

*Енергетската истражувачка во Република Македонија и
нејзиниот ефект врз билансот на плаќања,*

Народна банка на Република Македонија, 23.11.06

Можности за обновливи извори на енергија во македонски услови

Наташа Марковска



**Истражувачки центар за енергетика,
информатика и материјали на
Македонската академија на науките и уметностите
ИЦЕИМ-МАНУ**

Содржина

1. Вовед
2. Оценка на технологии
3. Ориентациони трошоци за можната имплементација
4. Како до имплементација?
5. Заклучоци

1.1 Проценка на потреби од технологии поволни од аспект на намалувањето на емисиите на стакленички гасови

- Се базира врз наодите и препораките од Првата национална комуникација кон Конвенцијата за климатски промени
- Проширени истражувања на ИЦЕИМ-МАНУ, како од страната на снабдувањето, така и од страната на потрошувачката на енергија, и евалуација на дополнителни мерки
- Технологии базирани на обновливи извори на енергија (ОИЕ), како и технологиите за енергетска ефикасност и заштеда на енергија

(ICEIM-MANU, *Technology Needs Assessment in the Energy Sector*, UNDP-GEF/Ministry of Environment and Physical Planning, 2004)

Технологии базирани на ОИЕ, применливи во македонски услови

Технологии базирани на ОИЕ	Единица, вид
Геотермално греење за стакленици и хотели	1 единица
Ветерни турбини	1 MW
Мини хидро-електрани	4 MW
Големи соларни системи	1 единица
Мали соларни системи	1 единица
Биогас од мали агро-индустрии	1 дигестер
Фотоволтаици врзани на мрежа	1 kW

1.2 Економска и околинска евалуација

- Употреба на **софтверската алатка GACMO** (GHG costing model);
- Споредба со **основно (baseline) сценарио** (вкупните емисии според основното сценарио се проценети на 18 Mt CO₂-eq во 2010);
- Пресметка на **редукцијата на стакленички гасови** (тон CO₂-eq) ако дадената технологија се имплементира, како и **трошоците за редукција** (US\$ по тон редуциран CO₂-eq).

2. Оценка на технологии базирани на ОИЕ

2.1. Мини хидро-електрани

General inputs:		
Discount rate	6%	
Reduction option: Hydro power plants		
O&M	1.0%	
Activity	4	MW
Investment in hydro power	1,500	US\$/kW
Capacity factor	2,000	hours
Electricity production	8,000	MWh

Reference option: Lignite fueled power plant

O&M	2.0%	
Investment saved	1,200	US\$/kW
Efficiency	0.33	
Annual fuel saved	87,273	GJ
Cost of fuel saved	24.00	US\$/ton
Cost of fuel saved	3.20	US\$/GJ
CO ₂ -eq. emission coefficient	0.142	tons CO ₂ -eq/GJ
Capacity factor	7,000	hours

Costs in US\$	Reduction Option	Reference Option	Increase (Red.-Ref.)
Total investment	6,000,000	4,800,000	
Project life	30	30	
Lev. investment	435,893	348,715	87,179
Annual O&M	60,000	96,000	-36,000
Corrected lev. investment	435,893	99,633	336,261
Corrected annual O&M	60,000	27,429	32,571
Annual fuel cost		279,273	-279,273
Total annual cost	495,893	406,334	89,559
Annual emissions (tons)	Tons	Tons	Reduction
Total CO ₂ -eq. emission	0	12,424	12,424
US\$/ton CO₂-eq.			7.21

2.2. Wind power plant

General inputs:		
Discount rate	6%	
Private discount rate	10%	
Reduction option: Wind turbines		
O&M	1.5%	
Activity	1	MW
Investment in wind turbines	1,000	US\$/kW
Capacity factor	1,850	hours
Electricity production	1,850	MWh
Power purchase price	0.01735	US\$/kWh

Reference option: Lignite fueled power

O&M	2.0%	
Capacity value of wind	10%	
Investment saved	1,200	US\$/kW
Efficiency	0.33	
Annual lignite saved	20,182	GJ
Cost of fuel saved	24.00	US\$/ton
Cost of fuel saved	3.20	US\$/GJ
CO ₂ -eq. emission coefficient	0.142	ton CO ₂ -eq/GJ

Costs in US\$	Reduction Option	Reference Option	Increase (Red.-Ref.)
Total investment	1,000,000	120,000	
Project life	30	30	
Lev. investment	72,649	8,718	63,931
Annual O&M	15,000	2,400	12,600
Annual fuel cost		64,582	-64,582
Total annual cost	87,649	75,700	11,949

Annual emissions (tons)	Tons	Tons	Reduction
Total CO ₂ -eq. emission	0	2,873	2,873
US\$/ton CO₂-eq.			4.16

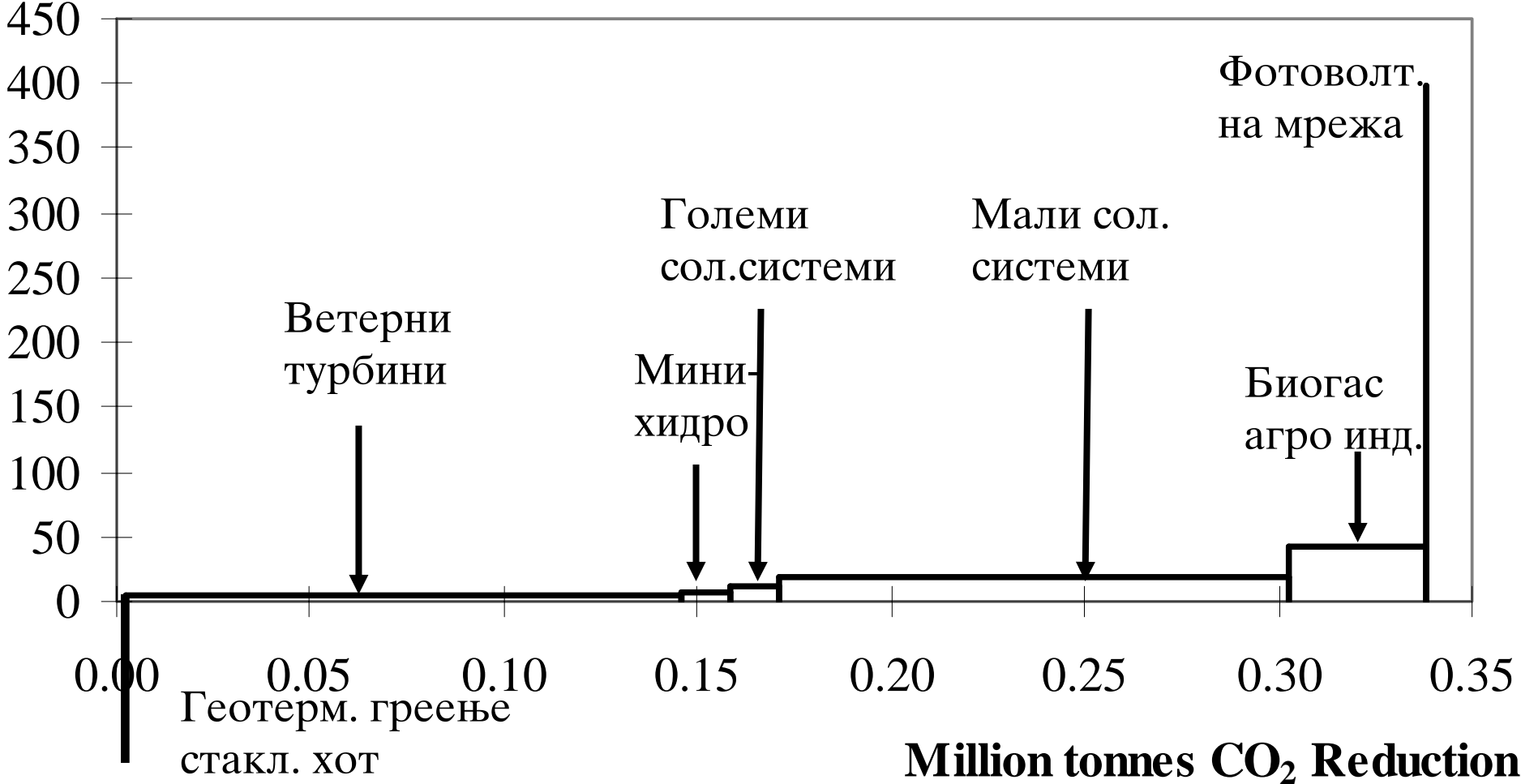
3. Ориентациони трошоци за можната имплементација

Економска и околинска ефективност на технологии базирани на ОИЕ

Технолог базирани на ОИЕ	Специф трош. US\$/t CO ₂ -eq	Един ица, вид	Редукција t CO ₂ -eq	Пробив во 2010 (единици)	Редукција на емисии во 2010		
						Кумулативно	
					По технолог. Mt/год	Mt/год	% од основните емисии во 2010
Геотерм. греење стакл. хот	-187.15	1 ед.	2,269.34	1	0.0023	0.0023	0.01%
Ветерни турбини	4.16	1 MW	2,872.98	50	0.1436	0.1459	0.81%
Мини хидро	7.21	4 MW	12,423.71	1	0.0124	0.1583	0.88%
Големи сол. сист.	11.70	1 ед.	62.16	200	0.0124	0.1708	0.95%
Мали сол. сист.	19.35	1 ед	1.32	100,000	0.1320	0.3028	1.68%
Биогас агро инд.	43.21	1 дигст	11,699.89	3	0.0351	0.3379	1.88%
Фотоволт на мрежа	398.22	1 kW	1.10	500	0.0006	0.3384	1.88%

- **Од економски аспект најповолна е примената на геотермалната енергија во стакленици и хотели . Но, потенцијалот за смалување на емисии на оваа технологија е релативно мал;**
- **Најскапа опција: Фотоволтаици поврзани на мрежа;**
- **Вкупната остварлива редукација во 2010 година (ако сите разгледувани технологии базирани на ОИЕ се имплементираат) е проценета на 0.34 Mt CO₂-eq што претставува 1.88% од вкупните емисии проценети согласно со основното сценарио.**

Cost (\$/tonne)



Крива на ориентациони трошоци за намалување на емисии на стакленички гасови преку технологии базирани на ОИЕ за 2010 година

4. Како до имплементација?

4.1 ОИЕ - зошто?

“**Some progress** can be reported in the field of energy efficiency and **renewable energy** for which the new Energy Law requires the **adoption of a 10-year strategy**. **Implementing legislation** on energy efficiency and renewable energy remains to be adopted. A programme for sustainable energy was adopted in March, aimed at promoting investment in energy efficiency and renewable energy, in particular the removal of financial and administrative barriers. Further significant efforts are needed **to increase the share of renewable energy sources**, as required by the **Renewable Energy Directives** on transport and electricity. Preparations in this area are at an early stage”.

*(Macedonia 2006 Progress Report,
Brussels, 08.11.2006, SEC (2006)1387, p.37)*

By 2010 ***12% of energy consumption***, on average, and ***21% of electricity consumption***, as a common but differentiated target, should be met ***by renewable sources***, considering raising their share to 15% by 2015.

(Directive 2001/77/EC)

By 2010 ***5.75% of transport fuel*** should consist of ***biofuels***, as an indicative target, considering raising their proportion to 8% by 2015.

(Directive 2003/30/EC)

***(EU Sustainable Development Strategy, June 2006,
Key Challenge No.1: Climate Change and Clean Energy
Operational Objectives and Targets No. 4 and 5)***

4.2 Чекори за градење стратегија

1. Компаративна проценка на трошоци за производство на електрична енергија
2. Преглед на постојните ОИЕ за производство на електрична енергија
3. Анализа на влијанието на ОИЕ врз електроенергетскиот систем
4. Пресметка на ефикасно ниво на ОИЕ (ЦЕЛ)
5. Пресметка на трошоците и придобивките поврзани со ЦЕЛТА (cost-benefit анализа)
6. Динамички план за имплементација на ЦЕЛТА
7. Регулаторни и институционални прашања врзани за имплементацијата на ЦЕЛТА

1. Компаративна проценка на на трошоци за производство на електрична енергија

Специфичните вредности за нашата земја на :

- трошоците за производство на електрична енергија од фосилни горива
- емисионите фактори
- трошоците заради локални екстерналии
- трошоците заради глобални екстерналии

2. Преглед на постојните ОИЕ за производство на електрична енергија

За секој обновлив извор на енергија:

- оценка на теоретскиот и техничкиот потенцијал
- идентификација на специфични проекти
- економска оценка на идентифицираните проекти
- оценка на влијанието врз околината
- предлог за пилот проекти
- предлог за институционални, регулаторни и законски мерки, со цел овозможување на имплементација на проектите
- предлог за домашно/меѓународно финасирање на проектите

3. Анализа на влијанието на ОИЕ врз електро-енергетскиот систем

- влијанието на дополнителната моќност од ОИЕ, вклучувајќи и пресметки за проток на моќност
- развојот на електро-енергетскиот систем врз основа на прогнозата за производство и потрошувачката, вклучувајќи ги потенцијалите од ОИЕ
- потребни мерки во областа на заштита на системот земајќи го предвид дистрибуираното производство
- анализа на сигурност во случај на нарушувања во производството и потрошувачката и динамичен одговор на системот за време на испадите

4. Пресметка на ефикасно ниво на ОИЕ (ЦЕЛ)

Се бара *интегрален пристап*; во економско моделирање треба да се вклучат сите ОИЕ проекти идентификувани со активноста 2.

Методологија за пресметка на ЦЕЛТА:

- (1) Добивање на кривата за снабдување со ОИЕ
- (2) Пресметување на казна заради нерасположивост на капацитетот, кога енергијата не може да се испорача
- (3) Добивање на трошоци за избегнати екстерналии од конвенционално производство заменето со ОИЕ
- (4) Добивање на економско ефикасно ниво за ОИЕ

ЦЕЛТА треба да се пресмета за три различни случаи:

- во отсуство на какви било придобивки заради екстерналии
- со вклучување на придобивки заради локални екстерналии
- со вклучување на придобивки заради локални и глобални екстерналии

5. Пресметка на трошоците и придобивките поврзани со ЦЕЛТА (cost-benefit анализа)

Трошоците за додавање на ОИЕ =
трошоци за инвестиција + производни трошоци

Три типа на **придобивки**:

- (1) придобивка во поглед на производните трошоци
- (2) дополнителни локални придобивки
- (3) дополнителни глобални придобивки

нето избегнати трошоци со ОИЕ =
казна за нерасположивост на капацитетот на ОЕИ -
трошоците од конвенционално производство (со или без земање предвид на екстерналии)

6. Динамички план за имплементација на ЦЕЛТА

Неколку сценарија на имплементација - временски распоред за ОИЕ проектите.

7. Регулаторни и институционални прашања врзани за имплементацијата на ЦЕЛТА

- условите за концесија
- правила за приклучување кон електрична мрежа
- стандарди, даноци и други правила и регулативи.

Преференцијални (feed-in) тарифи

Со цел да се намали ризикот за одредување на погрешна цена се применуваат следниве механизми:

- **(1) Квантитативен лимит:** специфицирање на максимален капацитет кој ќе биде квалификуван за добивање на feed-in тарифа
- **(2) Итеративно одредување на цената:** промена на feed-in тарифите на одредено време. Feed-in тарифите се менуваат со цел да се овозможи нивно усогласување со интересот на инвеститори
- **(3) Временско ограничување на поддршката на цената:** договорот кој ја специфицира feed-in тарифата треба да биде ограничен на одредено време. Периодот треба да биде доволно долг за да му овозможи на инвеститорот повраток на неговите тршоци, но и доволно краток за да ги заштити потрошувачите од надплаќање. Типична должина на временското ограничување е 10 години.

5. Заклучоци

- Приоритет на искористување на **хидропотенцијалот** (вклучувајќи ги и малите електрани) и **геотермалната енергија** (според потенцијал и искуство). За останатите ОИЕ технологии да се стекнува искуство преку пилот-проекти.
- Освен хидропотенцијалот, технологиите базирани на ОИЕ споредени со други опции (рационално користење и енергетска ефикасност) се **помалку атрактивни и од економски и од околински аспект.**

- Меѓутоа, како домашни извори, тие **придонесуваат кон намалувањето на зависноста од увоз на енергија**, иако тој придонес е релативно мал.
- Заради придонесот кон одржливиот енергетски развој и важноста што им се дава во европската енергетска политика, **технологиите базирани на ОИЕ не се избор, туку обврска за Македонија.**
- Отстранувањето на бариерите за имплементација на ОИЕ треба да биде **предизвик за сите засегнати страни**: владата, индустријата, домаќинствата, малите бизниси, академскиот сектор, невладиниот сектор, меѓународни организации и донатори.