се фиксне *feed-in* тарифе примењују од 2010. године (табела 1), а додељују се на период од 12 година. Висина *feed-in* тарифа утврђује се на сваке три године, па се, у складу са наведеним, од 2013. године користе нове вредности *feed-in* тарифа (табела 2). Почевши од 2014. године, због инфлације у евро зони сваке године у фебруару, спроводиће се годишња корекција подстицајних откупних цена, а нове цене примењиваће се од 1. марта текуће године.

Висина *feed-in* тарифа које се у Србији додељују за електране на биомасу зависи од инсталисане снаге електране, а додељивање истих није условљено испуњавањем критеријума енергетске ефикасности. Захтеви за додељивање подстицајних средстава примају се континуирано током године.



**Табела 1.** *Feed-in* тарифе за електране на биомасу за период 2010-2012. године

**Table 1.** *Feed-in tariffs* for biomass power plants for the period 2010-2012

Електране на биомасу	Инсталисана снага P (MW)	<i>Feed-in</i> тарифа (c€/ kWh)
	до 0,5	13,6
	од 0,5 до 5	13,845 – 0,489*P
	од 5 до 10	11,4

Извор: Уредба о мерама подстицаја за производњу електричне енергије коришћењем обновљивих извора енергије и комбинованом производњом електричне и топлотне енергије

**Табела 2.** *Feed-in* тарифе за електране на биомасу за период 2013-2015. године (c€/1 kWh, заокружене на две децимале)

**Table 2.** *Feed-in tariffs* for biomass power plants for the period 2013-2015 (c€/1 kWh, rounded to two decimal places)

Електране на биомасу	Инсталисана снага P (MW)	<i>Feed-in</i> тарифа (c€/kWh)
	до 1	13,26
	1 - 10	13,82 - 0,56*P
	преко 10	8,22

Извор: Уредба о мерама подстицаја за повлашћене произвођаче електричне енергије

Одговарајућим подзаконским актима, висина *feed-in* тарифа у Србији прописана је у евроцентима, али се исте исплаћују у динарској противвредности, по средњем курсу Народне банке Србије који важи на дан када се испоставља фактура за електричну енергију испоручену у енергетску мрежу.

Средства за *feed-in* тарифе, од 2013. године, обезбеђују потрошачи електричне енергије који плаћају 0,044 дин/kWh за сваки потрошени kWh енергије. Износ од 0,044 дин/kWh дефинисан је подзаконским актима у динарској вредности и фиксни је, што значи да сви потрошачи у Србији, без обзира на обим потрошње електричне енергије, плаћају исти износ. Висина накнаде за електричну енергију произведену из обновљивих извора коју плаћа сваки потрошач наводи се као посебна ставка на рачуну за потрошену електричну енергију. Иако су се *feed-in* тарифе исплаћивале и раније, тек 2013. године прецизно је одређен начин обезбеђивања средстава за исплату истих.

### 3.1.3.2. Република Српска

Висина *feed-in* тарифа које се у Републици Српској примењују на период од 15 година, зависи од врсте обновљивог извора и количине електричне енергије која се откупљује. Произвођачи електричне енергије у Републици Српској могу да продају произведену енергију у мрежу по гарантованим



откупним ценама или да енергију продају у мрежу по тржишним ценама и да осим тог прихода остваре и одређену премију. Уколико произвођач електричне енергије из обновљивих извора продаје енергију по загарантованим откупним ценама, тада се загарантована откупна цена састоји из два дела и то референтне цене енергије и премије. У наведеном случају референтна цена енергије дефинише се као просечна производна цена која је за првих десет месеци 2012. године у Републици Српској износила 0,0541 KM/kWh. Премија која представља део гарантоване откупне цене, користи се за надокнаду просечних јединичних трошкова производње енергије за поједине технологије када су исти већи од референтне цене.

У случају када произвођач електричне енергије из обновљивих извора продаје енергију по референтној тржишној цени, добија и одређени износ премије. Тржишна референтна цена дефинише се на бази велепродајне цене електричне енергије, а која је за првих десет месеци 2011. године износила 0,0843 KM/kWh, а за првих 10 месеци 2012. године 0,0851 KM/kWh. У овом случају, произвођач електричне енергије из обновљивих извора има право на премију и када користи енергију за властите потребе или исту продаје на тржишту, ако је референтна тржишна цена нижа од гарантоване откупне цене. Такође, премија за део произведене електричне енергије која служи за покривање потрошње за властите потребе једнака је премији за продају на тржишту. Висина *feed-in* тарифа подзаконским актима дефинисана је у националној валути, односно у конвертибилним маркама (табела 3).

**Табела 3.** Загарантоване откупне цене електричне енергије из чврсте биомасе у Републици Српској

**Table 3.** Guaranteed purchase prices of electricity generated from solid biomass in Republic of Srpska

Врста постројења	Продаја у обавезном откупу по гарантованим откупним ценама			Продаја на тржишту и потрошња за властите потребе	
	Гарантована откупна цена	Референтна цена	Премија у гарантованој цени	Референтна цена	Премија
	KM/kWh				
Електране на чврсту биомасу снаге: (цене су се примењивале од 1. јануара 2012. године)					
- до укључивши 1 MW	<b>0,1988</b>	0,0541	0,1447	0,0843	0,1145
- преко 1MW до укључивши 10 MW	<b>0,1730</b>	0,0541	0,1189	0,0843	0,0887
Електране на чврсту биомасу снаге: (цене важе од 1. августа 2013. године)					
- до укључивши 1 MW	<b>0,2413</b>	0,0541	0,1872	0,0851	0,1562
- преко 1MW до укључивши 10 MW	<b>0,2261</b>	0,0541	0,1720	0,0851	0,1410

**Извор:** Одлука о висини гарантованих откупних цијена и премија за електричну енергију произведену из обновљивих извора или у ефикасној когенерацији.

Средства за *feed-in* тарифе у Републици Српској обезбеђују крајњи потрошачи електричне енергије који су у 2012. години плаћали износ од 0,0018 КМ/кWh, а у 2013. години 0,0009 КМ/кWh за сваки потрошени кWh електричне енергије. Одговарајући износ наводи се као посебна ставка на рачуну потрошача електричне енергије.

### 3.1.3.3. Федерација Босне и Херцеговине

У Федерацији Босне и Херцеговине од 2010. године такође се користе фиксне *feed-in* тарифе за подстицај производње електричне енергије из дрвне биомасе, при чему се висина истих разликује у зависности од врсте биомасе. За биомасу из шумарства додељују се већи износи *feed-in* тарифа у односу на биомасу из индустрије прераде дрвета.

Висина *feed-in* тарифа у Федерацији Босне и Херцеговине одређује се на основу референтне цене електричне енергије која је за 2010., 2011. и 2012. годину износила 0,1226 КМ/кWh, при чему се наведени износ множи са одређеним тарифним коефицијентом чија вредност зависи од врсте обновљивог извора и инсталисане снаге електране, односно когенеративног постројења (табела 4). Висина *feed-in* тарифа подзаконским актима дефинисана је у националној валути, односно у конвертибилним маркама. Подзаконски акти којима се прописују услови за стицање права на примање *feed-in* тарифа су у поступку израде.

**Табела 4.** *Feed-in* тарифе у ФБиХ за биомасу из шумарства и пољопривреде  
**Table 4.** *Feed-in tariffs* in FB&H for biomass generated from forestry and agriculture

Инсталисана снага електране	Чврста биомаса из шумарства и пољопривреде		Чврста биомаса из дрвнопрерађивачке индустрије	
	<i>Feed-in</i> тарифа (КМ/кWh)	Тарифни коефицијент	<i>Feed-in</i> тарифа (КМ/кWh)	Тарифни коефицијент
- до 150 kW	0,1802	1,47	0,1753	1,43
- од 150 kW до 1MW	0,1778	1,45	0,1729	1,41
- од 1MW до 10 MW	0,1753	1,43	0,1704	1,39
- преко 10 MW	0,1729	1,41	0,1680	1,37

Извор: Уредба о кориштењу обновљивих извора енергије и когенерације

Прописане *feed-in* тарифе за когенеративна постројења зависе од инсталисане снаге истих, при чему нема посебне поделе у зависности од врсте обновљивог извора који се користи за процесе производње енергије у њима.

**Табела 5.** Висина *feed-in* тарифа за когенеративна постројења у ФБиХ  
**Table 5.** *Feed-in tariffs* for cogeneration plants in FB&H

Инсталисана снага когенеративног постројења	Феед-ин тарифа (KM/kWh)	Тарифни коефицијент
- до 50 kW	0,1631	1,33
- од 50 kW до 1 MW	0,1594	1,30
- од 1 MW до 20 MW	0,1533	1,25
- преко 20 MW	0,1434	1,17

Извор: Уредба о кориштењу обновљивих извора енергије и когенерације

Средства за *feed-in* тарифе у Федерацији Босне и Херцеговине обезбеђују потрошачи електричне енергије који за сваки потрошени kWh плаћају одређени износ у зависности од напонске мреже на коју су прикључени. Вредности јединичних износа су следећи:

- 0,001 KM/kWh за категорију купаца на напонском нивоу 0,4 kV (домаћинства);
- 0,0008 KM/kWh за категорију купаца на напонском нивоу 10 kV;
- 0,0007 KM/kWh за категорију купаца на напонском нивоу 35 kV и
- 0,0005 KM/kWh за категорију купаца на напонском нивоу 110 kV и више.

#### 3.1.3.4. Република Хрватска

У Хрватској се *feed-in* тарифе примењују од 2007. године, а додељују се на период од 12. година. Висина *feed-in* тарифа које се прописују за електране

**Табела 6.** *Feed-in* тарифе за електране на биомасу у Хрватској

**Table 6.** *Feed-in tariffs* for biomass power plants in Croatia

	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.
Електране снаге до 1MW							
- на чврсту биомасу из шумарства (грањевина)	1,20	1,2696	1,3064	1,3312	1,3552	1,3837	1,4487
- на чврсту биомасу из дрвно прерађивачке индустрије (кора, пилјевина, сечка)	0,95	1,0051	1,0342	1,0538	1,0728	1,0953	1,1468
Електране снаге веће од 1MW							
- на чврсту биомасу из шумарства (грањевина)	1,04	1,1003	1,1322	1,1537	1,1745	1,1992	1,2556
- на чврсту биомасу из дрвно прерађивачке индустрије (кора, пиљевина, сечка)	0,83	0,8781	0,9036	0,9208	0,9374	0,9571	1,0021

Извор: Тарифни сустав за производњу електричне енергије из обновљивих извора енергије и когенерације.

на чврсту биомасу зависи од инсталисане снаге истих и врсте дрвне биомасе, па се у складу са наведеним веће вредности додељују за дрвни остатак из шумарства, а мање за остатак из дрвне индустрије (табела 6). И у Хрватској се вредности *feed-in* тарифа коригују сваке године, при чему се висина истих за одређену годину дефинише тако што се висина *feed-in* тарифа за претходну годину множи са индексом потрошачких цена за претходну годину. Одговарајућим подзаконским актима висина *feed-in* тарифа дефинисана је у националној валути, односно у кунама.

Као и у осталим земљама, и у Хрватској, средства која се додељују коришћењем *feed-in* тарифа обезбеђују потрошачи електричне енергије, који од 2007. године плаћају одређени износ за сваки потрошени kWh електричне енергије (табела 7).

**Табела 7.** Износ који крајњи потрошачи у Хрватској плаћају за сваки потрошени kWh електричне енергије

**Table 7.** The price that end users in Croatia pay for each consumed kWh of electricity

Година	Износ који плаћају потрошачи (кн/kWh)
2007-2009.	0,0089
2010-2011.	0,005

Извор: Уредба о накнадама за потицање производње електричне енергије из обновљивих извора енергије и когенерације.

### 3.1.3.5. Црна Гора

Црна Гора је 2011. године усвојила *feed-in* тарифе као меру подстицаја за производњу електричне енергије из обновљивих извора. Висина подстицајних мера дефинисана је подзаконским актима у еврима, односно евро-

**Табела 8.** Висина *feed-in* тарифа за производњу електричне енергије у Црној Гори

**Table 8.** *Feed-in tariffs* for electricity generation in Monte Negro

Врста постројења	Висина <i>feed-in</i> тарифе у с€/kWh
Електране на чврсту биомасу	
- из шумарства и пољопривреде	13,71
- из дрвно-прерађивачке индустрије	12,31
Високоефикасна когенеративна постројења	
- инсталисане снаге до 1MW	10,00
- инсталисане снаге од 1 MW до 5 MW	рачуна се по формули: $10,00 - 0,5 \times (\Pi - 1)$ , где је $\Pi$ инсталисана снага постројења у MW
- инсталисане снаге од 5 до 10 MW	8,00

Извор: Уредба о тарифном систему за утврђивање подстицајне цијене електричне енергије из обновљивих извора енергије и високоефикасне когенерације

центима, при чему се произвођачима електричне енергије из обновљивих извора подстицајна цена за произведену енергију исплаћује на месечном нивоу (табела 8). Осим од инсталисане снаге, у Црној Гори, као и у Хрватској, висина *feed-in* тарифа зависи од врсте дрвне биомасе при чему се већи износ додељује за биомасу из шумарства него за дрвени остатак из индустрије прераде дрвета. Такође, осим за електране, одговарајућим подзаконским актима прописане су и *feed-in* тарифе за когенеративна постројења чији је износ мањи у односу на *feed-in* тарифе за електране. Корекција *feed-in* тарифа се такође врши на годишњем нивоу због инфлације и раста цена на мало.

### 3.1.3.6. Република Македонија

Према Уредби о *feed-in* тарифама за електричну енергију, коју је Влада Македоније усвојила у априлу 2013. године, подстицајна средства се могу добити за термоелектрану на биомасу снаге мање или једнако 3 MW и то на период од 15 година. Висина *feed-in* тарифе зависи од количине фосилног горива ако се исто користи за косагоревање са биомасом. Ако је учешће фосилних горива до 15% у укупној енергетској вредности, *feed-in* тарифа износи 15 с€/kWh.<sup>3</sup> Уколико је учешће фосилних горива у укупној енергетској вредности употребљених горива веће од 15%, а мање или једнако 30% тада се висина подстицајних средстава одређује по формули:

$$ПТ = ПТО \times (1,15 - п \times 0,01) \times 0,01,$$

где је:

- ПТ- повлашћена (*feed-in*) тарифа;
- ПТО – тарифа у износу од 15 с€/kWh;
- п – проценат фосилног горива.

Укупна инсталисана снага на коју се примењују повлашћене тарифе за купопродају електричне енергије произведену у термоелектранама на биомасу износи 10 MW.

## 4. ДИСКУСИЈА

Највећи број земаља ЕУ-27 већ више од једне деценије користи одређени облик подстицаја за производњу електричне енергије из обновљивих извора. Генерално, коришћење обновљивих извора у земљама Европске уније представља стратешко политичко питање за сваку земљу посебно, ако се зна да су одређене чланице енергетски веома зависне од увоза и да велики број земаља за производњу електричне енергије највише користи фосилна горива. Енергетска независност проузрокује одређену нестабилност земље па је улагање у искоришћење сопствених обновљивих ресурса једна од метода за смањење зависности. Осим наведене, други начин за повећање енергетске независности који користе земље Уније представљају мере штедње енергије које се односе на рационално коришћење исте.

---

3 Уредбом за повлашћене тарифе за електричну енергију која је усвојена 2011. године, а важила је до априла 2013. године, висина *feed-in* тарифа за електране до 1MW износила је 9 с€/kWh, а за електране преко 1MW 11 с€/kWh.

За разлику од земаља Европске уније, енергетска ситуација у земљама југоисточне Европе је потпуно другачија. Захваљујући хидропотенцијалу са којима располажу, као и рудном богатству, земље овог региона примарном производњом задовољавају већи део енергетских потреба, док мањи део енергије увозе. Србија је прави пример наведеног, с обзиром на то да примарном производњом енергије задовољава 66% сопствених потреба, док преостали део потребне енергије увози. Ако се има у виду претходно наведена чињеница, потпуно је јасно зашто су земље Југоисточне Европе касније почеле са применом подстицајних мера за обновљиве изворе енергије у односу на земље Европске уније.

Економска стабилност државе побољшава се инвестирањем у постројења за коришћење обновљивих извора енергије јер се на описан начин директно утиче на смањење увоза енергије. Међутим, од економске ситуације у земљи зависи и динамика коришћења обновљивих извора.

Брзина прихватања коришћења обновљивих извора енергије у земљама Европске уније резултат је и високих прихода које остварује становништво у овим земљама. При том, ова карактеристика уско је повезана и са свешћу становништва о еколошким предностима обновљивих извора енергије у односу на фосилна горива, као и степеном образовања. Становништво које има високе приходе и развијену еколошку свест пре се одлучује за коришћење обновљивих извора енергије него становништво које је због лоше материјалне ситуације оптерећено својим егзистенцијалним питањима.

За коришћење обновљивих извора енергије било је потребно развити нове технологије. При том, када је у питању производња електричне енергије, осим у електранама, дрвна горива се користе и у когенеративним постројењима у којима се заједно производе електрична и топлотна енергија. У земљама Југоисточне Европе, осим у Хрватској, когенеративна постројења за производњу електричне и топлотне енергије још увек нису саграђена.

Становништво земаља Европске уније има веома развијену свест о екологији и штетном деловању фосилних горива, што веома позитивно утиче на коришћење обновљивих извора енергије. Такође, у прилог наведеном је и чињеница да се у земљама Уније примењују еколошке таксе на фосилна горива, што исте чини ценовно неконкурентним у односу на обновљиве изворе енергије. Еко таксе и велика емисија CO<sub>2</sub> представљају основне разлоге зашто су велике државне електране, као што је то случај у Данској и Холандији, уместо фосилних горива за производњу електричне енергије почеле да користе дрвна горива, односно пелете и сечку.

Да би се процес коришћења обновљивих извора енергије покренуо у свим земљама чланицама Европске уније, усвојена су одређена подзаконска акта од којих је најзначајнија Директива 2009/28/ЕЦ. Наведеном Директивом прописани су удели енергије из обновљивих извора у бруто финалној потрошњи енергије које свака земља чланица треба да оствари до 2020. године. У складу са Директивом, свака земља чланица направила је Национални акциони план за обновљиве изворе енергије у којем су дефинисале начине којима ће остварити планирани циљ, као и мере подстицаја за остваривање циљева. У складу са наведеном Директивом, своје националне ак-

ционе планове усвојиле су Хрватске и Србија, док је код преосталих земаља Југоисточне Европе овај поступак у току.

## 5. ЗАКЉУЧЦИ

Највећи број земаља Европске уније већ више од једне деценије користи одређени облик подстицаја за производњу електричне енергије из обновљивих извора. При том, највећи број земаља користи неки од система *feed-in* тарифа, односно фиксне или премија *feed-in* тарифе, док је систем квота значајно мање заступљен. Примена наведених подстицајних мера омогућила је коришћење дрвних горива као обновљивог извора енергије, не само за производњу топлотне енергије као што је раније био случај, већ и за производњу електричне енергије. Највећи потрошачи дрвних пелета за производњу електричне енергије у Европској унији, а који као меру подстицаја користе систем *feed-in* тарифа, су Данска и Холандија. При том, Данска користи систем фиксних премија *feed-in* тарифа, док Холандија користи систем клизних премија *feed-in* тарифа.

За разлику од земаља Европске уније, у земљама Југоисточне Европе примена система *feed-in* тарифа, и то искључиво фиксних, релативно је скоро почела. Генерално, Хрватска је прва почела са применом истих, али је убрзо њен пример следила и Србија. При том, вредности *feed-in* тарифа које су прописане у Хрватској, Црној Гори и Федерацији Босне и Херцеговине специфичне су јер су за електране на чврсту биомасу из шумарства прописани већи износи у односу на електране које користе чврсту биомасу из индустрије прераде дрвета. Међутим, производња електричне енергије из дрвних пелета у земљама Југоисточне Европе још увек није почела, а очекује се тек у наредном периоду.

*Напомена: Истраживања која су представљена у раду, реализована су у оквиру пројекта Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије под називом 43007: Истраживање климатских промена и њиховог утицаја на животну средину - праћење утицаја, адаптација и ублажавање.*

## ЛИТЕРАТУРА

- Ragwitz, M., Winkler, J., Klessmann, C., Gephart, M., Resch, G. (2012): Recent developments of feed-in systems in the EU – A research paper for the International Feed-in Cooperation, A report commissioned by the Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU), Fraunhofer ISI, Energy Economics Group, Ecofys.
- Evald, A. (2011): Det danske træpillemarked 2010, FORCE Technology Afdeling for Biomasse & Affald, Kgs. Lyngby.
- Nikolaisen, L. (2012): Country report 2011 for Denmark, Danish Technological Institute Renewable Energy & Transport.
- Goh, C. S., Junginger, M., Jonker, G. J., Faaij, A. (2012): Country Report: The Netherlands 2011, Universiteit Utrecht Copernicus Institute Science, Technology and Society, IEA Bioenergy task 40.
- (2009): Уредба о мерама подстицаја за производњу електричне енергије коришћењем обновљивих извора енергије и комбинованом производњом електричне и топлотне



- енергије, Службени гласник Републике Србије, број 99/09.
- (2010): Уредба о кориштењу обновљивих извора енергије и когенерације, Службене новине Федерације Босне и Херцеговине, бројеви 36/10, 11/11, 88/11.
- (2011): Уредба о тарифном систему за утврђивање подстицајне цијене електричне енергије из обновљивих извора енергије и високоефикасне когенерације, Службени Гласник Црне Горе, број 52/2011 од 4.11.2011. године.
- (2011): International Energy Agency: Energy Policies of IEA Countries, Denmark.
- (2012): Тарифни сустав за производњу електричне енергије из обновљивих извора енергије и когенерације, Народне новине 33/07, Хрватска.
- (2013): Уредба о мерама подстицаја за повлашћене произвођаче електричне енергије, Службени гласник Републике Србије, број 8/13.
- (2013): Уредба о висини посебне накнаде за подстицај у 2013. години, Службени гласник Републике Србије, број 8/13.
- (2013): Одлука о висини гарантованих откупних цијена и премија за електричну енергију произведену из обновљивих извора или у ефикасној когенерацији, Службени гласник Републике Српске, бројеви 128/11 и 1/13.
- (2013): Одлука о висини накнаде за подстицање производње електричне енергије из обновљивих извора и у ефикасној когенерацији, Службени гласник Републике Српске 1/13.
- (2013): Уредба о накнадама за потицање производње електричне енергије из обновљивих извора енергије и когенерације, Народне новине број 33/07, 133/07, 155/08, 155/09, 8/11, 128/13, Хрватска.
- (2013): Уредба за повластени тарифи за електрична енергија, Службен весник за Република Македонија, број 56/2013 од 17. априла 2013. године.

## SIGNIFICANCE OF FEED-IN TARIFFS FOR THE CONSUMPTION OF WOOD PELLETS IN THE SELECTED EUROPEAN UNION COUNTRIES AND THEIR DEVELOPMENT IN SOUTH EAST EUROPEAN COUNTRIES

*Slavica Petrović  
Denis Jelačić*

### S u m m a r y

Energy dependence of the European Union countries primarily in the segment of fossil fuel import, followed by their high price and their harmful effect on the environment due to high CO<sub>2</sub> emissions originating from their combustion are the main reasons because of which the EU countries are increasing the use of renewable energy sources. In order to accelerate and stimulate the use of renewable energy sources, the EU countries started using certain incentive measures, namely the system of feed-in tariffs and obligatory quotas. Most EU countries, i.e. 24 of them, use feed-in tariff system, while only three countries use the quota system.

The applied stimulating measures have significantly contributed to the increase in the use of wood fuels, which are increasingly being used for electricity generation as well instead of fossil fuels, apart from their use for heat generation. In accordance with the abovementioned, Denmark used almost 0.9 million tons of wood pellets for electricity generation in the period 2010-2011, while the consumption in the same period in the Netherlands was on the level of 1.0 million tons.

Following the trends in the European Union, as well as the requirements of the Energy Community, all South East European countries have adopted feed-in tariffs as the main stimulating measure for electricity generation from renewable sources. However, their application is still in the development phase and electricity generation from wood fuels is yet to be expected in the upcoming period.