

Financial Limits to Small Starters in Pellet Production – the Case of NIK-05 Ltd

Assist. Prof. Daniel Pavlov, PhD
Faculty "Business and Management",
University of Ruse "Angel Kanchev", Ruse, Bulgaria
e-mail: dpavlov@ru.acad.bg

Финансови ограничения пред стартиращи микропредприятия за производство на пелети (по примера на НИК-05 ЕООД)

гл.ас. д-р Даниел Павлов
Факултет „Бизнес и мениджмънт“,
Русенски университет „Ангел Кънчев“, Русе, България
e-mail: dpavlov@ru.acad.bg

Abstract: In the beginning of 21st century the pellet production is becoming attractive to small firms, too, following the example of the big and medium enterprises. The aim of this article is to suggest some variants of investment activity of a pellet starter in the frame of limited financial sources.

Key words: pellets, small firm, financing, investments, RES

Анотация: В началото на XXI-ви век към производството на пелети се насочват и микропредприятия. Целта на настоящата статия е да се представят варианти на инвестиционна активност на микропредприятие в условия на ограничен достъп до финансови средства.

Ключови думи: пелети, микропредприятие, финансиране, инвестиции, ВЕИ

1. Introduction

In the beginning of 21st century the global consumption of energy has reached extremely high values. According to the official data of the Energy Information Administration (2008) of the USA Government, it has jumped from 283,2 Quadrillion Btu (equal to 83 014 TW) in 1980 up to 472,3 Quadrillion Btu (equal to 138 424 TW) in 2006.

The forecasts of the Bulgarian Agency of Energy Efficiency (2005) outline constantly growing values of the Final Energy Consumption (FEC) in Bulgaria. It requires special activities in order to increase the national energy production, including the opportunities to use bio-mass for energy purposes and to produce pellets and eco-briquettes out of it.

Pellets are produced out of waste bio-mass, mainly at the sectors of agriculture, woodcutting, wood processing and cellulose-paper production (Kaneff, 2008). They have relatively high energy efficiency

1. Въведение

В началото на XXI-ви век планетарното потребление на енергия достига рекордно високи стойности. По данни на Енергийната Информационна Администрация на Правителството на САЩ (2008) то през 1980г. е 283,2 Quadrillion Btu ($\approx 83\,014$ TW), а през 2006 г. достига до 472,3 Quadrillion Btu ($\approx 138\,424$ TW).

По отношения на България прогнозите на Агенцията за енергийна ефективност (2005) са за нарастване на стойностите на крайното енергийно потребление (КЕП) в страната, което изисква действия за увеличаване на енергопроизводството у нас, в това число и на използване на биомаса във вид на пелети и био-брикети.

Пелетите се произвеждат от отпадъчна биомаса, получена основно от селското стопанство, дърводобива, дървообработването и целулозно хартиената промишленост (Кънев, 2008). Пелетите, имат относително високо енергийно

and are easily and cleanly loaded into a stove. The pellet bags are compact and easily stored. The pellet disadvantage is the relatively higher technology for their production and consumption, which makes them more expensive in comparison with eco-briquettes and woods. According to the Black Sea Regional Energy Center (2007), the annual average expenses for heating a Bulgarian home with pellets in 2007 are 850 Euro at annual consumption of 100 GJ.

The increasing usage of wood in the wood-processing industry and wood-heating sector is the cause that increases the price of this renewable energy source. On the other hand, the increased number of pellet consumers is a precondition of reduction of the cost price of 1 ton pellets, but also the sales prices of ovens and stoves that burn pellets. These factors pre-determine the opportunities for economic growth of the Bulgarian pellet-producers. The micro firms have limited resources, and, therefore, they have specific barriers for growth. Some of the obstacles are analysed in this work.

II. Basic tangible assets to start pellet production

In 2008 Ruse University "Angel Kanchev" developed a project in environmental protection through the bio-mass use of efficient energy (Rousse University, 2008). It gives a description of a technological production line for pellets and eco-briquettes with output capacity of 1 ton/h. The main elements are: rough breaker for breaking wood biomass into pieces (wood chips); thin breaker for extra breaking of wood chips and straw to very small pieces, suitable for pelletizing or briquetting; dryer for reduction of moisture to the proper level; pelletizing (briquetting) press; packaging machine for pellets and eco-briquettes. Also, the technological production line has some extra elements: transport links, a variety of hoppers, cooling equipment, an air conditioning system, etc. It is necessary to have working premises with different purposes according to the production process: a store for the biomass as a production resource, a space where to install the technological production line; a storeroom for the packed pellets for distribution.

According to Pavlov (2009) the manager of the pellet production firm may develop

съдържание и са лесни за поддръжка и почистване. Техният недостатък е високата технология на производство и потребление, което ги прави по-скъпи в сравнение с био-брикетите и дървата за огрев. Според данни на Черноморски регионален енергиен център (2007), годишните разходи за отопление на жилище в България с пелети през 2007 година е 850 Евро при годишна консумация от 100 GJ.

Използването на дървесината в дървообработващите дейности води до нарастване на нейната стойност, в това число и на дървата за огрев. От друга страна, увеличеният брой потребители на пелети е предпоставка за намаляването както на себестойността на 1 тон, така и на продажните цени на котлите (и печките) за горене на пелети. Пред българските производители на пелети се очертават възможности за растеж, но поради ограничените си ресурси микропредприятията срещат специфични трудности, част от които са предмет на настоящото изследване.

II. Основни материални активи при стартиране на пелетопроизводство

През 2008 г в Русенският университет е разработен проект за опазване на околната среда чрез използване на биомаса за енергийни нужди. (РУ, 2008). В него е представено и описание на технологична линия за производство на пелети и био-брикети (еко-брикети) с капацитет 1 тон/час: едра дробилка за раздробяване на дървесна биомаса в чипс; фина дробилка за раздробяване на дървесния чипс и слама в удобни размери за пелетизиране (брикетизиране); сушилни за понижаване влажността на биомасата; пелетизираща (брикетизираща) преса; машина за пакетиране на пелети и био-брикети. В технологичната линия са включени и транспортни ленти, бункери за временно съхранение, охлаждаща установка, въздухо-пречистваща система и др. За успешното осъществяване на производствената дейност са необходими помещения със следните предназначения: за складиране на биомасата като суровина, за разполагане на технологичната линия, за складиране на готовата продукция за дистрибуция.

По отношение на ресурсната осигуреност пелетопроизводителят може да за-

vertical integration with firms where the biomass is a waste product and thus guarantee the constant delivery of this source with key importance for pellet production. The managers may prefer to gather the biomass with their workers directly from the agricultural fields or forest zones. In this case they need agricultural machines such as: tractor, trailer, mobile rough breaker (in the forest) or machine for straw bales (in the agricultural fields). If the bales are too heavy and do not allow work force, then it is necessary to have a motorcar or another autonomic mobile transporter vehicle to transport the biomass among the zones in the working premises.

III. Financial obstacles in starting pellet production in the case of NIK-05 Ltd.

The firm NIK-05 Ltd was established by Mr. Nikola Zmееv in the village of Udelnik, Municipality of Slivo Pole, Ruse Region. The main activity of NIK-05 Ltd is the breaking up (cutting) and selling of wooden trunks and timber into forms, that are suitable to be used as wood for heating. According to the Bulgarian Law for Small and Medium Enterprises (art. 3). NIK-05 Ltd is a micro firm. Its clients are households and firms.

In 2007 Mr. Nikola Zmееv took his first steps to develop a new activity of his firm – the intelligent energy production in the form of solid fuel (pellets and eco-briquettes). He has estimated that this initiative needs the implementation of an innovation, which is beyond his personal capacities. He, therefore, contacted the Ruse University scientists for support and expertise, especially those from the departments of "Business and Management" and "Agricultural Machinery", as well as the Entrepreneurship Centre of the university. In the period of 2007-2009 some common activities have been developed, based on the "Business-University" collaboration in support of preparation of pellet production (Pavlov, Wissema, Penchev, Dimitrov, 2008).

In 2009 some of the common activities have been related to search for pelletizing machines. Mr. Nikola Zmееv has put the final focus on two of them: MGL-200, produced in the Czech Republic and BM-130, produced by Andromeda Ltd, Ruse. The price of the MGL-200 pelletizer is

купува биомасата от фирми, при които тя е отпадъчен продукт чрез вертикална интеграция (Павлов 2009). Ако пелето-производителят самостоятелно събира и транспортира биомасата от селскостопанските или горските площи, то е необходимо да разполага с нужната основна техника: трактор, ремарке, мобилна едра дробилка (за горските масиви) или балировачка (за селскостопанските площи). Ако теглото на балите не допуска ползването на ръчен труд, тогава е необходимо да се осигури и мотокар или друго подобно самоходно средство за транспортиране на биомасата както в рамките на производствените цехове.

III. Финансови ограничения при стартиране на пелетопроизводство по примера на "НИК-05" ООД

Фирмата НИК-05 ООД е основана през 2005г от Никола Змеев със седалище в с.Юделник, община Сливо поле, област Русе. Основната дейност е разфасоване (нарязване) на дървени трупи във вид, удобен за ползване като дърва за огрев, както и продажбата им на юридически и физически лица. Съгласно Закона за малките и средните предприятия (чл.3) НИК-05 ЕООД е микропредприятие.

През 2007 г. г-н Змеев идентифицира необходимостта и ползите да предлага интелигентна енергия във вид на пелети и био-брикети; оценява, че това начинание изисква въвеждане на иновация, която е извън неговите възможности и се обръща за експертна подкрепа към академичния състав на Русенския Университет - катедрите "Бизнес и мениджмънт" и "Земеделска техника" и Центъра за насърчаване на предприемачество към Русенски университет "А.Кънчев". В периода 2007-2009г са предприети редица съвместни действия, чрез които нагледно се изгражда връзката "бизнес-университет" в пред проектната подготовка на производството на пелети (Павлов, Висема, Пенчев, Димитров, 2008).

След направените проучвания през 2009 интерес за управителя на НИК-05 ООД представляват пелетизиращата преса МГЛ-200, произведена в Чехия и БМ-130, произведена от Андромеда ООД, гр.Русе. Цената на МГЛ-200 е почти два пъти по-ниска от тази на БМ-130, а физическите производствени мощности са близки - на МГЛ-200 са 100кг/час пелети

twice as low in comparison to BM-130, while there is no big difference in output capacities – 100 kg/h wood pellets and 150 kg/h pellets produced by straw or agricultural crops.

According to the pre-investment analyses the total initial costs (Variant 1 of the equipment) are 63 000 Euro, VAT included:

- 30 500 Euro for a technological production line which consists on a thin breaker, a dryer and a pelletizing press machine;
- 15 000 Euro for construction of (or buying) working premises with proper rooms and workshops in the village of Udelnik, municipality of Slivo Pole;
- 15 500 Euro for machines that stand for gathering and breaking the biomass in the forest: rough breaker, tractor and one axis trailer;
- 2 000 Euro for administrative and management activities, fees and taxes.

The firm's need of labor is: 1 worker at the pellets production line and 1-2 workers in gathering and breaking the bio-mass in the forest.

The sum of 63 000 Euros exceeds the current annual turnover of NIK-05 Ltd and banks refuse to provide the firm with credit. There are two opportunities for Mr. Nikola Zmeev to attract extra financial sources:

- partners (but some of them refused to participate in this initiative due to circumstances of financial crises);
- public funds for small firms support. A proper one is the Bulgarian Rural Areas Development Program 2007-2013, measure 312 "Support in the creation and development of small firms".

NIK-05 Ltd is eligible to the requirements of measure 312 and is suitable to apply. According to the financial requirements, the firm has to do all payments in advance and then to receive the financial grant up to 70% of the eligible costs. Mr. Zmeev could do it only if he had access to a bank loan to cover the initial costs. He has a positive reputation at one of the banks and they agree to credit the firm, but the bank puts a co-financing system as a requirement. This new issue forces Mr. Zmeev into reconsidering the material assets which he planned to attract for pellet production. He develops an alternative (Variant 2)

при ползване на су-ровина от дървесен произход и 150 кг/час пелети при суровина от слама и други селскостопански култури.

Първоначалните инвестиционни разходи са в размер на 63 000 Евро (вариант 1) с включено ДДС, както следва:

- 30 500 Евро за технологична линия, включваща фина дробилка, сушилня и пелетизираща преса;
- 15 000 Евро за изграждане или закупуване на сграда със съответните помещения в с.Юделник, община Сливо поле;
- 15 500 Евро за машини за събиране и надробяване на биомаса в горски площи: едра дробилка, трактор и едноосно ремарке;
- 2 000 Евро за административни и управленски дейности и такси.

Необходимостта от персонал е: 1 зает на поточната линия и 1-2 заети в събиране и едро надробяване на отпадъчната биомаса в горските площи.

Сумата от 63 000 Евро надвишава годишния оборот на НИК-05 ООД и проучените банки отказват да предоставят нужния кредит. Пред НИК-05 ООД съществуват две възможности за привличане на финансови средства:

- съдружници (но някои от тях отказват да участват в това начинание в условия на финансова криза и неясни клиенти);
- публични средства за подпомагане на МСП. Подходяща е Програма за развитие на селските райони 2007-2013, мярка 312 "Подкрепа за създаване и развитие на микропредприятия".

НИК-05 ООД отговаря на изискванията към кандидатите по мярка 312. Съобразно заложените в нея финансови условия фирмата планира предварително да извърши всички плащания и тогава да получи съответната финансова помощ в размер до 70% от одобрените разходи. За г-н Зmeeв това е възможно само при достъп до кредит, който да обезпечи първоначалните разходи. Проучените банки, в които НИК-05 ООД има положително кредитно доверие, са склонни да предоставят кредит, но при условия, които принуждават г-н Зmeeв да преразгледа дълготрайните активи, привлечени в производството на пелети

financial plan where the initial costs are reduced to the amount of 20 000 Euro (VAT included):

- 18 000 Euro for a rough breaker, a thin breaker and a pelletizing press machine – all of them new;
- 2 000 Euro for administrative and management activities, fees and taxes;

He also plans: to use a second-hand tractor and trailer, both of them given for free by partners (mainly relatives); to rent the working premises; to dry the biomass naturally by sunshine (instead of in a dryer machine) on the field during the summer harvest.

Measure 312 of Bulgarian Rural Areas Development Program 2007-2013 requires that the beneficiaries use the mobile assets within the territory of the rural municipality. Therefore NIK-05 is eligible to use the rough breaker in forests only on the territory of Slivo Pole municipality. This obstacle pre-determinates the maximum transport expenses (up to 15 kilometers). There is no restriction in measure 312 about the territorial origin of the biomass (straw and woods).

IV. Annual expenses forecast in pellets production for "Variant 2"

The variable costs are 75 Euro per 1 ton pellets and they include:

- labor and transport expenses and vehicles for gathering, breaking and transporting the wood biomass from forests to working premises at the village of Udelnik OR buying and delivering of 1 ton straw bales;
- electricity and labor in the workshop for pelletizing.

The annual fixed costs are expected to be 5 660 Euro and they include:

- rent of working premises;
- machine service and maintenance;
- administrative and management costs;
- expenses, related to the bank interests and other annual bank fees (not including the credit capital itself).

At a sale price of 125 Euro/ton (the price is EXW, VAT not included), Mr. Nikola Zmeev should develop a sales plan of the pellets. The income is expected to cover the annual variable costs, the annual fixed costs, but also the return of the credit capital for a period of 5 years (the period of return of

и да редуцира първоначалните разходи до 20 000 Евро (Вариант 2) с включено ДДС:

- 18 000 Евро за едра дробилка, фина дробилка, пелетизираща преса;
- 2 000 Евро за административни и управленски дейности и такси;

Планира се също така: да ползват употребявани трактор и ремарке, предоставени безвъзмездно от партньори; да се наеме помещение в с. Юделник; вместо чрез сушилня биомасата да се изсушава чрез слънчева светлина на земеделските площи след жътва и изсъхнала да се балира и прибира.

Мярка 312 от Програмата за развитие на селските райони 2007-2013 поставя ограничение пред бенефициентите да ползват мобилните дълготрайни активи в границите на селската общината, където е седалището на фирмата. Това позволява на НИК-05 ООД да оперира с едрата дробилка само на територията на община Сливо поле, което предопределя максималните му транспортни разходи (за разстояния до 15 км). Няма териториално ограничение за произхода на сламата и дървесината.

IV. Прогнозни разходи за производство на пелети при "Вариант 2"

Променливите разходи за 1 тон пелети са 75 Евро и включват:

- персонал и техника за събиране, надробяване и транспортиране на дървесна биомаса от горските площи до цеха за пелетизиране в с. Юделник ИЛИ закупуване и доставяне на 1 тон слама (бали);
- електроенергия и разходи за персонал в цеха за пелетизиране.

Годишните постоянни разходи са в размер на 5 660 Евро и включват:

- наем сграда;
- обслужване и ремонт на техниката;
- администрация и управление;
- годишни лихви и обслужване на търговски кредит (без изплащане на главницата по кредита).

При продажна цена от 125 Евро/тон пелети (цената е EXW, без ДДС) от г-н Змеев се очаква да организира продажби, които да покрият годишните променливи разходи, годишните постоянни разходи, в т.ч. и разходите по изплащане на главницата на банковия кредит за пери-

the bank loan is pre-determined by the bank - 60 months). By formula (1) it is possible to calculate the break even point for the annual sales:

$$X = TFC / (P - V), \quad (1)$$

Where:

X is Break-even point,
TFC is Total Fixed Costs,
P is Unit Sale Price,
V is Unit Variable Cost.

The Total Annual Fixed Costs are calculated by formula (2):

$$TFC = IC / PBP + FC, \quad (2)$$

Where:

IC is Initial costs,
PBP is Pay Back Period of the investments (in our case it is equal to the period of return of the loan),
FC is Fixed Costs.

A combination between formula (2) and formula (1) gives formula (3), which allows calculating the break even point (X) for one year within the period of return of the bank loan (60 months):

$$X = (IC / PBP + FC) / (P - V) \quad (3)$$

We replace formula (3) with data about NIK-05 and calculate $X = 193,2$ tons = $(20000/5 + 5660)/(125 - 75)$.

If the annual sales of pellets are over 198,4 tons then NIK-05 Ltd will be capable of covering all expenses and returning the bank loan within a period of 60 months. If NIK-05 Ltd successfully implements measure 312 at the amount of 10 500 Euro, then minimal annual sales of pellets will be $X_{312} = 139,76$ t = $(9500/5 + 5088)/(125 - 75)$.

The output capacities of the technological production line are determined by the pelletizer press (MGL-200) – 0,1 ton/h when using wood and 0,15 ton/h in case of straw. If it works 24 hours 356 days per year (8760 hours), then the annual maximum output is 876 tons wood pellets or 1314 tons straw pellets. In fact NIK-05 Ltd plans the production line to work 52 weeks 80 hours per week. Then the annual plan could be 416 tons wood pellets or 624 tons straw pellets.

од от 5 години (срокът за погасяване на кредита е определен от банката – 60 месеца). Формула (1) позволява да се изчисли критичната точка на продажбите:

където:

X е критичната точка на продажбите,
TFC общо постоянни разходи,
P продажна цена на 1 тон пелети,
V променливи разходи за тон пелети.

Общо постоянните разходи за година TFC са представени чрез формула (2):

където:

IC е размерът на инвестициите,
PBP период на възвръщане на инвестициите (в случая той съвпада с периода за погасяване на кредита),
FC фиксирани годишни разходи.

Комбинират се формула (2) и формула (1) и се получава формула (3), чрез която се определя критичната точка на годишните продажби (X) в рамките на срока на погасяване на кредита:

Заместваме във формула (3) с данни за NIK-05 ООД и $X = 193,2$ тона = $(20000/5 + 5660)/(125 - 75)$.

При годишни продажби на пелети над 198,4 тона NIK-05 може да покрива разходите си и да погаси кредита за 60 месеца. При успешно усвоени средства по мярка 312 в размер на 10 500 Евро минималните годишни продажби са $X_{312} = 139,76$ т = $(9500/5 + 5088)/(125 - 75)$.

Физическите производствени мощности (ФПМ) се предопределят от пелетизиращата преса (MGL-200) – 0,1 т/час от дървесина и 0,15 т/час от слама. Ако пелетизиращата линия работи 24ч/ден, 365 дни в годината (8760 часа), то годишните ФПМ са 876 т дървесни пелети или 1314 т пелети от слама. Планира се линията да работи 52 седмици, 80 часа на седмица, т.е. Производствената програма на NIK-05 да е 416 т дървесни пелети или 624 т пелети от слама.

In both cases (wood 416 tons and straw 624 tons) the technological line has the capacity to produce pellets far beyond the break even point ($X=193,2$ tons). A priority for NIK-05 should be searching for large clients for pellets and signing contracts mainly with large consumers of pellets, but also developing direct sales to households.

Regarding further financial analyses when the sales are above the Break Even Point (X), Papazov and Mihaylova (2009) recommend the small firms to use the cost coefficient.

The financial limits of NIK-05 restrict its manager in creating and developing a separate department in marketing and sales. Some of the challenges to small and medium enterprises in a period of financial crisis in Bulgaria (Ivanova, 2009) are valid for the small firms, like NIK-05, too: to counteract the decreasing demand of stocks, whose consumption could be delayed (for example pellet stoves and ovens); to join clusters and other intercorporate partnerships; orientation to the international markets.

V. Conclusions

The difficulties of the starting pellet producer are mainly financial. Their fundamental cause is lack of enough financial sources, which to allow the firm to buy the necessary equipment. The initially planned investments (Variant 1) exceed several times the annual turnover of NIK-05. The current global crisis has a negative influence on the credit regime and policy of the country. There are some suggestions to this firm which could help it to mitigate the consequences of the financial restrictions:

- to attract partners (mainly relatives) who will provide the firm with second-hand vehicles;
- to attract public funds as beneficiaries under measure 312 of the Rural Areas Development Program 2007-2013.

The limited financial sources restrict the micro firm NIK-05 to develop its own department in marketing and sales planning. Therefore the manager of this

Тези стойности (416 тона и 624 тона) чувствително превишават годишната критична точка на продажбите ($X = 193,2$ т.). Препоръчително е да се търсят едри клиенти, които консумират големи количества пелети, без да се загърбват и домакинствата.

По отношение на последващи финансови анализи при продажби над критичната точка на продажбите (X) Папазов и Михайлова (2009) препоръчват малките фирми да ползват коефициент на ефективност на разходите.

Финансовите ограничения не позволяват на изследваната фирма да създаде собствен отдел по маркетинг и продажби, а някои от предизвикателствата пред МСП в условията на финансова криза в България (Иванова, 2009) са валидни и за НИК-05: противодействие на намаляващото търсенето на стоки, чието потребление може да бъде отложено (например печли и котли за горене на пелети); включване на фирмата в кластери и други междуфирмени партньорства; ориентация към международните пазари.

V. Изводи и препоръки

Трудностите пред изследвания стартиращ пелетопроизводител са предимно финансови. Те са породени от липсата на достатъчни финансови средства, с които микропредприятието да закупи необходимите ДМА. Първоначално планираните инвестиционни разходи (Вариант 1) неколккратно превишават годишния оборот на НИК-05 ООД. Глобалната криза оказва неблагоприятно въздействие върху достъпа до кредити. Някои възможности за изследваната фирма за омекотяване на финансовите ограничения са:

- привличане на партньори (роднини) чрез съучастие с употребявани ДМА;
- привличане на публични финансови средства по мярка 312 от Програмата за развитие на селските райони 2007-2013.

Финансовите ограничения възпират микропредприятието "НИК-05" ООД да разкрие собствен отдел по маркетинг и пла-

firm has benefited from the variety of studies at Ruse University, related to marketing and other issues (mainly by the Entrepreneurship Centre at the university) and thus has enforced the collaboration “business-university”.

ниране на продажбите. За осигуряване на нужната информация Никола Змеев ползва маркетинговите проучвания на представители от РУ “А.Кънчев” (чрез Центъра за насърчаване на предприемачеството) и по този начин засилва връзката “бизнес-университет”.

Reference / Литература

- [1] Ganchev, P. Analysis and design of system control проектиране, Sofia, 2003, Dichev, S., Integration of series ISO 9000 with HACCP- a step to total quality management (TQM) of food industry.
- [2] Dichev, S., K. Kanev, Organization management by quality and safety, KOOP FWTI, 2004
- [3] Ilenkova, S. D, Innovation management, Moscow, Intel-synthesis, 1998
- [4] De Wit, B. & R. Meyer, Strategy Synthesis: Resolving Strategy Paradoxes to Create Competitive Advantage, Thomson Learning London, 2005
- [5] Bröker, J., D. Dohse, et. al., Innovation clusters and Interregional competition, Springer, New York, 2003
- [6] Edquist, C., M. Eriksson, et. al., Collaboration in product innovation in the East Gothia Regional system of innovation, Enterprise & Innovation Management Studies, 1 (1), 37-56, 2000.
- [7] Poulmenakou, A. & E. Prasopoulou, Adopting a lifecycle perspective to explain the transition from technological innovation to alliance management, Management Decision, 42, 1115-1130, 2004
- [8] Powel, W., Neither market, nor hierarchy: network forms of organization, Research in organization behaviour, 12, 1990.
- [9] Steiner, M., Knowledge networks as institutions for technology management, Knowledge Spillovers and Knowledge Management, C. Karlsson, Flensburg, P., Horte, Sv., Edward Elgar Publishing Inc, UK, 373, 2004.