

The Preferential Purchase Price of Electrical Energy from Photovoltaics in Bulgaria – Political Risk at Their Construction

Assoc. Prof. Eng. Milena Kirova, PhD

Faculty of Business and Management, University of Ruse
e-mail: mkirova@uni-ruse.bg

Preslava Velikova, PhD Student

Faculty of Business and Management, University of Ruse
e-mail: pvelikova@uni-ruse.bg

Преференциалната изкупна цена на електроенергия от фотоволтаици в България - политически риск при изграждането им

Доц. д-р инж. Милена Кирова

Факултет „Бизнес и мениджмънт“, Русенски университет
e-mail: mkirova@uni-ruse.bg

Преслава Великова, докторант

Факултет „Бизнес и мениджмънт“, Русенски университет
e-mail: pvelikova@uni-ruse.bg

Abstract: *The social discontent in the first months of 2013 in the country due to the increase in the energy prices provokes the need to explore the problem. As the government introduces the price formation for the energy and the influence of green energy on the energy prices for the end consumer this causes the necessity to analyze the political risks for renewable energy sources (RES) and photovoltaic plants (PVP) in particular. This article explains the relation between the main quantitatively measurable political risks and the installation of PVP in Bulgaria.*

Key words: *political risks, photovoltaic energy prices, photovoltaic plants, correlation analysis*

Резюме: *Социалното недоволство през първите месеци на 2013 г. в страната, резултат от повишените цени на електроенергията, предполага нуждата от анализ на проблема. След като правителството определя тези цени и влиянието на зелената енергия върху цените на тока за крайния потребител, следва, че е необходимо да се анализират политическите рискове за възобновяемите енергийни източници (ВЕИ) и по-конкретно за фотоволтаичните инсталации (ФВИ). Тази статия разкрива връзката между основния количествено измерим политически риск и инсталирането на ФВИ в България.*

Ключови думи: *политически рискове, цени на енергията от фотоволтаични системи, фотоволтаични инсталации, корелационен анализ*

JEL Classification: M11, L94, L98, Q28, Q58

I. Introduction

The increasing social discontent in the country in the first months of 2013 provoked by the increased expenses of households for electricity, has deep roots and requires a deeper insight into the problem. According to the Bulgarian Photovoltaic

I. Въведение

Нарастващото социално недоволство в страната в първите месеци на 2013 г., провокирано от повишените разходи на домакинствата за електричество, има дълбоки корени и изисква задълбочен анализ на проблема. Според Българската фотоволтаична асоциация (БФА),

Association, the State Energy and Water Regulatory Commission (SEWRC) does not publish full and reliable data regarding the planning and the real production of electricity from the different sources. This creates doubts regarding the methods used by the SEWRC as a basis for forming the electricity prices (BPVA, 2013). The end users used to pay an addition for green energy which was connected to the preferential prices (SEWRC, 2012b). Changes were voted in the Energy Law (in Bulgaria) (Nikolova, 2013) on 14 Jun 2013 which introduced a new way of modeling the price and the expenses for green energy will not be a part of the tax for transfer in the form of an addition for green energy (they will be compensated through two new European instruments). Even though these measures are expected to result in a 5% lower price for energy the question about how political risks influence the energy infrastructure in the country remains. Also, having in mind the weight on the electricity bill for the end users caused by the addition for green energy until recently, it should be researched how political risks influence the creation of new renewable energy in Bulgaria and in particular – photovoltaic systems (PVS).

The purpose of the current material is to analyze political risks that the PVS are facing in order to improve their management through applying a practical approach.

II. Methodology of the research/ Formulating the problem

According to experts the photovoltaics are necessary for the country because they could aid the environmental protection and they would lead to opening new job positions; at the same time financing by the European programs is available too, which is one more positive aspect; besides, they could be built in urbanized territories (Velikova, 2012), i.e. the PVS have many advantages (Ilieva, 2012; Velev et al., 2012) and their development is stimulated in a number of ways. 1 MWh (1000 kWh) of electricity produced by PVS saves the environment about 850 kg harmful CO₂ emissions yearly on average (BrokerIns, 2010) According to EUROSTAT for

Държавната комисия за енергийно и водно регулиране (ДКЕВР) не публикува пълни и достоверни данни относно планираното и реалното производство на електричество от различните източници. Това създава съмнения относно методите, използвани от ДКЕВР, като основа за формиране на цените на електричеството (BPVA, 2013). Крайните потребители са заплащали и добавка за зелена енергия, която е била обвързана и с преференциалните тарифи (SEWRC, 2012b). На 14.06.2013 г. са гласувани промени в Закона за енергетиката (Nikolova, 2013), при които се въвежда нов модел на ценообразуване, а разходите за зелената енергия няма да са част от такса пренос под формата на зелена добавка (те ще бъдат компенсирани чрез два нови европейски инструмента). Въпреки, че с тези мерки се очаква 5% по-ниска цена на тока, остава въпросът как политически рискове влияят върху енергийната инфраструктура в страната и имайки предвид доскоро съществуващата утежненост на сметките за ток на крайните потребители заради добавката за зелена енергия, как влияят върху инсталирането на нови зелени мощности в България и в частност – фотоволтаични системи (ФВС).

Целта на настоящия труд е да се извърши анализ на политически рискове, пред които са изправени ФВС за подобряване на управлението им, чрез прилагане на практически подход.

II. Методология на изследването/ Формулиране на проблема

Според експерти, фотоволтаичните мощности са необходими за страната, тъй като биха спомогнали за опазването на околната среда, биха довели до разкриването на нови работни места, същевременно е достъпно и финансиране от европейски програми, което е техен своеобразен плюс, могат да се строят в урбанизирани зони и др. (Velikova, 2012), т.е. имат много предимства (Ilieva, 2012; Velev et al., 2012) и за тяхното развитие са налични редица стимули. 1 MWh електричество, произведено от фотоволтаици (ФВ) спестява на околната среда средно около 850 кг. вредни емисии въглероден диоксид годишно (BrokerIns, 2010). По данни на EUROSTAT за периода 2004 г. – 2011

the period between 2004 and 2011 the share of renewable energy sources (RES) in the end consumption in Bulgaria has increased (Eurostat Newsrelease, 2013). From all RES the biggest percentage of electricity for the territory of EVN in the country is produced by PVS – 86.5% (Expert.bg, (2012)). Also according to a recent research (Velev et al., 2012) the capital expenses for PVS have decreased: for the period from 2011 – 2012 the data shows a decrease from 26.06% to 50.85%. The facts and statistics mentioned above confirm the need for use of RES and the benefits of their use, exclusively for PVS.

The sustainable environment is one of the main elements for sustainable economic development. The pollution of the environment is a considerable problem since it brings many risks for the health (Mancheva et al., 2002). The energy sector is one of the biggest environmental pollutants (Deneva et al., 2012). The energy security in general refers to creating adequate and secure energy sources at reasonable prices with the purpose of maintaining economic growth (Tsoutsos et al., 2011). As it will become clear in the text that follows, the changes in the policy like new taxes, introducing additional requirements, complicating administrative procedures and so on, create insecurity in the green energy sphere and more precisely in the PVS sphere. Their optimization would alleviate considerably the creation of RES installations (National Action Plan for Energy from Renewable Sources, 2012). This threatens to decrease the investors' interest which in its return would decrease the benefits of introducing PV in the country. Consequently, the risks that the PV systems are exposed to need to be analyzed and in particular special attention should be paid to the political risks that, besides being so topical for the country, can influence dramatically the green energy sector. Therefore, one question remains: what influence can the preferential purchase price of electrical energy have on the creation of PVS in Bulgaria.

III. Methods of the research

The political risk is serious (Ilieva, 2010)

г. делът на възобновяемите енергийни източници (ВЕИ) в крайното потребление на България нараства (Eurostat Newsrelease, 2013). От всички възобновяеми източници, най-голям процент от електричеството на територията на EVN се произвежда чрез фотоволтаици – 86.5% (Expert.bg, (2012)). Също така според скорошно изследване (Velev et al., 2012) капиталовите разходи за ФВС намаляват, за периода 2011 г. – 2012 г. данните са за спад от 26.06% до 50.85%. Посочените факти и статистика потвърждават необходимостта от ВЕИ и ползите при изграждането им, в частност най-вече за ФВС.

Устойчива околна среда е един от основните елементи и за устойчиво икономическо развитие. Замяряването на природата е съществен проблем, тъй като носи много рискове за здравето (Mancheva et al., 2002). Енергийният сектор е един от най-големите замърсители на околната среда (Deneva et al., 2012). Енергийната сигурност най-общо се отнася до осигуряването на адекватни и сигурни източници на енергия на разумни цени с цел поддържането на икономически растеж (Tsoutsos et al., 2011). Както ще стане ясно и по-долу, промените в политиката като нови такси, въвеждане на допълнителни изисквания, усложнение на административни процедури и т.н. внасят несигурност в сферата на зелената енергия и по-точно ФВ, а тяхното оптимизиране би облекчило значително изграждането на ВЕИ инсталации (National Action Plan for Energy from Renewable Sources, 2012). Това заплашва да намали инвеститорския интерес, което на свой ред би намалило и ползите от внедряването на ФВ в страната. Следователно е необходимо да се анализират рисковете, на които са изложени фотоволтаичните системи, и в частност да се обърне по-специално внимание на политическите рискове, които, освен актуални за страната, могат да окажат и значително влияние върху енергийния сектор. Остава въпросът: какво влияние може да окаже преференциалната изкупна цена на електрическа енергия върху изграждането на ФВС в България.

III. Методика на изследването

Бидейки политическият риск сериозен (Ilieva, 2010), е необходимо да се раз-

therefore the possibility for its management needs to be reviewed. The risk management is being used more and more by scientists, financial analyzers, the media and large banks. The theory and the methodology are in a process of development, but the practical application of the methods of approach in the risk management remains on the same level (Georgiev, 2008).

In order to achieve the purpose of the current article, the main risks to which the PVS are exposed to need to be reviewed and then their categorization has to be presented. The main risks that are not insured against will also be pointed out. After that a main political risk will be analyzed – the only one which can be quantitatively measured. The improved risk management will alleviate the whole process of installing a PVS, which would bring about numerous benefits like the final goal – the percent electricity produced by PVS in the country would be bigger.

Analyzing the risks to which the PVS are exposed is extremely important – even the National Action Plan for Energy from RES points out specific measures for obtaining information regarding those risks.

Correlation analysis will be used. Conducting a regression analysis in this case gives a value for $R^2 = 0,250087236$ which means that only 25% of the installed power can be explained by the preferential price. The significance $F = 0,390906039$ is way greater than 0.05 which means that the results obtained for a regression model are not reliable. P value is also higher than 0.05 which means that the deviation is too high above the regression line and the regression model is not accurate enough to be used. For objective reasons (short historical period of the existence of photovoltaic power and correspondingly, the purchase price of the energy from them) the number of observations, made for the purpose of the analysis, is small, which gives an error and makes the regression model not functional in this case.

гледа възможността за неговото управление. Управлението на риска се използва все повече от учени, финансови анализатори, медии и големи банки. Теорията и методологията се развиват, но практическото приложение на подходите и методите в управлението на риска си остава на същото ниво (Georgiev, 2008).

За постигане целта на настоящата статия е необходимо да се посочат основните рискове, на които ФВС са изложени, след което да се изнесе тяхна категоризация. Ще бъдат разгледани и основните рискове, които не подлежат на застраховане. В последствие ще бъде анализиран основен политически риск, който единствен може да бъде количествено измерен. По-доброто управление на рисковете ще улесни целия процес на изграждане на фотоволтаична инсталация, което би имало множество ползи, като крайният резултат от които би бил по-голям процент електроенергия, произведена от ФВС в страната.

Анализирането на рисковете, на които са подложени ФВС, е изключително важно – дори Националният план за действие за енергията от възобновяеми източници посочва конкретни мерки за получаване на информация по отношение на рисковете, на които ФВС са изложени.

Ще бъде използван корелационен анализ. Провеждането на регресионен анализ в случая дава стойност на коефициент на детерминация $R^2 = 0,250087236$, което означава, че едва 25% от инсталираните мощности могат да бъдат обосновани от преференциалните цени. Коефициентът на значимост $F = 0,390906039$, което е изключително над 0.05, следователно получените данни за регресионен модел не са точни. P value е също над 0.05, което означава, че отклонението от регресионната линия е прекалено голямо и регресионния модел не е достатъчно точен, за да се използва. По обективни причини (краткият исторически период на съществуването на фотоволтаични мощности и съответно преференциални изкупни цени на енергията от тях) броят на наблюденията, осъществени за целите на анализа са малко на брой, което дава грешка и прави регресионния модел нефункционален в случая.

III. 1. Classification of the risks

In order to classify the risks to which the PVS are exposed (Kirova et al., 2012), we need to categorize the reasons that lead to those risks. After that we need to rate the risks for practical purposes. Many organizations use a subjective classification which defines the possibility for the risk to emerge as belonging to one of three categories – low, medium and high. This does not allow for real risk management since no precise data in numbers can be provided (Hubbard, 2007). There are a number of quantity methods for risk assessment like Monte Carlo, Crystall Ball, etc. The risk assessment through such methods will be explored in upcoming materials. They are not a goal in the current article.

III. 1. Класификация на рисковете

За да се класифицират рисковете, на които са изложени ФВС (Kirova et al., 2012), е необходимо да се направи категоризация и на причините, които водят до появяването на рискове. След това за целите на практиката е необходимо да се постави оценка на рисковете. Много организации използват субективна класификация, която определя възможността от появата на риск като прилежаща към една от трите категории – ниска, средна и висока. Това не позволява реално управление на риска, тъй като не са налични данни с конкретно изражение в цифри (Hubbard, 2007). Съществуват редица количествени методи за оценка на риска като Monte Carlo, Crystall Ball и др. Конкретна оценка на рисковете чрез подобни методи ще бъде предмет на последващи трудове, те не представляват цел в настоящата работа.

Table 1. PVS risk categories

Таблица 1. Категории рискове при ФВС

Production of the system Производство на ФВС	Risks of impact on health and environment caused by the use of materials for production Рискове за здравето и околната среда, причинени от използването на материалите за производство
Utility company or grid Ютилити компания/ мрежа	Operational risks: unavailability to meet the needs, limits of electricity produced, etc. Рискове, свързани с функционирането: неспособност за посрещане на нуждите, ограничения в произведеното електричество и др.
Project development Изграждане на инсталацията	Risks appearing throughout the process of building the installation: changes of prices, design, permissions, etc. Рискове, които могат да възникнат в процеса на изграждане на инсталацията: промяна в цените, дизайна, разрешителни и др.
Technical problems Технически проблеми	Hardware component risks: reliability, fire/ explosion risks, relocation Рискове, свързани с хардуерните компоненти на системата: благонадеждност, риск от пожар/ експлозия, пренос
Risks for the personnel Рискове за персонала	Electrocution, burning, falls, work with a crane, lifting the panels, heat/ cold stress Токов удар, падания, изгаряния, работа с кран, повдигане на панелите, топлинен/ студов стрес
Environmental risks Околна среда	Local and environmental risks: effects on local population, climate, potential protests against environmental damages Рискове, свързани с разположението и околната среда: влияние върху местното население, климата, възможни протести срещу евентуални природни щети
Policy risks Политически рискове	Government change risks: risks of the government politics change, geopolitical insecurity, war conflicts, changes of the national politics. The energy policy is not stable. Рискове от промени в политиката: геополитическа несигурност, военни конфликти, промяна в националната политика. Енергийната политика не е стабилна.

Financial risks Финансови рискове	Risks of assets insufficiency, caused by theft, decreasing of the compensation price of energy, decrease of grants, etc. Рискове, свързани с недостатъчна наличност на капитал в следствие кражба, намаляване цените на изкупната енергия или субсидиите и др.
--------------------------------------	---

There are also other classifications of risks to which the PVS are exposed. According to (Cortez et al., 2012) there is also another division – to internal and external risks. External are the ambient temperature, solar module temperature, humidity, air pressure, wind speed, inclination angle of the sun, azimuth of the sun, solar radiation, voltage, and power.

All of these factors influence the work of the photovoltaic panels and their efficiency. The main factor that defines the functioning abilities of the PV systems is the weather because photovoltaics perform at its maximum capacity during a sunny day with a clear sky so this is the risk with highest importance. Other methods of risk classification will not be pointed out since they are not a goal in this material.

According to the risk categories in table 1, object of interest in this article are some political and the directly related to them financial risks.

The government risks include change in the legislation related to the policies on carbon dioxide or change in the price of the energy produced by photovoltaics, geopolitical instability, military conflicts, change in the national policy, etc. An influential factor would also be the change in the politics related to subsidizing energy from PV as well as potential abuse and corruption when financing. Regulatory, governmental or contract risks, related to suppliers of equipment, contractors and third parties working on the implementation of the plan are also possible.

Regarding the financial risks, uncertainty in the price of energy and the price for subsidizing of the energy are probable. Credit or budget limitations may be expected, for example, insufficient access to capital which presumes the possible requirement of short term payback of the investment. There are also risks related to the currency exchange when purchasing equipment from the international markets and influ-

Съществуват и други класификации на рисковете, на които са изложени ФВС. Според (Cortez et al., 2012) съществува и друго разделение като например на вътрешни и външни. Външни са: температурата на средата, температурата на самите модули, влажността, въздушното налягане, скоростта на вятъра, наклона и азимута на панелите към слънцето, слънчевата радиация, напрежение и мощност. Всички тези фактори влияят на работата на фотоволтаичните панели и тяхната ефективност. Основен фактор, който определя способностите за функциониране на ФВС е времето, тъй като фотоволтаиците използват своя максимален капацитет по време на слънчеви дни с ясно небе, така че това е най-същестеният риск. Други методи за класификация на рисковете няма да бъдат разглеждани, тъй като не са цел на настоящата работа.

Според посочените в таблица 1 категории рискове, обект на интерес в настоящата работа са някои политически и пряко свързаните с тях финансови рискове.

Правителствените рискове се изразяват в промяна в наредби, свързани с политиките, насочени към въглеродния диоксид или промяна в цената на енергията, произвеждана от фотоволтаици, геополитическа нестабилност, военни конфликти, промяна в националната политика и др. Влияещ фактор би бил и промяната в политиката по отношение на субсидирането на енергия, произведена от ФВ, също така и потенциални злоупотреби и корупция при финансиране. Възможни са регулаторни, управленски или договорни рискове, свързани със снабдителите на оборудване, доставчици и трети лица, работещи по изпълнението на инсталацията.

Относно финансовите рискове, възможни са несигурност в цените на енергията и цените при субсидиране на енергията. Могат да се очакват кредитни или бюджетни ограничения, например недостатъчен достъп до капитал, което предполага и евентуално налагането на изискване за краткосрочно изплащане

encing the price of the carbon credits and the benefits of the increased productivity for the goods produced. A market risk from decrease of the price of the purchased energy, and a risk from theft or malicious actions that represent a direct expense for the investor are also present.

III. 2. Risks that are not insured

Some of the risks to which the PVS are exposed can be insured which is one of the 4 possible strategies for risk management (Pavlov, 2012). The coverage of those risks gives an opportunity for restoring the system without investing additional capital.

Consequently those risks that cannot be insured need to be analyzed, in order to understand which of the political risks will be necessary to be addressed by this article.

The risks that cannot be insured are:

- Damages as a result of collapse of the ground;
- Expenses for substitution, repair or rectification of faulty equipment, materials and/ or manufacture;
- Corrosion, rotting, oxidation;
- As a result of deliberate action or actions of gross negligence of the insured person or company, as well as failure to perform the duties that arise from experimental or research work, testing or deliberate overload;
- Some damages are considered to be unavoidable like faults with the wiring from rodents, overheating, aging plastic, etc. (Reliability of Photovoltaic Installations, 2011).

III. 3. Purpose of the research

The purpose of the research is to define, when introducing incentives for the PVS, which ones influence the increase in the installed power and to what extent. The influence of the purchase preferential prices as a political risk will be reviewed in this article since they are the only political risk which is quantifiable. Even though the change in price can be insured, since they are considered to be the most successful

на инвестицията. Присъстват и рискове при обмяна на валута, свързани със закупуването на оборудване от международните пазари и влияещи върху цената на въглеродните кредити и ползите от увеличената продуктивност за произведените стоки. Наличен е и пазарен риск от намаляване цената на изкупуваната енергия, риск от кражби или злоумишлени действия, които представляват пряк разход за инвеститора.

III. 2. Рискове, които не се застраховат

Някои от рисковете, на които са изложени ФВС, могат да бъдат застраховани, което представлява една от четирите възможни стратегии за управление на риска (Pavlov, 2012). Покритието на тези рискове дава възможност за възстановяване на системата без влагането на допълнителен капитал.

Следователно тези рискове, които не подлежат на застраховане, е необходимо да бъдат анализирани, за да се установи към кой политически такъв е полезно да се насочи настоящата работа.

Рисковете, които не се застраховат, са следните:

- Щети в резултат на пропадане на терена;
- Разходи за заместване, ремонт или поправяне на неизправно оборудване, материали и/или изработки;
- Корозия, изгниване, окисляване;
- Като резултат от умишлени действия или действия, извършени в резултат на грубо нехайство на застрахованото лице или компания, както и несправяне със задълженията, произтичащи от експериментална или изследователска работа, тестване или умишлено претоварване.

• Някои щети се смятат за неизбежни като грешки в системата, причинени от гризачи, прегряване, остаряване на пластмасата и др. (Reliability of Photovoltaic Installations, 2011).

III. 3. Цел на изследването

Целта на изследването е да установи при въвеждането на стимули за фотоволтаици, кои от тях оказват влияние върху увеличаване на инсталираните системи

incentive for creating PVS so far (EREC, 2010) it would be useful to collect more data with the purpose of more qualitative risk management.

Is there a connection between the preferential prices of the compensation energy in Bulgaria and the installed PV power and if yes how strong is it?

III. 4. Collection of data and calculation of the correlation efficiency

Data for the installed PVS for every year between 2009 and 2013 incl. (table 2) has been collected (the data is given for every year separately – the numbers are not cumulative), as well as data for the preferential prices of the compensation energy for the same period (table 3). While the data for the installed power is for a calendar year, the preferential prices have different dynamics – they change through different months of the year for the tested period – April, September and July. The purpose of the research is to demonstrate the overall connection between those two factors and not for one particular year – a calendar year or a month to month period. Therefore, this discrepancy can be ignored.

и до каква степен. В случая ще се разгледа влиянието на преференциалните изкупни цени (като политически риск) на енергията, тъй като те представляват единствения политически риск, който е количествено измерим. Въпреки, че е възможно промяната в цените да бъде застрахована, тъй като те се считат за най-успешния стимул за изграждане на ФВ до момента (EREC, 2010), би било полезно да се съберат повече данни с цел по-качествено управление на риска.

Има ли връзка между преференциалните цени на изкупната енергия в България и инсталираната ФВ технология до момента и ако да, колко силна е тя?

III. 4. Събиране на информация и изчисляване на корелационен коефициент

За целта на изследването са събрани данни за инсталираните ФВ мощности за всяка година (данните са дадени за всяка отделна година, не са кумулативни) за периода от 2009 до 2013 г. вкл. (табл. 2), както и данни за преференциалните цени на изкупната енергия за същия този период (табл. 3). Докато данните за инсталираните мощности са за календарна година, преференциалните цени имат по-различна динамика – те се променят през различни месеци през годината за изследвания период – април, септември и юли. Изследването цели да покаже цялостната връзка между двата фактора, а не данни за една конкретна година – календарна или от месец до месец, така че в случая това разминаване може да се игнорира.

Table 2. Installed PV power/ MW

Таблица 2. Инсталирани ФВ мощности/ MW

	2009	2010	2011	2012	2013 ¹
Installed PV power, total/ MW Общо инсталирани ФВ мощности/ MW (Association of Producers of Ecological Energy, (2013).	9.09	29.21	172.78	721.04	1.10

[1] A considerable plummet is expected in 2013 after restriction measures introduced by the government (European Photovoltaic Industry Association).

[1] Очаква се значителен спад през 2013 г. след рестриктивни мерки, въведени от правителството (European Photovoltaic Industry Association).

Table 3. Preferential prices for the purchasing of electrical energy produced by PVS/ MWh (in BGN, VAT excluded)**Таблица 3.** Преференциални цени за изкупуване на електроенергия, произведена от ФВС/ MWh (в лв., без ДДС)

	Price in BGN/ MWh, VAT excluded (active from 01.04.2009) Цена в лв./ MWh, без ДДС (в сила от 01.04.2009 г.) (SEWRC, 2009)	Price in BGN/ MWh, VAT excluded (active from 01.04.2010) Цена в лв./ MWh, без ДДС (в сила от 01.04.2010 г.) (SEWRC, 2010)	Price in BGN/ MWh, VAT excluded (active from 01.04.2011) Цена в лв./ MWh, без ДДС (в сила от 01.04.2011 г.) (SEWRC, 2011)	Price in BGN/ MWh, VAT excluded (active from 01.09.2012) Цена в лв./ MWh, без ДДС (в сила от 01.09.2012 г.) (SEWRC, 2012a)	Price in BGN/ MWh, VAT excluded (active from 01.07.2013) Цена в лв./ MWh, без ДДС (в сила от 01.07.2013 г.) (SEWRC, 2013)
Photovoltaic electrical plants (PEP), with total installed power to 5 kWp incl., placed on roofs and façade structures of buildings connected to the distribution network and on real estate belonging to them, in urban areas Фотоволтаични електрически централи (ФЕЦ), с обща инсталирана мощност до 5 kWp включително, изградени върху покривни и фасадни конструкции на присъединени към електроразпределителната мрежа сгради и върху недвижими имоти към тях в урбанизирани територии	823.00	792.89	760.48	381.18	353.97
Photovoltaic electrical plants, with total installed power between 5 kWp and 30 kWp incl., placed on roofs and façade structures of buildings connected to the distribution network and on real estate belonging to them, in urban areas Фотоволтаични електрически централи, с обща инсталирана мощност над 5 kWp до 30 kWp включително, изградени върху покривни и фасадни конструкции на присъединени към електроразпределителната мрежа сгради и върху недвижими имоти към тях в урбанизирани територии	755.00	728.29	699.11	289.96	284.18

Photovoltaic electrical plants (PEP), with total installed power between 30 kWp and 200 kWp incl., placed on roofs and façade structures of buildings for production or storage connected to the transmission or distribution network in urban areas Фотоволтаични електрически централи, с обща инсталирана мощност над 30 kWp до 200 kWp включително, изградени върху покривни и фасадни конструкции на сгради за производствени и складови дейности присъединени към електропреносната или електроразпределителната мрежа в урбанизирани територии	755.00	728.29	699.11	226.87	211.40
Photovoltaic electrical plants, with total installed power between 200 kWp and 1 000 kWp incl., placed on roofs and façade structures of buildings for production or storage connected to the transmission or distribution network in urban areas Фотоволтаични електрически централи, с обща инсталирана мощност над 200 kWp до 1 000 kWp, изградени върху покривни и фасадни конструкции на сгради за производствени и складови дейности, присъединени към електропреносната или електроразпределителната мрежа в урбанизирани територии	755.00	728.29	699.11	206.34	196.58
Photovoltaic electrical plants with installed power to 5 kWp Фотоволтаични електрически централи с инсталирана мощност до 5 kWp	823.00	792.89	760.48	193.42	195.44
Photovoltaic electrical plants with installed power from 5 to 30 kWp ^[2] Фотоволтаични електрически централи с инсталирана мощност от 5 до 30 kWp	755.00	728.29	699.11	193.42	195.44

^[2] Decisions №Ц-010 from 30.03.2011 and №Ц-4 from 30.03.2009 show the preferential price for PV with installed power to and above 5 kWp. That is why the values for a PV electrical plant (PVEP) with installed power to 30 kWp in the table is divided to such with power to and above 5 kWp for convenience of the work done for the research. The information in decisions №Ц-018 from 31.03.2010 and №Ц-019 от 28.06.2013 is presented in the same way.

^[2] В решения №Ц-010 от 30.03.2011 г. и №Ц-4 от 30.03.2009 г. е посочена преференциална цена за ФВ с инсталирана мощност до 5 kWp и над 5 kWp, поради което в таблицата стойностите за фотоволтаична електрическа централа (ФВЕЦ) с инсталирана мощност до 30 kWp е разделена на такива с мощност до 5 kWp и над 5 kWp за удобство на работа при извършване на изследването. Данните в решения №Ц-018 от 31.03.2010 г. и №Ц-019 от 28.06.2013 г. са представени по същия начин.

Photovoltaic electrical plants with installed power from 30 kWp to 200 kWp Фотоволтаични електрически централи с инсталирана мощност над 30 kWp до 200 kWp	755.00	728.29	699.11	188.10	191.13
Photovoltaic electrical plants with installed power from 200 kWp to 10 000 kWp Фотоволтаични електрически централи с инсталирана мощност над 200 kWp до 10 000 kWp	755.00	728.29	699.11	171.37	176.29
Photovoltaic electrical plants with installed power above 10 000 kWp Фотоволтаични електрически централи с инсталирана мощност над 10 000 kWp	755.00	728.29	699.11	169.85	160.20

Table 4 shows the connection between the preferential prices of the energy from PVS and the installed capacity yearly, where: X – preferential price in BGN (VAT excluded), is the independent variable, Y – installed power (MWh) – dependable variable, N – size of the sample – in this case the number of the observation (years for which the information is taken):

Табл. 4 показва връзката между преференциалните цени на енергията от ФВС и инсталираните ежегодни мощности, където: X – преференциална цена в лв. (без ДДС), е независимата променлива, Y – инсталирани мощности (MWh) – зависимата променлива, а N – големина на извадката – в случая броя на наблюденията (годините, за които се ползва информацията):

Table 4. Relation between the preferential prices of the energy from PVS and the installed power in Bulgaria (2009 - 2013)

Таблица 4. Връзка между преференциалните цени на енергията от ФВС и инсталираните мощности в България (2009 - 2013 г.)

N – sequential number of observation N – пореден номер на наблюдение	X – preferential price in BGN (VAT excluded) X – преференциална цена в лв. (без ДДС)	Y – installed capacity (MWh) Y – инсталирани мощности (MWh)	XY	X ²	Y ²
1	823	9,09	7481,07	677329	82,6281
2	792,89	29,21	23160,3169	628674,5521	853,2241
3	760,48	172,78	131395,7344	578329,8304	29852,9284
4	381,18	721,04	274846,0272	145298,1924	519898,6816
5	353,97	1,1	389,367	125294,7609	1,21
Total Сума	3111,52	933,22	437272,5155	2154926,336	550688,6722

In order to achieve many investments and conditions for sustainability regarding the economic, social and ecological development, the highest purchase prices of the energy produced by photovoltaics refer to small systems. Therefore in order to spec-

За постигане на масовост в инвестирането и условия на устойчивост по отношение на икономическото, социално и екологично развитие, най-високите изкупни цени на произведена от ФВ енергия се отнасят за малки системи. Затова, за да се установи дали има връзка между

ify if there is a connection between the preferential price for purchasing electrical energy produced by PVS and the installed capacity for a year and if there is what it is, data was taken for the preferential prices for the period between 2009 and 2013 for photovoltaic electrical plants, with total installed power to 5 kWp incl., placed on roofs and façade structures of buildings connected to the distribution network and on real estate belonging to them, in urban areas, as well as data for the installed capacity during each of the years in this period. At the moment of conducting this research the data for 2013 is available only until 12.04.2013 according to information from the Electricity System Operator (ESO, 2010).

Using the formula for correlation coefficient:

$$r = \frac{N\sum XY - \sum X\sum Y}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (1)$$

$$r = -0,50 \quad (2)$$

The result shows a negative connection between the two variables – when one of them increases its value, the other one's value decreases. The coefficient of determination is 0.25, i.e. 25% of the variation of installed capacity for a year depends on the compensation price of the energy. On the one hand this value can be accepted – despite the fact that the data for the installed capacity for 2013 is not complete, the installation of new capacity for this year is not expected, therefore, the result obtained can be accepted as real (ESO, 2010).

On the other hand, the correlation coefficient and the coefficient of determination should be calculated ignoring the data for 2013 since it is not over yet and there is no way to provide explicit information – what the capacity that was installed for this calendar year is. Therefore, the numbers for 2013 are extracted from table 4:

преференциалната цена за изкупуване на електроенергия, произведена от ФВ, и инсталираните мощности за година, и ако има, каква е тя, са взети данните за преференциални цени за периода 2009 – 2013 г. за фотоволтаични електрически централи с обща инсталирана мощност до 5 kWp включително, изградени върху покривни и фасадни конструкции на присъединени към електроразпределителната мрежа сгради и върху недвижими имоти към тях в урбанизирани територии, включително и данните за инсталираните мощности през всяка от годините в този период, като данните за 2013 г. са налични само до 12.04.2013 г. по информация от ЕСО (ESO, 2010). към датата на провеждане на изследването.

Използвайки формулата за корелационен коефициент:

Резултатът показва отрицателна връзка между двете променливи – при увеличаването на стойностите на едната, стойностите на другата намаляват. Коефициентът на детерминация е 0,25, т.е. 25% от вариацията на инсталираните мощности за година зависят от изкупната цена на енергията. От една страна би могло тази стойност да се приеме, тъй като въпреки че данните за инсталираните мощности за 2013 г. не са пълни, не се очаква инсталирането на нови производствени мощности и получените стойности могат да се приемат за реални (ESO, 2010).

От друга страна, корелационният коефициент и коефициентът на детерминация следва да бъдат изчислени и игнорирайки данните за 2013 г., тъй като тя не е приключила още и няма как да се посочат категорично конкретни данни – какви мощности са инсталирани за тази календарна година. Следователно изваждаме данните за 2013 г. от табл. 4 и получаваме:

Table 5. Connection between the preferential prices of the energy from PVS and the installed capacity in Bulgaria (2009 - 2012)**Таблица 5.** Връзка между преференциалните цени на енергията от ФВС и инсталираните мощности в България (2009 - 2012 г.)

N – sequential number of observation N – пореден номер на наблюдение	X – preferential price in BGN (VAT excluded) X – преференциална цена в лв. (без ДДС)	Y – installed capacity (MWh) Y – инсталирани мощности (MWh)	XY	X²	Y²
1	823	9,09	7481,07	677329	82,6281
2	792,89	29,21	23160,3169	628674,5521	853,2241
3	760,48	172,78	131395,7344	578329,8304	29852,9284
4	381,18	721,04	274846,0272	145298,1924	519898,6816
5	2757,55	932,12	436883,1485	2029631,575	550687,4622
Total Сума	3111,52	933,22	437272,5155	2154926,336	550688,6722

After calculating the correlation coefficient we obtain a value for $r = -0.99$, which means that the relation between the two values is strong and reverse. The coefficient of determination is 0.98. This means that out of all possible political decisions, measures, incentives and so on, the preferential price is a considerable factor when taking a decision to install PVS. Having in mind the close values of the preferential prices for installations with different capacity, we can accept that the correlation coefficient for systems with higher capacity is similar.

Just for comparison, the correlation coefficient with data for PVS with total capacity over 200 kWp up to 1 000 kWp, placed on roofs and façade structures of buildings for production or storage connected to the transmission or distribution network in urban areas is again $r = -0,99$.

След изчисление на корелационния коефициент се получава стойност за $r = -0,99$, което означава, че връзката между двете стойности е силна и обратна. Коефициентът на детерминация е 0,98. Това означава, че от всички възможни политически решения, мерки, стимули и т.н. преференциалната цена представлява значителен фактор при вземането на решение за инсталиране на ФВ системи. Имайки предвид близките стойности на преференциалните цени при инсталации с различни видове мощност, може да се приеме, че корелационните коефициенти при инсталации с по-висока мощност са подобни.

Само за сравнение, корелационният коефициент при данни за фотоволтаични електрически централи с обща инсталирана мощност над 200 kWp до 1000 kWp, изградени върху покривни и фасадни конструкции на сгради за производствени и складови дейности, присъединени към електропреносната или електроразпределителната мрежа в урбанизирани територии, е отново $r = -0,99$.

Table 6. Connection between the preferential prices of the energy from PVS with total installed capacity between 200 kWp and 1 000 kWp (2009 - 2012)

Таблица 6. Връзка между преференциалните цени на енергията от ФВС и инсталираните мощности за ФВС с обща инсталирана мощност над 200 kWp до 1 000 kWp (2009 - 2012 г.)

N – sequential number of observation N – пореден номер на наблюдение	X – preferential price in BGN (VAT excluded) X – преференциална цена в лв. (без ДДС)	Y – installed capacity (MWh) Y – инсталирани мощности (MWh)	XY	X ²	Y ²
1	755	9,09	6862,95	570025	82,6281
2	728,29	29,21	21273,3509	530406,3241	853,2241
3	699,11	172,78	120792,2258	488754,7921	29852,9284
4	289,96	721,04	209072,7584	84076,8016	519898,6816
Total Сума	2472,36	932,12	358001,2851	1673262,918	550687,4622

III. 5. Defining the statistical significance of the correlation obtained

In order to define the statistical significance of the correlation coefficient we need to define the hypotheses:

The null hypothesis states that the correlation coefficient is significant; the alternative hypothesis states that there is no relation between the variables explored.

The confirmation or rejection of the null hypothesis takes place through a test for statistical significance. Table 7 shows the criteria according to which the type of test was chosen.

III. 5. Определяне статистическата значимост на получената корелация

За да се определи статистическата значимост на корелационния коефициент, е необходимо да се дефинират хипотезите:

Нулевата хипотеза гласи, че корелационният коефициент е статистически значим, а алтернативната, че е незначим, тоест не съществува връзка между изучаваните променливи.

Потвърждаването или отхвърлянето на нулевата хипотеза става чрез използване на тест за статистическа значимост. В таблица 7 са показани критериите, според които е избран вида тест.

Choice of Избор на	Criteria Критерии	
	Standard deviation Стандартно отклонение	Sample Извадка
Z test	Known Известно	Larger than 30 По-голяма от 30
t test	Unknown Неизвестно	Smaller than 30 По-малка от 30

Considering the criteria for a choice of a test in the table above, the t test will be adopted.

The significance level is fixed at $P = 0.05$. At the specified level of significance and degree of freedom $df = 2$ from the table of theoretical values for t it becomes evident that the critical value is 2.2281.

Имайки предвид критериите за избор на тест от горепосочената таблица, се възприема t теста.

Фиксира се равнище на значимост $P = 0,05$. При зададеното равнище на значимост и степен на свобода $df = 2$ от таблицата за теоретичните стойности на t се вижда, че критичната стойност

The empirical value is calculated through the formula for a t test:

$$t = \frac{r \sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r^2}}, \text{ where } N - \text{size of the sample}$$

This is how we get for $t = 10$.

Since the empirical value of t is higher than its theoretical value, the null hypothesis should be accepted.

IV. Analysis of the results from the research

The analysis proves the dependency between the preferential tariffs and the quantity of the newly installed capacity. What makes an impression though is the negative relation. It can be explained with the time needed for the whole process of installing a new capacity. The objective factors like deadlines for processing documentation and other deadlines set up a period for creating a PV system minimally between 10 – 15 months. For 2011 the period is about 18 – 19 months (Zdravkov, 2011). 1 to 3 months can be added for assembly depending on the size of the installation (Mateev, 2009).

The precise deadlines which should be considered for 2013 are the following:

- For small PVS on roofs – 2 to 13 months total (PV GRID Project);
- Systems on trade buildings – 7 to 21 months total;
- Medium to large ground installations in the open – 7 to 20 months total.

The continuation of the different stages for installing PVS varies largely because of subjective factors which cannot be precisely determined like the preparation of an investment project. Having in mind the information above, the total period can last from 2 to 21 months totally depending on the type of installation and the factors mentioned. In addition, the period for connecting to the grid can take 2 – 3 years. During the time for installing a PVS and after that until the time the purchase of the energy begins the preferential prices change several times.

е 2.2281.

Изчислява се емпиричната стойност по формулата за t тест:

(3)

Така получаваме за $t = 10$.

Тъй като емпиричната стойност на t е по-висока от неговата теоретична стойност, трябва да се приеме нулевата хипотеза.

IV. Анализ на резултатите от изследването

Анализът доказва зависимостта между преференциалните тарифи и количеството новоинсталирани мощности. Това, което прави впечатление обаче, е отрицателната зависимост. Тя може да се обясни с времето, което е необходимо за целия процес на инсталиране на нови мощности. Обективните фактори като срокове за обработка на документи или други срокове задават период за изграждане на ФВ централа минимално в порядъка на 10 – 15 месеца. За 2011 г. сроковете са около 18 - 19 месеца (Zdravkov, 2011). За монтаж могат да се добавят още 1 до 3 месеца в зависимост от големината на инсталацията (Mateev, 2009).

Конкретните срокове, които следва да бъдат взети под внимание за 2013 г., са следните:

- За малки покривни ФВ инсталации – общо, от 2 до 13 месеца (PV Grid Project);
- Инсталации върху търговски сгради – общо, от 7 до 21 месеца;
- Средни до големи наземни инсталации на открито – общо, от 7 до 20 месеца.

Продължителността на различните етапи за изграждане на ФВ инсталация варира в широки граници в следствие на субективни фактори, за които не може да се даде точна прогноза като например изработване на инвестиционен проект. Имайки предвид посочената по-горе информация, става въпрос приблизително за 2 до 21 месеца общо в зависимост от типа на инсталацията и споменатите фактори. Освен това, периодът на присъединяване може да отнеме 2 – 3 години, при което по време и след изграж-

At the same time the investments in PVS are expected to become more profitable even without preferential prices due to the cost of technology going down (Tonchev, 2013).

V. Conclusions

The conclusions are based on the factors of the macroeconomic environment in Bulgaria; factors that were commented in this material and specifications were made as a result of the correlation analysis conducted.

1. Risk management of PVS leads to decrease of the expenses because of which more investors would become interested in the technology and the quality of life will improve as a result of the development of the green energy.
2. The PV plants are facing a number of risks; one of the most topical of which for Bulgaria right now is the political one.
3. The compensation price (as a type of political risk) influences strongly the quantity of newly installed PV power and is a major incentive for installing such technology.
4. The negative dependence between the price and the newly created PV plants can be explained with the long period of installation due to which from a few months up to several years can pass until the plant begins to function and the energy – to be purchased.
5. The current research shows that the political risk (the compensation price) influences strongly the investors' interest regarding the installation of PVS and the preferential price of the energy they produce is a major macroeconomic instrument for stimulating investments in this technology.
6. The comparatively short history period for Bulgaria for which information was gathered and the large shift in the time between the decision for investing when the financial analyses are being

дане на ФВ инсталация до времето за изкупуване на енергията преференциалните цени се променят няколко пъти.

Същевременно обаче се очаква инвестициите във ФВС да стават по-доходоносни дори и без преференциални тарифи, поради поевтиняване на технологията (Tonchev, 2013).

V. Заключение

Заключенията са формирани на база факторите на макроикономическата среда в България, които са коментирани в настоящия материал и е извършено конкретизиране, в резултат на проведенния корелационен анализ.

1. Управлението на рисковете при ФВС води до намаляване на разходите, в следствие на което повече инвеститори биха се заинтересували от технологията, а качеството на живот ще се подобри в резултат развитието на зелената енергия.
2. ФВ мощности са изправени пред редица рискове, един от най-актуалните за България в момента е политическият.
3. Преференциалната изкупна цена (като вид политически риск) влияе силно върху количеството новоизградени ФВ мощности и е основен стимул за изграждане на такива инсталации.
4. Отрицателната зависимост между цената и новоизградените ФВ мощности може да се обясни с дългия период на изграждане, в следствие на който до пускане в експлоатация и изкупуване на енергията минават от няколко месеца до няколко години.
5. Настоящото изследване показва, че политическият риск (преференциалната цена) има значително влияние върху инвеститорския интерес по отношение изграждането на ФВ мощности и преференциалната изкупна цена на енергията, произведена от тези мощности е основен макроикономически инструмент за стимулиране на инвестирането в тях.

prepared and the actual commissioning of the plants at this point in time do not allow for an opportunity to conduct a regression analysis which is a model that can be successfully used to predict the investors' interest.

The authors do not claim to provide exhaustive information in this article. All comments, recommendations and opinions are welcome and will be well accepted

6. Сравнително краткия исторически период за България, през който се събира информация по този въпрос и твърде голямото отместване във времето между решението за инвестиране, когато се изготвят финансовите анализи и реалното пускане в експлоатация на мощностите, в настоящия момент, не дават възможност за провеждане на регресионен анализ, чийто модел успешно да се използва за предсказване на инвеститорския интерес.

Авторите не претендират за пълна изчерпателност на информацията в този труд. Всички коментари, препоръки и мнения са добре дошли и ще бъдат добре приети.

Reference/Литература

- Association of Producers of Ecological Energy (2013).** Installed RES Power According to Guarantee of Origin Issued from Association of Producers of Ecological Energy on April 12, 2013. <http://apee.bg/wp-content/uploads/2012/07/Справка-ГП-от-АУЕР-към-12.04.2013-15042013МД.pdf>, Retrieved on April 15, 2013 (in Bulgarian).
- BrokerIns. (2010).** Complete Insurance Protection on Photovoltaic Parks, http://www.brokerins.bg/show/2573_cyalostna_zastrahovatelna_zashtita_na_fotovoltaiichni_parkove_/, Retrieved on June 18, 2013 (in Bulgarian).
- Bulgarian Photovoltaic Association. (2013).** SEWRC – Regulator or Registrar?, <http://www.bpva.org/bg/articles/article2242.html>, Retrieved on June 13, 2013 (in Bulgarian).
- Cortez, L., J. Cortez, G. Aguilar, S. Rueda, A. Rodriguez, G. Garcia, J. Camacho, R. Gonzalez, A. Camacho, E. Hernandez (2012).** Determination of the Efficiency of a Photovoltaic System Operating On the Climatic Features of Mexico, *International Journal of Advanced Renewable Energy Research*, 1 (11) : 611-617.
- Deneva, A., G. Sirashki, H. Sirashki, Ts. Spasovski, R. Angelova (2012).** The Renewable Energy Sources – Contemporary Challenge before the Bulgarian Energetics. *Elektronno Spisanie "Dialog"*, Izvanreden tematischen II (in Bulgarian).
- EREC (2010).** Re-thinking 2050. A 100% Renewable Energy Vision for the European Union. http://www.rethinking2050.eu/fileadmin/documents/ReThinking2050_full_version_final.pdf, 63, Retrieved on July 06, 2013.
- ESO (2010).** Plan for Development of the Transmission Electrical Grid of Bulgaria for the Period 2010 – 2020, 10 (in Bulgarian).
- European Photovoltaic Industry Association.** Global Market Outlook for Photovoltaics 2013 – 2017, http://www.epia.org/fileadmin/user_upload/Publications/GMO_2013_-_Final_PDF.pdf, p. 22, Retrieved on July 15, 2013.
- Eurostat Newsrelease (2013).** Renewable energy. Share of renewable energy up to 13% of energy consumption in the EU27 in 2011, 65/2013 - 26 April 2013, http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_PUBLIC/8-26042013-AP/EN/8-26042013-AP-EN.PDF, Retrieved on June 14, 2013.
- Expert.bg (2012).** Electrical Energy Produced from RES in Southeast Bulgaria Increases. <http://news.expert.bg/n397043>, Retrieved on June 9, 2013 (in Bulgarian).
- Georgiev, I. (2008).** Industrial Project Risk Management. Economic Alternatives, Issue 4, University of National and World Economy, department „Industrial Business” (in Bulgarian), 13-29.
- Hubbard, D. (2007).** How to Measure Anything: Finding the Value of “Intangibles” in Business, John Wiley & Sons, Inc., 72
- Ilieva, L. (2010).** *Analysis of Photovoltaic Electricity Production in Bulgaria*, Proceedings of University of Ruse “Angel Kanchev”, 49 (5.1) : 137-141 (in Bulgarian).
- Ilieva, L. (2012).** Methodological Guidance for Analysis of Workforce Demand in the Photovoltaic Sector in Bul-

- garia, Proceedings of University of Ruse "Angel Kanchev", 51 (5.1), pp. 76-83 (in Bulgarian).
- Kirova, M., I. Sheludko, P. Velikova (2012).** Ranking of Risks in the Operation of Small Energy Plants, Contemporary Issues in Business, Management and Education '2012, Vilnius, Lithuania, pp. 26-40.
- Mancheva, D., S. Karaboev, R. Stefanov (2002).** Green Growth and Sustainable Development: Priorities for Bulgaria, Friedrich Ebert Stiftung, Bureau Bulgaria (in Bulgarian).
- Mateev, R. (2009).** Life of Photovoltaic Plants in Our Country, Magazine Technological Home, issue 38, Jul-Aug, <http://tech-dom.com/statii.aspx?id=1151>, Retrieved on July 14, 2013 (in Bulgarian).
- National Action Plan for Energy from Renewable Sources. (2012),** 45 (in Bulgarian).
- Nikolova, A. (2013).** Quick Law for the New Electricity Prices, http://www.capital.bg/politika_i_ikonomika/bulgaria/2013/06/30/2091862_burz_zakon_za_novite_ceni_na_toka/, Retrieved on July 15, 2013 (in Bulgarian).
- Pavlov, D. (2012).** Risk management. Second edition, Ruse, Primax Ltd.
- PV GRID project, Database for Bulgaria,** <http://www.pvgrid.eu/bg/database/pvgrid/bulgaria/national-profile-2/residential-systems/1847/----1/pv-system-construction-6.html>, Retrieved on July 14, 2013.
- Reliability of Photovoltaic Installations (2011).** *Energia Magazine, year III, N3, May 2011* (in Bulgarian).
- SEWRC (2011).** Decision №Ts-010 from Mar 30, 2011 of SEWRC (in Bulgarian).
- SEWRC (2010).** Decision №Ts-018 from Mar 31, 2010 of SEWRC (in Bulgarian).
- SEWRC (2013).** Decision №Ts-019 from Jun 28, 2013 of SEWRC (in Bulgarian).
- SEWRC (2012a).** Decision №Ts-28 from Aug 29, 2012 of SEWRC (in Bulgarian).
- SEWRC (2012b).** Method for Compensating the Expenses of the Public Supplier and the End Suppliers, Deriving from Imposed Duties to Society for the Purchase of Electrical Energy from Renewable Energy Sources on Preferential Prices, http://www.dker.bg/files/DOWNLOAD/rule_el_22.pdf, Retrieved on July 15, 2013 (in Bulgarian).
- SEWRC (2009).** Decision №Ts-4 from Apr 30, 2009 of SEWRC (in Bulgarian).
- Tonchev, G. (2013).** Solar-energy Audit, Optimal Design of Solar Parks, Equipment Supply, Installation and Commissioning of Solar Photovoltaic Systems, <http://b2b.150m.com/>, Retrieved on June 23, 2013 (in Bulgarian).
- Tsoutsos, T., S. Tournaki, Z. Gkouskos, E. Despotou, G. Masson, J. Holden. (2011).** Certification and qualification of PV installers in Europe. Development of the PVTRIN certification scheme, <http://pvcert.gr/assets/media/PDF/Publications/Published%20articles/21.%2026PVSEC-2011.pdf>, Retrieved on July 15, 2013.
- Velev, M., T. Todorov, L. Ilieva. (2012).** Modeling Photovoltaic Electricity Production in Bulgaria, *Journal of Entrepreneurship and Innovation*, 75-87.
- Velikova, P. (2012).** *Tendencies in the Development of the Photovoltaics Market in Bulgaria*, Proceedings of University of Ruse "Angel Kanchev", 51 (5.1) : 119-124 (in Bulgarian)
- Zdravkov, I. (2011).** Stages at the Construction of Photovoltaic Plant – from A to Z, <http://finansirane.eu/?p=2484>, Retrieved on July 14, 2013 (in Bulgarian).
- Zhelev, S. (1999).** *Marketing Research: Methodology and Organization*, 2nd Edition, Sofia, UI Stopanstvo, 348 (in Bulgarian).

Trade Entrepreneurship in the Bulgarian Ports along the River Danube from the Great Depression until the Beginning of World War II

Assoc. Prof. Lyubomir Zlatev, PhD

Faculty of Natural Sciences and Education, University of Ruse, Bulgaria
e-mail: lubomir_zlatev@mail.bg

Assoc. Prof. Dyanko Minchev, DSc

Business and Management Faculty, University of Ruse, Bulgaria
e-mail: dminchev@uni-ruse.bg

Търговското предприемачество по българските пристанища на река Дунав от Голямата депресия до началото на Втората световна война

Доц. д-р Любомир Златев

Факултет "Природни науки и образование", Русенски университет, България
e-mail: lubomir_zlatev@mail.bg

Доц. д.ик.н. Дянко Минчев

Факултет „Бизнес и мениджмънт“, Русенски университет, България
e-mail: dminchev@uni-ruse.bg

Abstract: *The article analyses from a more general perspective the import-export role of the major ports on the Danube in the 1930s. Certain aspects of the impact of the institutional environment on the entrepreneurial activity are shown.*

Key words: *Ruse, Svishtov, Lom, free zone, Bulgarian River Shipping*

Резюме: *Статията анализира в по-общ план експортно-импортна роля на основните дунавски пристанища през 30-те години на миналия век. Показват се определени аспекти от влиянието на институционалната среда върху предприемаческата активност.*

Ключови думи: *Русе, Свищов, Лом, свободна зона, Българско речно плаване*

JEL Classification: *B25, N9*

I. Introduction

The economic development of Bulgaria in the period between the two world wars is regarded in our scientific literature as a distinct stage with its own characteristic peculiarities dictated by the new socio-economic realities being imposed in the global and the national economies. From the middle of 1929 to the middle of 1934 the Bulgarian economy is strongly influenced by the Great Depression. Cautious post-crisis recovery follows from the mid-

I. Въведение

Стопанското развитие на България между двете световни войни се разглежда в нашата научна литература като обособен етап със свои характерни особености, продиктувани от налагащите се нови социално-икономически реалности в световната и националната икономика. От средата на 1929 до към средата на 1934 г. върху българското стопанство оказва силно влияние Голямата депресия. От средата на 1934г. до започването на Втората световна война следва колебливо следкризисно възстановява-