

УДК: 621.311:330.322(497.7)

Стручен труд

ПРОМЕНА НА СТРУКТУРАТА НА ПРОИЗВОДСТВОТО НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА И ПОТРЕБА ЗА ИНВЕСТИЦИИ ВО ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИОТ СЕКТОР И ОБНОВЛИВИ ИЗВОРИ НА ЕНЕРГИЈА

Кирил Петрушевски¹, Ристо Фотов²

Анстракт

Од почетокот на деведесеттите години на минатиот век, а посебно во последните неколку години, најважното прашање за развојот на енергетскиот сектор во Македонија е недостатокот на инвестициски модел. Тоа е и една од причините за малиот број на нови енергетски капацитети во земјата. Поголемиот дел од постоечката енергетска инфраструктура во Македонија е изграден за време на втората половина од минатиот век. Моментална инвестициска стагнација, особено по одвојувањето од Југославија, е слабиот енергетски сектор кој е премногу зависен на увозот на енергенси и со тоа е неконкурентен во регионалниот пазар на енергија. Странските инвеститори доаѓаат и си одат од земјата. Соочувајќи се со различни правни и административни бариери мал број од нив се одлучува да инвестира, а со тоа бројни важни стратески енергетски проекти за Македонија остануваат нереализирани, чекајќи „подобри денови“.

Дополнително, и трговците на големо и индивидуалните потрошувачи се соочуваат со тешкотии во нивното работење и секојдневниот живот како резултат на слабото снабдување со енергија, нискоквалитетни преносливи и дистрибутивни системи, комбинирани со недостаток на енергија и неефикасно менаџирање на енергетскиот систем. Нови капацитети се имаат отворено во последните две декади, но тие не се доволни да ја задоволат зголемената побарувачка за енергија или да ја зацврстат енергетската *позиција на Македонија во регионот на Југоисточна Европа*.

Клучни зборови: *енергија, потрошувачи, стратегија, производство, инвестиции.*

Abstract

Since the early nineties of the last century, especially in recent years, the most important issue for the development of the energy sector in Macedonia is the lack of investment model. It's one of the reasons for the low number of new power plants in the country. Most of the existing energy in Macedonia's infrastructure was built during the second half of the last century. Current investment stagnation, especially after the breaking up of Yugoslavia, is weak energy sector that is too dependent on energy imports and thus is uncompetitive in the regional energy market. Foreign investors come and go from the country. Facing various legal and administrative barriers a few of them decide to invest, and thus a number of important strategic energy projects in Macedonia remain unrealized, waiting for "better days."

In addition, both wholesalers and individual customers are facing difficulties in their everyday work and everyday life, resulting in low supply, low-quality in portable and distribution systems, combined with energy shortages and inefficient management of the energy system. New facilities have been opened in the last two decades, but they are still not sufficient enough to meet the growing demand for energy and to strengthen the energy position of Macedonia in the region of south-eastern Europe.

Keywords: *energy, customers, strategy, production, investment.*

¹ Кирил Петрушевски, магистранд, Економски факултет, Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип, е-пошта: kire_petruševski@yahoo.com

² Проф. д-р Ристо Фотов: Економски факултет, Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип, е-пошта: risto.fotov@ugd.edu.mk



1. **ВОВЕД**

Во теоријата, инвестициите во енергетскиот сектор се интегрален дел од општата инвестициона политика на секоја земја. Сè додека енергијата е водечка сила на секоја индустрија, развојот на енергетскиот сектор и либерален пазар на енергија се области кои гарантираат стабилност и профитабилност на новите инвестиции. Исто така, социјалната стабилност на земјата зависи од квалитетот на снабдувањето со енергија по цена прифатлива за стандардот на потрошувачите.

За да се постигне претходното, улогата на државата во формулирањето на инвестициските политики, како и ефективноста на државниот апарат при нивната имплементација играат значајна улога. Успехот на проектите во енергетиката и привлекувањето на инвестиции во овој сектор зависи од: јасна правна рамка; консензус околу соодветните процедури и постоење на функционални институции на национално и локално ниво; како и постоење на промотивни активности и лобирање. Главна цел на оваа политика е да осигура побрз економски развој, одржлив развој на енергетскиот систем, конкурентна економија и, не помалку важно, обезбедување на благосостојба за сите жители.³

2. **Инвестиции во електроенергетскиот сектор во Република Македонија**

Во Македонија инвестициите во енергетскиот сектор се двостран проблем. Од една страна, тука е сеопфатната владина кампања за привлекување на нови инвестиции во земјата, а од друга страна имаме стари енергетски капацитети, неразвиена инфраструктура, слаби институции и некоординиран пристап кон инвестирањето во енергетиката.

Со „Стратегијата 2020“, до 2020 година се предвидува ревитализација и користење на постојните термоелектрани на лигнит и мазут за производство на електрична енергија со моќност од 1010 MW и изградба на една нова со моќност од 300 MW.

Се предвидува завршување на ревитализацијата и користење на постојните хидроелектрани (ХЕ) со инсталирана моќност од 581 MW и изградба на нови со вкупна инсталирана моќност од 690 MW. До 2020 година се предвидува искористување на природниот гас во три когенеративни постројки за производство на електрична енергија и топлина (ТЕ-ТО) со вкупно инсталирана моќност за производство на електрична енергија од 564 MW.

Со цел да се одржи кондиционата способност на постојните термоелектрани на лигнит, планирана е ревитализација на опремата на ТЕ Битола и ТЕ Осломеј со зголемување на нивната моќност за повеќе од 30 MW. Покрај тоа, потребно е вградување на системи за десулфуризација на чадните гасови до 31 декември 2017 година⁴, согласно со обврските кои произлегуваат од Директивата 2001/80/ЕС. Со оглед дека постојните термоелектрани на јаглен ќе бидат при крај на својот работен век потребно е да се спроведе детална техноекономска анализа за замена на ТЕ Битола 1 и 2 и ТЕ Осломеј со нова од 600 MW наместо нивна ревитализација и монтажа на системи за десулфуризација. Со тоа би се задоволеле еколошките барања од наведената Директива и поради повисокиот степен на полезно дејство би се намалила емисијата на стакленични гасови и би се заштедело значително количество на јаглен.

Потребна е и реконструкција на ТЕ Неготино со која би и се овозможила поголема флексибилност со цел да се зголеми нејзиното учество во електроенергетскиот систем во Македонија и истата да придонесе како за зголемување на производството на електрична енергија, така и за зголемување на стабилноста на системот со нејзиното вклопување во променливиот режим на работа. Во фазата на зголемување на флексибилноста на електраната потребно е да се направи надградба на управувачкиот систем и вградување на современ турбински регулатор кој би овозможил оваа електрана да се вклопи во регулациониот систем давајќи примарна и секундарна регулација на

³Ова се и основните премиси на Европската енергетска политика. “An energy policy for Europe”, [“Енергетска политика за Европа”], достапна на: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0001:FIN:EN:PDF>;

⁴Енергија, Списание на Електрани на Македонија, број. 20, година IX, декември 2016 година



целокупниот македонски електроенергетски систем. Во такви услови се зголемуваат капацитетите на системот и за прифаќање на поголема моќност на ветерни и сончеви електрани.

Имајќи ја предвид Директивата 1999/32/ЕС и поновата Директива 2009/28/ЕЗ, за редуција на содржината на сулфур во определени течни горива и Директивата за измена 93/12/ЕЕС, ТЕ Неготино ќе може да работи со планираната динамика без нарушување на обврските кои произлегуваат од Директивата 2001/80/ЕС. За да може да се реализира предвидената реконструкција на ТЕ Неготино и за да се вклучи во електроенергетскиот систем со редовна и профитабилна работа, потребно е да се присоедини на АД ЕЛЕМ.⁵

Во престојниот период планирано е комплетирање на ревитализацијата на хидроелектраните, вклучувајќи и инсталација на еден нов агрегат (втора фаза), со што нивната вкупна инсталирана моќност ќе се зголеми за околу 50 MW.

Периодот од 2010 до 2020 година се карактеризира со интензивно влегување во погон на нови ТЕ-ТО и хидроенергетските објекти.

Во сценаријата се претпоставува завршување на започнатите активности кај постојните хидроелектрани и тоа: зголемување на инсталираниот капацитет на ХЕ Матка и влегување во погон на ХЕ Св. Петка во 2010 година.

Влегување во погон на ХЕ Бошков мост, Луково поле со ХЕ Црн камен и ХЕ Галиште сè уште не е реализирано, додека активностите за ХЕ Градец (планирана за 2017 година) и ХЕ Чебрен (планирана за 2018-2019 година) се во тек.

При влегување во погон на ХЕ Чебрен, направена е поправка на факторот на оптоварување на конзумот од 60,7% во 2020 година на 65% во 2030 година, која се одвива постепено заради ангажирање на ХЕ Чебрен како потрошувач во ноќните часови кога работи во пумпен режим.

Последна од големите потенцијални хидроелектрани е ХЕ Велес која влегува во погон во 2021 година. Со изградба на планираните хидроелектрани во електроенергетскиот систем покрај постојните хидроелектрани со вкупна моќност од 581 MW ќе се вклучат и нови со вкупна моќност од 780 MW со што производството на електрична енергија од хидроелектраните ќе се зголеми за повеќе од два пати.

Во „Стратегијата 2020“ се планира изградба на двете најголеми хидроелектрани од Вардарската Долина ХЕ Градец и ХЕ Велес за кои постои техничка документација на ниво на идеен проект. Ова решение е најповолно од аспект на ерозијата и таложеење на наносите. Проектот *Вардарска Долина* е доста комплексен и бара солидна документација врз основа на која би се носеле соодветни одлуки. Во постојните идејни проекти и решенија како примарна намена планирана е пловност на реката Вардар, со што значајно инвестициски се оптоварува проектот. Во секој случај, пред да се почне со изградба на хидроелектраните на реката Вардар треба да се изгради нова современа пруга (со два колосеци) на релацијата Табановце – Гевгелија и тој проект да не ја оптоварува инвестицијата за хидроелектраните. Доколку се обезбедат инвеститори и се искористи поголем или целиот капацитет на Вардарската Долина тоа би ги зголемило производството на електрична енергија и стабилноста на електроенергетскиот систем на Македонија.

Малите ХЕ се земени интегрално со сите ОИЕ за производство на електрична енергија, со динамика на развој, на секои пет години влегување во погон на 45 MW со годишно производство од 90 GWh.

Со вака претпоставена динамика на градба на потенцијалните хидроелектрани, вкупните хидрокапацитети во Македонија (постојни и нови) до крајот на 2020 година би достигнале околу 1350 MW со просечно годишно производство од околу 2800 GWh.

Термоелектраните на гас со комбинирано производство на електрична енергија и топлина се земени со динамика на влегување во погон соодветно со активностите. ТЕ-ТО Скопје на АД Топлификација со инсталирана моќност од 234 MW влезе во погон во 2010 година, а ТЕ-ТО КОГЕЛ со инсталирана моќност од 30 MW во 2011 година. Третата гасна ТЕ-ТО ЕЛЕМ енергетика, од 300 MW, влезе во погон 2014 година.

⁵Директива бр. 2009/28/ЕЗ



Со овие активности се заокружува искористувањето на постојниот гасовод за производство на електрична енергија. Со изградба на предвидените три гасни ТЕ-ТО со вкупна инсталирана моќност од 564 MW можат максимално годишно да се произведат до 4000 GWh, за што се потребни 800 милиони Nm³ гас. За изградба на дополнителни ТЕ на гас, потребно е изградба на нови гасоводни линии до Македонија.

Во 2018-2019 предвидено е влегување во погон на ТЕ на лигнит од јамски коп со инсталирана моќност од 300 MW. Постојната инфраструктура во РЕК Битола дава одредена предност во однос на другите локации на нова ТЕ Битола 4.

3. Инвестиции во обновливи извори на енергија

Покрај во традиционалните енергетски извори во последните години во земјите од ЕУ постои голем тренд кон инвестиции во други видови на енергија, како што се обновливите извори на енергија и енергетската ефикасност. Овој тренд во Македонија е незначителен и се карактеризира со инвестициите во пилот-проекти од страна на меѓународните донатори како Светската банка, ЕБРД, УСАИД итн. Одржливоста на овие проекти е нивниот најголем недостаток, кој пак се должи на недостаток на сеопфатна владина финансиска и политичка поддршка. Затоа, процентот на нови инвестиции во Македонија е многу мал и променлив.

Иако, генерално е прифатено дека изворите на обновлива енергија (ОИЕ) не можат да ги решат сите проблеми со снабдувањето на енергија, неспорно е дека ОИЕ се интегрален дел од системот на енергетска сигурност. Затоа, инвестирањето во ОИЕ е важен знак за подготвеноста и чувствителноста на владата да изгради стабилен енергетски систем и да ја заштити околината. Со изградба на мали хидроелектрани, користејќи ја моќта на водата како обновлив извор на енергија земјата може да достигне одредено ниво на производство на електрична енергија преку локално производство, со што би се намалил увозот на електрична енергија во Македонија. Досега од трите тендери за концесија за малите хидроелектрани, само еден договор за концесија на 16 мали хидроелектрани беше потпишан со австриската компанија Енерџи зотер бау (Energie Zotter-Bau GmbH & Co KG).

Оваа инвестиција вредна 15 милиони евра обезбедува дополнителни 26.48GWh електрична енергија на мрежата секоја година.

Овој договор дел од поширок проект на владата за изградба на 400 мали хидроцентрали (SHPP) во Македонија, со вкупно инсталиран капацитет од 250MW и годишно производство од 1200GWh. Вредноста на проектот е проценета на 300 милиони евра, финансирањето ќе биде обезбедено преку меѓународен јавен тендер и концесиони договори со идни инвеститори.

Проектот е во тек, со два тендери веќе затворени, а третиот е на пат. Сепак, почнувајќи од првиот тендер во 2007 потпишувањето на концесионите договори се спроведува со постојано доцнење, затоа резултатот од инвестицијата во произведени kWh на електрична енергија е далеку од реализација.

Македонскиот потенцијал за искористување на алтернативни ОИЕ како ветерот, сончевата енергија и биомасата е неограничен. Нови инвестициски шеми се достапни за македонскиот пазар, а со развојот на технологијата за ОИЕ, проектите за производство на енергија од ОИЕ стануваат сè порентабилни и попривлечни.

Во сончевата енергија инвестициите се состојат од инсталирање на сончеви терминални колектори, како и првата сончева централа за производство на електрична енергија во земјата – „Соларен парк Кадино“, изградена од македонската компанија СИЕТО. Станицата се состои од 120 фотоволтаични (PV) плочи за производство на електрична енергија. Очекуваното годишно производство на електрична енергија е помеѓу 23 и 27MWh. Инвестицијата во соларниот парк е вредна 70.000 евра и според повластената тарифа на владата од 16 евроценти/kWh за електрична енергија произведена од фотоволтаици, инвеститорот ќе може да ја врати оваа инвестиција за шест и пол години. Произведената електрична енергија во сончевата централа ќе оди во дистрибутивната мрежа.⁶

⁶Инвестиции во енергетиката, Македонија како пример, Аналитика, септември 2009, Скопје

Кога станува збор за биомасата како извор на обновлива енергија, единствената инвестиција во Македонија е онаа на компанијата Макпетрол, која инвестира во производство на 30.000 тони биодизел годишно. Со цел да овозможи полесна продажба на биодизелот, Макпетрол изврши модернизацијата на нивните бензиски станици низ државата.⁷ Други инвестиции во биомасата вклучуваат проекти за производство на енергија од отпадот од земјоделие и стока. Постојат услови овие инвестиции од странски приватни инвеститори да бидат финансирани преку механизмот за чист развој при Кјото протоколот, но нивната реализација е несигурна во моментот.⁸

За разлика од сончевата енергија и биомасата кои имаат скромни почетоци, ветерот веќе започна со првото пласирање на електрична енергија на мрежата на македонскиот електроенергетски систем. Сè уште постојат неколку компании кои ја мерат брзината на ветерот во некои делови од земјата веќе неколку години, но освен ветерниот парк кај Богданци, сè уште никој нема развиено конкретни проекти за фарми на ветер. Инвестициите не се реализирани поради многу нерешени правни и технички прашања, вклучувајќи го реалниот апсорпционен капацитет на трансмисионата мрежа на МЕПСО, недостаток на точна мапа на ветерот на територијата на Македонија и недостаток на одржлива владина политика во врска со секторот за производство на електрична енергија од ОИЕ. Нови инвестициски можности се објавуваат, меѓу кои една од шпанската компанија Инвал која планира да изгради три ветерни турбини во Источна Македонија, близу до градовите Штип, Свети Николе и Крива Паланка, со вкупна инвестиција од 720 милиони евра. Иако овие најави најчесто завршуваат како медиумска пропаганда, доколку се реализираат, ќе бидат инвестиции од големо значење во секторот за енергија на ветерот за производство на електрична енергија во Македонија.⁹

Последниот важен дел од инвестициската мапа во Македонија е енергетската ефикасност (ЕЕ). Како резултат на недостатокот на специјални фондови во државниот буџет кои ќе ги финансираат ваквите проекти, ЕЕ во Македонија се финансира и имплементира од странски организации и донори. Кога станува збор за инвестициите во ЕЕ, ГЕФ проектот од Светска банка е проект кој ги финансира сите проекти кои вклучуваат имплементација на мерките за енергетска ефикасност во згради. Австриската влада низ нејзината Агенција за развој во Македонија, иста така, го финансира институционалниот развој и изградбата на капацитетот во енергетската ефикасност.¹⁰

4. Издигнување на јавната свест за штедење и за забрзано инвестирање во енергетската ефикасност

Секаде во светот енергетската ефикасност се смета дека е темел на солиден економски развој и заштита на животната средина. Подобрувањето на енергетската ефикасност при користењето на енергијата е приоритетно прашање кое сè повеќе се наметнува во земјите коишто се увозно зависни од енергија, со цел да се зголеми нивната енергетска независност а, се разбира, да ги намалат своите трошоци за енергија. Притоа, најголемо внимание се обрнува на мобилизирањето на јавноста, со цел да се изврши притисок врз оние кои се задолжени за водењето енергетска политика на секое владино ниво, вклучувајќи ги и учесниците на енергетските пазари, да ги трансформираат пазарите на енергија, со кои ќе обезбеди максимално енергетски ефикасни: инфраструктура, згради, транспорт и системи.

Штедењето на енергијата и енергетската ефикасност не подразбира само постојење законска регулатива, туку и индивидуална активност за нејзино подобрување, бидејќи најголемо влијание има човечкиот фактор за намалување на потрошувачката на енергија и за користење на енергијата на најрационален начин. Најголемиот дел од мерките за зголемување на штедење на енергијата и подобрување на енергетската ефикасност се однесуваат на домаќинствата и на комерцијалниот сектор, како сектори во кои постои најголем потенцијал за заштеда на енергија. Исто така, соодветен

⁷Инвестиции во енергетиката, Македонија како пример, Аналитика, септември 2009, Скопје

⁸http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php

⁹Инвестиции во енергетиката, Македонија како пример, Аналитика, септември 2009, Скопје

¹⁰Blagoja Stevanovski, Mile Spirovski, Mile Jonevski: "Dynamic characteristics of a DFIG wind turbine connected to the transmission power system of Republic of Macedonia", POWERENG Conference 2013, Istanbul



потенцијал постои и кај индустриските потрошувачи, кои и во моментот ги користат сите можни начини кои би довеле до подобрување на енергетската ефикасност и намалување на своите трошоци за енергија.¹¹

Огромни напори на овој план презема и Европската Унија преку мерки и активности, од кои најголемо значење има т.н. „Action Plan for Energy Efficiency: Realising the Potential“. Реализирањето на целта на овој план ќе овозможи заштеда на енергија од 20% во 2020 година, која е еквивалентна на 390M toe (ton equivalent energy, меѓународна ознака), со што ќе се даде голем придонес и во енергетиката и заштитата на животната средина. Конкретно, намалувањето на CO₂ емисиите за 780 Mt CO₂, претставува намалување за повеќе од двапати на CO₂ емисиите кое беше предвидено да го реализира ЕУ до 2012 година според Кјото протоколот. Со тоа се овозможи и заштеда на 100 милијарди евра за енергија на годишно ниво.¹² Со овој план се предлагаат низа мерки кои ќе доведат до намалување на трошоците за енергија, при што се предлагаат приоритетни чекори што веднаш треба да се преземат, како и останати мерки кои треба се иницираат постепено за период од шест години.

5. Заклучок

Инвестициите се двигател на економскиот раст и со нив се зголемуваат капиталните фондови, изразени во градежни работи, опрема, залихи и пораст на производниот капитал. Растот на капиталот, пак, е услов за раст на вработеноста, и на доходот.

Инвестициите претставуваат неопходен услов за остварување на прогрес, односно напредок и реализација на постојаното настојување на човекот да завладее со природните сили и истите да ги искористи за што е можно поефикасно задоволување на своите потреби. Без инвестирање нема технолошки прогрес, а ниту напредок во целина.

Прашања кон кои е ориентиран развојот на енергетската инфраструктура во Република Македонија се: несоодветна производна структура, како и неповолна диспозиција на производството и конзумот во електроенергетиката кое предизвикува високи загуби; недоволна изграденост на интерконективните врски со енергетските системи на соседните земји (електроенергетскиот систем има интерконекција со северниот, јужниот и источниот, а гасоводниот систем само со источниот сосед); недоволна изграденост и неискористеност на гасоводниот систем. Недоволната искористеност на обновливите извори на енергија, високата увозна зависност во снабдувањето со енергенс и ниската валоризација на енергијата низ производните и услужните процеси се предизвиците со кои се соочува стопанството на нашата земја.

При ваквите состојби, и во услови на изградба на енергетските системи во пазарни услови на стопанисување, кои сè повеќе се инкорпорираат во енергетските системи во регионот, во наредниот период инвестициските активности се планира да бидат насочени кон: ревитализација на постојните енергетски капацитети за производство, пренос и дистрибуција на одделни видови енергија; поинтензивно искористување на расположивиот хидроенергетски ресурс преку изградба на нови хидроелектрани во земјата (преку издавање на концесии и јавно приватно партнерство); отворање на нови економски оправдани рударски капацитети и рационално користење на јагленот за производство на електрична енергија; изградба на когенеративни постројки за производство на електрична и топлинска енергија, кои како примарно гориво ќе користат природен гас и течни горива; вклучување на поголем број потрошувачи на гасоводниот систем во земјата; рационално проширување на гасоводниот систем во западниот и југоисточниот дел од земјата; изградба на интерконективни врски во електроенергетскиот, гасоводниот и нафтениот сектор со енергетските системи на соседните земји; поинтензивно искористување на обновливите видови енергија преку економски прифатливи проекти, како и поефикасно користење на произведената енергија.

Согласно со спроведените пресметки може да се заклучи дека цената на електричната енергија која ќе се произведува во новоизградените термоелектрани и хидроелектрани ќе биде конкурентна во

¹¹Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change". *UN Treaty Database*. Retrieved 27 November 2014

¹²http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php



регионалниот пазар на електрична енергија, со што се постигнува и оправданоста на инвестициските проекти во енергетскиот сектор.

Во Стратегијата за развој на енергетиката на Република Македонија е предвидено до 2020 година сончевата и ветерната енергија заедно да се користат до износ од 14 ktоe (163 GWh) годишно. Имајќи ја предвид цената која се гарантира за електричната енергија произведена од овие два извора може да се очекува надминување на предвидениот износ. Во поглед на поинтензивното користење на сончевата енергија во домовите за обезбедување на топлина, потребни се дополнителни мерки. Една од нив би можела да биде давање на поволни кредити за замена на азбестните кровови со истовремена монтажа на сончеви системи.¹³

Користена литература

“An energy policy for Europe”, [“Енергетска политика за Европа“], достапна на:
<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0001:FIN:EN:PDF>

Одлука за донесување на енергетскиот баланс на Р.Македонија во Службен весник,
бр.165/2008, бр.158/2007, бр.63/06;

Енергија, Списание на Електрани на Македонија, број. 20, година IX, декември 2016 година;

Директива бр. 2009/28/ЕЗ;

Стратегијата за развој на енергетиката на Република Македонија, ЗА ПЕРИОД 2008-2020 СО
ВИЗИЈА ДО 2030, Македонската академија на науките и уметностите, Скопје, 2009.

Vlagoja Stevanovski, Mile Spirovski, Mile Joncevski: “Dynamic characteristics of a DFIG wind turbine connected to the transmission power system of Republic of Macedonia“, POWERENG Conference 2013, Istanbul

Инвестиции во енергетиката, Македонија како пример, Аналитика Септември 2009 Скопје

Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change“. UN Treaty Database. Retrieved 27 November 2014

http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php

¹³Стратегијата за развој на енергетиката на Република Македонија, ЗА ПЕРИОД 2008-2020 СО ВИЗИЈА ДО 2030, Македонската академија на науките и уметностите, Скопје, 2009