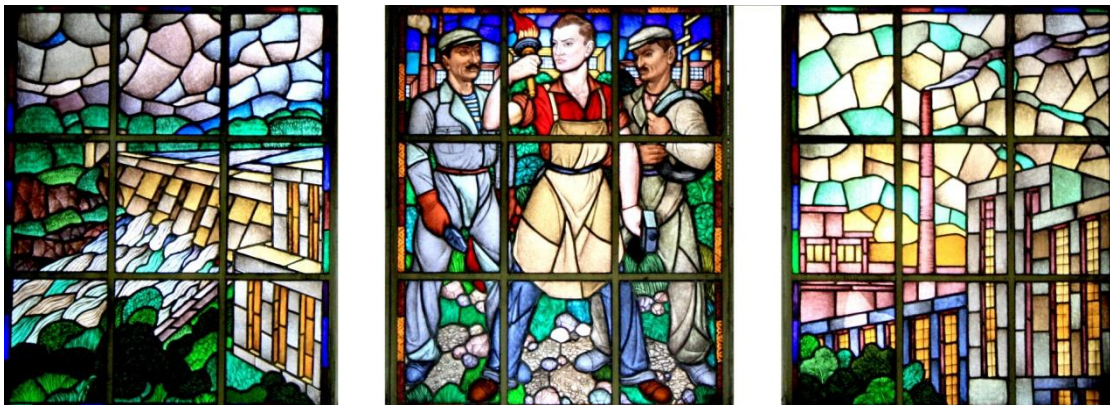


ISSN 2466-4693
UDK: 005:62

Univerzitet „Union – Nikola Tesla“
Fakultet za inženjerski menadžment



**Serbian Journal of Engineering
Management**
Vol. 1, No. 1, 2016.

Beograd, jul 2016.

ISSN 2466-4693
UDK: 005:62

Univerzitet „Union – Nikola Tesla“
Fakultet za inženjerski menadžment

**Serbian Journal of Engineering
Management**
Vol. 1, No. 1, 2016.

Beograd, jul 2016.

Izlazi dva puta godišnje (u januaru i julu)

Izdavač:

Univerzitet „Union – Nikola Tesla“, Fakultet za inženjerski menadžment, Beograd

Za izdavača:

Prof. dr Vladimir Tomašević

Uredništvo

Glavni i odgovorni urednik:

Prof. dr Vladimir Tomašević

Zamenik glavnog i odgovornog urednika:

Doc. dr Tatjana Ilić-Kosanović

Uređivački odbor:

Prof. dr Vladimir Tomašević, Fakultet za inženjerski menadžment

Prof. dr Jelena Buha, Max Planck Institute

Prof. dr Jasna Brujić, New York University

Prof. dr Ozren Očić, Fakultet za inženjerski menadžment

Prof. dr Duško Tomić, Fakultet za inženjerski menadžment

Prof. Rajesh Joshi, Cambridge University

Doc. dr Brankica Pažun, Fakultet za inženjerski menadžment

Doc. dr Tatjana Ilić-Kosanović, Fakultet za inženjerski menadžment

Dr Bojana Panić, Centar za genetiku

Dr Boris Dragović, McKinsey and Co.

Lektura i prevod:

Milena Milićević, MPhil

Sekretar redakcije:

Jelena Dinić, Master

Tehnička obrada:

Damir Ilić, Master

Dizajn:

Damir Ilić, Master

Štampa:

Draslar Partner, Beograd

Tiraž:

300

ISSN: 2466-4693

Kontakt:

Serbian Journal of Engineering Management

Redakcija

Fakultet za inženjerski menadžment

Bulevar vojvode Mišića 43

11000 Beograd

casopis@fim.rs

Tel. +381 11 41 40 422

SADRŽAJ

Reč urednika

Pregledni naučni članci

Robert Jurča, Pavel Cícha, Petr Koudela

Using Modern Information and Communication Technologies in Education Process
Korišćenje modernih informaciono-komunikacionih tehnologija u obrazovnom procesu
1-6

Srđan Tomić

Poboljšanje industrijskih formata pomoću tehnologije menadžmenta kvalitetom
Improving Industrial Technology Formats Using Quality Management
7-13

Konstantin Kolev, Maya Tsoklinova

Relationship Between Competition, Innovation And Productivity Growth
Odnos između konkurencije, inovacija i rasta produktivnosti
14-18

Stanko Bulajić

Ekonomsko-tehnološka analiza tokova otpada u Republici Srbiji
The Economic and Technological Analysis of Waste Streams in The Republic of Serbia
19-26

Drago Pupavac, Robert Maršanić, Justin Pupavac

Prilozi promišljanju ekološke problematike u Republici Hrvatskoj
Contributions on Thought About Ecological Problems in The Republic of Croatia
27-37

Emilija Šipka

Primjena 3d hologram tehnologije u obrazovanju
3d Hologram Technology Application in Education
38-43

Željko Grujić

Upotreba sistema za podršku odlučivanju pri izboru optimalnog malog gradskog automobila
Implementation of Decision Support Systems in the Process of Choosing Optimal Small City Car
44-52

Ionka Gancheva

Analysis of Virtual Networks in Data Centers,
Analiza virtuelnih mreža u data centrima
53-58

Živko Ralić

Energetika i životna sredina
Živko Ralić, Energy and Environment
59-65

Slobodan Vasović, Damir Ilić

Analiza politike i aktivnosti Evropske unije u proizvodnji hrane
An Analysis of EU Policies and Activities on Food Production
66-69

Uputstvo autorima

Obrazac za pripremu radova za objavljivanje u časopisu

Reč urednika

Serbian Journal of Engineering Management je nov naučno-stručni časopis, koji izdaje Fakultet za inženjerski menadžment. Ovaj međunarodni časopis je posvećen temama inženjerskog menadžmenta i industrijskog inženjerstva i izlazi dva puta godišnje (u januaru i julu). Zastupljeni jezici su engleski, srpski, kao i jezici država bivše SFRJ.

Teme zastupljene u časopisu su: Inženjerski menadžment, Industrijsko inženjerstvo, Upravljanje projektima, Strategijski menadžment, Logistika, Menadžment operacija, Menadžment proizvodnih sistema, Kontrola kvaliteta, Upravljanje kvalitetom, Marketing, Preduzetništvo, Upravljanje rizikom, Upravljanje ljudskim resursima, Finansijski menadžment, Informacioni sistemi, Menadžment u visokotehnološkim industrijama, Menadžment životne sredine, Menadžment održavanja, Menadžment kreativnih industrija, Bezbednosni menadžment i Marketing.

Uredništvo časopisa čine istaknuti naučnici iz različitih zemalja sveta koji su posvećeni postavljanju visokog akademskog standarda i promocije principa inženjerskog menadžmenta u Srbiji.

Informacije o časopisu i poziv za autore nalaze se na web stranici časopisa: <http://fim.rs/centri-za-razvoj-i-saradnju/izdavacka-delatnost/naučno-stručni-casopis/>.

Prof. dr Vladimir Tomašević, FRSA

Pregledni naučni članak
Rad prihvaćen: 9. 6. 2016.

UDK 371.39:004

Using Modern Information and Communication Technologies in Education Process

Robert Jurča¹
Pavel Cícha²
Petr Koudela³

Abstract: All the used means have their own specifics that predetermine their usage with respect to the abilities of the student. The suitability of these means must correspond with the level of education, state of mind and social conditions of the whole group. We can say that usage of different media in teaching process has been developing for decades. Proof of that development are different multimedia applications, such as for example encyclopedias, atlases, games, etc. We must not concentrate only on specially created multimedia means, but using our own creativity we can suitably add new elements to the present teachings. It is possible to connect number of different devices to the main teaching resource – computer during the lessons of information and communication technologies. These devices will then fundamentally support the teaching process. Integral part of using any material aids is to consider them and to implement them into the overall context during the preparation phase of the teaching by the teacher. This article shows the extension of the problem of using modern information technologies in education process, which extends to many areas and does not have an easy solution.

Key words: Information and communication technology, learning, student.

Korišćenje modernih informacionih i komunikacionih tehnologija u obrazovnom procesu

Sažetak: Sva sredstva korišćena u nastavi imaju svoje specifičnosti koje predodređuju njihovu upotrebu, uzimajući u obzir sposobnosti učenika. Primenjivost ovih sredstava mora da odgovara nivou obrazovanja, stanju uma i socijalnim uslovima u celoj grupi. Možemo reći da se upotreba različitih medija u nastavnom procesu razvija decenijama. Dokaz o tom razvoju su različite multimedijalne aplikacije, kao što su na primer enciklopedije, atlasi, igre, itd. Mi se ne smemo koncentrisati samo na specijalno kreirana multimedijalnih sredstava, ali koristeći svoju kreativnost možemo adekvatno da dodajemo nove elemente u sadašnjim učenjima. Na časovima informacionih i komunikacionih tehnologija moguće je povezati više različitih uređaja u glavni nastavni resurs - računar. Ovi uređaji će onda fundamentalno podržati proces nastave. Sastavni deo korišćenja bilo kakvih materijalnih pomagala je njihova analiza i implementacija u fazi pripreme nastave od strane nastavnika. Ovaj članak pokazuje nastavak problema korišćenja savremenih informacionih tehnologija u obrazovnom procesu, koji se prostire na mnoge oblasti i nema jednostavno rešenje.

Ključne reči: Informacione i komunikacione tehnologije, učenje, učenik.

1. Introduction

¹ European Polytechnic Institute Ltd., Osvobození 699, Kunovice, jurca@edukomplex.cz

² European Polytechnic Institute Ltd., Osvobození 699, Kunovice, cicha@edukomplex.cz

³ LogiMan, s.r.o., Husinecka 903/10, Praha, koudela@logiman.cz

Changes that take place in teachings are in many ways influenced by using of information and communication technologies (ICT) in this process. The using of ICT in the educational process is caused by many reasons, one of which is the requirement of the companies for the competence of job applicants in area of ICT. We must add that these requirements are continuously increasing. That is why the Czech educational system (especially on secondary and university levels) faces the problem of how to offer their pupils, students better quality of education considering the great amounts of information, so that they will be later successful on dynamically changing and developing job market. If we want the future graduate to succeed in the information society, we must put emphasis on information literacy and associated information education. Information education can be characterized as complex, purposeful formative process of acquiring:

- Knowledge and skills in the disciplines concentrating on collecting, processing, storing, accessing and using different types of documents and professional information,
- Skills and habits for the working with different types of documents and professional information and their sources.

Information education is purposeful, deliberate and systematic process of preparing human for creation, acquiring, processing and using the information in his personal and professional life. The implementation consists of information preparation in the given environment. Schools and educational institutions must always adapt to the reality of the new information age and start with application of modern ways of teaching with support of multimedia and network technologies. There are two ways of implementation of these two new technologies, as means of learning and as an object of knowledge. Both variants are more than desirable (Figure 1).



Fig. 1. Two ways of using information and communication means (Source: own)

Implementation of these technologies into teaching becomes more interesting for students, more vivid and we can say that even more motivating. Teachers can use these technologies to present and visualize the theoretical knowledge using practical examples. Education with interactive demonstrations often attracts students so much that they do not realize that they are at the same time learning.

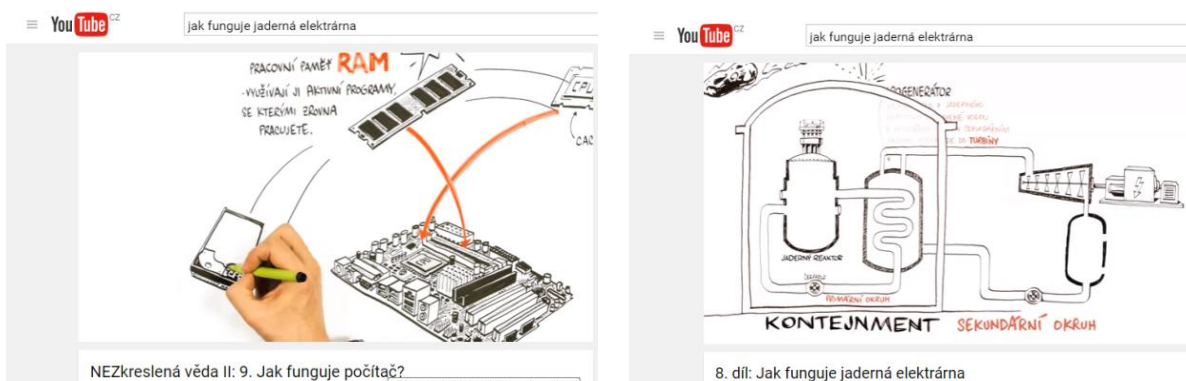


Fig. 2. Sample of suitable free educational multimedia shows in CR (Source: 1)

But it is necessary to emphasise, that only the suitable application of the information and communication technologies can provide the learning material to the students in more efficient and quality way. It is not possible to exclude the teacher from this process in any case. And that is why we

do not think that the ideas of some colleagues, that teacher can be excluded from this process, are wrong.

2. Application of information and communication technologies in education

Network technologies using Internet applications, multimedia technologies, hypertext, simulations and experiments in the virtual laboratories are ICT that enable us to present the professional issues within the school environment (but also outside this environment), issues that could be hardly presented without ICT. It is also clear that these technologies develop not only creativity of the students, but also creativity of their teachers. Creative students will contribute by new ideas, original solutions and unusual creations. The task of the teacher is to “create favourable environment for all the students, to provide variety of different suggestions and opportunities for different talents and continuously seek optimal methods of educational work“ (Maňák, J. 2001, p. 10). ICT creates conditions for more attractive, more interesting education process and through an appropriate implementation into teaching it can also become one of the criteria for the future decision making process of the students for their future studies and thus competitive advantage for the given school. Implementation of ICT into teaching can also face some limitations (see Fig. 3).

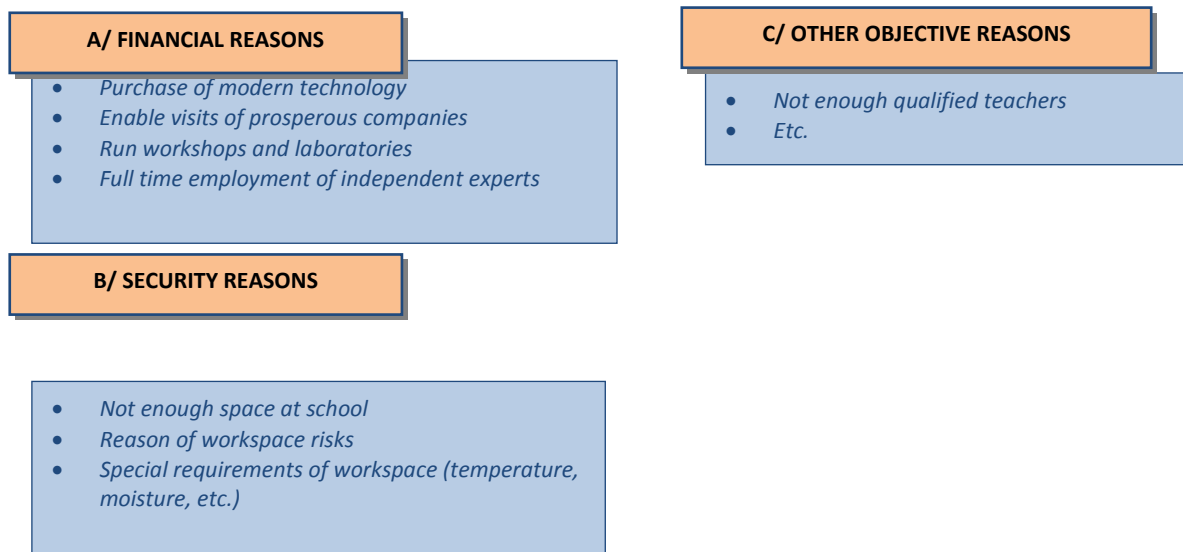


Fig. 3. Limitations in implementation of ICT into teaching (Source: own)

3. Education using ICT in the context of changes in technical education

Implementation of modern information and communication technologies is related to many factors that influence the educational process, influencing it in positive and also negative way. Implementation of modern ICT reflects in the higher professionalism of the independent work of the teacher, it also greatly influences the management of educational process. Here comes the situation where present school stops to be the primary source of information, especially the most recent information. Teacher thus is not the only source of provided information (see Fig.4).

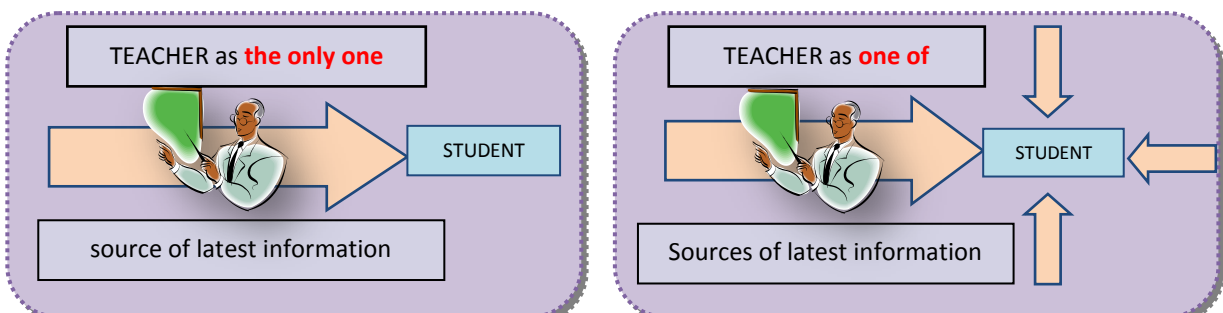


Fig. 4. Role of the teacher as the only one and one of the sources of latest information
 Present generation of students is growing up in the environment influenced by smartphones, tablets and other specially developed Internet applications for information and communication services. Especially mobility, speed, reliability, capacity of memory and other advantages of these devices make them serious competitors to the present education at schools. It is very important for the teacher to be able to use these advantages for his own and for student's benefits. It is important not only visualize the study materials, but also to describe their connection to the reality and practice. It is not enough just to give students modern digital technology as a teaching aid, but much more important is that every important interactive element contains also specific example of using in practice. (see Fig. 5). Lessons are provided with computer equipped with complicated interactive programs that were subtly designed by multidisciplinary teams. Computer can manage and provide educational activities. It can also simulate interactions and debate with the student. It can also manage the files of the used didactic media and to provide information in numeric or analogue ways, as required. Computer can control video, CD player, digital processing of pictures and sounds or other programs, all interactive. This tendency is called hypermedia tendency and it characterizes the direction of the educational theory concentrating on interactive use of such computer controlled technological complexes, according to Y.Bertrand [1998, page 99].

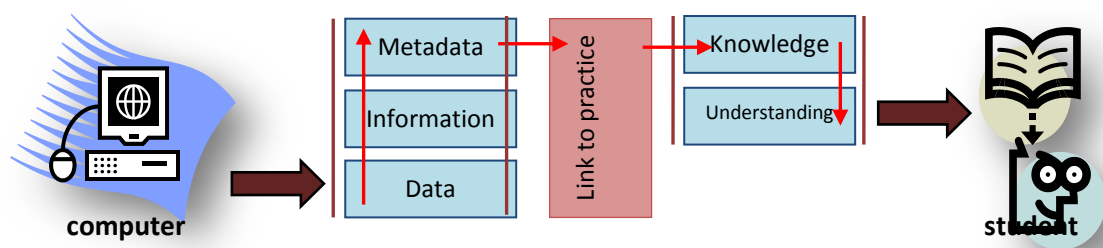


Fig. 5. Computer as means to acquire new information (Source: own)

Other possibilities, offered by the multimedia with the help of ICT, are:

- Interactive multimedia elements representing interactive user interface, using which the cooperation of human with multimedia system can be influenced. This system is influenced by changing the variables of the running event and monitoring the change of the given output parameters.
- Distant computer games that can be modified by their content to interactively mediate the information and approaches. Students by “playing” such game subconsciously acquire and adopt the principles of control.
- Educational media and educational servers are structured as specialized computer systems or computer sets with high network throughput, high transfer rate and memory capacity. Web services provided by these servers include multimedia materials available for students, teachers and other subjects with the purpose of online learning. Majority of these multimedia materials is available only for the students of the given school, which is protecting their “know-how”.
- Student Internet televisions are becoming very popular tool of presenting the information concentrated on the current events, especially at universities. Authors and people who participate in these Internet televisions are usually students themselves. The quality and content of these programs are usually very serious. Parts of the program are live broadcasting as well as archival broadcast.
- Virtual laboratories and distance experiments are multimedia software technologies that enable us to simulate laboratory experiments. Accuracy of the simulations depends on the quality of the multimedia objects processing. Students can input entry data and then monitor the progress of the processes, including the output characteristics of the phenomenon.

- Simulation and simulators are specialized software, or specialized equipment or workplace, that are faithful copy of one machine up to the whole complex of machines. These are technically most complicated, but also the most recent area of multimedia application. To achieve higher level of reality, existing controls are often used for these devices.

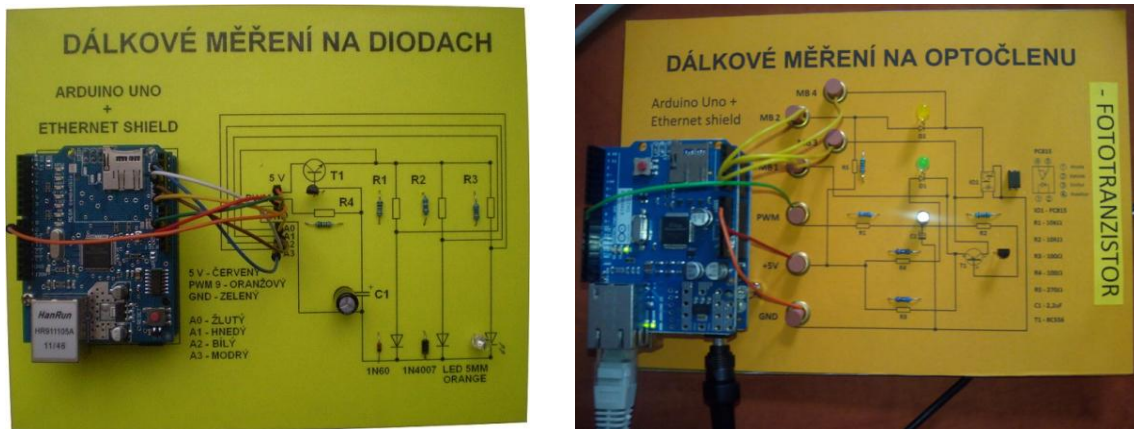


Fig. 6. Sample of the measured elements in distance laboratories on European Polytechnic Institute, Ltd. In Kunovice (Source: own)

4. Using creativity in ICT implementation into learning process

If we assume that every man is creative, we must also accept the possibility that this creativity can be successfully used in teaching, even in teaching supported by multimedia elements. Unfortunately it is often necessary to be very brave and be aware of the possibilities how to suitably use this creativity in the teaching process, whether it is creativity of student or teacher. We generally build upon the human need of activity, knowledge, recognition and also need for self-actualization. Creative individuals develop science, technology and solve problems. Creative individuals are often active, susceptible, they have elastic and original thinking. Original ideas are then by their bearers connected with the desire to implement them into practice. When considering the usage of creativity during implementation of ICT into teaching, it is necessary to consider the barriers that can in some way influence the developing of the creativity of students (see Fig.7).

BARRIERS IN DEVELOPING CREATIVITY OF STUDENTS	
	BARIERS OF PERCEPTION – inability to see the problem
	BARRIERS OF CULTURE AND ENVIRONMENT – position created by prejudices. It is expressed at school as strong barrier represented by petrified regulations that survived and which cripples personal development.
	EMOTIONAL BARRIERS – often very strong and not easy to overcome, teachers can have uneasy feeling, are afraid to take risks. Bad influence of indifference, disinterest in fate of students
	INTELLECTUAL AND EXPRESSION BARRIERS – these barriers are characterized by low ability to seek, proces and sort information

Fig. 7. Barriers in developing creativity of students (Source: Maňák, J. 2001, p.24 – own)

The first step of the right approach is to make the analysis of the objectives of the given subject, where future learning materials of the subject is divided into target, main and partial goals. This will also answer the main questions – why is this subject taught? We must also deal with the question who will take part in the learning process. We must consider psychological, biological characteristics of the students. This part deals with the pedagogical variable – psycho-structure. Even socio-cultural environment, i.e. environment that students come from, is participating in the education. This will answer the question – where are we teaching? We will use material didactic aids to reach the goals during the teaching process. This can be considered the multimedia equipment, as well as learning spaces, tools and aids. We answer the question – what do we use for teaching? The last fundamental question is how do we teach? By seeking the answer to this question we analyse method or algorithm. Even though the described variable is answered as last one, it is not one of the least important ones. As we wrote before, everything must be considered in context of the whole teaching unit. We can then say that teaching method enables us to reach, with taught curriculum, chosen tools, given participants and influence of the social-cultural environment, the defined goal of the teaching process. The above described approach requires us to be engaged in multimedia support of teaching from the viewpoints of technological equipment, didactics, psychology, social-cultural environment and the used teaching methods.

5. Conclusion

Multimedia technology is powerful tool that can help teacher to improve the quality of teaching. The final effect corresponds with the quality of the preparation for teaching by the teacher. If the preparation for the teaching is neglected, multimedia tools become just a storehouse of equipment and software that will be used just to replace writing on blackboard. But there can also be a situation when some hard-to-remove pedagogical mistake appears. Part of the usage of any multimedia tools must be their previous consideration and implementing them into the overall context during the analysis of teaching process, i.e. during preparation for teaching by the teacher. Quality preparation consists of the answers to the basic questions, and it is necessary to see the mutual respect between these questions. Doing some mistake during the analysis, even one, may cause decreased efficiency of the teaching, or even hard-to-remove mistakes in teaching. Seeking the interconnection of the information technologies with building and managing the own career of the students should be the main part of the education at schools, together with providing the basic information about information technologies. The main goal is to provide student with such knowledge and competences that will help him optimally use his personality and expert traits for successful applying at the labour market and for building and managing of his professional career. ICT accents too much the traditional approach to education, i.e. computer symbolizing mainly the information intermediary. Informatics as branch of science exists more than half of the century and the efforts to use ICT in education are as old. There is no reason to wait, further waiting will just increase the difference between using ICT in the life of young people and their use at schools.

References

- [1] *Nezkreslena_veda_II second series of the educational program of Akademie věd ČR*. [online]. [cit. 2015-10-14]. Dostupné z WWW: <<https://www.youtube.com/watch>>.
- [2] MAŇÁK, J. *Rozvoj aktivity, samostatnosti a tvořivosti žáků*. Brno: MU, 1998. IBSN 80-240-1880-1.
- [3] MAŇÁK, J. *Stručný nástin metodiky tvořivé práce ve škole*. Brno: Paido, 2001. IBSN 80-7315-002-6.
- [4] ŠRÁMEK, R. *Cesty k tvořivé škole*. Brno: MU, 1998. IBSN 80-210-1938-7.
- [5] BERTRAND, Y. *Soudobé teorie vzdělávání*. Praha: Portál, 1998. p. 247. IBSN 80-7178-216-5.
- [6] GRECMANOVÁ H.; URBANOVSKÁ E.; NOVOTNÝ P. *Podporujeme aktivní myšlení a samostatné učení žáků*. Olomouc: Hanex, 2000. p. 160. IBSN 80-85783-28-2.

Pregledni naučni članak
Rad prihvaćen: 4. 5. 2016.

UDK 005.336.1:338.45
005.61

Poboljšanje industrijskih formata pomoću tehnologije menadžmenta kvalitetom Srdan Tomić¹

Sažetak: Danas, kvalitet proizvoda smatra se kao ključni faktor konkurentnosti, za opstanak i razvoj industrijskih sistema širom sveta. Upravljanje kvalitetom je potreba jedne organizacije na putu ka ostvarivanju konkurentne prednosti i glavni predmet istraživanja u ovom radu. Napor da se srpske firme što pre uključe u globalni trend implementacije sistema menadžmenta kvalitetom u svom poslovanju, u cilju poboljšanja operativne efikasnosti i ulazak na tržište EU. U zaključku rada su naglašeni osnovni elementi za upravljanje posvećenošću i tendencijom na proizvodnju kvalitetnih industrijskih proizvoda.

Ključne reči: Kvalitet, implementacija, industrijski formati.

Improving Industrial Technology Formats Using Quality Management

Abstract: Today, product quality is considered to be a crucial factor of competitiveness, survival and development for industrial systems all over the world. Quality management is necessary for organizations on their way of achieving competitive advantage and is the main subject research within this paper. The effort that Serbian companies are making to join the global trend of implementing Quality management systems in their business, in order to improve operational excellence and enter the EU market is presented briefly in this article. In the conclusion of the paper the basic elements of management, devoted to the tendency of producing good quality industrial products, are emphasized.

Keywords: Quality, Implementation, Industrial formats.

Uvod

Menadžment *industrijskog formata*, tj. odgovarajuće industrijske organizacije /industrijskog sistema/ treba da usvoji i neguje kulturu kvaliteta kao svoje strategijsko opredeljenje. Poslovna izvrsnost se može postići samo ako se rade prave stvari, ako se urade ispravno prvi put i ako se teži da se uvek rade bolje. Ove opaske ishoduju tri osnovna procesa menadžmenta totalnog kvaliteta (TQM): vertikalnog menadžmenta politikom i strategijom, horizontalnog menadžmenta poslovnim procesima i menadžmenta stalnim poboljšanjima.

Upravljanje politikom i strategijom (vertikalni bazni TQM proces) pretpostavlja preduzimanje akcija da se strategijski ciljevi industrijskog formata postignu u realnom vremenu (*engl.* real time). U kreiranju politike i strategije koje donose uspeh treba da učestvuju svi zaposleni, jer oni na svim organizacionim nivoima predstavljaju *motornu snagu* industrijskog formata, a njihovo učešće omogućava korišćenje njihovih sposobnosti u postizanju maksimalne dobiti. Samo na način njihove potpune posvećenosti kreaciji i isporuci adekvatnih industrijskih proizvoda, moguće je postići novu vrednost, novi kvalitet.

Upravljanje poslovnim procesima (horizontalni bazni TQM proces) pretpostavlja orijentaciju prema potrošačima industrijskih proizvoda u ostvarenju takvih proizvoda koji treba da zadovolje njihove potrebe, ispune njihova očekivanja, i najvažnije – zadrže potrošače, kao deo poslovne aktive. Ovaj proces se realizuje kroz: *procesnu organizaciju*, koja ima potrošača i na početku i na kraju i u kojoj se predviđeni

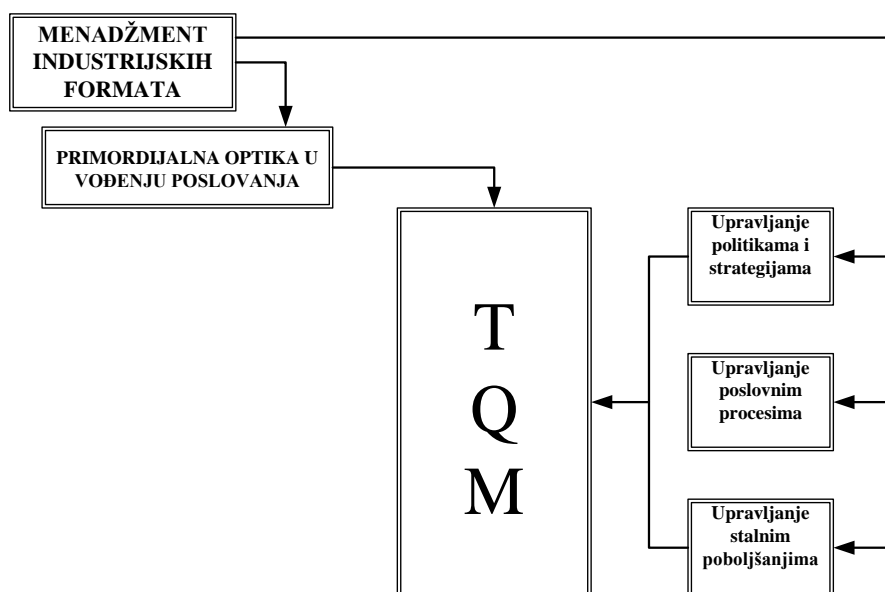
¹ Univerzitet „Union – Nikola Tesla“, Fakultet za inženjerski menadžment, Bulevar vojvode Mišića 43, 11000 Beograd, srdjan.tomic@fim.rs

rezultati eikasnije ostvaruju kada se odgovarajućim resursima i aktivnostima upravlja kao procesima; *reinženjering*, kao usvajanje najbolje prakse da se dosegne najviši stepen kvaliteta u kreaciji i isporuci industrijskih proizvoda; *standarde ISO 9000*, koji specificiraju zahteve koji se odnose na sisteme menadžmenta kvalitetom, da bi se prikazala sposobnost industrijskog formata da kreira i isporučuje proizvode koji zadovoljavaju potrošače i ispunjavaju zahteve odgovarajućih propisa, i imaju za cilj povećanje satisfakcije industrijskih potrošača.

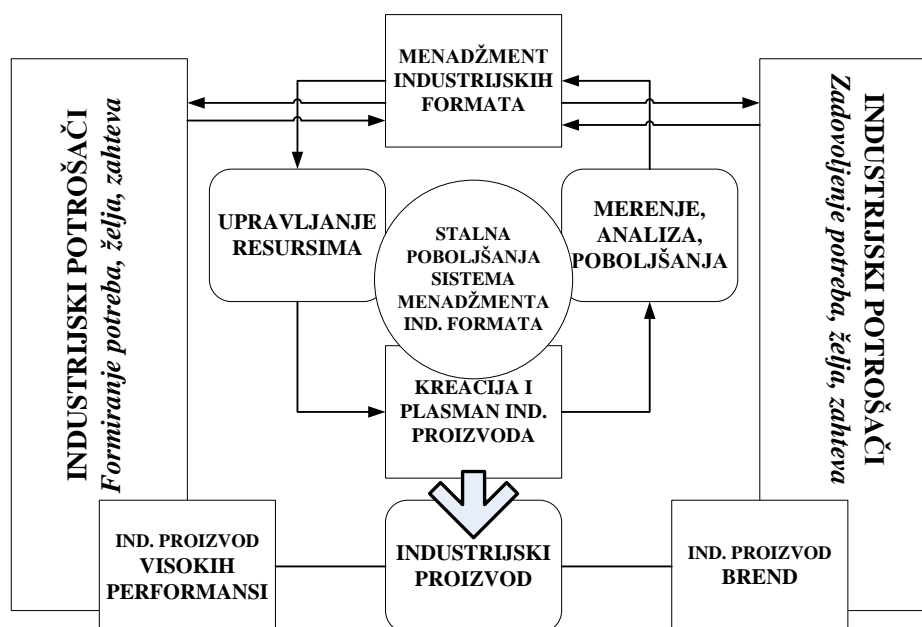
Menadžment vrednosti kvaliteta

Upravljanje stalnim poboljšanjima treba da predstavlja stalni cilj menadžmenta industrijskog formata. Osnovna svrha ovog menadžment procesa jeste da se poveća verovatnoća poboljšavanja satisfakcije potrošača. Akcija poboljšavanja treba da obuhvati: analizu i vrednovanje postojeće poslovne komunikacije u ispruci proizvoda, da bi se identifikovale oblasti za poboljšavanje; utvrđivanje ciljeva poboljšavanja; iznalaženje mogućih rešenja za postizanje ciljeva, njihovo vrednovanje i izbor; primena izabranog rešenja; kontrolu algoritma poboljšavanja i preispitivanje rezultata, da bi se utvrdile mogućnosti za dalja poboljšavanja. (Slika 1)

TQM koncept posebnu pažnju posvećuje procesnom pristupu. Da bi industrijski format efektivno funkcionisao, on mora svaku aktivnost, ili skup aktivnosti, koji prima ulazne elemente i pretvara ih u izlazne elemente da posmatra kao proces. U industrijskom poslovanju od velike važnosti je identifikacija brojno međusobno povezanih i međusobno delujućih procesa. Često izlazni elementi jednog procesa predstavljaju ulazne elemente sledećeg procesa. Otuda proističe kao pravilo da se samo procesnom aktivnošću može obezbediti poslovna izvrsnost u funkcionisanju svih segmenata industrijskog formata. Samo procesnim pristupom industrijski poslovi se mogu obaviti pomoću ljudi i sa njima, u formalno organizovanim grupama. (Slika 2) Prihvatanje TQM mora da bude strategijska odluka menadžmenta industrijskog formata. Posvećenost menadžmenta oblikovanju kvaliteta industrijskih prioizvoda (ali i kvaliteta komunikacija sa partnerima u užem i širem okruženju) preduslov je kreacije poslovne izvrsnosti.



Slika 1 – Segmenti menadžmenta ukupnog kvaliteta industrijskog formata



Slika 2 – Procesni pristup kao osnova TQM koncepta

Menadžment planiranja, kontrole i unapređenja kvaliteta

Menadžment kvaliteta ukupnog industrijskog proizvoda moguće je ostvariti lociranjem u poslovni fokus tri upravljačka procesa: planiranja, kontrole i unapređenja. [1]

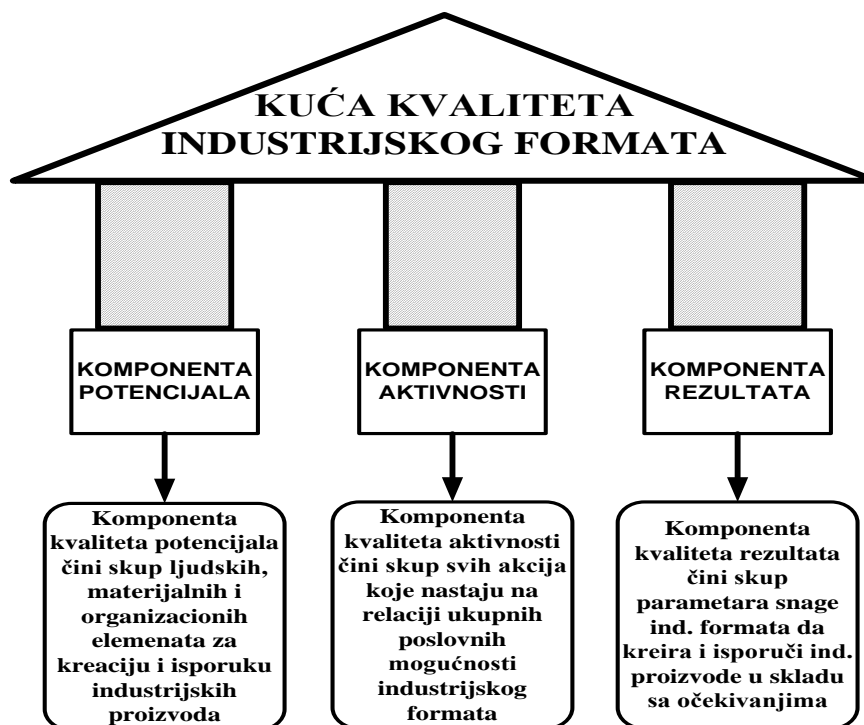
Tabela 1 – Tri univerzalna procesa upravljanja kvalitetom industrijskog proizvoda

UPRAVLJANJE KVALITETOM INDUSTRIJSKOG PROIZVODA		
PLANIRANJE KVALITETA INDUSTRIJSKOG PROIZVODA	KONTROLA KVALITETA INDUSTRIJSKOG PROIZVODA	UNAPREĐENJE KVALITETA INDUSTRIJSKOG PROIZVODA
Utvrđivanje stratejskih i taktičkih ciljeva kvaliteta industrijskog proizvoda	Procenjivanje tekućih performansi	Iznošenje argumenata koji pokrivaju potrebu unapređenja kvaliteta industrijskog proizvoda
Identifikovanje industrijskih potrošača	Komparacija tekućih performansi sa ciljevima kvaliteta industrijskog proizvoda	Kreiranje infrastrukture Identifikovanje projekata unapređenja
Utvrđivanje vrste i obima potreba industrijskih potrošača za industrijske proizvode	Fokus na diferenciranje (rad na razlikama)	Formiranje projektnih timova
Razvijanje funkcionalnih specifičnosti proizvoda		Podrška timova u resursima, obuci i motivacija
Uvođenje kontrolinga procesa, transfer planova na operativne snage		Uvođenje kontrolinga

Interesantan doprinos tematici poboljšanja kvaliteta industrijskih proizvoda, dala je poznata autorka tekstova iz domena menadžmenta, *Mary Parker Follett*. Pored mnogih originalnih rešenja, ona je uvela u teoriju menadžmenta i sintagmu *konstruktivni konflikt*. Ideja Follett-ove je da se timskim radom otkrije novo rešenje, koje nadmašuje ono ostvareno *dominacijom* (primer *dominacije* /u projektnom odeljenju/: *Mi znamo šta je*

korisniku potrebno!) ili *kompromisom* (primer *kompromisa* /u politici/: *Glasaj za mene, a ja ću glasati za tebe!*). Konstruktivni konflikt razrešava se, najčešće, *originalnošću*, koja industrijskom proizvodu daje novu dimenziju kvaliteta, novi doprinos poslovnoj izvrsnosti. Industrijski potrošač koji je ostvario satisfakciju kupovinom (upotrebom) industrijskog proizvoda, pretpostavlja svojoj svesti misao da treba ponovo da kupi dati industrijski proizvod.

Kvalitetan industrijski proizvod vredi, dakle, onoliko koliko industrijski potrošači veruju da vredi. Kvalitet industrijskog proizvoda treba da počiva na tri stuba, tri komponente, i to: komponenti potencijala, komponenti aktivnosti i komponenti rezultata. Objedinjeni, ova tri stuba, tj. tri komponente, čine tzv. **KUĆU KVALITETA INDUSTRIJSKOG FORMATA**. (Slika 3)



Slika 3 – Kuća kvaliteta industrijskog formata

Osnovna karakteristika uspešnih industrijskih formata jeste njihova sposobnost stalnog dizajniranja industrijskih proizvoda. Ona se ostvaruje kroz proces znanja i učenja. Na taj način kreira se nevidljiva imovina industrijskog formata kao ključni faktor poslovnog uspeha. Savremeni industrijski format razvija se u uslovima nove tržišne dinamike, novih tržišnih izazova, koji zahtevaju menadžment pristup poslovnim aktivnosti. Osnovna vrednost poslovanja industrijskog formata podrazumeva njegovu adaptivnost, preduzetništvo i usmerenost na kreativnost. Nosilac ove vrednosti je zaposleno osoblje u industrijskom formatu, obučeno da u procesu rada ostvaruje transformacione promene, iskorak iz statusa quo. Transformacione promene uslovljavaju promene u načinu razmišljanja, odlučivanja i akcije. Pri tome, veoma je bitna pretpostavka emotivne vezanosti osoblja za industrijske proizvode. Ta emotivnost u radu treba da znači eksponiranje želje da se poboljša postojeće, odnosno stvori novo. Svako unapređenje, svaki novi dizajn postojećeg industrijskog proizvoda, ili onog nastalog diskontinuelnom promenom, objektivno je moguće oceniti samo razumevanjem percepcije vrednosti industrijskog proizvoda od strane industrijskog potrošača. «*Sve male stvari, svejedno šta su i koje su, sve male stvari su divne*» – izgovorio je, u jednom trenutku svoga nadahnuća, *Sei Šonagon*. A kontinuelno komuniciranje sa industrijskim potrošačima je prava mera *divnog* profesionalizma. Iz više razloga je to što jeste, a najvažniji je što taj odnos stvara osnovu za nastanak tzv. kritičnog faktora, koji će, sasvim sigurno, ako ne odmah, a onda u bliskoj budućnosti, omogućiti diferentnu prednost u odnosu na druge industrijske formate. Ta usklađenost mogućnosti proizvodnje sa zahtevima industrijskih potrošača, oduvek je bila (i sada je) pretpostavka poslovnog uspeha menadžmenta industrijskog formata. Podržimo ovu konstataciju sledećim dijalogom (poukom): «Pešadinac

novajlija pita oficira: *Gospodine, gde je rupa u koju treba da se sakrijem?* Oficir će kratko: *Upravo stojiš na njoj, samo izbaci zemlju!*». Industrijski proizvod treba uvek podvrgavati dejstvu *Hotornovih efekata*. [2] Pojediniosti i detalji su podrška glavnom sadržaju industrijskog proizvoda, podrška njegovom kvalitetu. Oblikovanje industrijskog proizvoda je složena aktivnost zato što turbulentnost okruženja često eliminiše prethodno iskustvo kao oslonac u traženju poslovnih rešenja, i stvara teškoće u kontrolisanju spoljnih uticajnih činilaca. Relevantno je, stoga, stavljanje akcenta na redefinisane tržišnog prostora industrijskih proizvoda, kao pretpostavke kontinuelne kreacije industrijskih proizvoda. U tom smislu potrebna je, u realnom vremenu i prostoru, strategija koja predodređuje budućnost.

Tržište industrijskih proizvoda raznovrsno je, kako sa stanovišta ponude, tako i sa stanovišta tražnje. **Raznovrsnost ponude** industrijskih proizvoda proizilazi iz razlika u onome šta se nudi (industrijski proizvodi njihove specifičnosti) i razlike u načinima kako se proizvodi nude (promocija, kanali prodaje). **Raznovrsnost tražnje** industrijskih proizvoda proizilazi iz postojanja razlika u potrebama, stavovima i načinima reagovanja industrijskih potrošača na pojedine komponente ponude. Ove reakcije imperativno nalažu menadžmentu industrijskog formata da svoju aktivnu, svoje materijalne i ljudske resurse, usmeri na realizaciju transformacionih promena, koje omogućavaju poboljšanje efektivnosti. Ovo usmerenje je poželjno inicirati u situaciji kada je tržišna pozicija industrijskog formata povoljna. Barijere za iniciranje razvoja tada su najmanje. Menadžment industrijskog formata treba da vrši stalnu diferencijaciju industrijskih proizvoda, ma koliko oni zreli bili. Značajni su mali počeci, pokretanje želje da se načine sitna unapređenja, ali takva koja industrijski potrošači primećuju. Osoblje industrijskog formata postaje, u tom smislu, pravi i najznačajniji izvor dodatnog kvaliteta. Nikada nije previše obuke. Elementi kvalitetnog industrijskog proizvoda, u ovoj konstalaciji, uglavnom se ne menjaju: *pravilan stav i poznavanje i posvećenost industrijskom poslu*. Da bi postigao visoke standarde u obuci osoblja, menadžment industrijskog formata mora da stvori program inovacija, kao operativnu pretpostavku strategije dizajniranja industrijskih proizvoda. Tri osnovne tehnike, po našem shvatanju, treba da budu zastupljene u tom setu obuke:

- (1) razmišljati kao industrijski potrošač;
- (2) graditi nove timove;
- (3) popravlanje veština i sposobnosti

(1) *Razmišljati kao industrijski potrošač*. Zaposleni u industrijskom formatu postavlja se u poziciju industrijskog potrošača, da bi naučio da prepozna i pozicionira vrednost kvalitetnog industrijskog proizvoda. Na taj način može se izgraditi siguran osećaj svesti o stavu industrijskih potrošača, odnosno, može uneti novinu (*na primer*, bolji odnos prema industrijskom potrošaču) u dizajn postojećeg industrijskog proizvoda.

(2) *Graditi nove timove*. Zaposleni u industrijskom formatu treba da nauče da vole promene. Nema uputstva koje odmah i potpuno govori kako se to postiže. Svakom promenljivoj veličinom moguće je pozabaviti se, pa tako i matičnim poslom. Vremenom, monotonost posla postaje činilac smanjenja produktivnosti rada. Menadžment industrijskog formata može da pravilnim viđenjem problema, ovo ublaži ili potpuno odstrani. Osoblju valja nuditi nešto novo, privremeno, ne dirajući u njihov postojeći budžet. To novo može biti nov posao, novo angažovanje koje, na prvi pogled, ne mora da ima veze sa užom strukom, specijalnošću.

(3) *Postavljanje veština i sposobnosti*. Za zaposlene u industrijskom formatu ne postoji završnica u procesu učenja. Svet se menja. Industrijski potrošači se menjaju. Savremena tehnologija nudi niz pogodnih programa pažnje prema industrijskim potrošačima. Tehnologija uvodi učesnike programa (zaposlene) u simultantne praktične situacije, tako da oni mogu da nauče da ovladaju njima i izbegnu stresne situacije sa industrijskim potrošačima i između sebe. To vodi poboljšanju kvaliteta industrijskih proizvoda i zadovoljstvu industrijskih potrošača. Svaki postupak donosi nešto novo, što je njegova posledica. U sklopu datog promišljanja treba akcentovati da menadžeri industrijskog formata, kada to dopušta poslovna situacija, treba da postave *direktne* odnose između operativnih izvršilaca i industrijskih potrošača. Ovim postupkom omogućavaju povećanje njihove autonomnosti, ispoljavanje raznovrsnih veština i povratne informacije.

Menadžment industrijskog formata treba da poznaje psihologiju industrijskih potrošača, da polazi od empirijskih činjenica da se najviše plaća za najbolji kvalitet, da zaposleni u industrijskom formatu dobija poseban podsticaj kreirajući i isporučujući industrijski proizvod vrhunskog kvaliteta, ali i da zna da je kvalitetan dizajn industrijskog proizvoda u svakom momentu ugrožen, pošto oni koji nastupaju sa novim, neprestano menjaju i preoblikuju, za industrijskog potrošača, ono što je moguće. *Tom Peters* u svojoj knjizi *Uspešan u haosu*, ističe osnovni elemenat posvećenosti menadžmenta težnji za proizvodnjom kvalitetnih industrijskih proizvoda: *Počev od danas, nemojte da pored lošeg proizvoda prođete tek tako, bez ikakvog komentara, ne preduzimajući ništa, nikada više nemojte tako!* [3] Obuka zaposlenih treba da bude ključ svega. Svaki zaposleni treba da se obučiti i ovlada tehnologijama za procenjivanje kvaliteta, svako od njih treba da se upusti u analizu uzroka i posledicam problema. U japanskom menadžmentu postoji aksiom: *Upravljanje kvalitetom počinje od obuke i obukom se završava*. Samo izuzetno osposobljeni zaposleni u industrijskom formatu mogu kreirati i isporučiti kvalitetan industrijski proizvod, koji *gađa in medias res* osećaja industrijskog potrošača za savršenost, u način na koji je on doživljava. Kvalitet je izraz potrebe industrijskog potrošača, a ne ono što menadžment industrijskog formata oceni kao zadovoljavajuće u ponudi industrijskih proizvoda. Industrijski proizvod se, po *prstenastoj shemi* koju je izložio *Theodore Levitt* (u *The Total Product Concept*) iskazuje kao *generički* (uobičajen, tradicionalan), *očekivan*, *uvećan* (proširen) i *potencijalan*, kao što je već rečeno. Poslovno opredeljenje menadžmenta industrijskog formata da prizove uspeh, može se postaviti samo na relaciji *uvećan – potencijalni* industrijski proizvod. Posebno je značajno stalno naglašavati neopipljive vrednosti industrijskog proizvoda, koje su moćna poluga u gradnji tržišne pozicioniranosti industrijskog formata; najveći broj odluka o kupovini industrijskih proizvoda donosi se upravo uvidom u prizmu opipljivog, ali i sve više, neopipljivog i nevidljivog.

Dizajniranje industrijskog proizvoda nemoguće je ostvariti bez tesne povezanosti sa industrijskim potrošačima. U industrijskom poslovanju ništa od ovog nije teže, ali ni dragocenije. Industrijski potrošač je arbitar kvaliteta industrijskih proizvoda. Njegovo zadovoljstvo zasniva se na činjenici da je industrijski proizvod ispunio ili nadmašio njegovo očekivanje, a nezadovoljstvo – da je korišćenjem industrijskog proizvoda dobio manje od očekivanog. Koristi od zadovoljstva industrijskog potrošača ispoljavaju se u povećanju stepena njegovog poverenja u vrednost datog industrijskog proizvoda (što, praktično, rezultira ponovnom kupovinom istog proizvoda) i pozitivnom usmenom propagandom o performansama proizvoda, a čiji se rezultat može, potencijalno, videti u prilivu novih industrijskih potrošača. Proces rada i poslovanja u industrijskom formatu pretpostavlja ne samo kvalitetno izvršavanje svih faza procesa rada, već i stalno komuniciranje sa industrijskim potrošačima u vezi sa postojećom kreacijom i isporukom industrijskih proizvoda, s jedne strane, i poboljšavanjem (novim dizajnom) kreacije i isporuke industrijskih proizvoda, s druge strane. Profesionalno reagovanje, podržano dodatnom vrednošću, na iskrsele teškoće industrijskih potrošača, prevode, često, uvećan industrijski proizvod u potencijalni, u proizvod čija je vrednost neprocenjiva u datom trenutku, kao i dugoročno.

Zaključak

Menadžment industrijskog formata, tj. odgovarajuće industrijske organizacije /industrijskog sistema/ treba da usvoji i neguje kulturu kvaliteta kao svoje strategijsko opredeljenje. Poslovna izvrsnost se može postići samo ako se rade prave stvari, ako se urade ispravno prvi put i ako se teži da se uvek rade bolje. Ove opaske ishoduju tri osnovna procesa menadžmenta totalnog kvaliteta (TQM): vertikalnog menadžmenta politikom i strategijom, horizontalnog menadžmenta poslovnim procesima i menadžmenta stalnim poboljšanjima.

Upravljanje politikom i strategijom (vertikalni bazni TQM proces) pretpostavlja preduzimanje akcija da se strategijski ciljevi industrijskog formata postignu u realnom vremenu (*engl.* real time). U kreiranju politike i strategije koje donose uspeh treba da učestvuju svi zaposleni, jer oni na svim organizacionim nivoima predstavljaju motornu snagu industrijskog formata, a njihovo učešće omogućava korišćenje njihovih sposobnosti u postizanju maksimalne dobiti. Samo na način njihove potpune posvećenosti kreaciji i isporuci adekvatnih industrijskih proizvoda, moguće je postići novu vrednost, novi kvalitet.

Upravljanje poslovnim procesima (horizontalni bazni TQM proces) pretpostavlja orijentaciju prema potrošačima industrijskih proizvoda u ostvarenju trakovih proizvoda koji treba da zadovolje njihove potebe,

ispune njihova očekivanja, i najvažnije – zadrže potrošače, kao deo poslovne aktive. Ovaj proces se realizuje kroz: procesnu organizaciju, koja ima potrošača i na početku i na kraju i u kojoj se predviđeni rezultati eikasnije ostvaruju kada se odgovarajućim resursima i aktivnostima upravlja kao procesima; reinženjering, kao usvajanje najbolje prakse da se dosegne najviši stepen kvaliteta u kreaciji i isporuci industrijskih proizvoda; i, standarde ISO 9000, koji specificiraju zahteve koji se odnose na sisteme menadžmenta kvalitetom, da bi se prikazala sposobnost industrijskog formata da kreira i isporučuje proizvode koji zadovoljavaju potrošače i ispunjavaju zahteve odgovarajućih propisa, i imaju za cilj povećanje (premašivanje) satisfakcije industrijskih potrošača.

Literatura:

- [1] Juran J. M., *Oblikovanjem do kvaliteta, Poslovni sistem Grmeč – Privredni pregled, Beograd, 1997, strana: 22; prilagođen kontekst.*
- [2] Hotornovi efekti predstavljaju sintagmu izvedenu iz rezultata eksperimenta koji su tridesetih godina ovog veka vršeni u kompaniji Western Electric. Gotovo slučajno je otkriveno da produktivnost raste kada se u radnom ambijentu neprestano nešto događa, da to stimuliše osoblje, bez obzira na konkretan tim događanja (intervencije): svetla pojačana – produktivnost raste; svetla prigušena – produktivnost opet raste
- [3] PETERS Tom, *Uspešan u haosu, Poslovni sistem Grmeč, Beograd, 1996, strana: 103.*
- [4] Benfari, R. C. (1999). *Understanding and Changing Your Management Style.* San Francisco: Jossey-Bass Inc.
- [5] Bennis, W. (1997). *Why Leaders Cant Lead.* San Francisco: Jossey-Bass Inc.
- [6] Deming, W. (1996). *Kako izaći iz krize.* Beograd: Grmeč.
- [7] Donnelly, G. a. (n.d.). *Fundamentals of Management.*
- [8] Drucker, P. (2006). *The Effective Executive: The Definitive to Getting the Right Things Done.* New York: Harper Business Essential.
- [9] Filipović V., K. M. (2003). *Odnosi s javnošću.* Beograd: FON-Management.
- [10] John J. Makay, R. C. (1984). *Business Communication Skills: Principles and Practice 2nd ed.* Engewood Cliffs: Prentice-Hall.
- [11] John R. Schermerhon, J. (1986). *Management for Productivity, 2nd edition.* New York: John Wiley & Sons.
- [12] Kenneth H. Blanchard, P. H. (2001). *Management of Organizational Behavior.* Eaglewood Cliffs: Prentice Hall.
- [13] Mintzberg, H. (1994). *The rise and Fall of Strategic Planing.* New York: The Free Press.
- [14] Morrison, E. K. (1994). *Leadership Skills: developing Volunteers for Organizational.* Tucson: Fisher Books.
- [15] Richard L. Hughes, K. C. (2005). *Becoming a Strategic Leader.* San Francisco: John Wiley & Sons.
- [16] Robert Fey, J.-M. G. (1997). *Umeće upravljanja kvalitetom. Poslovna politika.*
- [17] Stoner, J. a. (1995). *Management.* Prentice Hall inc.
- [18] Ž. Mitrović. (1995). *Kvalitet i menadžment. YUPIK.*
- [19] Deming, W. (1996). *Kako izaći iz krize.* Beograd: Grmeč.
- [20] Tomić, S. J., & Miodrag, N. V. (n.d.). *Budućnost inovativnog menadžmenta u industrijskom okruženju Republike Srbije. Ekonomski vidici, 521-528.*

Pregledni naučni članak
Rad prihvaćen: 6. 6. 2016.

UDK 005.336.1:330.341.1
338:339.137.2

Relationship Between Competition, Innovation and Productivity Growth

Konstantin Kolev¹
Maya Tsoklinova²

Abstract: This research report analyzes and discusses the relationship between competition, innovation and productivity growth in the long term. Through the study of competition and efficiency the new competitive models in market-oriented industries can be better understood. The special emphasis is placed on evaluating the effectiveness of innovation and the ability to identify the main aspects of obtaining a competitive advantage through innovation activity.

Key words: Competition, innovation, efficiency, productivity.

Odnos između konkurencije, inovacija i rasta produktivnosti

Sažetak: Ovaj rad analizira i razmatra odnos između konkurencije, inovacija i dugoročnog rasta produktivnosti. Kroz proučavanje konkurencije i efikasnosti, mogu se bolje razumeti novi konkurentski model u tržišno orijentisanim industrijama. Poseban akcenat je stavljen na procenu efikasnosti inovacija i sposobnost da se identifikuju glavni aspekti sticanja konkurentске prednosti kroz inovativne aktivnosti.

Ključne reči: Konkurencija, inovacije, efikasnost, produktivnost.

1. Introduction

The use and application of innovation is a driver of corporate competitiveness. Innovations give real opportunities to a company to distinguish itself among competitors, to integrate new techniques and technologies and be open to interaction with the surrounding environment. As a positive effect on innovation is highlighted their ability to unite and stimulate teams charged with the realization of a project. Thus, personal teamwork skills can be evaluated and ultimately profit from the products of enterprises can be increased. Ever since in 500 BC Heraclitus says that the most constant thing is change i.e. most sustainable competitive advantage is innovation. Therefore, innovation takes utmost strategic importance to the economic nature of the enterprise.

2. Innovation and competitiveness: essence and relationship

In a long-term perspective it can be determined that the cost of improving competitiveness can exceed static gains observed in the short term, but also in the long term all the benefits that determine the economic sense of innovation are observed. In the past, organizations have successfully operated when they have solved daily emerging internal problems in their current activity. At the beginning of the XXI century modern economic environment is characterized by incredible dimensions of globalization effects and high rates of development. The latter are carried out in conditions of continuous economic contradictions, uncertainty, chaos, conflict, constant changes in all spheres of public life and fierce competition. Therefore, it is essential that attention should be concentrated not only on the internal

¹ Лесотехнически университет, 1797, гр. София, бул. Климент Охридски № 10, e-mail: konstantinklv@yahoo.com

² Лесотехнически университет, 1797, гр. София, бул. Климент Охридски № 10, e-mail: malenna85@yahoo.com

state of the companies, but also on the choice of long-term and effective business strategies. Since these strategies require to ensure the adaptation of the enterprise to rapidly changing conditions in the external environment. To be competitive, organizations must be distinguished by quick orientation for creation of new products, technologies and qualification of its staff - activities related to promotion of scientific researches. In other words - innovation activity of organizations provide primarily increasing the competitiveness of their products in contemporary conditions.

Competitiveness is a characteristic of the product (service), reflecting its advantage over to this of a competitor, as a degree of compliance to the specific needs of the user and in terms of satisfaction level. Broadly, there are two main elements that determine product competitiveness, namely consumer value and price [1]. The reasons for success and ensuring the competitiveness of the product, there are needed entrepreneurial spirit and innovation, which constitute means of formation and realization of innovation. Product competitiveness can be presented in the following form:

$$PRODUCT\ COMPETITIVENESS = QUALITY + PRICE + SERVICES$$

Each of the elements of competitiveness is influenced by many factors, and while each of them individually can be seen as a separate unit of government. The goal of each company is to be competitive in the market. The management of competitiveness is related to ensuring the optimal ratio between the above-mentioned elements of which it is composed. This can be achieved by making serious efforts towards increasing product quality, reducing production costs, increasing economies of scale of the enterprise and level of service, the introduction of new innovative technologies. Essentially, modern philosophy to the success of an organization lies in what its interests are subordinated in its entirety on the development, manufacture and supply of competitive products. To achieve this competitiveness it is important to be borne in mind that the first term stands orientation towards customer needs. It implicitly considers the most reliable way of reaching and maintaining high profit. It was there that can detect the interface between competition and innovation. Innovations are the means by which to meet new and higher user requirements. Therefore, it is desirable for any organization to be oriented towards taking innovative actions to address one of the following areas:

- Developing innovative products.
- Orientation toward development of new designs and modifications of existing products.
- Orientation toward manufacturing and supply of traditional products, the main emphasis is on development and use of new techniques and technologies to ensure high quality of market supplied products.

Regardless of which of the above areas will be chosen by the company, it may be concluded that the various expressions of innovation is driven by the driving force of competition. The development of innovation companies is a priority that in many cases enables them to be leaders in the field in which they work. According to one of the classics of economic theory - A. Marshall, entrepreneurship is the engine of the innovation process and is the basis of the market economy. In fact, it creates competition situations requiring the submission of competitive advantages by individual organizations. These advantages are based on an improvement of the overall process of designing and manufacturing of the product to its supply to the consumer [2].

A product may have less, equivalent or greater competitiveness, depending on the extent to which satisfies user needs, compared with similar products offered by competitors' enterprises. This is the ability of a company to beat its competitors and reflects the attractiveness of the offered product, what causes the user to choose it in multitude of available alternatives. Namely this is the possessed characteristics of certain product or properties, which give it superiority over products offered by companies-competitors. In connection with the above, the scientific literature uses the term competitive advantages. Characteristics or properties, that determine comparative advantage, relate not only to the product but also to company that it offers. Competitive advantage is established by comparing the product of a separate entity and therefore is relative. This means that it vary depending

on whether the comparison is made with the leader sub leader or other enterprises competitor of one or other market. As a result of the competitive struggle of two identical products, market in the face of consumers prefers those who can be bought and can be used flawlessly, interesting and enjoyable. The company can offer such a product that lowers the cost to the buyer in its possession and increases the result of its consumption (increase of acquired utility). In this regard, we refer to economic competitive advantage. It characterizes the overall costs of production and marketing of a product, which monetary expression composes its cost price. These are costs for materials, outside services, amortization, salaries, social security contributions, management and sale of the product. The competitive advantage is achieved through optimization of volume and structure of services, improving internal organization, improving planning, reporting, material and moral incentives [3].

3. Productivity and efficiency

Which are the determinants for achieving efficiency in production? This question whose economic and social importance is obvious, affects further questions behind. 50% of productivity growth in developed countries in the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) over the last half century is due to the introduction of new products and organizational methods (innovation) [4]. Provided that the management of an organization observes the implementation of these recommendations are already in development and implementation of their innovation would lead to success and prosperity not only for the organization but for every one of its employees. Evaluating the effectiveness of innovation (refers to innovation related to product development) is one of the necessary actions recommended by Peter Drucker. The solution to this problem at the organizational level suggests using a system of indicators reflecting the ratio of funds invested in innovation and results. These indicators can be attributed:

- indicators reflecting the estimated return on investment in innovation, as well as indicators of financial performance, taking into account the financial implications of their implementation for the enterprise;
- indicators of economic performance, taking into account the investment and results related to the realization of investments;
- indicators about the social and environmental consequences that relate to investments associated with social activities and environmental protection.

In terms of market relations, an important factor for the growth of the organization is the increase in the volume of production per unit of investment for material and financial resources i.e. increase effectiveness of the organization. This can be achieved through better use of company resources and expanding its manufacturing capabilities based on radical changes in production facilities (introduction of new techniques, technical re-equipment, etc.). The latter are related to investments [5]. An immediate result obtained from investments made in economic terms, for example is modernization and the end result is increased production volume. Therefore, economic efficiency of investment that is made should be regarded as the ratio of the growth in production volume to the volume of capital investment, used to obtain this growth.

To accurately assess the effectiveness of innovation is necessary to specify the financial efficiency, i.e. financial consequences of the implementation of innovation on the one hand the company itself, and on the other - for the municipal and state budgets. Evaluating the effectiveness of innovation is to determine the ratio between their costs and results of their implementation. This evaluation can be based on the following indicators: net income (integral performance); index of profitability; internal rate of return; payback period of investments and others that reflect the specifics of innovation. It is well known that competition leads to increased efficiency, stimulating prices to converge to marginal costs. Increasing the effectiveness of competition is not limited to such static and distribution profits. As pointed out by Liebenstein, which makes contrast between allocative efficiency and so-called "X-efficiency", empirical evidence suggests that the gains that can be achieved only by increasing allocative efficiency are usually extremely small. In an earlier study, for example, the costs of

misallocation of static resources due to lack of competition in the US are estimated to be much less than one percent of GDP [6].

The return can be described and measured not in terms of productivity and in terms of innovation itself. Businesses whose studies have been successful and have effective and new product processes can improve their competitiveness in a market. Just in this last stage, you can measure the return on innovation, i.e. this part of the research that leads to improved productivity and hence the competitive position of enterprises. Consequently, return on research results in two processes: the first of which is represented by the relationship research, innovation, and the second connection-innovation performance. The model presented in Figure 1 can be considered as deepening the traditional models in which the productivity and hence competitiveness are directly related to R & D. But this model may be useful only if it is available assessment of innovation or utility of the test results.

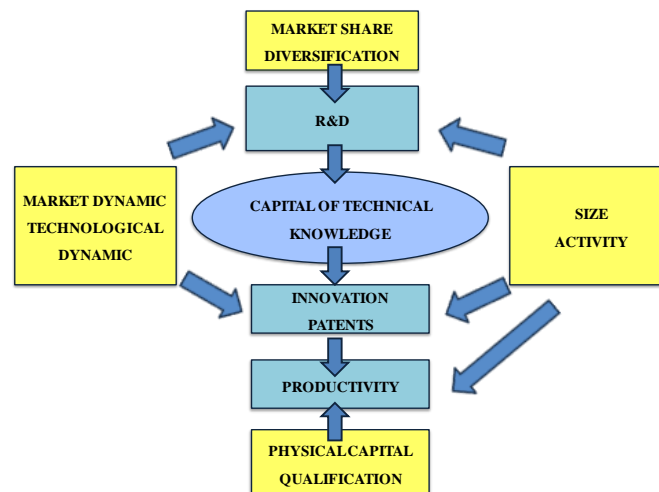


Figure 1. Innovation, competitiveness and productivity

Source: Thoenig, M, Verdier, Th., *Innovation défensive et concurrence internationale*, Paris, 2003.

The effect of innovation on production is similar to technical progress, which generally occurs in the literature, with the difference that each enterprise has a certain degree of technical progress, which depends on their innovation policy now. Innovation itself is invisible capital source of knowledge obtained as a result of the investments in R & D. In fact, recent theoretical and empirical research on revenue of competition turning more attention to production efficiency and dynamic efficiency, which can generally be defined in terms of productivity growth through innovation. In short, profits from productive (or technical) efficiency comes from innovation to increase productivity, introduce new and better production methods. Thus, successful innovation ultimately enhance the level and growth rate of productivity in the long run (ie generat profits of dynamic efficiency). For example, Spence (1984) examine the relationship between market structure and production performance in terms of both static efficiency of allocation / distribution and the "dynamic technical efficiency.

Our goal is to maximize profits in the long term. To achieve this, the company needs to modernize and invest. Much of the funds for this purpose come from retained earnings. Innovation and investment should provide long-term growth of the company. Competition encourages firms to hold tightly to competitors. This means that they themselves are trying to get bigger to survive. Most company can spend more money on development and introduction of complex products. Consequently, competition does not affect mainly on prices, as stated in neoclassical theory. What the affects competition is the range of products available to customers. Competition in the type concerned sector stimulates investment and technological changes rather than price wars. In the long term allowance as income

must cover the necessary investments for the company. If the company cannot achieve high enough profitability begin to generate financial difficulties [7].

The objective of profit maximization is based on common sense, when people managing the company are also owners of capital. In any economy there are thousands of companies, but they have a small market share. In modern economies which are dominated by medium and large companies ownership and direct management are separated. From here arise serious problems in relations between the owners (principal) and managers (agents, brokers). While owners are interested in maximizing profits, managers are interested in the benefits they receive. This is the starting point in managerial theories of the firm [8].

To assess the return on innovation is to assess the benefits in terms of productivity of enterprises that cannot fail to develop their R & D, which can be done in two ways. The first, is more traditional and uses the number of deposited patents. It remains insufficiently effective because the decision to patent an innovation depends largely on each individual enterprise. The second, more modern, that gives a full and complete assessment of innovation, measures the share of profits from products less than 5 years now. This method has the advantage that it is seen simultaneously and innovation, but also improvements even imitation products. In general, these two methods of assessing innovation help to explain in comparable quantities important benefits of productivity due to research in the field. That's why the second approach makes it possible to more clearly identify the variable effects due to the dynamics of consumer demand and new technologies [9].

4. Conclusion

One of the main aspects of the impact of innovation as a factor for achieving competitiveness is based on growth in financial results for that company due to commercialization of innovation. Innovation is the driving force of the market economy. The fiercest global competition today is access to higher technology, new products and services. This is determined by the economic sense of the innovation itself as novelty, providing benefits in technological, consumer or social aspect.

References

- [1] Колев, К., Оценка на конкурентоспособността на горскостопанското предприятие, Наука за гората, кн. ½, София, 2014.
- [2] El-Nasri, W., Conceptual Model of Strategic Benefits of Competitive Intelligence Process,” International Journal of Business and Commerce, 1(6), 2012, pp. 25–35.
- [3] <http://www.oecd.org>
- [4] Pohjola, M. “The New Economy: facts, impacts and policies”, Information Economics and Policy, Vol. 14, 2002, pp. 133-144.
- [5] Ahn, S., Competition, Innovation and Productivity Growth: A Review of Theory and Evidence, OECD, 2002.
- [6] Ishier, M., What type innovation we need depend on our industry Strategic Management Volume 9, Number 3, 2007 , pp. 211.
- [7] Revue Française de Gestion 28, 140, 2002, pp. 89-105.
- [8] Накова, Р., ”Повишаване конкурентоспособността чрез маркетингови иновации”, ТУ, София, 2009.
- [9] Цоклинова, М., Съвременни измерения на държавната намеса в пазарните отношения: стимулиране на конкурентна среда и икономически растеж, Национална научна конференция на тема „Икономически предизвикателства: растеж, дисбаланси, устойчиво развитие”, на катедра „Икономикс” при УНСС, Издателски комплекс – УНСС, София, ISBN 978-954-644-834-7, 2016, стр. 88-95.

Pregledni naučni članak
Rad prihvaćen: 19. 5. 2016.

UDK 628.4:005.336.1
330.341.1(497.11)

Ekonomsko-tehnološka analiza tokova otpada u Republici Srbiji

Stanko Bulajić¹

Sažetak: Sa porastom urbane populacije, komunalni čvrst otpad i kanalizacioni mulj su dramatično povećali svoje vrednosti poslednjih godina. Ekološka zagađenja koja su posledica ovog otpada postala su društveni problem koji ometa urbani razvoj, naročito velikih gradova zemalja u tranziciji. U tom cilju potrebno je naći rešenje kojim će se ponovo efikasno upotrebiti ovaj otpad i tako smanjiti njegov uticaj na životnu sredinu. Efikasan i pouzdan servis upravljanja otpadom je osnova za razvoj urbane ekonomije. Ciljevi snižavanja troškova usluga mogu biti u suprotnosti sa ciljevima zaštite životne sredine. Da bi odredili odgovarajuće troškove veoma je važno da obezbedimo potpune i pouzdane informacije o izvorima, količinama i sastavu otpada. Postavlja se važno pitanje odnosa dinamike ekonomskog razvoja i nastajanja otpada. Proizvodne količine otpada u Srbiji su na nivou od 50% proizvodnje otpada visoko razvijenih zemalja Evrope, dok je BDP na nivou od oko 10% njihovog BDP. Na osnovu podataka dobijenih iz istraživanja morfologije u radu je izvršena ekonomska analiza troškova različitih tokova otpada. Istraživanjem tržišta, a obzirom na raspoloživu količinu organskog otpada, dati su predlozi koji bi doveli do optimalnog rešenja i zadovoljenja kako ekonomskog aspekta tako i aspekta životne sredine.

The Economic and Technological Analysis of Waste Streams in The Republic of Serbia

Ključne reči: otpad, ekonomska produktivnost, tehnološki razvoj, održivost, morfološka analiza.

Abstract: As the urban population is increasing, the comunal/municipal hard waste and drained sludge have increased their value over the last years. The ecological pollution which is the consequence of such waste has become a problem in a society which interrupts urban development, especially in the major cities of the countries which are in transition. For that very reason it is important to find a solution so that this waste is efficiently re-used so that its influence over the environment is reduced. The efficient and reliable waste management is the pre-requisite for the development of urban economy. The goals of decreasing the costs of service can be contrary to the goals of protecting the environment. In order to define the adequate costs it is very important to secure the complete and reliable information about the sources of waste, amounts of it and what ingredients such waste contains. It is important to ask about the dynamics of economic development and waste origin. The waste production of a certain amount in Serbia equals around 50% of waste production in European developed countries, whereas GDP is around 10% of their GDP. On the basis of the data obtained during this research, the economic analysis of costs of various kinds of waste is conducted. Given the market research and the available amount of organic waste, the proposals for organic waste are given which will create an optimal solution and satisfy both aspects of economic well-being and the environmental protection.

¹ Univerzitet „Union – Nikola Tesla“, Fakultet za inženjerski menadžment, Bulevar vojvode Mišića 43, 11000 Beograd, stanko.bulajic@fim.rs

Key words: waste, economic productivity, technological development, sustainability, morphological analysis

Uvod

Ekonomsko tehnološka analiza tokova otpada u Republici Srbiji kao jedan segment u oblasti zaštite životne sredine podrazumeva poboljšanje kvaliteta života stanovništva osiguravanjem željenih uslova životne sredine i očuvanjem prirode zasnovane na održivom upravljanju životnom sredinom. Ključni koraci uključuju jačanje postojećih i razvoj novih mera za uspostavljanje integralnog sistema upravljanja otpadom, dalju integraciju politike životne sredine u ostale sektorske politike, prihvatanje veće pojedinačne odgovornosti za životnu sredinu i aktivnije učešće javnosti u procesima donošenja odluka.

Utvrđivanje ekonomskih instrumenata i finansijskih mehanizama je neophodno kako bi se osigurao sistem za domaća i inostrana ulaganja u dugoročno održive aktivnosti.

Pored ekonomsko tehnološke analize, poterbeno je pomenuti da u Republici Srbiji postoji dugoročna strategija upravljanja otpadom koja razmatra potrebe za institucionalnim jačanjem, razvojem zakonodavstva, sprovođenjem propisa na svim nivoima, edukacijom i razvijanjem javne svesti.

Strategija upravljanja otpadom:[1]

- određuje osnovnu orijentaciju upravljanja otpadom za naredni period, u saglasnosti sa politikom EU u ovoj oblasti i strateškim opredeljenjima Republike Srbije;
- usmerava aktivnosti harmonizacije zakonodavstva u procesu približavanja zakonodavstvu EU;
- identifikuje odgovornosti za otpad i značaj i ulogu vlasničkog usmeravanja kapitala;
- postavlja ciljeve upravljanja otpadom za kratkoročni i dugoročni period;
- utvrđuje mere i aktivnosti za dostizanje postavljenih ciljeva.

Potrebno je stvoriti osećaj odgovornosti za postupanje sa otpadom na svim nivoima, osigurati prepoznavanje problema, obezbediti tačne i potpune informacije, promovisati principe, podsticajne mere i partnerstvo javnog i privatnog sektora u upravljanju otpadom. Inicijative imaju za cilj da podstaknu stanovništvo na odgovorniji odnos prema otpadu i na postupanje sa otpadom na održiv način, kao što je smanjenje otpada na izvoru, ponovna upotreba otpada, reciklaža, energetsko iskorišćenje otpada i odlaganje otpada na bezbedan način.

Za dostizanje ciljeva održivog razvoja, u skladu sa Nacionalnom strategijom održivog razvoja i analizom koja je korišćena u radu potrebno je: racionalno korišćenje sirovina i energije i upotreba alternativnih goriva iz otpada, smanjenje opasnosti od nepropisno odloženog otpada za buduće generacije, osiguranje stabilnih finansijskih resursa i podsticajnih mehanizama za investiranje i sprovođenje aktivnosti prema principima "zagađivač plaća" i/ili "korisnik plaća", uspostavljanje jedinstvenog informacionog sistema o otpadu, povećanje broja stanovnika obuhvaćenih sistemom sakupljanja komunalnog otpada, uspostavljanje standarda i kapaciteta za tretman otpada, smanjenje, ponovna upotreba i reciklaža otpada, razvijanje javne svesti na svim nivoima društva o problematici otpada i dr.

Sa porastom urbane populacije, komunalni čvrst otpad i kanalizacioni mulj su dramatično povećali svoje vrednosti poslednjih godina. Ekološka zagađenja koja su posledica ovog otpada postala su društveni problem koji ometa urbani razvoj, naročito velikih gradova zemalja u razvoju. U tom cilju potrebno je naći rešenje kojim ćemo ponovo efikasno upotrebiti ovaj optad i tako smanjiti njegov uticaj na životnu sredinu.

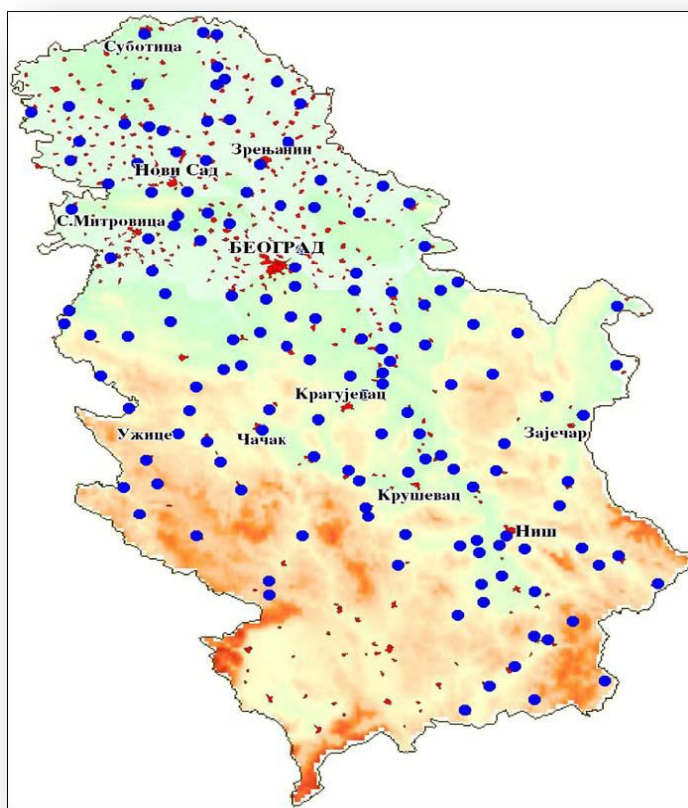
Hijerarhija upravljanja otpadom je instrument koji se koristi za rangiranje opcija upravljanja otpadom prema kriterijumu i koristima za kvalitet životne sredine. Na prvom mestu u hijerarhiji je prevencija nastajanja otpada i minimizacija (primenom čistijih tehnologija), zatim sledi ponovno korišćenje, reciklaža i iskorišćavanje otpada (npr. kompostiranjem) a na kraju je opcija odlaganja otpada na sanitarnim deponijama. Razdvajanje na izvoru nastajanja, ponovno korišćenje i reciklaža imaju važno mesto u hijerarhiji upravljanja otpadom. Pored navedenih opcija prisutna je opcija tretmana otpada koja se sprovodi fizičkim, hemijskim ili biološkim metodama. Da bi se poboljšao kvalitet materijala za ponovno korišćenje i reciklažu (uključujući i organske materijale za adekvatni tretman) materijali iz otpada treba da se razdvoje na izvoru nastajanja, koliko god je to moguće, da bi se smanjila energija koja je potrebna za sakupljanje i poboljšali uslovi rada na svim nivoima i u svim fazama.

Najjednostavniji način odlaganja čvrstog komunalnog otpada je odlaganje na sanitarnu deponiju. Takav način upravljanja, iako nije održiv, dugo je bio najprihvatljiviji i najjeftiniji metod tretmana otpada. Upravljanje otpadom koje se bazira na hijerarhiji teži maksimalizaciji opcija za preradu materijala koji se mogu koristiti i minimizaciji odlaganja na deponije. Pored nedostatka terena za nove deponije odlaganje otpada ima još jedan veliki nedostatak a to je činjenica da se organska materija ne iskorišćava.

Morfološka analiza otpada Republike Srbije

Najznačajniji prirodni resursi Republike Srbije pripadaju poljoprivrednom zemljištu a zatim šumama i šumskom zemljištu, na kojima se najvećim delom stvara organska materija, a iza nje ostaje veliki organski biorazgradivi otpad. Prema podacima iznetim u Pregledu Republike Srbije (2010), poljoprivredno zemljište zauzima oko 68% a šumovito 29,1% njene teritorije. U okviru poljoprivrednog zemljišta „oranice čine oko 64% poljoprivrednih površina ili oko 3.300 hiljada hektara, voćnjaci – 5% ili 240 hiljada hektara, vinogradi – oko 1% ili oko 58 hiljada hektara. Ostatak od 30% površine čine livade (12%) i pašnjaci (18%)“ (Pregledu R. Srbije (2010).

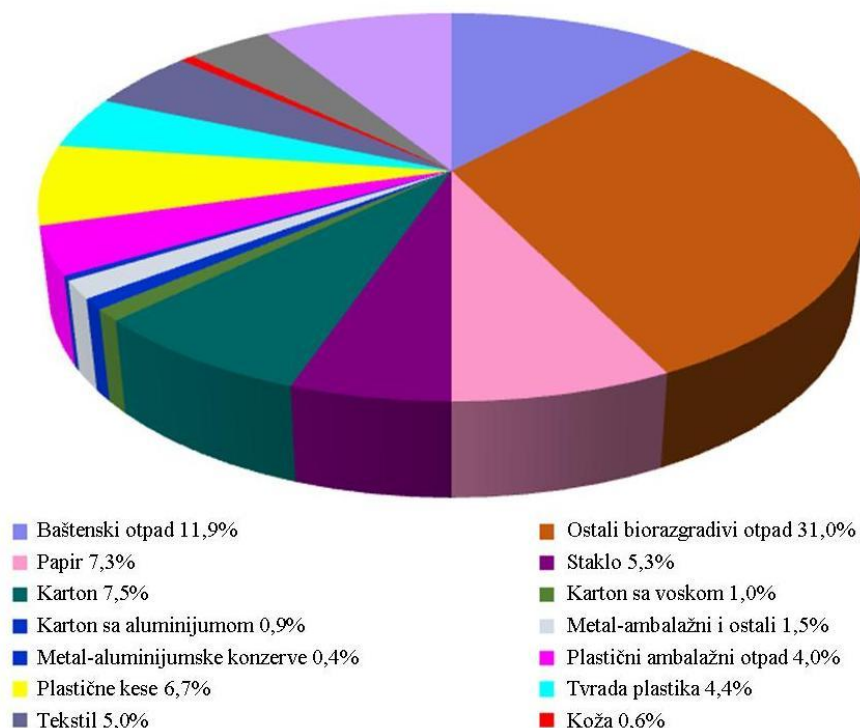
Prema pokazateljima brojnih analiza [2], jedan od najvećih ekoloških problema u Srbiji je otpad i neodgovarajuće postupanje sa njim. U dosadašnjoj praksi otpad se uglavnom odlaže na neuređene deponije, a postoji i ogroman broj divljih deponija koje su nastale zbog nesavesnog postupanja stanovništva čija domaćinstva nisu pokrivena organizovanim sakupljanjem otpada. Na teritoriji Republike Srbije postoji 164 lokalne deponije, koje predstavljaju jedini način upravljanja otpadom. Međutim one najčešće ne zadovoljavaju ni osnovne higijenske i tehničko-tehnološke uslove za odlaganja otpada. Većina njih nije ni propisno locirana a mnoge su i praktično popunjene. Najveće deponije nalaze se u Beogradu, Nišu i Novom Sadu. (Slika 1)



Slika 1. Raspored deponija u Republici Srbiji (Statistika otpada, 2012)

Komunalni otpad nastaje svakodnevno, a njegov sastav zavisi od raznih faktora kao što su način života (urbano naselje ili neurbano), njihovog relativnog standarda, tehnološkog razvoja određene zemlje, šeme navika potrošača, klime i godišnjeg doba. Sastav komunalnog otpada se izražava u obliku morfološkog sastava i prisutni su papir, staklo, plastika, metali, ulični otpad, organski otpad i specifični neorganski otpad. Količina otpada koji se generiše u Srbiji, u jednom manjem regionu gde su zastupljena urbana i seoska domaćinstva, iznosi 0,90-1,00 kg/stanovniku na dan, a u neurbanim naseljima se kreće 0,63-0,78 kg/stanovniku na dan. Sastav komunalnog otpada koji generiše 299.000 stanovnika u 6 naseljenih mesta naročito varira u sadržaju organskih materijala od 5 do 24,1; sadržaj papira se kreće od 5,0 do 23,2; a otpad sa javnih površina od 3,60 do 10,3 masenih %. I pored toga što je zastupljena znatna količina biodegradabilnog materijala u otpadu nije zastupljena primena kompostiranja kao metode iskorišćavanja otpada a ne postoji ni sanitarno odlaganje otpada. U periodu 2004 -2009. godine planirana je izgradnja regionalne deponije, a u periodu od 2009 - 2018. godine planirano je uspostavljanje sistema sakupljanja i reciklaže. Obzirom na Direktivu EU o deponijama (99/31/EU) koja zahteva od zemalja članica implementiranje nacionalnih strategija za smanjivanje odlaganja biodegradabilnog otpada na deponije, kompostiranje će imati sve veći značaj kao alternativna opcija tretmana biodegradabilnog otpada.

Tehnički fakultet u Novom Sadu [3], uradio je projekat pod nazivom: „Utvrđivanje sastava otpada i procene količine u cilju definisanja strategije upravljanja sekundarnim sirovinama u sklopu održivog razvoja Republike Srbije“, 2009. godine. Rezultati ovog projekta ukazuju da organski otpad (baštenski otpad, „ostali biorazgradivi otpad“ i papir) čini oko 50% morfološkog sastava otpada u Republici Srbiji. U ukupnoj masi komunalnog otpada takozvani „ostali biorazgradivi otpad“ je zastupljen sa 31,0% (37,62% – ova brojka ne odgovara zvaničnom podatku kao ni aritmetičkoj sredini iz donjih podataka, koji iznosi 31,14%), i oko tri puta ga ima više od baštenskog otpada. U „ostali biorazgradivi otpad“ uključeni su ostaci od hrane (svih vrsta hleba, mesa, povrća), uginuli pilići i životinjski organi. (Slika 2)



Slika 2. Morfološki sastav komunalnog otpada u R.Srbiji [4]

Deo komunalnog otpada predstavlja kućni opasan otpad a čine ga boje, rastvarači, ulja, baterije i pesticidi pri čemu ovi proizvodi sadrže opasna hemijska jedinjenja. U slučaju odlaganja komunalnog otpada na deponije nije potrebna posebna karakterizacija otpada osim, ukoliko sadrži značajnije količine opasnog otpada. Kada se upravlja sa otpadom po principu hijerarhije upravljanja (gde je na poslednjem mestu odlaganje otpada) potrebno je izvršiti karakterizaciju otpada i za svaki tok otpada utvrditi najoptimalniju metodu upravljanja. Za planiranje reciklaže materijala i programa kompostiranja je neophodno poznavanje količine reciklabilnog otpada kao i organskih materijala u otpadu.

Ekonomska analiza potencijalnih tretmana otpada

U narednim tabelama će biti prikazani troškovi prerade otpada: kompostiranje, spaljivanje i deponovanje otpada. Važno je napomenuti da su korišćeni troškovi koji su u zemljama Evropske unije osim cene radne snage koje su svedene na lokalne uslove.

Tabela 1. Normativni troškovi kompostiranja[5]

Vrsta troškova	Udeo u ukupnim troškovima
Otkup zemljišta	6,6%
Građevinski radovi	29,1%
Asfaltiranje	7,9%
Objekti za postrojenja	7,8%
Bazeni	0,3%
Biofilter	4,0%
Mostna vaga	0,6%
Kancelarije	1,8%
Oprema	6,0%
Ograda	0,8%
Oprema	29,6%
Šreder	3,9%
Mešalica	2,6%
Mašina za okretanje	6,5%
Sito	2,6%
Strujni separator	2,6%
Utovarivač	4,1%
Hoper	0,8%
Kompresori	6,5%
Varijabilni troškovi	34,8%
Radna snaga	3,0%
Direktor	1,7%
Računovođa	0,8%
Radnici(6)	0,5%
Gorivo	7,9%
Energija	9,9%
Analiza	3,5%
Odlaganje ostatka	10,5%

Tabela 2. Normativni troškovi spaljivanja otpada

Vrsta troškova	Udeo u ukupnim troškovima
Troškovi lokacije	0,2%
Uređenje lokacije	0,2%
Izgradnja	11,3%
Tehnička oprema i instalacije	46,6%
Električne instalacije	8,9%
Administrativne takse i osiguranje	4,6%
Upravljanje	1,7%
Pomoćni materijal	1,0%
Radna snaga	2,2%
Procesne vode	0,0%
Gas	1,7%
CaO	0,5%
Amonijak	0,2%
Prerada šljake	11,4%
Prerada pepela	2,5%
Prerada prašine iz filtera	6,8%

Tabela 3. Normativni troškovi deponovanja otpada

Vrsta troškova	Udeo u ukupnim troškovima
Evaluacija lokacije	0,9%
Otkup zemljišta	4,5%
Uređenje lokacije, nabavka opreme i izgradnja	39,8%
Restauracija	2,7%
Naknadna briga (posle zatvaranja)	13,9%
Operativni troškovi	38,1%

Prema Uredbi o odlaganju otpada na deponije [6], u periodu od 2012-2016. godine, u cilju uspostavljanja sistema kontrolisanja odlaganja biorazgradivog otpada na deponiju, određuje se stopa smanjenja odlaganja od 25% od ukupne količine, po težini biorazgradivog otpada, dok se do 2026. određuje stopa smanjenja od 65% od ukupne količine deponovanog biorazgradivog otpada.

Zaključak

Iz gore navedenih istraživanja, može se zaključiti da organski otpad (baštenski otpad, „ostali biorazgradivi otpad“ i papir) i dalje čini oko 50% morfološkog sastava otpada u Republici Srbiji.

Generisanje otpada prati ekonomski i tehnološki razvoj. Kao glavni problem javlja se ograničen prostor za smeštaj otpada. Otuda je neophodno da se obnavljaju resursi iz otpada, da li kroz, kompostiranje ili kroz spaljivanje otpada, kako bi se minimiziralo krajnje deponovanje otpada.

Sa ekonomskog stanovišta, kako je slobodnog zemljišnog prostora sve manje, biće sve veći pritisak za kompostiranjem organskog otpada, iz razloga što su najmanji investicioni troškovi u kompostiranju. (Tabela1). Pošto se obradom zemlja sve više osiromašuje, kompost će biti neophodan u većim količinama za održavanje plodnosti. Kako se povećava cena odlaganja otpada, kompostiranje postaje finansijski primamljiva alternativa kao izvor zarade.

Obzirom na Direktivu EU o deponijama (99/31/EU) koja zahteva od zemalja članica implementiranje nacionalnih strategija za smanjivanje odlaganja biodegradabilnog otpada na deponije, kompostiranje će imati sve veći značaj kao alternativna opcija tretmana biodegradabilnog otpada.

Ekološke pozitivnosti procesa kompostiranja kao metode upravljanja organskim otpadom, ogledaju se u manjem zagađivanju vode, vazduha i zemljišta. Podizanje nivoa kvaliteta okruženja, sa održivim upravljanjem otpadom je od izuzetnog značaja.

Literatura:

- [1] Strategija upravljanja otpadom za period od 2010. – 2019. godine. ("Sl. glasnik RS" br. 29/10)
- [2] Vemić, M., Komazec, G., Žujović, Z., *Geographic determinants development of composting in Serbia*, Proceedings 64/2 (pg. 193-205), Geographical Institute "Jovan Cvijic" SASA, COBISS.RS-ID 8471810, Belgrade, 2014.
- [3] Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Departman za inženjerstvo zaštite životne sredine, *Utvrdjivanje sastava otpada i procene količine u cilju definisanja strategije upravljanja sekundarnim sirovinama u sklopu održivog razvoja Republike Srbije*, Novi Sad, 2009.
- [4] *Statistika otpada i upravljanje otpadom u Republici Srbiji, 2008-2010. godine*. Beograd, (2012), Republički zavod za statistiku.
- [5] Stevanović, Č., H. (2007) *Tehnički priručnik, Infrastruktura za preradu otpada*, Beograd, The Urban institute.
- [6] Uredba o odlaganju otpada na deponije, ("Sl. Glasnik RS" 92/2010.)

Pregledni naučni članak
Rad prihvaćen: 13. 6. 2016.

UDK 502.172:502.3(497.5)
502.3:504.7(497.5)

Prilozi promišljanju ekološke problematike u Republici Hrvatskoj

Drago Pupavac¹
Robert Maršanić²
Justin Pupavac³

Sažetak: Temeljni cilj ove znanstvene rasprave jest istražiti važnije ekološke probleme u Republici Hrvatskoj te pronaći odgovor na pitanje, može li Republika Hrvatska ostvariti potrebni gospodarski rast u okviru preuzetih obveza Kyoto sporazumom o ukupnoj emisiji stakleničkih plinova. Da bi se ostvario cilj istraživanja i pronašao odgovor na temeljno istraživačko pitanje u radu su primjenjene znanstvene metode analize i sinteze te metode korelacijske i regresijske analize. Dobivene spoznaje koje se temelje na istraživanju povezanosti bruto domaćeg proizvoda (BDP-a) i ukupne emisije stakleničkih plinova (GHG) upućuju na zaključak da Hrvatska može ispoštovati preuzetu obvezu i ostvariti poželjni gospodarski rast.

Ključne riječi: Ekološki problemi, emisija stakleničkih plinova, bruto domaći proizvod, gospodarski rast.

Contributions on Thought about Ecological Problems in The Republic of Croatia

Abstract: The main objective of this scientific paper is to explore important environmental problems in Croatia and to find the answer to the question, can The Republic of Croatia achieve the necessary economic growth in the context of commitments to Kyoto agreement on the total greenhouse gas emissions. In order to achieve the objective of the research and to find the answer to the basic research question in this paper we applied scientific methods of analysis and synthesis, and methods of correlation and regression analysis. The resulting results are based on research of relationship between gross domestic product (GDP) and total greenhouse gas emission (GHG) and suggest that Croatia can be complied with commitment and achieve desirable economic growth.

Key words: Environmental problems, greenhouse gas emission, gross domestic product, economic growth.

1. Uvod

Zaštita okoliša globalni je problem, čije praktično djelovanje započinje na lokalnoj i nacionalnoj razini. U tom kontekstu uloga lokalnih i nacionalnih vlasti od osobitog je značenja. Rangiranje turizma kao glavne gospodarske djelatnosti u Republici Hrvatskoj i ponupravno članstvo u Europskoj Uniji pridonijeli su povećanoj svijesti o značenju očuvanja okoliša. Zaštita okoliša u Hrvatskoj kao i u nekim drugim državama Jugoistočne Europe u prvom je redu opterećena saniranjem ratnih šteta (razminiranje). U radu se najprije istražuje prihvaćenost koncepta održivog razvoja u Republici Hrvatskoj. Nakon toga fokus istraživanja premješta se na važnije ekološke probleme u Republici Hrvatskoj i istraživanje međuovisnosti bruto domaćeg proizvoda (BDP-a) i ukupne emisije stakleničkih plinova (GHG). Na kraju radu u zaključku iznose se glavni nalazi rada.

¹ Veleučilište u Rijeci

² Rijeka promet d.d.

³ Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci

2. Teorijski okvir i problem istraživanja

Prvu ozbiljniju studiju koja je znanstveno ukazala na ekološke probleme napisala je *Rachel Carson* pod nazivom *Silent spring* (Tiho proljeće, 1962. godine). Znanstveno je ukazala na ugrožavanje flore i faune (prije svega ptica) te problem opstanka čovjeka na Zemlji. Do 60-tih godina 20. stoljeća vlasti nisu pokazivale osobitu brigu za onečišćenje okoliša jer se smatralo da su to lokalni problemi koje treba rješavati na lokalnoj razini. Za začetnika globalnog pristupa zaštiti okoliša smatra se *Forrester, J.* koji je u knjizi *Granice rasta* upozorio da postojeći gospodarski sustav ugrožava ekološki sustav Zemlje.

O problematici okoliša i naznakama budućeg koncepta održivog razvoja u Republici Hrvatskoj (RH) počelo se govoriti 70-tih godina 20. st., osobito nakon Prvog i Drugog izvještaja Rimskog kluba. „Nema sumnje da trajno rješenje može predstavljati samo ona vrsta eksploatacije prirode koja dozvoljava trajno obnavljanje prirodnih resursa, tj. obnavljanje organskih bića u optimalnim uvjetima stabilizirane ekologije.“ (Supek, 1978., 189) I nadalje: „Većina tehnoloških sredstava sračunata je na kratkoročne učinke, koji mogu biti zapanjujući, ali ne vode računa o ekološkim faktorima, o sistemu kao cjelini, izazivaju prije ili kasnije opasno narušavanje ravnoteže u sistemu i konačni učinak je veća šteta nego korist od njihove upotrebe.“ (Supek, 1978., 115).

Još je 1972., uoči održavanja I. konferencije UN posvećene pitanjima zaštite ljudskog okoliša u Stockholmu, donijela 'Rezoluciju o zaštiti čovjekove sredine'. Procjena utjecaja na okoliš provodi se još od sredine 70-ih godina prošlog stoljeća, a zakonom je propisana 1980. U godini Svjetskog skupa o okolišu i razvoju u Rio de Janeiru, 1992., donesena je, usprkos ratu, 'Deklaracija o zaštiti okoliša' kojom se Hrvatska opredjeljuje za održivi razvoj (Pavić-Rogošić, 2009). Nacionalna strategija zaštite okoliša iz 2002. godine navodi da „koncept održivog razvoja mora postati dominantna odrednica strategije razvoja Republike Hrvatske. U njezinoj izradi vodilo se računa o ovim načelima: 1) RH prihvaća koncept održivog razvoja kao način koji vodi gospodarskom napretku, socijalnom boljitku, a uz održanje stanja ravnoteže u okolišu (strategija mora biti održiva); 2) RH mora Strategiju zaštite okoliša utemeljiti na poznavanju općeg stanja, a osobito stanja okoliša i sustava zaštite okoliša u RH (strategija mora biti pragmatična); 3) RH će ući u proces europskih integracija (strategija mora biti europska); 4) RH će poštovati sve međunarodnim ugovorima preuzete obveze u zaštiti okoliša (strategija mora biti s pogledom na globalno); 5) Ciljevi moraju biti realistični i ostvarivi (strategija mora biti provediva); 6) Ponuđene ideje moraju biti provokativne i motivirajuće.

Temeljni dokument održivog razvoja u Hrvatskoj je Strategija održivog razvitka RH koju je u veljači 2009. godine izglasao Hrvatski Sabor. Strategija i njeno donošenje jedan su od uvjeta koje je u pretpripravnom procesu RH morala zadovoljiti kako bi stupila u punopravno članstvo EU. U okviru pristupnih pregovora za pristupanja RH punopravnom članstvu EU, bilo je puno problema upravo na području ekologije, prije svega koji se odnose na određivanje rokova početka primjene strogih ekoloških standarda. Hrvatska Strategija održivog razvitka gotovo je identična osnovnom tekstu Europske strategije uz neke izmjene i dopune (Matešić, 2009). Usmjerena je na dugoročno djelovanje u osam ključnih područja / izazova održivog razvoja na kojima se temelje i strateški pravci razvitka Republike Hrvatske: 1. poticaj rasta broja stanovnika; 2. okoliš i prirodna dobra; 3. usmjeravanje na održivu proizvodnju i potrošnju; 4. ostvarivanje socijalne i teritorijalne kohezije i pravde; 5. postizanje energetske neovisnosti i rasta učinkovitosti korištenja energije; 6. jačanje javnog zdravstva; 7. povezivanje prostora; 8. zaštitu Jadranskog mora, priobalja i otoka. Posljednje poglavlje Strategije izmijenjeno je te je umjesto poglavlja „Globalno siromaštvo i izazovi održivom razvoju“ ubačeno poglavlje „Zaštita Jadranskog mora i priobalja“. Ova izmjena u skladu je s nacionalnim ciljevima te omogućuje da se u provedbi nacionalne Strategije više pažnje posveti ključnim izazovima RH u koje se svakako uključuje zaštita priobalja i Jadranskog mora (Matešić, 2009). Popis indikatora vezanih uz ovo poglavlje djelomično je sukladan s pokazateljima koji su navedeni u Mediteranskoj strategiji održivog razvoja UNEP-a koja je prihvaćena 2005. godine i čija je Republika Hrvatska potpisnica, a koja navodi pokazatelje povezane s dezertifikacijom, utjecajem ribarstva i akvakulture, potrošnjom vode i stupanjem opterećenja i niz drugih pokazatelja bitnih za praćenje stanja ovog poglavlja.

Svoju opredijeljenost ka konceptu održivosti, RH dokazuje i prihvaćanjem definicije održivog razvoja kao globalnog i općeg dugoročnog cilja zaštite okoliša: 1) Održavati i poboljšavati sveukupnu kvalitetu života; 2) Održavati trajan pristup prirodnim izvorima; 3) Izbjeći svaku trajnu štetu okolišu; 4) Smatrati da k održivom ide onaj razvoj koji zadovoljava sadašnje potrebe, a bez ugrožavanja budućih naraštaja i mogućnosti da zadovolje vlastite potrebe (Drljača, 2012).

3. Rezultati istraživanja i diskusija

U nastavku se se po nekoliko rečenica posvećuje važnijim ekološkim problemima u Hrvatskoj.

Politika zaštite okoliša. Više je u nadležnosti državnih tijela i uprave, prevladavaju naredbodavno-nadzorni instrumenti. Najbolje je regulirano područje zaštite voda i šumarstvo. Ekonomske mjere poput povratne naknade (0,50 kuna) na ambalažu mlijeka i mliječnih proizvoda nisu dale očekivane rezultate. Ukidanjem ove naknade (20.08.2015.) ističe se da će potrošači biti na dobitku jer mlijeko plaćaju 0,50 kuna manje. To znači da budućnost našeg životnog okruženja teško može biti prepuštena spremnosti kupaca da plate odgovarajuće proizvode, odnosno da je u praktičnom djelovanju nužna istrajnost u provođenju ekonomskih mjera s ciljem zaštite okoliša. Kako bi ekonomija u pravom smislu te riječi postala održiva nužno je u prvom redu kvantificirati eksterne troškove, a potom ih pridružiti onima kojih ih stvaraju. Tako bi mogli doći do točke u kojoj će proizvođači koji su proizvedeni s manjim eksternim troškovima, ili bez njih biti jeftiniji na tržištu. Potrošač električne energije, u krajnjem slučaju neće praviti razliku između energije dobivene suncem, vjetrom ili iz nuklearne elektrane – uz uvjet iste cijene i kvalitete same energije. Tim više, spoznaja da troši obnovljive ili neuništive izvore energije, pojačat će njegove preferencije prema – za sada još uvijek alternativnim izvorima. Samo u tom slučaju budućnost našeg životnog okruženja može biti prepuštena spremnosti kupaca da plate odgovarajuće proizvode.

Energetski sektor. Vlastitom proizvodnjom Hrvatska trenutačno podmiruje oko 50% svojih potreba za energijom, što znači da polovinu energije uvozi, pri čemu je trend da se ta slika pogoršava. Nafta, prirodni plin i ugljen tri su glavna izvora energije u Hrvatskoj. S obzirom na to da su prirodna nalazišta nafte i prirodnog plina u Hrvatskoj pred iscrpljenjem, te da Hrvatska nije bogata nalazištima ugljena, ublažavanje uvozne energetske ovisnosti jedan je od najvećih izazova energetske politike u Hrvatskoj. Ulaganje u energetski sektor i to prije svega u obnovljive izvore energije (biomasa, energija vodotokova, energija vjetra, sunčeva energija) predstavlja veliku priliku za Hrvatsku. Ulaganje u obnovljive izvore energije za sobom povlači i upotrebu novih tehnologija i opreme, od kojih bi se dio mogao proizvoditi u Hrvatskoj. Uvođenjem tržišnih odnosa te liberalizacijom energetskog tržišta treba se stvoriti moderni, konkurentni i uvozom manje ovisni energetski sektor.

Industrija. Industrija je u većini razvijenih zemalja temelj razvoja i napretka, ali ujedno i značajan izvor opterećenja za okoliš radi iskorištavanja prirodnih resursa, emisija onečišćujućih tvari u vodu, zrak i tlo te proizvodnje velikih količina otpada. Dodatno, izvanredni događaji i nesreće mogu ugroziti ljudske živote te za posljedicu imati materijalne štete i degradaciju okoliša. Hrvatska se industrija intenzivno mijenja. Jačanje izvoza, razvoj proizvodnih procesa, uvođenje standarda kvalitete, udovoljavanja ekološkim zahtjevima i postizanje troškovne učinkovitosti temeljne su odrednice strategije razvitka hrvatske industrije. Pri tome se osobito mora voditi računa o udovoljavanju zahtjevima zaštite okoliša i održivoga razvitka, što podrazumijeva racionalno upravljanje prirodnim resursima – prostorom, vodom, sirovinama i energijom, smanjenje količine otpada te prevenciju i smanjenje rizika od izvanrednih događaja ili nesreća. Uslijed smanjenja gospodarskih aktivnosti nakon 2008. godine, emisije iz industrijskih procesa su se smanjile za 9,0% u 2013. godini u odnosu na 2012. godinu, te za 42,0% u odnosu na 1990 godinu (2016).

Poljoprivreda. Hrvatska uvozi znatno više hrane nego što proizvodi. Sa stajališta kultura koje se proizvode, dominiraju površine pod kukuruzom (oko 50%) i pšenicom (oko 25%). Vrijednost otkupa i prodaje poljoprivrednih proizvoda u 2012. godini iznosila je oko 1,2 mlrd. USD. Uvoz hrane 2013.

godine iznosio je oko 2,5 mlrd. USD. Površine pod ekološkom proizvodnjom u RH prosječno čine samo oko 1,5 % korištenih poljoprivrednih površina. Postojeće stanje je neodrživo za državu koja bi prema analizama napravljenim prije 30 godina u idealnim uvjetima mogla hraniti trećinu ujedinjene Europe (Srića,2010). Hrvatskoj je u financijskom razdoblju od 2014. do 2020. na raspolaganju nešto više od 2,26 milijardi eura iz Europskog poljoprivrednog fonda za ruralni razvoj. Iskorištavanje ovih sredstava traži jasnu državnu strategiju u funkciji održavanja vitalnih ruralnih zajednica kojima je poljoprivreda osnovna gospodarska aktivnost, s ciljem većeg zapošljavanja, koje će polučiti višestruku prednost na gospodarskom, socijalnom i okolišnom planu.

Šume. Veliko prirodno bogatstvo Hrvatske su šume. Ukupna površina šuma i šumskih zemljišta u RH iznosi 2688687 ha, što je 47% kopnene površine države. Od toga je 80% u vlasništvu države. Glavinom šuma u vlasništvu države gospodari javno poduzeće Hrvatske šume. Godišnji prirast drvene zalihe iznosi oko 10 milijuna m³, a iskoristi se oko 8 m³, što je manje od prirasta.

Ribarstvo. Hrvatskoj je sektor ribarstva iznimno važan. Procjene o izravnom udjelu ribarstva u BDP-u variraju između 0,2 i 0,7% . Unatoč malom udjelu u BDP-u, ono omogućava zapošljavanje na priobalju i na otocima, gdje je sektor ribarstva jedna od rijetkih aktivnosti koje pružaju izvor prihoda tijekom čitave godine. Najviše se lovi mala plava riba (srdele i incuni) oko 76 tisuća tona 2014. godine. Prema najnovijem prijedlogu Europske komisije traži se određivanje godišnje kvote izlova od trideset tisuća tona srdele i četiri tisuće tona incuna, što znači da bi dopušten izlov bio prepolovljen. To je za Hrvatsku i ekonomski i socijalno neodrživo. Od tog ulova ne žive samo posade ribarskih brodova, nego i cijela riboprerađivačka industrija u koju je posljednjih godina uložena velika novac. Ribari smiju na more u prosjeku oko 180 dana godišnje. Osim vremenski ograničenog lovostaja na sitnu plavu ribu, u Hrvatskoj postoje i prostorna ograničenja. Nekoliko je uzroka lošeg stanja ribljih stokova. To su onečišćenje, klimatske promjene i prekomjerni izlov. Povjernik Europske komisije za okoliš, pomorstvo i ribarstvo naglasio je da je „ribe u Sredozemnom moru sve manje, a čak 93% do sad znanstveno procijenjenih ribljih fondova i vrsta u različitim dijelovima Mediterana prekomjerno se iskorištava što ugrožava i egzistenciju oko 300 tisuća ribara u mediteranskim zemljama EU-a“ (Novi list, 30.04.2016).

Turistički promet. Prevladavajući način prijevoza u dolasku turista u hrvatske turističke destinacije je cestovni promet (89%), što je veliko opterećenje za okoliš. U Hrvatskoj postoje 62 marine i 36 ostalih luka nautičkog turizma. Kapacitet ovih luka je 17.457 vezova u moru i 8.500 mjesta na kopnu te još 30.000 vezova u lukama i u sportskim lukama. Urbani prostori obale sve brže se šire, broj dolazaka turista je oko 12 milijuna godišnje s tendencijom rasta, što usložava očuvanje statusa najbolje očuvanih dijelova Sredozemlja.

Strategija prometnog razvitka. Promet degradira i devastira okoliš te je, uz svaki projekt prometnog razvitka, potrebno procijeniti obim negativnog utjecaja na prirodu. Ti negativni utjecaji ogledaju se u emisiji štetnih tvari u atmosferu, proizvodnji buke i štetnom utjecaju na čovjeka te vizualnoj degradaciji prostora, iako ni ostale negativne posljedice ne bi trebalo zanemarivati. Razvoj i izgradnja prometne infrastrukture u Republici Hrvatskoj još uvijek se nalaze na samom vrhu prioriteta vlade Republike Hrvatske. Izgradnja autoceste A1 u Republici Hrvatskoj od Karlovca do Splita i dalje do Dubrovnika značajno je utjecala na redistribuciju prometnih tokova te povećala atraktivnost Republike Hrvatske kao turističke destinacije. Postojeća dominacija cestovnog prometa u Republici Hrvatskoj kao turističkoj državi, dugoročno promatrano postaje neodrživa i traži hitno poduzimanje aktivnih mjera prometne politike s ciljem smanjenja cestovnog prometa, posebice u velikim turističkim primorskim destinacijama.

Strategija gospodarenja otpadom. Usvojena je 2005. godine, a nastavljena je s izradom Plana gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2007. do 2015. godine. Operativni program "Zaštita okoliša" su-financiran je sredstvima Kohezijskog fonda u ukupnom iznosu od 281.099.011 eura. Operativni program "Zaštita okoliša" odnosi se na sljedeća prioritetna područja: a) Razvoj infrastrukture za gospodarenje otpadom radi uspostave cjelovitog sustava gospodarenja

otpadom u Hrvatskoj, b) Zaštita vodnih resursa Hrvatske kroz poboljšanje sustava vodoopskrbe te integriranog sustava upravljanja otpadnim vodama i c) Tehnička pomoć. Zbog sve veće količine komunalnog otpada, sve većeg ambalažnog otpada i opasnih kemikalija koje se nalaze u brojnim proizvodima, gospodarenje otpadom u Republici Hrvatskoj postaje od iznimne važnosti.

Stanje zraka. Kvaliteta zraka u Hrvatskoj je dobra, zrak je globalno čist. Samo su u pojedinim gradovima Zagreb, Sisak, Osijek, Kutina i Slavonski Brod u 2014. godini zabilježene povećane koncentracije lebdećih čestica sitne prašine, koja nepovoljno utječe na zdravlje ljudi. Malo je poznato da je najčišći zrak na svijetu prema spektroskopskoj analizi u Hrvatskoj podno Velebita.

More i pomorsko dobro. Kod onečišćenja mora posebno su ugrožena obalna područja, jer su pod najvišim opterećenjem. Najveći dio zagađenja dolazi s kopna i s plovnih objekata (balastne vode). Onečišćenja mogu biti biološka kao što su bakterije i virusi, organske i anorganske tvari kao npr. pesticidi, radioaktivne tvari, pa čak i toplina. Morski ekosustav i obalno područje Republike Hrvatske predstavlja prostor od izuzetne tradicijske i gospodarske važnosti te je neophodno uspostaviti i provoditi aktivnosti za očuvanje njihove kakvoće, ljepote i bioraznolikosti. Stanje mora i pomorskog dobra u Hrvatskoj je dobro, no stupanj zaštite treba podignuti na višu razinu.

Voda. Mnogi futuristi tvrde da će voda u 21. stoljeću imati ulogu koju je nafta imala u prošlom stoljeću. Po vodnom bogatstvu Hrvatska je s 32818 kubnih metara godišnje obnovljive pitke vode po stanovniku treća država Europe, odmah iza Norveške i Islanda. Brza industrijalizacija slabije razvijenih država ugrožava postojeće izvore pitke vode. Premda velika većina hrvatskih građana preferira konzumaciju vode iz vodovoda (89,5%), potrošnja flaširane izvorske vode u Hrvatskoj pokazuje brzu tendenciju rasta. Procjenjuje se da je koncesionarima na raspolaganju 1,2 milijuna prostornih metara izvora vode, ali se zasad crpi oko pola toga kapaciteta.

Tlo. U zaštiti okoliša tlo je, kao sastavnica okoliša, bilo dugo zanemarivana tema. U Republici Hrvatskoj evidentirano je 36 tipova tla (najviše lesiviranog). Na temelju postojećih pedoloških podataka najveći dio, u odnosu na ukupnu površinu, predstavljaju automorfna (65,6%), a slijede hidromorfna tla s 34,4%. Prisutan je proces zakiseljavanja tla i degradacije organske tvari, posebno na poljoprivrednome zemljištu. Utvrđen je trend povećanja površina zaslanjenog tla u dolini Neretve, kao i povećanje stupnja zaslanjenosti. Na području Slavonije i Baranje postupno dolazi do širenja pjega alkalnog tla.

Biološka raznolikost. Republika Hrvatska je prema biološkoj raznolikosti jedna od najbogatijih zemalja Europe. Unatoč takvoj velikoj raznolikosti prirode Republike Hrvatske, mnoge njezine komponente su izrazito ugrožene. Glavni razlozi ugroženosti biljaka i životinja u Hrvatskoj jesu: promjene staništa (uništavanje, cijepanje staništa), prekomjerno iskorištavanje prirodnih resursa (lov, krivolov, sječa, sakupljanje, uznemiravanje i dr.), onečišćenje okoliša i unošenje stranih (alohotnih) vrsta.

Kako je Republici Hrvatskoj nužno potreban gospodarski rast i to prije svega stavljanjem u funkciju neiskorištenih kapaciteta u nastavku ove znanstvene rasprave istražiti će se međudnos Bruto domaćeg proizvoda (BDP-a) i ukupne emisije stakleničkih plinova (CO₂) u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 1990. do 2013. godine. Ipak, rast bruto domaćeg proizvoda preduvjet je rješavanju brojnih problema hrvatskog društva. Ovakav pristup čini se primjerenim i iz razloga što kritičari mjerenja vrijednosti nacionalnog proizvoda pomoću bruto društvenog proizvoda (*Gross National Product*) ističu da BDP predstavlja pretjerani materijalizam društva koje se opredjelilo za beksrajnu proizvodnju nepotrebnih dobara (Samuelson, 429). „Nemojte mi govoriti o svim vašim brojkama i dobrima, o vašem društvenom bruto proizvodu. Za mene, GNP znači bruto društveno zagađenje - *Gross National Pollution* (Samuelson, 430). Zašto troškovi zagađanje ne ulaze u BDP? Oni se izostavljaju zbog toga što nitko ne kupuje niti prodaje štetu koju čine emisije stakleničkih plinova. Rezultati istraživanja u ovom dijelu rada temelje se na podacima iz tablice 1.

Tablica 1. Kretanje BDP-a i ukupne emisije stakleničkih plinova od 1990. do 2013. Godine

Godina	BDP u stalnim cijenama iz 1990.	CO2 ekvivalent (kt)
1990	276277,54	31609
1991	217982,98	24804
1992	192478,97	23082
1993	177080,65	22783
1994	187528,41	21862
1995	200280,34	22259
1996	211968,42	23347
1997	226346,67	24915
1998	231158,76	25142
1999	227685,12	26151
2000	234589,65	26097
2001	243585,96	27140
2002	256841,78	28393
2003	269575,02	29867
2004	281031,02	30088
2005	292859,83	30244
2006	306739,8	30747
2007	323522,76	32408
2008	331155,41	31049
2009	308305,68	29056
2010	301214,65	28597
2011	301214,7	27719
2012	295792,8	25505
2013	292834,9	24492

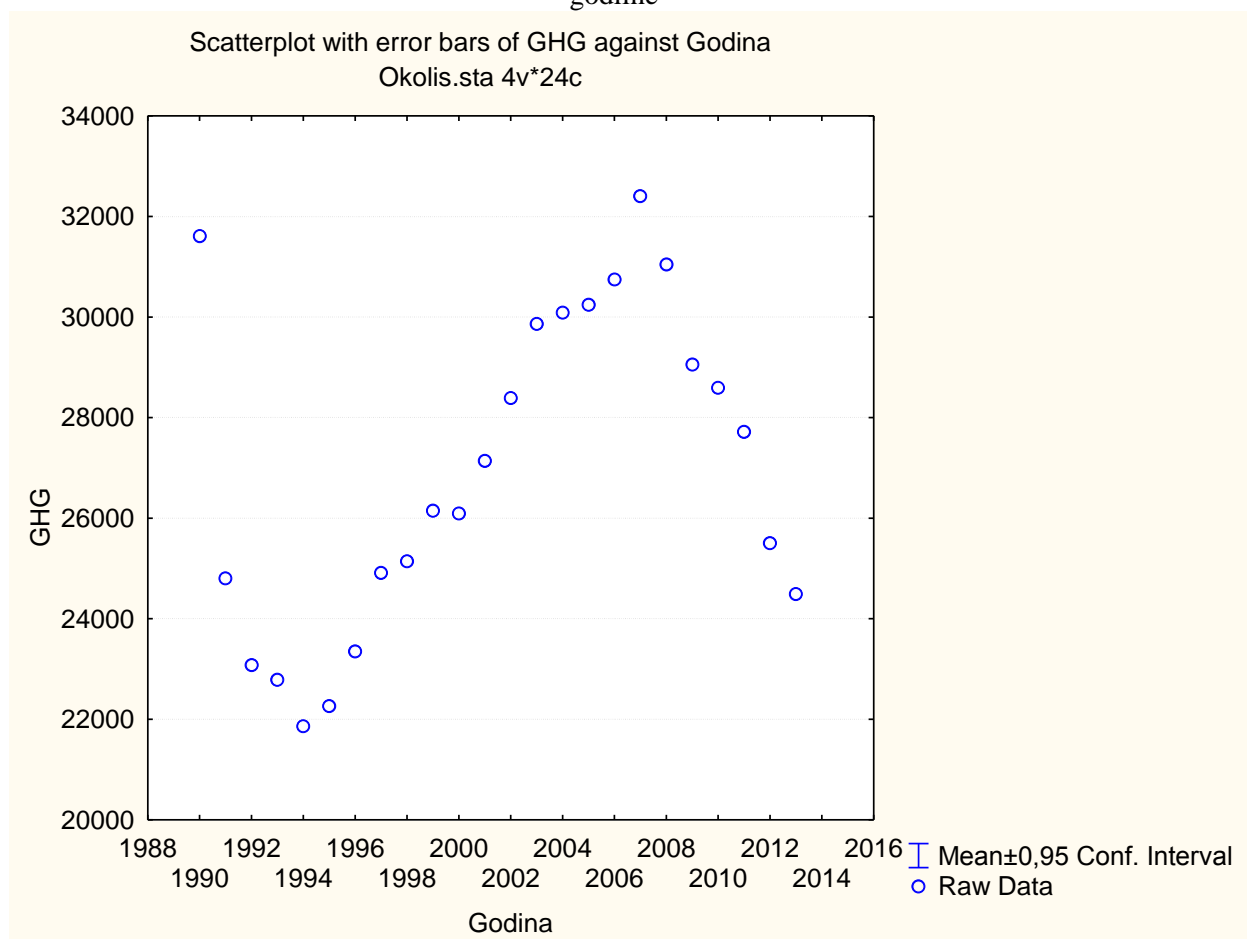
Izvor: Statistički ljetopis Republike Hrvatske – raličita godišta, vlastiti izračuni i Švedek, et al, 2016

Analizom podataka iz tablice 1 može se zaključiti da ukupna emisija stakleničkih plinova, isključujući odlive, u 2013. iznosi 24.492,8 mil. t CO₂-eq (ekvivalent CO₂ emisije), što predstavlja smanjenje emisija za 30,3% u odnosu na emisiju stakleničkih plinova u 1990. godini. Opći pad ekonomskih aktivnosti i potrošnje energije u razdoblju od 1991.-1994., najviše prouzročeno ratom u Hrvatskoj, direktno je uzrokovalo pad ukupnih emisija stakleničkih plinova u tom razdoblju. Emisije su počele rasti 1995. s prosječnom stopom od 3% godišnje, do 2008. dok je bruto domaći proizvod u istom razdoblju rastao po prosječnoj stopi od oko 5%. Zbog pada gospodarskih aktivnosti u razdoblju 2008.-2013., emisije su se smanjile za 10,9% u 2011., 8,1% u 2012., te 21,3% u 2013. u odnosu na 2008. godinu (Švedek, et al, 2016). Osnovni razlog smanjenja emisija stakleničkih plinova u 2013. je ekonomska kriza. U skladu s tim, može se zaključiti da u uvjetima gospodarskog rasta emisija stakleničkih plinova raste nešto sporije od rasta bruto domaćeg proizvoda, dok u uvjetima gospodarske krize pada nešto brže od bruto domaćeg proizvoda. Naime, zbog ekonomske krize došlo je do smanjenja industrijske proizvodnje i posljedično, smanjenja potrošnje goriva (najveće smanjenje potrošnje goriva bilo je u podsektoru Industrija i graditeljstvo te u Prometu), što je dovelo do smanjenja emisija stakleničkih plinova. Najveći doprinos emisijama stakleničkih plinova u 2013. godini ne uključujući LULUCF imao je sektor Energetika s 74,0%, zatim Industrijski procesi i

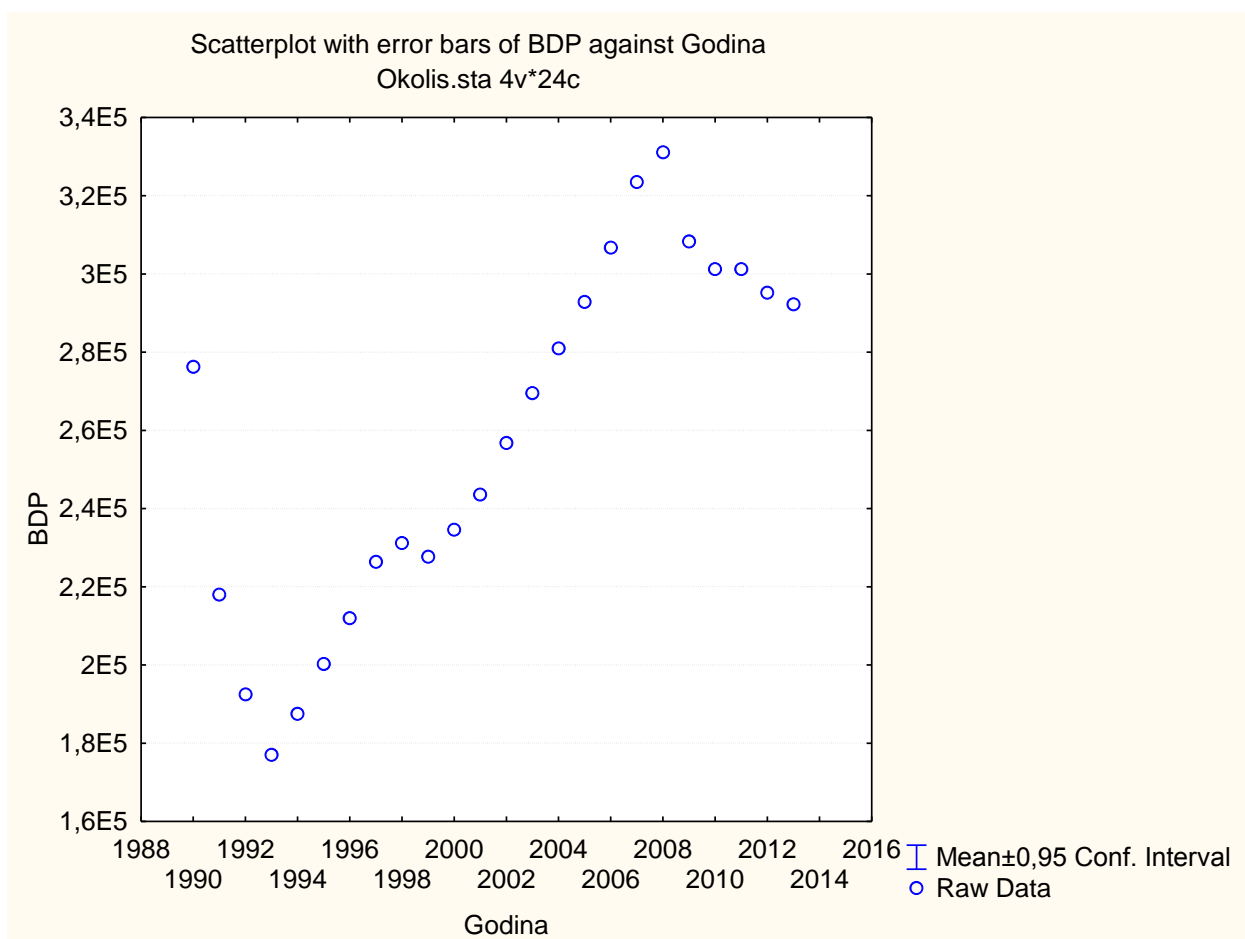
uporaba proizvoda s 11,5%, Poljoprivreda s 9,5% i Otpad s 5,0% (Švedek, et al, 2016). Ova konstrukcija je uz manje promjene konstantna kroz čitavo promatrano razdoblje od 1990. do 2013. U 2013. ukupna emisija stakleničkih plinova u Hrvatskoj je iznosila 24.492,8 kt CO₂-eq ne uključujući LULUCF sektor, dok je ukupna emisija uključujući LULUCF sektor iznosila 19.367,6 kt CO₂-eq, što predstavlja odliv za 20,9% u toj godini.

Temeljem podataka iz tablice 1 konstruirani su dijagrami rasipanja vrijednosti bruto domaćeg proizvoda i ukupne emisije stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 1990. do 2013. godine.

Grafikon 1: Dijagram rasipanja ukupne emisije stakleničkih plinova u razdoblju od 1990. do 2013. godine



Grafikon 2: Dijagram rasipanja vrijednosti bruto domaćeg proizvoda u razdoblju od 1990. do 2013. Godiine



Dijagrami rasipanja upućuju na slično kretanje vrijednosti varijabli u vremenu te je temeljem podataka iz tablice sačinjena korelacijska analiza koja je potvrdila relativno čvrstu korelaciju između BDP-a i ukupne emisije stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj (cf. tablicu 2).

Tablica 2. Rezultat korelacijske analize između BDP i emisije stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 1990. do 2013. godine

Correlations (Okolis.sta) Marked correlations are significant at $p < ,05000$ N=24 (Casewise deletion of missing data)				
	Means	Std.Dev.	BDP	GHG
BDP	257785,5	46303,21	1,000000	0,833288
GHG	26973,2	3206,50	0,833288	1,000000

Nakon toga napravljena je regresijska analiza čiji su rezultati prikazani tablicom 3.

Tablica 3. Regresijska analiza između ukupne emisije stakleničkih plinova i bruto domaćeg proizvoda u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 1990. do 2013. Godine

Regression Summary for Dependent Variable: GHG (Okolis.sta) R= ,83328847 R2= ,69436968 Adjusted R2= ,68047739 F(1,22)=49,982 p						
	Beta	Std.Err. - of Beta	B	Std.Err. - of B	t(22)	p-level
Intercept			12097,59	2136,375	5,662673	0,000011
BDP	0,833288	0,117866	0,06	0,008	7,069822	0,000000

Izvor: vlastiti izračun

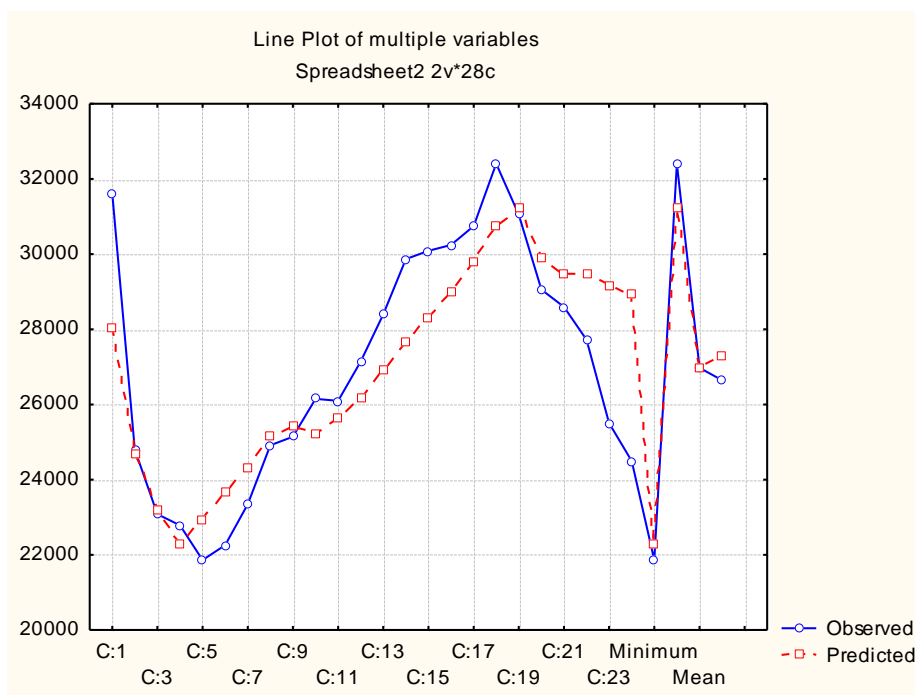
Ekonometrijska analiza odnosa ukupne emisije stakleničkih plinova kao ovisne varijable i BDP kao neovisne varijable u razdoblju od 1990. do 2013. godine, pokazuje da bi se ti odnosi najbolje mogli opisati linearnom funkcijom:

$$\text{GHG} = 12097,59 + 0,06 \text{ BDP} \quad (1)$$

uz $R = 0,83$; $F(1,22) = 49,982$; $p < 0,01$.

Grafikonom 3 prikazana je usporedba između stvarnih i modelom predviđenih vrijednosti varijabli. Zanimljivo je da u uvjetima pada gospodarski aktivnosti ukupna emisija stakleničkih plinova opada po znatno većoj stopi dok u uvjetima rasta bruto domaćeg proizvoda model pokazuje zadovoljavajuće rezultate (cf. grafikon).

Grafikon 3. Usporedba rezultata ekonometrijskog modela i stvarnih podataka za ukupnu emisiju stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 1990- do 2013. godine



Temeljem modela 1 i jednadžbe trenda napravljena je prognoza emisije stakleničkih plinova do 2030. godine (cf. tablicu 4). Procjena i temeljem jednadžbe trenda napravljena je iz razloga što usporedba rezultata ekonometrijskog modela i stvarnih podataka za ukupnu emisiju stakleničkih plinova u

Republici Hrvatskoj u uvjetima pada gospodarskih aktivnosti pokazuje manju točnost. Procjena na osnovu modela 1 temelji se na prosječnom godišnjem rastu BDP-a od 2%.

Tablica 4. Prognoza ukupne emisije stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj do 2030. godine

Godina	BDP stopa rasta 2%	Trend Y=24363+208,8X
2020. CO2 ekvivalent (kt)	32239	30836
2025. CO2 ekvivalent (kt)	34335	31880
2030. CO2 ekvivalent (kt)	36649	32924

Zahvaljujući sektoru korištenja zemljišta, prenamjene zemljišta i šumarstva („LULUCF”), Republika Hrvatska ima značajan neto odliv (uklanjanje 5125t u 2013.) koji iz atmosfere uklanja količinu stakleničkih plinova tako da je ukupna emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj (uključujući LULUCF) u promatranom razdoblju 1990.-2013. daleko ispod preuzete obveze od 30 000t Kyoto sporazumom iz 1996. godine. Tako je primjerice 2013. godine ukupna emisija (uključujući LULUCF) iznosila svega 19367,6 t ili 34,52% manje nego 1990. godine (Švedek, et al, 2016). Zaključno, Hrvatska može ispoštovati preuzetu obvezu i ostvariti poželjni gospodarski rast.

4. Zaključak

Osmišljavanje zaštite prostora i okoliša u Republici Hrvatskoj predstavlja važno pitanje, a njegovo primjereno rješavanje značajno će utjecati na budući ekonomski razvoj Hrvatske. Stanje okoliša u Republici Hrvatskoj može se ocijeniti zadovoljavajućim. Temeljem dobivenih rezultata istraživanja može se zaključiti da u uvjetima gospodarskog rasta emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj raste nešto sporije od rasta bruto domaćeg proizvoda, dok u uvjetima gospodarske krize pada nešto brže od bruto domaćeg proizvoda. Naime, zbog ekonomske krize došlo je do smanjenja industrijske proizvodnje i posljedično, smanjenja potrošnje goriva, što je dovelo do smanjenja emisija stakleničkih plinova. Zahvaljujući sektoru korištenja zemljišta, prenamjene zemljišta i šumarstva, Republika Hrvatska ima značajan neto odliv koji iz atmosfere uklanja količinu stakleničkih plinova tako da Hrvatska može ispoštovati preuzete obveze Kyoto sporazumom i ostvariti poželjni gospodarski rast. Navedenu tvrdnju potkrepljuju i rezultati procjene emisije stakleničkih plinova do 2030. godine dobivene regresijskim i trend modelom.

Literatura

1. Carson, R. (1962). Silent Spring, Houghton Mifflin, Boston. (dostupno na: http://library.uniteddiversity.coop/More_Books_and_Reports/Silent_Spring-Rachel_Carson-1962.pdf).
2. Črnjar, M., Črnjar, K. (2009). Menadžment održivog razvoja, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu u Opatiji Sveučilišta u Rijeci i Glosa, Rijeka.
3. Deklaracija o zaštiti okoliša, Hrvatski Sabor, 1992. Narodne novine, URL: <http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/256360.html> [26. listopada, 2009.].
4. Drljača, M. (2012). Koncept održivog razvoja i sustav upravljanja, Međunarodni skup Nedelja kvaliteta, Kvalitet i izvrsnost, Vol 1, Br. 1-2, FQCE-Fondacija za kulturu kvaliteta i izvrsnost, Beograd.
5. Matešić, M (2009). Strategija održivog razvoja: krovni razvojni dokument Republike Hrvatske. Socijalna ekologija, 17(4): 405-410.

6. Matešić, M. (2009). Principi održivog razvoja u strateškim dokumentima Republike Hrvatske, Soc. ekol. Zagreb, Vol. 18 (2009.), No. 3-4, 323-339.
7. Novi list, 30.04.2016.
8. Pavić-Rogošić, L. (2009). Izvještaj o održivom razvoju u Hrvatskoj, Odraz, Zagreb, (dostupno na www.odraz.hr), pristup 29.04.2016.
9. Rezolucija o zaštiti čovjekove sredine. Hrvatski Sabor, Zagreb, 1972. Narodne novine N.N. 27/72.
10. Statistički ljetopis Republike Hrvatske – raličita godišta, Državni zavod za statistiku.
11. Strategija održivog razvitka Republike Hrvatske, Narodne novine NN 30/09, URL: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_03_30_658.html [16. listopada, 2009.].
12. Supek, R.(1978). Ova jedina zemlja, SNL, Zagreb.
13. Švedek, I., et al. (2016). Izvješće o inventaru stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za razdoblje 1990. – 2013., EKOENERG, Institut za energetiku i zaštitu okoliša, d.o.o., Zagreb.
14. UNEP/MAP (2005). Mediteranska strategija održivog razvoja: Okvir za održivost okoliša i zajednički prosperitet /zajedničko blagostanje, URL: http://www.mzopu.hr/doc/Mediteranska_strategija_odrzivog_razvoja_2005.pdf [8. listopada, 2009.].

Pregledni naučni članak
Rad prihvaćen: 6. 6. 2016.

UDK 371.331:004

Primjena 3d hologram tehnologije u obrazovanju Emilija Šipka¹

Sadržaj: Uticaj ICT-a na cjelokupni život i rad čovječanstva je očit i svakim danom postaje sve veći. Zbog toga su obrazovne institucije brzo integrisale ICT usluge u obrazovanje, nakon čega su proizašli novi modeli obrazovanja, kao što su e-učenje, m-učenje i h-učenje. Ovi modeli su promijenili način gledanja na učenje, doprinjeli povećanju studentske populacije, a takođe pružili priliku da se uči u bilo koje vrijeme i/ili na bilo kojem mjestu. 3D hologram tehnologija (3DHT) je jedan od najkreativnijih rješenja ograničenja e-učenja i m-učenja. U ovom radu, istraživač predstavlja osnovne informacije novom sistemu 3DHT, kako bi se razumio značaj ove tehnologije, posebno u okruženju za učenje.

Ključne reči: ICT, e-učenje, m-učenje, h-učenje, 3DHT.

3d Hologram Technology Application in Education

Abstract: The impact of ICT on everyday life and work of the mankind is obvious and it is becoming increasingly bigger. For this reason the educational institutions are quickly integrated ICT services in education, after which the resulting new models of education, such as e-learning, m-learning and h-learning. These models have changed the way of looking at learning, contributed to the increase in the student population, but also the opportunity to learn at any time and/or at any location. 3D hologram technology (3DHT) is one of the most creative solutions restrictions on e-learning and m-learning. In this study, the researcher presents basic information about the new system 3DHT, in order to understand the significance of this technology, especially in the learning environment.

Key words: ICT, e-learning, m- learning, h- learning, 3DHT

1. Uvod

U tradicionalnoj nastavi dominira frontalni oblik rada sa izraženom predavačkom funkcijom nastavnika što ne obezbjeđuje dovoljnu interakciju sa studentima niti ostavlja dovoljno vremena za samostalne aktivnosti studenata u funkciji kvalitetnijeg ovladavanja nastavnim sadržajima. Nastava je, često, formalizovana, verbalizovana i nedovoljno očigledna, što smanjuje trajnost znanja i mogućnost povezivanja teorije sa realnim životom. Tek u posljednjih desetak godina sa masovnijim korištenjem računara u nastavnom procesu stvoreni su preduslovi za kvalitetnije inoviranje obrazovne tehnologije.

U uslovima savremene nastave više se ne postavlja pitanje da li treba primjenjivati savremene informacione tehnologije, već je glavni zadatak doći do odgovarajućih rješenja, kako i na koji način primjeniti nove tehnologije u kontekstu datih predmetnih oblasti. Prije svega, da bi se poboljšao kvalitet nastave, a učenje postalo efikasnije.

Komunikaciona tehnologija omogućava nastavniku da unapređuje svoju informisanost, odnosno da se bolje i cjelovitije, u skladu sa savremenim naučnim dostignućima, pripremi za nastavu. S druge strane, nastavnik je u poziciji da i same studente podstiče na istraživački rad i učenje, tako što će ih valjanim i dobro osmišljenim zadacima usmjeravati da traže i dobijaju odgovarajuće informacije, da ih razumiju i

¹ Univerzitet PIM Banja Luka, Dragočaj b.b., emilijasipka@gmail.com

tumače, da o njima referišu na času, diskutuju ili debatuju. Posebno je važno da nastavnik podstiče studente da informacije umrežavaju u koherentnu cjelinu, a zatim da usvojena saznanja stvaralački i kreativno primjenjuju u konkretnim radnim okolnostima.

Osmišljenim korištenjem prednosti koje donosi upotreba informacionih tehnologija u nastavi, nastavni proces postaje dinamičniji, sadržajniji i zanimljiviji. Ovakav vid nastave, kombinovan sa ostalim savremenim metodama, omogućava razvijanje novog modela, tzv. aktivne nastave. Aktivna nastava podrazumjeva napuštanje zastarjelih tradicionalnih metoda koje nisu u stanju da odgovore izazovima novog vremena.

Dakle, kvalitet nastave se može podići primjenom nekih od tehnologija, gdje treba znati koja vrsta pomagala, na koji način i u kojem području. To nagovještava da potpuno ukidanje nekog sistema (klasično sprovođenje nastave) i uvođenje novog (sistemi učenja i podučavanja na daljinu) ne doprinosi razvoju. Samo prihvatanjem dobrih aspekata starijih sistema i njihovim integriranjem sa novim sistemima stvara jednu kvalitetnu i sigurnu bazu znanja za daljnju nadogradnju u budućnosti.

2. 3d hologram tehnologija (3dht)

Hologram je trodimenzionalni zapis pozitivne interferencije laserskih svjetlosnih talasa. Denis Gabor, mađarski fizičar koji je radio istraživanja napredovanja elektronskih mikroskopa, otkrio je osnovnu tehnologiju holografije 1948. godine [1]. Međutim, ova tehnika nije se u potpunosti koristila sve do 1960-te kada je usavršena laserska tehnologija. 3D hologramska tehnologija (3DHT) napravljena je 1962. godine od strane naučnika u Sjedinjenim Američkim Državama i Sovjetskog Saveza. Ova tehnologija je posebno napredovala od 1980-te, zahvaljujući jeftinim čvrstim laserima koji su postali lako dostupni za potrošače u uređajima kao što su DVD plejeri.

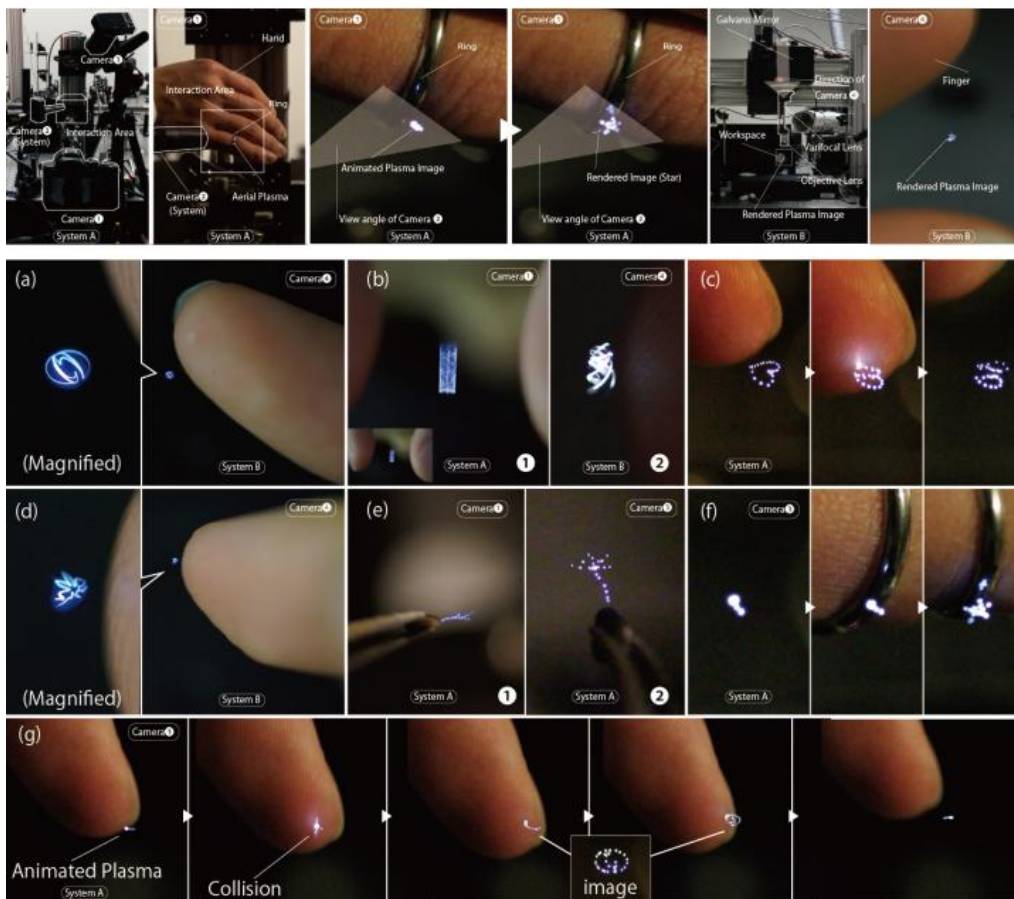
Način na koji 3DHT radi je stvaranje iluzije trodimenzionalnim slikama. Izvor svjetlosti se projektuje na površini objekta i raspršuje. Drugi svjetlosni objekat kreira smetnje između oba izvora. U suštini, dva izvora svjetlosti u međusobnoj interakciji uzrokuju difrakciju, koja se pojavljuje kao 3D slika.

Brzim razvojem tehnologije naučnici su sve više koristili 3DHT. Na američkim izborima 2008. godine je prvi put predstavljen transfer pojedinca iz jednog mjesta na drugo [2]. Najnovije dostignuće "Fairy Lights" hologram koji reaguje na ljudski dodir, stvorili su istraživači sa Sveučilišta Tsukuba u Japanu [3]. Uključivanjem femtosekundnih lasera fizička materija se podstiče na emitovanje svjetla u 3D obliku, što dovodi do holograma koji je u interakciji sa ljudima.

3. "Fairy lights" hologram

3.1. Radni displej

Aplikacija je razvijena za oba sistema A i B i rezultati su prikazani na Slici 1. (a), (b), i (d). Za sistem A i B, radni prostori su 1 i 8 mm³, respektivno [4]. Ovi radni prostori su manji nego kod konvencionalnih studija, ali im je rezolucija od 10 do 200 puta veća od konvencionalnih metoda. Maksimalna prostorno-vremenska rezolucija je 4.000 tačka/s (sa 4 istovremena adresiranja) za sistem A i 200.000 tačka/s za sistem B. Stopa okvira slike je određena po broju čvorova koji se koriste u slici.



Slika 1: Prikaz rezultata koraka sistema A i B

3.2. Prostorni AR objekat u stvarnom svijetu

Ovaj displej u vazduhu se može koristiti sa objektima realnog svijeta, kao što je prikazano na Slici 1. (e) i (f). Jedan od osnova prostornog AR objekta u stvarnom svijetu je tehnika da sadržaj AR je na istoj skali kao od objekta koji se preklapa. Takođe, ovaj sistem je razvijen sa mikroskopom, koji može da detektuje objekat u radnom prostoru, preklapaju se sa sadržajem, i mijenjaju sadržaj kada dođe do kontakta između objekta i plazme. Ovo ima prednost nad konvencionalnim AR pristupom u pogledu prepiske do prostornog položaja 3D-a. Digitalni sadržaj i informacije su direktno dati u 3D prostoru umjesto 2D ekrana.

3.3. Interakcija vazduha sa vazдушnim prostorom

Sistem ima jedinstvenu karakteristiku da je plazma opipljiva. Utvrđeno je da kontakt između plazme i prsta izaziva svjetlije svjetlo. Ovaj efekat se može koristiti kao znak kontakta. Figure 1 (c) i (g) su primjeri ove interakcije. Jedan od mogućih kontrola interakcije dodira je da se plutajuće slike mijenjaju prilikom dodira od strane korisnika. Drugi je smanjenje štete. Radi bezbjednosti, plazma vokseli se isključuju u okviru jednog rama ($17 \text{ ms} = 1/60$) kada korisnik dodirne voksel. To je dovoljno manje od vremena štetnog izlaganja (2.000 ms).

3.4. Laserska indukcija emisije pojava

Pored emisije plazma postoje još dve laserski indukovane emisije pojave: fluorescentni i difuzija od kavitacije. Oba se mogu primijeniti na displejima pomoću laserskog SLM sistema.

Srednji displej je ključni faktor koji određuje potencijalne interakcije. Dok se srednja plazma formira u vazduhu, fluorescencija zahtjeva fluorescentne materijale (mastilo, pigmente, itd) i kavitacija zahtjeva tečnosti. Medijum takođe određuje energiju koja je potrebna da se svjetlost emituje. Potrebna energija se smanjuje od vazduha (PW/cm^2), vode, do fluorescentnih materijala (MW/cm^2).

Dostupne talasne dužine se takođe razlikuju u ovim slučajevima. Boja plazme je nezavisna talasna dužina i zato se koriste nevidljive talasne dužine, npr., infracrvene ili ultraviolet. U slučaju fluorescencije, više elektrona fluorescentne je razumno, u kojem se apsorbuje višestruki foton molekula i jedan foton sa kraćim talasnim dužinama. Puna reprodukcija boja je moguća pomoću više fluorescentnih materijala. To je prihvatljivo, jer je nevidljiv ultraljubičasti izvor, ostaje samo emisija vidljiva. S druge strane, prilikom primjene kavitacija u vodi, treba se koristiti vidljiva talasna dužina, jer su dolazne talasne dužine šire od mikromehurića i primjetne. Ova funkcija dovodi do pune reprodukcije boja sa višestrukim laserima različitih boja.

Mekoća medijuma određuje moguće oblike interakcija. Korisnik može ubaciti svoju ruku u radni prostor i dodirnuti vazдушnu plazmu. Ovo je takođe moguće sa ne fluorescentnim/ fluorescentnim tečnim medijumima. Međutim, u slučaju fluorescentnog čvrstom medijumu vokseli se ne mogu direktno dodirnuti.

3.5. Nedostaci i ograničenja

Postoje neki nedostaci i ograničenja u ovom sistemu. SLM nije otporan na intenzivni laser i zato se ne može koristiti puni opseg lasera prilikom izlaganja slike u vazduhu. Trenutno je SLM tehnologija popularna zbog nedavnog razvoja. Nova vrsta SLM sistema sa većom efikasnošću refleksije će riješiti ovo ograničenje u budućnosti. Tada će se moći istovremeno generisati veća količina vokseli.

Pored toga, treba se razviti optički sklop i pažljivo tretirati. Sistem koristi lasere visokog intenziteta, može doći do jonizacije na trasi optičkog kola. Ovo takođe ograničava dostupne kapacitete lasera i dovodi do oštećenja optičkih komponenti u slučaju da dođe do jonizacije. Otvor objektiva određuje maksimalni radni prostor, koji ograničava ugao opsega ogledala. Velike brzine varijacija varifokalnog objektiva bi izazvale probleme. Karakteristike ovih sočiva su važne za razvoj optičkog kola.

3.6. Veličina radnog prostora

Skalabilnost u veličini radnog prostora je glavna briga. Vazдушna plazma je uglavnom ograničenog objektiva. Generacija laser plazme treba jačinu lasera od PW/cm^2 , i sočiva objektiva su potrebna za ovu svrhu. Veći otvor objektiva omogućava veći opseg ugla Galvano ogledala, odnosno XY skeniranje.

3.7. Broj vokseli

Moraju se razviti tri faktora koji pojačavaju sistem za dnevne primjene, povećanje snage izvora lasera, skraćivanje širine impulsa da se poveća istovremeno, i povećanje brzine skeniranja. Ovo omogućava da imaju određenu količinu vokseli istovremeno adresiraju i skeniraju unutar jednog okvira, imajući vidljive i opipljive funkcije.

Veći broj lasera dovodi do više istovremeno adresiranih vokseli. Snaga lasera je ograničena zbog sigurnosti kože, neželjene jonizacije na trasi optičkog kola i karakteristike refleksija/prenosa optičkih uređaja.

Skraćivanje impulsa ima dve prednosti. Jedan od njih je veća učestalost ponavljanja (na primjer tačaka u sekundi), držeći visoku energiju koja je potrebna za proizvodnju plazme. Drugi je više sigurnosti na ljudskoj koži zbog nižeg impulsa energije sa fiksnim iznosom maksimalne snage.

Galvano ogledala i varifokalni objektivi imaju malu sobu za poboljšanje brzine skeniranja. Primjena više laserski sistema je jedno od rješenja za generisanje više voksela.

3.8. Stopa obnavljanja

Stopa osvježavanja ovog sistema je određena po broju istovremeno adresiranih voksela od SLM, osvježavanje SLM, brzina skeniranja Galvano ogledala, i vrijeme odziva od varifokal objektiva. Galvano ogledalo je najbrže, više od 1 kHz, a ostali rade na manje od 100 Hz. Zato je opravdano korištenje Galvano ogledala. Pored toga, SLM može razmnožavati voksele ako je niska stopa osvježavanja prihvatljiva. Onda se umnoženi vokseli kreću zajedno Galvano skeniranjem.

3.9. Bezbjednost

Koristi se klasa 4 laserska izvora. Postoje dva problema u pogledu bezbjednosti lasera, štetnost za oči i kožu. Treba izbjegavati da korisnici direktno vide laserski zrak. Dok laserska plazma emituje vidljivu svjetlost u svim pravcima centralnih tačaka, korisnicima se preporučuje da nose naočare sa infracrvenim filterima dok se ova tehnologija još unaprijedi. Postoji nekoliko izvještaja o oštećenjima kože od femtosekundnih lasera.

ED50 za femtosekundne lasere (44 fs, 810 nm i 12 mm veličine) je određena na 21 mJ, iz opservacija da su lezije od lasera nestale za manje od 24h nakon izlaganja. Energija (2 mJ i 50 μ J za lasere A i B, respektivno) i veličina (manje od 10 μ m) su daleko manje, i očekuje se da će štete od femtosekundnih lasera posati zanemarljive. Rezultat pokazuje da je diskontinuirano proširivanje oštećenje površine koje nastaje kada vrijeme ekspozicije dođe do 2 000 ms. Može se minimizirati šteta kontrolom povratnih informacija zasnovanih na detekciji svjetlije emisije plazme na površini prsta u kontaktu sa vazдушnom laserskom plazmom.

Zaključak

Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije u nastavi je prijeko potrebna, zato što se mnogi aspekti moderne koncepcije obrazovanja ne mogu biti ostvareni bez nje ili bi ih jako teško ostvarili.

Nastavni sistem se, neminovno, treba prilagoditi promjenama u obrazovanju nastalima uticajem informatičko-komunikacione tehnologije na sveukupno primarno obrazovanje. Samo nastavnici koji svoje studente podučavaju komunikacionim kompetencijama (učenju traženja informacija, učenju primjene informacija itd.) mogu svoje studente usmjeravati na doživotno obrazovanje kao temelj društva znanja u kome je ICT i računar postao njegov sastavni dio.

Unutar obrazovanja ICT zauzima sve veći značaj i njena primjena u nastavi dovela je do modernizacije nastavnog procesa. Osnovni cilj uvođenja informacione i komunikacione tehnologije u obrazovni proces je brzo, tačno i pouzdano sticanje znanja.

Uvođenjem "Fairy Lights" 3D hologramske tehnologije dosta bi se unaprijedila nastava studentima tehničkih i mašinskih nauka. Studenti bi lakše pratili razvoj tehnologija i lakše učili o njima. Sistem ima mogućnost kombinacije 3D slika i videa što bi omogućilo, npr., da studenti vide način rada i dijelove mašine do najmanjeg detalja, ili da osjete razlike između materijala.

I ako su pozitivne reakcije na 3DHT, trebaće vremena da se počne uvoditi u obrazovanje, zbog visoke cijene njegove instalacije i neophodnog brzog Interneta.

Literatura

- [1] <https://sh.wikipedia.org/wiki/Holografija>
- [2] Welch, C. (2008) *Beam me up, wolf! CNN debuts election-night 'hologram'*, CNN News, Retrieved on 28.5.2016, from <http://www.cnn.com/2008/TECH/11/06/hologram.yellin/index.html>
- [3] Russon, M. (2015) *Touchable 3D holograms in daylight now possible using superfast femtosecond lasers*, International Business Times, Retrieved on 20.5.2016, from <http://www.ibtimes.co.uk/touchable-3d-holograms-daylight-now-possible-using-superfast-femtosecond-lasers-1508599>
- [4] Doss, M. (2015) *Plasma Fairies: Femtosecond Laser Holograms*, Physics centar, Retrieved on 20.5.2016, from <http://www.physicscentral.com/explore/action/femtosecond-hologram.cfm>

Pregledni naučni članak
Rad prihvaćen: 23. 5. 2016.

UDK 005.311.6:004

Upotreba sistema za podršku odlučivanju pri izboru optimalnog malog gradskog automobila

Željko Grujić¹

Sažetak: Polaznu osnovu sistema za podršku odlučivanju (SPO) predstavlja teorija odlučivanja. Ona nije zamena menadžment disciplina već njihova podrška koja ima za cilj da unapredi funkcionisanje organizacije. U savremenim uslovima poslovanja sve je manje vremena za donošenje ispravnih odluka, njihovu analizu, praćenje efekata njihove implementacije, posebno na najvišim nivoima odlučivanja. U takvim uslovima, rešavanje polustrukturiranih i nestrukturiranih problema, zahteva upotrebu SPO. Alat korišćen u istraživanju je softver Criterium Decision Plus 3.04S. U istraživanju je tehnika rešavanja poslovnog problema, izbora optimalnog malog gradskog automobila, u potpunosti opravdala upotrebu SPO.

Ključne reči: odlučivanje, sistemi za podršku odlučivanju, strukturiranost problema.

Implementation of Decision Support Systems in the Process of Choosing Optimal Small City Car

Abstract: The starting point of decision support systems (DSS) is a theory of decision making. It is not a substitute for management disciplines but their support, which aims to improve the functioning of the organization. In today's business environment there is less time to make the right decisions, their analysis, monitoring the effects of their implementation, particularly on the highest levels of decision making. In such conditions, the solution of semi-structured and unstructured problems requires the use of DSS. The tool used in the study is Criterium Decision Plus software 3.04S. During the research, the technique to solve business problems and choose an optimal small city car fully justifies the use of DSS.

Key words: decision making, decision support systems, problem structuring.

1. Uvod

Nastojanje u radu je bilo da se u turbulentnim uslovima poslovanja, koji su danas prisutni na skoro svim tržištima, gde je prisutna strahovita konkurencija proizvođača roba i usluga koje nude različite povoljnosti kako bi privukli kupce, razume i prihvati značaj sistema za podršku odlučivanju i da se prepoznaju situacije u kojima je potrebna podrška odlučivanju.

Potreba za podrškom odlučivanju uvek dolazi do izražaja kada:

- Postoji velika količina podataka koju je potrebno obraditi.
- Nema mnogo vremena potrebnog za donošenje odluke.

¹ Univerzitet „Union – Nikola Tesla“, Fakultet za inženjerski menadžment, Bulevar vojvode Mišića 43, 11000 Beograd, zeljko.grujcic@fim.rs

- Postoji potreba donosioca odluke (DO) da donese ispravnu odluku.

Sistemi za podršku odlučivanju pomažu pri donošenju odluka, prevashodno, kod nestrukturiranih ili slabo strukturiranih problema na svim nivoima odlučivanja, ali je proces donošenja odluka najznačajniji na višim nivoima odlučivanja (taktičkom i strateškom).

Po mišljenju Milтона Fridmana, nobelovca, u budućnosti će se ljudi sve više oslobađati rutinskih, operativnih odluka, a sve više vremena će provoditi donoseći najkompleksnije odluke. U tom smislu podrška odlučivanju se teško može zamisliti bez upotrebe informacionih tehnologija i sistema.

Istraživanjem je analiziran izbor optimalnog malog gradskog automobila primenom sistema za podršku odlučivanju. U procesu podrške odlučivanju korišćen je softverski alat Criterium Decision Plus, verzija 3.04S, kompanije Info Harvest [8].

2. Sistemi za podršku odlučivanju

Odluka i odlučivanje su reči koje se svakodnevno upotrebljavaju, često međusobno poistovećujući, a da se pri tome ne zna njihovo pravo značenje. Odlučivanje je deo poslova koje menadžer obavlja u toku svog rada. Odluke se donose stalno u toku obavljanja poslova: planiranja, organizovanja, upravljanja kadrovima, rukovođenja i sl. Uglavnom, pod odlučivanjem se podrazumeva izbor jedne iz skupa raspoloživih alternativa.

Odluke koje se donose u organizacionom okruženju mogu biti [1]:

- Operativne: Najčešće izvršavane, svakodnevne, odluke koje donose menadžeri osnovne (prve) linije, gde uglavnom nije neophodna podrška odlučivanju.
- Taktičke: Predstavljaju vezu između operativnih i strateških odluka, koje donose menadžeri srednjeg nivoa, sa naglaskom na efikasnosti sistema. Podrška odlučivanju na ovom nivou ima smisla.
- Strateške: Predstavljaju najsloženije odluke koje je potrebno doneti, koje zahtevaju najviše vremena za donošenje i realizaciju, a donose ih najiskusniji (top) menadžeri. Kriterijum njihovog vrednovanja je efektivnost sistema, a podrška odlučivanju na ovom nivou je neizostavna.

Odlučivanje je [5] svojstveno svim funkcijama menadžmenta, ali je i podrška odlučivanju sastavni deo svakog upravljanja organizacijama i prisutna je svuda gde je potrebno donositi ispravne upravljačke odluke. Prema tome, podrška odlučivanju unapređuje funkcionisanje organizacije.

Problemi koji se mogu rešavati sa aspekta odlučivanja mogu biti: strukturirani, polustrukturirani i nestrukturirani. Potpuno definisan (strukturiran) problem je:

- jasan,
- ulazni podaci su precizno definisani i
- poznat je način na koji se vrši analiza podataka i dolazi do rešenja.

Da bi donosilac odluka (DO) mogao da rešava poslovni problem, on treba da postane strukturiran, pa je transformacija problema odlučivanja iz nestrukturiranih u strukturirane probleme jedan od najvažnijih zadataka procesa donošenja odluke. Kako najviše rukovodstvo organizacije rešava taktičke i strateške (složene) probleme na najvišem nivou, koji su najčešće polustrukturirani ili nestrukturirani, pojavljuje se potreba za korišćenjem sistema za podršku odlučivanju (SPO).

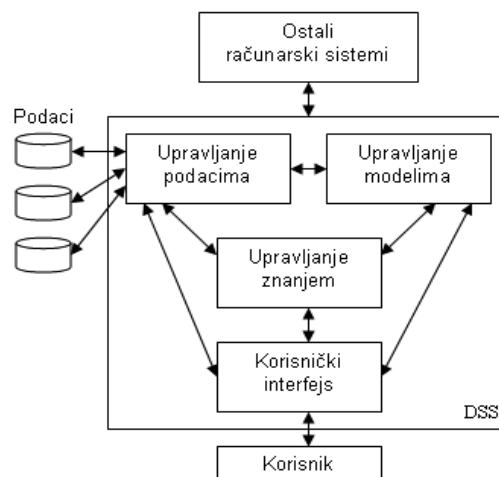
Počeci SPO su nastali kao rezultat proučavanja odlučivanja u organizacijama krajem 50-tih i početkom 60-tih godina prošlog veka. Vremenom su postali nezamenjiv alat menadžerima u procesu donošenja odluka [2]. Postoji više definicija SPO koje uglavnom ukazuju na to da je SPO adaptivan i evolucionirajući proces, baziran na računaru, koji treba da pomogne DO pri rešavanju polustrukturiranih i nestrukturiranih problema, kako bi bolje razumeo sopstveni proces donošenja odluka [3].

SPO [6] prezentuju pomoću nekoliko definicija:

- SPO je sistem koj treba da podrži upravljačke odluke u polustrukturiranim situacijama odlučivanja.
- SPO treba da bude pomoć DO u smislu povećanja njihovih sposobnosti, a nikako kao zamena njihovih procena.
- SPO je sistem baziran na računaru koji daje podršku u rešavanju klase polustrukturiranih/nestrukturiranih problema u procesu donošenja odluka.
- SPO su sredstva ili računarski sistemi koji omogućavaju bolju produktivnost rukovodstva u procesu odlučivanja.

Isti autori ističu da SPO čine sledeći podsistemi:

- podsistem za upravljanje podacima,
- podsistem za upravljanje modelima,
- podsistem za upravljanje znanjem i
- korisnik.



Slika 1. Komponente SPO [6]

Kada se uvede u organizaciju SPO pokazuje niz prednosti ali i ograničenja. Osnovne prednosti SPO [7] su: postizanje većeg kvaliteta odluke, poboljšanje komunikacije, smanjenje troškova, povećanje produktivnosti i ušteda vremena.

Nedostaci SPO su samo delimično rešeni, pa su neki od njih i danas aktuelni. Ograničenja SPO podrazumevaju: izbor modela za donošenje odluke, način korišćenja odabranog modela, problem kombinovanja više modela, pojava novog problema za čije rešavanje ne postoji model u bazi modela. SPO pomažu menadžeru u donošenju odluke, skraćuju vreme potrebno za donošenje odluke, ali ne zamenjuju menadžera i ne obavezuju ga da po automatizmu usvoji predloženu alternativu.

3. Metodologija istraživanja

Za rešavanje posmatranog problema korišćen je SPO koji nam omogućava izbor optimalnog malog gradskog automobila. U našem slučaju upotrebljen je Criterium Decision Plus 3.04S, kompanije Info Harwest. Ovaj softver obezbeđuje hijerarhijski model – AHP i SMART analizu pomoću kojih možemo da ocenimo relativnu važnost kriterijuma. Rezultati su predstavljeni u dijagramskom obliku, dok senzitivna analiza omogućava da pratimo rezultate rangiranja alternativa na prvom i drugom nivou u odnosu na promene relativne važnosti pojedinih kriterijuma analiziranog problema.

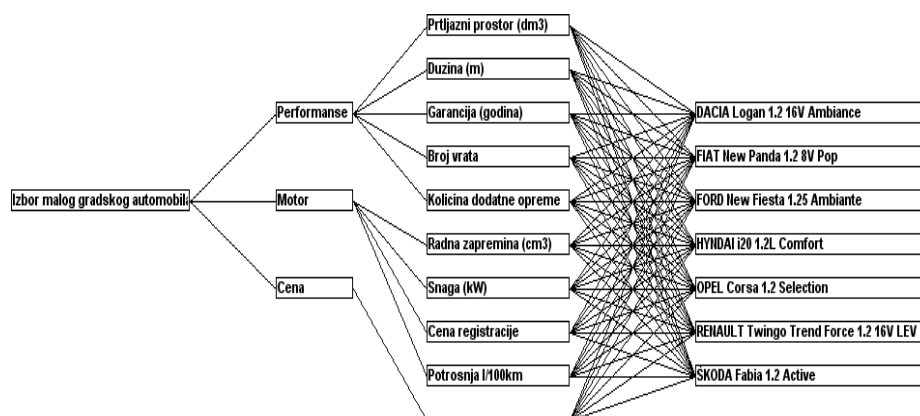
Proces donošenja odluke o izboru optimalnog gradskog automobila odvija se u šest faza:

- brainstorming, odnosno, generisanje ideja (definisane cilja),
- formiranje hijerarhije (uspostavljanje veza između kriterijuma),
- ocenjivanje hijerarhije (dodeljivanje značaja pojedinim kriterijumima),
- izbor optimalnog rešenja (izbor jedne od ponuđenih alternativa),
- pregled rezultata i
- analiza rezultata.

Brainstorming ili definisanje problema podrazumeva izbor malog gradskog automobila. Softver zahteva da se ovaj element definiše na samom početku analize problema. Za formiranje hijerarhije, predstavljene na slici 2, definisani su kriterijumi na dva nivoa, osnovni i potkriterijumi.

Osnovne kriterijume (kriterijume 1. nivoa) predstavljaju: cena vozila, pogonski agregat (motor) i performanse vozila. Potkriterijume (kriterijume 2. nivoa) čine: radna zapremina i snaga motora, cena registracije, potrošnja na 100 km pređenog puta, zapremina prtljažnog prostora, dužina vozila, broj godina garancije, broj vrata i količina dodatne opreme. Nažalost, softver dozvoljava ograničen broj karaktera i isključivo englesko pismo kod opisa problema, kriterijuma i alternativa, pa su isti na slici 2 opisani u što kraćem obliku.

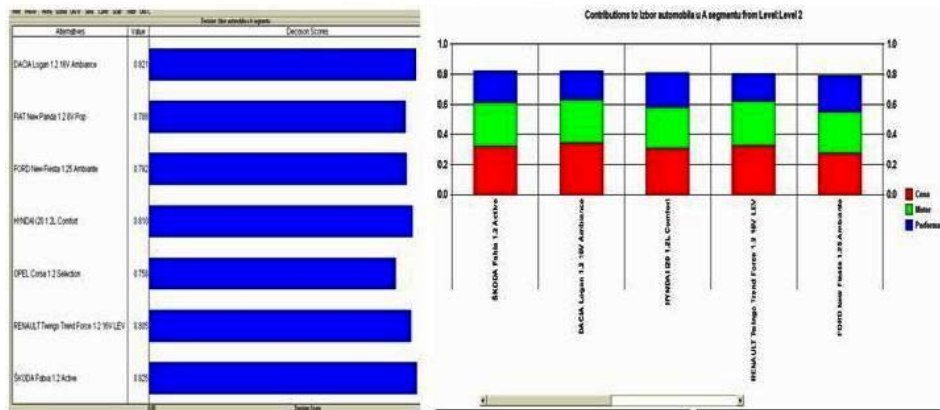
Slika 2. Struktura hijerarhije



Za ocenjivanje hijerarhije Criterium Decision Plus pruža mogućnost AHP (Analytical Hierarchy Proces) ili SMART (Simple MultiAttribute Rating Technique) analize. U radu je korišćena SMART ocena. Softver omogućava da se svakom kriterijumu dodeli ocena (važnost, značaj) koristeći pri tome numeričku ili verbalnu skalu sa prirodnim jedinicama ili skaliranim vrednostima. Svim kriterijumima značaj je dodeljen na osnovu skaliranih vrednosti osim kriterijuma 1. nivoa i broja godina garancije i broja vrata, koji predstavljaju kriterijume 2. nivoa, gde je ocenjivanje dato opisnim ocenama (veoma značajno, značajno, beznačajno).

Među ponuđenim alternativama su vozila renomiranih svetskih proizvođača u klasi malih gradskih automobila: Škoda, Dacia, Hyundai, Renault, Ford, Fiat i Opel. Naizgled do rešenja problema nije teško doći, imajući u obzir da svako ima ponekog „favorita“ među navednim proizvođačima. Međutim,

rešenje treba da bude u najvećoj meri objektivno (bez ikakvog favorizovanja), pri čemu je potrebno sagledati velik broj uticajnih faktora, analizirati značajan broj podataka, što je gotovo nezamislivo bez upotrebe SPO.



Slika 3. Pregled rezultata

Softver omogućava pregled rezultata na nekoliko načina. Prikazi su uglavnom, slika 3, dijagramskog tipa sa horizontalnim ili vertikalnim rasporedom rangiranih alternativa ili sa tačkastim prikazom alternativnih rešenja.

Izborom opcije „Sens“ moguće je sprovesti analizu osetljivosti rezultata za dodeljene težinske ocene kriterijuma. Senzitivna analiza pruža kompletan pregled i sagledavanje rezultata. Softver dozvoljava da pomeranjem vertikalnog klizača, koji predstavlja ocene koje smo dodelili pojedinim kriterijumima na osnovu kojih je odabrana najpovoljnija alternativa, menjamo ocene kriterijumima u određenim granicama i pratimo promene izbora najpovoljnije alternative. Korisnički interfejs softvera je dobar, lak za manipulaciju i u znatnoj meri olakšava i ubrzava proces donošenja odluka.

4. Rezultati istraživanja

Osnovne kriterijume izbora gradskog automobila, naznačenih u tabeli 1, su predstavljali: cena vozila sa dodeljenom ocenom „najvažnije“ i težinom 100, pogonski agregat (motor) sa ocenom „najvažnije“ i težinom 90 i performanse vozila uz ocenu „veoma važno“ i težinu 80.

Tabela 1. Ocena značajnosti kriterijuma prvog nivoa

Zadatak (problem)	Kriterijumi	Skala	Ocena
Izbor gradskog automobila	Performanse	Verbalna: stepen važnosti	Veoma važno (80)
	Motor		Najvažnije (90)
	Cena		Najvažnije (100)

Podaci o kriterijumima oba nivoa na osnovi kojih je rešavan problem izbora gradskog automobila su predstavljeni u tabeli 2.

Tabela 2. Podaci o kriterijumima za izbor malog gradskog automobila

Podaci o kriterijumima za izbor gradskog automobila A segmenta																
Kriterijumi	Performanse										Pogonski agregat (motor)			Cena		
Potkriterijumi	Prtljažni prostor (dm ³)	Dužina (m)	Garancija (broj godina)	Broj vrata	ABS	ARB	KLM	SRV	ELP	RKA	PDO	Radna zapremina (cm ³)	Snaga (kW)	Cena registracije (RSD)	Potrošnja (l/100 km)	Cena vozila (EUR)
DACIA	510	4.288	3	4	+	+	-	+	-	-	-	1149	55.0	10243.85	5.8	8100.00
FIAT	225	3.655	2	5	+	+	+	+	+	-	-	1242	50.0	11843.85	5.2	9050.00
FORD	290	3.970	5	5	+	+	+	+	-	+	-	1242	60.0	12844.20	5.2	9990.00
HYUNDAI	295	3.995	5	3	+	+	+	+	+	+	-	1248	62.5	12844.20	4.9	8990.00
OPEL	285	3.999	2	5	+	+	+	+	-	+	+	1229	63.0	12844.20	5.3	9640.00
RENAULT	165	3.687	2	3	+	+	+	+	+	+	+	1149	55.0	10243.85	5.1	8590.00
ŠKODA	315	4.000	4	5	+	+	-	+	-	-	-	1198	44.0	10835.90	5.7	8664.00

Izvor: [4]

Vrednosti alternativnih opcija svih potkriterijuma su skalirane, osim potkriterijuma garancija i broj vrata, gde je primenjena verbalna skala ocene, kao u tabeli 3.

Kao rezultat unetih ocena za relativnu važnost uticajnih kriterijuma i ocena alternativnih rešenja po definisanim kriterijumima realizovano je rangiranje alternativa, predstavljeno na slici 4. Optimalno rešenje koje je ponudio softver je Škoda Fabia 1.2 Active sa rezultatom 0.825 u koloni „Value“. Zatim slede DACIA Logan 1.2 16 V Ambiance, HYUNDAI i20 1.2L Comfort sve do opcije OPEL Corsa 1.2 Selection.

Kod dodele težina osnovnih kriterijuma nije bilo nedoumica. Naime, najveći značaj dat je ceni vozila, obzirom da je to resurs u koji se ulaže, koji nije predmet svakodnevne kupovine i koji predstavlja investiciju za duži vremenski period. Kriterijum pogonski agregat ili motor je, takođe, značajan, jer njegove karakteristike utiču na potrošnju goriva i cenu registracije. Kriterijum performanse ima nešto manji značaj i uglavnom objedinjuje elemente sekundarnog značaja kojima proizvođači privlače kupce, kao što su: zapremina prtljažnog prostora, garancijski period, količina dodatne opreme.

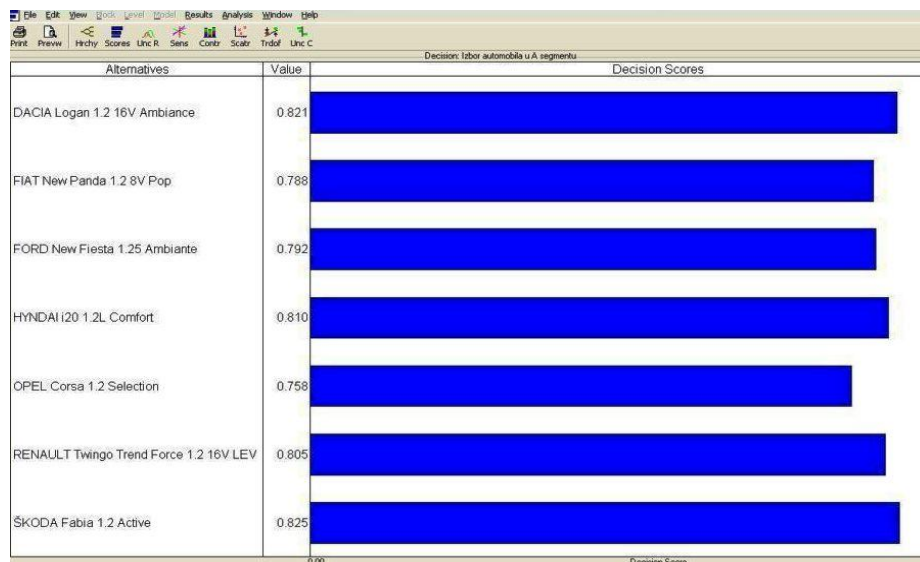
Tabela 3. Ocena značajnosti kriterijuma drugog nivoa

Potkriterijum	Alternative	Skala	Ocena	Potkriterijum	Alternative	Skala	Ocena
Prtljažni prostor (dm ³)	DACIA	Numerička: skalirane vrednosti	89.25	Radna zapremina (cm ³)	DACIA	Numerička: skalirane vrednosti	84.86
	FIAT		39.38		FIAT		78.50
	FORD		50.75		FORD		78.50
	HYUNDAI		51.63		HYUNDAI		78.13
	OPEL		49.88		OPEL		79.33
	RENAULT		28.88		RENAULT		84.86
	ŠKODA		55.13		ŠKODA		81.39
Dužina (m)	DACIA	Numerička: skalirane vrednosti	78.71	Snaga (kW)	DACIA	Numerička: skalirane vrednosti	88.64
	FIAT		92.34		FIAT		97.50
	FORD		85.01		FORD		81.25
	HYUNDAI		84.48		HYUNDAI		78.00
	OPEL		84.40		OPEL		77.38
	RENAULT		91.54		RENAULT		88.64
	ŠKODA		84.38		ŠKODA		100.00
Garancija (godina)	DACIA	Verbalna: stepen važnosti	Important	Cena registracije (RSD)	DACIA	Numerička: skalirane vrednosti	95.18
	FIAT		Unimportant		FIAT		82.32
	FORD		Critical		FORD		75.91
	HYUNDAI		Critical		HYUNDAI		75.91
	OPEL		Unimportant		OPEL		75.91
	RENAULT		Unimportant		RENAULT		95.18
	ŠKODA		Very Import.		ŠKODA		89.98
Broj vrata	DACIA	Verbalna: stepen važnosti	Very Important	Potrošnja (/100km)	DACIA	Numerička: skalirane vrednosti	77.59
	FIAT		Critical		FIAT		86.54
	FORD		Critical		FORD		86.54
	HYUNDAI		Important		HYUNDAI		91.84
	OPEL		Critical		OPEL		84.91
	RENAULT		Important		RENAULT		88.24
	ŠKODA		Critical		ŠKODA		78.95
Količina dodatne opreme	DACIA	Numerička: skalirane vrednosti	42.86				
	FIAT		71.43				
	FORD		71.43				
	HYUNDAI		85.71				
	OPEL		85.71				
	RENAULT		100.00				
	ŠKODA		42.86				

Težinski koeficijenti dodeljeni potkriterijumima jasno ukazuju da je primat dodeljen onim potkriterijumima koji su povezani sa motorom, kao osnovnim kriterijumom, u odnosu na one koji su u direktnoj vezi sa performansama automobila, obzirom da je cena zaseban kriterijum.

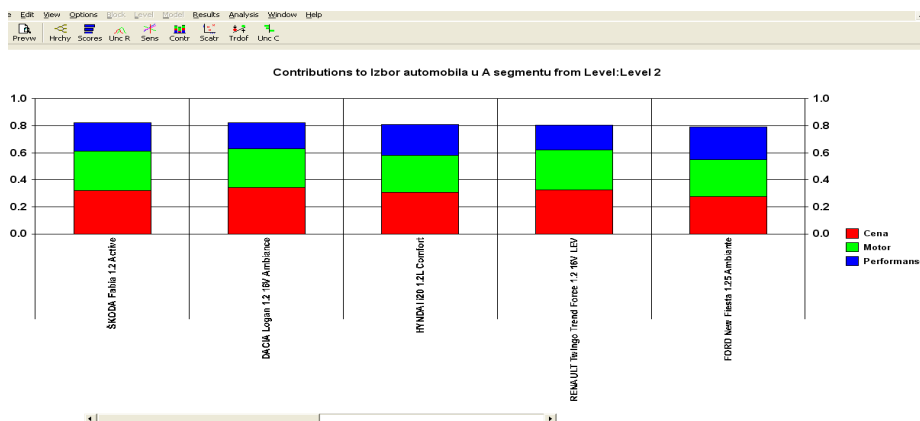
Analizirajući posebno svaki potkriterijum optimalno rešenje postaje razumljivije. Kada je reč o zapremini prtljažnog prostora jedino DACIA ima reprezentativan rezultat, pri čemu se ostali konkurenti ne razlikuju previše. Dužina vozila, koji je značajan elemenat u gradskim (urbanim) uslovima saobraćaja, ne varira značajnije. Naime, poređenjem konkurenata većina automobila je dugačka oko 4m. Garancijski period se kreće od dve do pet godina. To nije zanemarljiv parametar, ali vredi podsetiti da garancija ima smisla samo uz pridržavanje uslova koje proizvođač traži uz održavanje u ovlašćenim servisima, a to nije zanemarljiva finansijska stavka, koja je skaliranjem predviđena.

Broj vrata povećava opšti komfor. Ipak, većina posmatranih vozila je hečbek sa petoro vrata, osim DACIA koje je klasična limuzina sa četvoro vrata. Količina dodatne opreme predstavlja dodatnu vrednost i povećava cenu vozila. Nešto skromniju opremu imaju DACIA i ŠKODA. Radna zapremina i snaga odlučujuće utiču na cenu registracije koja predstavlja, uz održavanje, redovan godišnji izdatak, pri čemu radna zapremina značajnije utiče na cenu registracije.



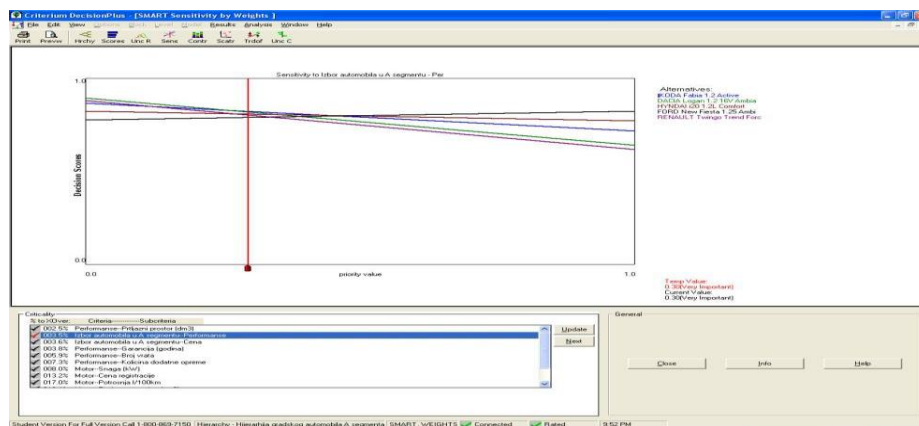
Slika 4. Prikazani rezultati izbora malog gradskog automobila

Potrošnja vozila kreće se u granicama od 4.9 do 5.8 l/100km, što predstavlja razliku u potrošnji od 0.9l/100km ili uštedu, ako cena BMB 95 goriva iznosi 1.2 €/l, od 1080€ na 100000km, otprilike 5 godina eksploatacije. Imajući u vidu prethodno, rezultat pokazuje da je najbolje rešenje Škoda Fabia 1.2 Active. Struktura učešća svih kriterijuma u rangiranju alternativnih rešenja data na slici 5.



Slika 5. Struktura udela kriterijuma u izboru malog gradskog automobila

Na slici 6 je prikazana senzitivna analiza u odnosu na kriterijum performanse. Rezultati pokazuju da je rešenje visoko senzitivno na promenu relativne važnosti kriterijuma u odnosu na kriterijum performanse vozila. Sličnu analizu moguće je dobiti i za ostale kriterijume ali i predstavu o tome kako promena dodeljenih težina utiče na rangiranje alternativa.



Slika 6. Senzitivna analiza kriterijuma performanse

5. Zaključak

SPO nalaze primenu u rešavanju poslovnih problema koji su prema stepenu definisanosti polustrukturirani ili nestrukturirani. Ne zahtevaju da DO obavezno prihvati predloženo rešenje, ali mu omogućavaju, da za relativno kratko vreme, stekne uvid kod donošenja optimalnog rešenja, na najvišim nivoima odlučivanja. Na tržištu postoji veliki broj softverskih alata, koji se razlikuju po oblasti primene, metodama i tehnikama koje koriste u analizama, a koji mogu pružiti podršku u upravljanju i odlučivanju. SPO predstavljaju značajnu uštedu vremena i energije u procesu odlučivanja.

Literatura

1. Čupić, M., Suknović, M., (2008), Odlučivanje, Beograd: Fakultet organizacionih nauka
2. Decision Support Software for Environmental, Aerospace, Engineering, Defence and Space, (2012), Retrieved from
3. Milanović, D. D., Misita, M., (2008), Informacioni sistemi podrške upravljanju i odlučivanju, Beograd: Mašinski fakultet
4. SAT Plus, (2013), Revija o saobraćaju, automobilizmu i turizmu, br. 321/322, (str. 90 – 93), Beograd: SAT Media Group
5. Suknović, M., Delibašić, B., (2010). Poslovna inteligencija i sistemi za podršku odlučivanju, Beograd: Fakultet organizacionih nauka
6. Turban, E., Aronson, J. E., Liang, T.P., Sharda, R., (2008), Decision Support and Business Intelligence Systems, New Jersey: Prentice Hall
7. Udo, G. J., Guimaraes, T., (1994), Empirically Assessing Factors Related to DSS Benefits, European Journal of Information Systems
8. <http://www.infoharvest.com/ihroot/infoharv/CDPFreeDownloadsNow.asp>

Pregledni naučni članak
Rad prihvaćen: 14. 6. 2016.

UDK 004.7:004.946

Analysis of Virtual Networks in Data Centers

Ionka Gancheva¹

Abstract: The article contains an analysis of virtual networks and technologies that are used at data centers today. Many different solutions can be implemented and the best depends on the needs of enterprises.

Key words: Data center, virtual network, network architecture, virtual switch.

Analiza virtuelnih mreža u data centrima

Sažetak: Ovaj rad se bavi analizom analizu virtuelnih mreža i tehnologija koje se u današnje vreme koriste u data centrima. Mnoga različitih rešenja mogu biti implementirana, a najbolji izbor zavisi od potrebe preduzeća.

Ključne reči: Data centar, virtuelna mreža, mrežna arhitektura, virtuelni svič.

Introduction

A virtual network represents a network with a certain type of connectivity characteristic. A virtual network is not a one-to-one mapping with a specific classic network concept. An instantiation of a virtual network on a set of host groups is called a *network site*. It is possible to have a single virtual network but three different network sites for the same logical network. Furthermore, the network site can be divided into multiple VM networks and associate VMs with the VM network.

Data center virtual network architecture with the use of "distributed switch"

A distributed switch is a managed entity configured in VMware vCenter Server. The distributed switch abstracts a set of network switch functions that are configured on each associated host. vCenter Server manages the configuration of distributed switches, and the configuration is consistent across all hosts. Distributed switch is a template for the network configuration on each VMware ESXi host [1].

Each distributed switch includes distributed ports. They can be connected for any networking entity, such as a virtual machine or a VMkernel interface to a distributed port. vCenter Server stores the state of distributed ports in the vCenter Server database. Networking statistics and policies migrate with virtual machines when the virtual machines are moved from host to host [2].

¹ New Bulgarian University, 21 Montevideo str., Sofia, Bulgaria, email: igancheva@nbu.bg

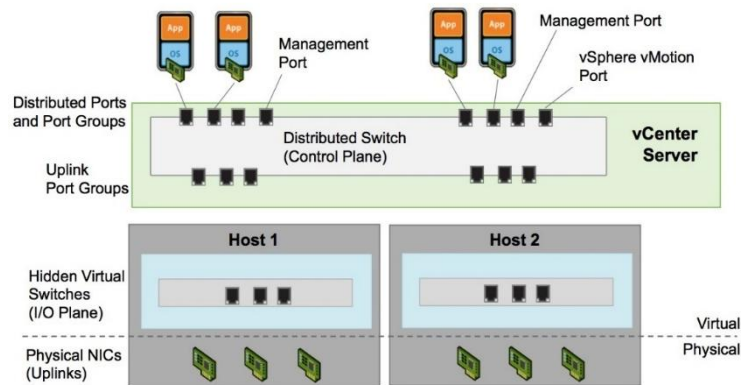


Figure 1: Distributed Switch Architecture

A distributed switch functions as a single virtual switch across all associated hosts. Distributed switches have several benefits over standard switches: They simplify data center administration. They enable networking statistics and policies to migrate with virtual machines during a VMware vSphere vMotion migration. They provide for customization and third-party development.

Having the network configuration at the data center level (VMware vSphere Distributed Switch), not at the host level (standard switch), has several advantages [3]:

- Data center setup and administration are simplified by centralizing network configuration. For example, adding a host to a cluster and making it compatible with VMware vSphere is much easier.
- Distributed ports migrate with their clients. For example, when you migrate a virtual machine with VMware vSphere vMotion, the distributed port statistics and policies move with the virtual machine, thus simplifying debugging and troubleshooting.
- Distributed switches support private VLANs. With private VLANs, VLAN IDs can be used in a private network without worrying about duplicating VLAN IDs across a wider network.
- Enterprise networking vendors can provide proprietary networking interfaces to monitor, control, and manage virtual networks. VMware vSphere Network Appliance API enables third-party developers to create distributed switch solutions [2].

Data center virtual network architecture with the use of "distributed switch" microsoft hyper-v networking.

Hyper-V was introduced as a role as part of Windows Server 2008 and it has become available as a standalone version called Microsoft Hyper-V server [4].

Among other things, using Windows core OS means that there is no graphical user interface and the configurations are performed via Windows PowerShell.

The feature set of Hyper-V is similar to the features of VMware ESX. For instance, instead of vMotion migration, Hyper-V has Live Migration. Instead of a vNetwork Distributed Switch (vDS), Hyper-V has a logical switch. Instead of the concept of the data center, Hyper-V has a folder. The suite of products that manages Hyper-V is called *System Center* [4]. The following list provides the key components and terminology for Hyper-V:

- System Center Virtual Machine Manager (SCVMM): Runs on a centralized server and manages virtualized hosts, VMs, storage, and virtual networks. Equivalent to vCenter;
- Virtual Machine Management Service (VMMS): A process running in the parent partition of each virtualized server that uses the WMI interface. It manages Hyper-V and VMs on the host;
- Hyper-V Switch: The extensible virtual switch in the hypervisor.

- Windows Management Instrumentation (WMI): Used by SCVMM to interface with VMMS on the host;
- Windows Network Virtualization (WNV): A module that adds network virtualization generic routing encapsulation (NVGRE) capabilities to build overlays.

Figure 2 displays the Hyper-V architecture and interaction with the key components just defined.

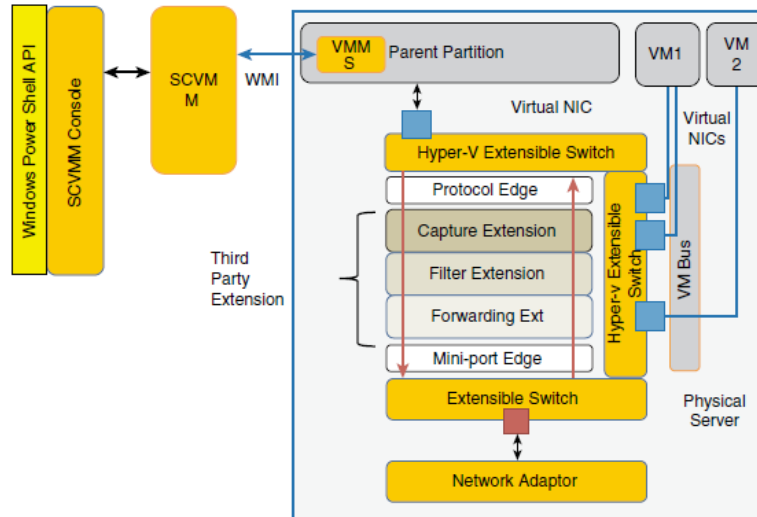


Figure 2 Hyper-V architecture

Another key concept in Microsoft Hyper-V is the *forwarding extension*, which allows the insertion of third-party processing in the data path from the guest to the network adapters. A forwarding extension can accomplish the following in the two directions of the data path: Filter packets; Inject new packets or modified packets into the data path; Deliver packets to one of the extensible switch ports. Figure 3 shows a topology with multiple host groups.

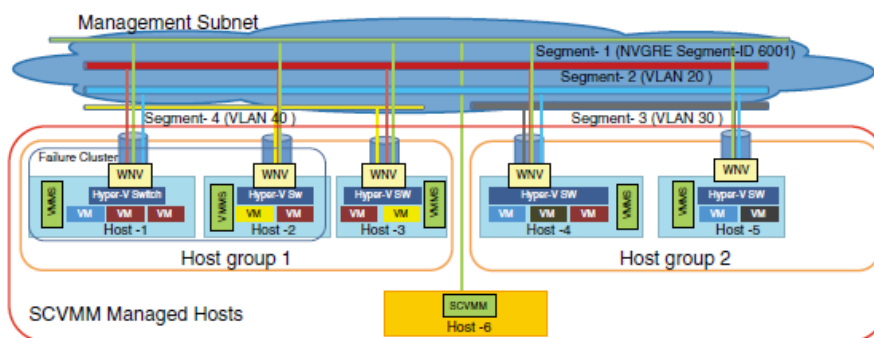


Figure 3: Topology with multiple host groups

Data center virtual network architecture with the use of linux kvm and networking

Linux Kernel-based Virtual Machine (KVM) is part of the kernel, but it doesn't perform hardware emulation—a user-space element provides this. The management of virtual machines in Linux is achieved by using two elements:

- **libvirt**: A toolkit that enables the interaction with the virtualization features of Linux. Virt-viewer, virt-manager, and virsh (shell to manage virtual machines) rely on libvirt;
- **qemu**: A hardware-emulation component that runs in user space in KVM. Figure 4 illustrates the relationship between these components.

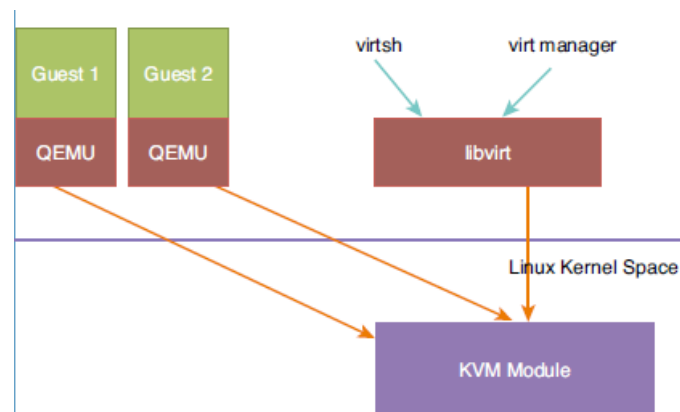


Figure 4: Components in a Virtualized Server Running KVM

When running KVM, the following packages also should need to be install:

- **virt-manager:** A GUI tool that manages KVM guests;
- **virt-install:** A command-line tool to install virtual machines;
- **virt-viewer:** The virtual viewer.

Open vSwitch works on hypervisors such as KVM, XenServer, and VirtualBox. Open vSwitch can run as a standalone virtual switch, where every virtual switch is managed independently, or it can run in a “distributed” manner with a centralized controller by exposing these two configuration elements:

- Flow-based forwarding state, which can be remotely programmed via OpenFlow;
- Switch port state, which can be remotely programmed via the Open vSwitch Database (OVSDB) management protocol Open vSwitch also supports the ability to create GRE- or VXLAN-based tunnels.

Data center virtual network architecture with the use of open vSwitch

Open vSwitch (OVS) is a software switch with many networking features, such as: IEEE 802.1Q support; NetFlow; Mirroring.

Open vSwitch can run as a standalone virtual switch, where every virtual switch is managed independently, or it can run in a “distributed” manner with a centralized controller by exposing these two configuration elements:

- Flow-based forwarding state, which can be remotely programmed via OpenFlow;
- Switch port state, which can be remotely programmed via the Open vSwitch;
- Database (OVSDB) management protocol Open vSwitch also supports the ability to create GRE- or VXLAN-based tunnels.

One of the key characteristics of Open vSwitch is that it has a flow-based forwarding architecture. This is similar to the concept of a control plane and data plane separation in many Cisco architectures where the supervisor provides with Hypervisors the data plane handles the packet-forwarding capabilities. This particular aspect of OVS allows it to run in a distributed manner in OpenFlow architectures [4]. OVS has three main components:

- A kernel component implementing the fast path;
- A user space component implementing the OpenFlow protocol;
- A user space database server.

Figure 5 illustrates the architectural components of OVS.

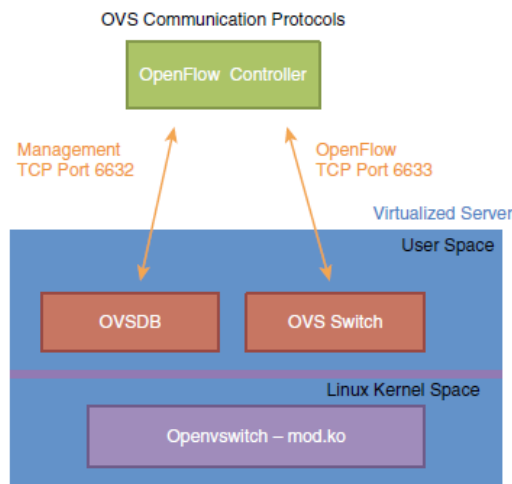


Figure 5 Architectural components of OVS.

The solutions to enable VM-to-VM communication are a virtual switch such as the Cisco Nexus 1000V or Open vSwitch.

Architecture of virtual network with the use of cisco nexus 1000v

Cisco Nexus 1000V is a feature-rich software switch that runs on multiple hypervisors. Cisco Nexus 1000V provides functions such as: ACL filtering on individual VM ports; Switched Port Analyzer (SPAN), or Remote SPAN, features of individual VMs; NetFlow statistics of the local traffic; Capability to shut down VM ports individually [6].

The Cisco Nexus 1000V consists of two main components: the Virtual Supervisor Module (VSM, the control-plane component) and the Virtual Ethernet Module (VEM, the data-plane component). Together these components provide the abstraction of a physical switch, whose supervisor is the VSM and whose line cards are the VEMs that run within each VMware ESX host. All configurations are performed on the VSM and propagated to the VEMs that are associated with it. A VSM can be a virtual machine and run redundantly just like a redundant supervisor. It is possible to add a VMware ESX host to the Cisco Nexus 1000V vDS from VMware vCenter to make a VMware ESX host become part of a Cisco Nexus 1000V domain, and as a result run a VEM. A VSM running as a virtual machine provides the abstraction of a CLI managing a large modular switch [6]. The user employs Secure Shell (SSH) Protocol at the management interface of the VSM, or simply uses the console—the virtual machine console screen—to configure the network characteristics of the VMware deployment. The VSM forwards the configurations (VLANs, QoS, private VLANs, etc.) to all the VEMs that are part of the same domain or, in other words, that are under the same Cisco Nexus 1000V.

The communication between VSM and VMware vCenter uses the management interface (mgmt0) on the VSM. The protocol runs on HTTPS. The key information is provided to VMware vCenter by pointing the browser to the VSM IP address and downloading the extension key, extension.xml, which is added to VMware vCenter as a plug-in.

References

- [1] VMware USA [Official site] VMware® NSX for Multi-Hypervisor (NSX-MH) Network Virtualization Design Guide, [Visited on 20.01.2016]
- [2] VMware USA [Official site] NSX Operations Guide Rev. 1.3 August 2015, [Visited on 7.08.2015]
- [3] VMware USA [Official site] NSX for vSphere Getting Started Guide VMware NSX for vSphere, release 6.0.x July 21, 2014, [Visited on 23.02.2016]
- [4] Openvswitch USA [Official site] Virtual switch for OpenvSwitch.x July 21, 2014, [Visited on 3.03.2016]
- [5] Microsoft USA [Official site] <https://www.microsoft.com/en/server-cloud/solutions/virtualization.aspx> [Visited on 3.05.2015]
- [6] Cisco Nexus 1000V Switch for VMware vSphere [Official site]: <http://www.cisco.com/c/en/us/products/switches/nexus-1000v-switch-vmware-vsphere/index.html> [Visited on 13.12.2015]

Pregledni naučni članak
Rad prihvaćen: 18. 5. 2016.

UDK 620.9:520.131.1
502.3:504.7

Energetika i životna sredina

dr Živko Ralić, vanredni profesor¹

Sažetak: Ovaj rad se bavi energetikom, njenim značajem za razvoj društva, ali i ograničenjima vezanim za efekat staklene bašte i gasovima koji izazivaju taj efekat. Naglašeno je da se danas glavni ciljevi privrednog razvoja odnose na povećanje materijalne proizvodnje, produktivnosti, veći izvoz itd. U periodu industrijske revolucije formiran je stav da je neophodno i prihvatljivo uništavati okolinu u potrazi za maksimalnom proizvodnjom. S obzirom da su takva razmišljanja i danas prisutna cilj ovog rada je da pokaže koliko je to neprihvatljivo. Iako je energija osnova ekonomskog i tehnološkog prosperiteta svake zemlje, potreban je izbalansiran pristup zbog činjenice da energetske bilansi većine zemalja, i danas, počivaju na fosilnim gorivima. Navedeni su neki od pokazatelja negativnih efekata dejstva antropogenog faktora koji su doveli do klimatskih promena. Analizirane su posledice povećanja koncentracije gasova koji izazivaju efekat staklene bašte. Koncept održivosti se može pratiti od antičkih vremena, preko industrijske revolucije kada se javlja opasnost da ključni resursi mogu biti iscrpljeni, do svesti o potrebi korištenja resurse na održiv način. Na kraju su prikazani koraci koje EU i Srbija preduzimaju u globalnoj borbi protiv klimatskih promena.

Ključne reči: energetika, održivi razvoj, efekat staklene bašte.

Energy and Environment

Abstract: This paper deals with energy, its importance for the development of society, but also the limitations related to the greenhouse gases. It was emphasized that today the main objectives of economic development are related to the increase of material production, productivity, higher export, etc. During the period of the industrial revolution it was widely accepted that it was necessary and acceptable to destroy the environment in pursuit of maximum production. Considering that such thinking is still present, goal of this paper is to show how it is unacceptable. Although energy is the basis of economic and technological prosperity of each country, a balanced approach is needed due to the fact that the energy balances of most countries, even today, are based on fossil fuels. Some of the indicators of the negative effects of anthropogenic factors which led to climate change are listed. The consequences of increasing concentration of gases that cause the greenhouse effect were analyzed. The concept of sustainability can be traced back to ancient times, through the industrial revolution when there was a risk that key resources could be exhausted, to the awareness of the need to use resources in a sustainable way. In the end, you see the steps that the EU and Serbia have undertaken in the global fight against climate change.

Keywords: energy, sustainable development, greenhouse gases.

¹ Univerzitet "Union – Nikola Tesla", Fakultet za inženjerski menadžment, Bulevar vojvode Mišića 43, 11000 Beograd, zivko.ralic@fim.rs

1. Uvod

Već dugo se glavni ciljevi privrednog razvoja odnose na povećanje dobara što se smatra osnovom blagostanja u društvu. Reč je o ciljevima kao što su porast materijalne proizvodnje, produktivnosti, veći izvoz itd. Podjednako bi trebali biti značajni rast životnog standarda, bolja socijalna i zdravstvena zaštita, visoka zaposlenost i sl. Razvoj društva, pored materijalne proizvodnje, mora obuhvatiti i prethodno navedene atribute da bi ekonomski rast bio održiv na duže vrijeme. Stimulisanje isključivo privrednoga rasta zajednice, u odsustvu političke, administrativne i kulturne infrastrukture, završavalo se najčešće neuspjehom. Kao što je razvoj društva neophodan uslov za ekonomski rast, isto tako je ekonomski rast potreban da bi se ostvario razvoj društva. Između dva navedena pojma postoji svojevrsna sinergija [10].

Ideje i razmišljanja o napretku ljudskog društva se menjaju kroz istoriju. Tokom renesanse razvile su se ideje o cikličkom ponavljanju, ali su reformatorski mislioci obnovili ideju o linearnom napretku čovečanstva [8]. Industrijska revolucija stupa na svetsku scenu u 18. veku, neopovratno menja ljudsko društvo, a ljudski napredak povezuje sa privrednim rastom i materijalnim dobrima. Industrijalizacija se opisuje kao „najveća revolucija koja se ikada dogodila navodeći ljude da misle da je to dobro za njih da dominira materijalni poredak koji se transformiše u robe široke potrošnje, da je neophodno i prihvatljivo uništavati okolinu u potrazi za maksimalnom proizvodnjom, i to samo zbog industrijskih proizvoda koji se iznose na tržište“ [16].

Intenzivan rast industrijske proizvodnje, rast ljudske populacije i njenih potreba doprineli su značajnom povećanju potrošnje energije. Porast je zabeležen u svim segmentima ljudske delatnosti, a time i emisija štetnih materija u atmosferu [15]. Povećana koncentracija štetnih materija, smatra se, izaziva efekat staklene bašte, razaranje ozonskog omotača, stvaranje kiselih kiša, smoga, uticaja na zdravlje ljudi, itd.

Najveći deo emisije štetnih materija (oko 90%) potiče od sagorevanja fosilnih goriva [5]. Povećana koncentracija ugljen-dioksida je i posledica nekontrolisane seče šuma, ali je uticaj ostalih uzročnika zanemariv u odnosu na sagorevanje fosilnih goriva. Fosilna goriva (ugalj i proizvodi od uglja; nafta i proizvodi od nafte; prirodni gas) negativno utiču na životnu sredinu u toku istražnih radnji preduzetih u cilju njihovog pronalazaženja, u toku eksploatacije iz nalazišta, transporta i u toku korišćenja.

2. Značaj energetike

Za energetiku se često koristi definicija da je to oblast privrede koja se bavi proizvodnjom, prenosom i distribucijom energije i energenata. Prethodna definicija opisuje energetiku sa jednog aspekta, a ona ima svoju ekonomsku, naučnu, pa i filozofsku dimenziju. Energija je osnova ekonomskog i tehnološkog prosperiteta svake zemlje. U osnovi gladi za energijom neke zemlje leži želja za napretkom. Ugalj je omogućio ulazak ljudske civilizacije u industrijsku eru, a korišćenje nafte je suštinski promenilo saobraćaj i približilo najudaljenije destinacije. Verovalo se da će nuklearna energija biti sledeća stepenica u komotnom korišćenju energetske resursa, ali su problemi bezbednosti znatno smanjili popularnost ovog vida energije.

Drvo je i kao gorivo i kao građevinski materijal bilo nezamenjiva sirovina do 18. veka, a koristilo se u gotovo svim proizvodnim procesima. Georg Agricola, nemački inženjer rudarstva, opisao je negativne uticaje sečenje drveta i rudarstva na biljni i životinjski svet još u 16. veku [4]. U 19. veku ugalj postaje najvažniji izvor energije, pa se uključuju alarmi koji signaliziraju da rezerve uglja mogu biti iscrpljene. Tako W. Stanley Jevons, 1866. godine u radu „Pitanje uglja“ zaključuje da će engleske rezerve uglja biti potrošene u narednih sto godina [6]. O ograničenosti rezervi nafte i gasa danas se dosta govori i piše, a prognoze su manje ili više pesimističke. Prognoze se često primaju sa rezervom zato što su motivi za donošenje takvih prognoza politički i špekulativni, ali je činjenica je da su rezerve konačne i iscrpljive.

Ranije se nije razmišljalo o ograničenosti prirodnih resursa, pa su sirovine i goriva pronađena u prirodi nekontrolisano trošeni. Energetski bilansi većine zemalja, i danas, počivaju na fosilnim gorivima (ugalj, gas i nafta). Predviđa se iscrpljivanje zaliha ovih energenata u doglednoj budućnosti, ako se nastavi eksploatacija ovim intenzitetom. Naglo smanjenje rezervi može izazvati razne poremećaje, od nekontrolisanog rasta cena do ishitrenih *preorijentacija* na druge energente. Upravo je podsticanje korišćenja obnovljivih izvora energije pokušaj da se spreči negativan scenario.

Problem čuvanja materijalnih resursa u osnovi je problem čuvanja energije. Materija može, u principu, da se koristi u zatvorenom ciklusu. Reciklaža mnogih hemijskih jedinjenja koja su predstavljala balast (plastika npr.) danas su deo tehničke i tehnološke prakse. Kvalitet vazduha može da se odgovarajućim postupcima popravi i da bude bezopasan za ljudsku upotrebu. Pitka voda može da se dobije adekvatnom pripremom i iz zagađenih izvora ili desalinizacijom iz mora. Navedeni postupci su mogući, ali je za njihovu realizaciju potrebna energija. Ne treba zanemariti ekonomsku dimenziju postupaka preduzetih u cilju prečišćavanja materije ili njene reciklaže. Veći stepen zagađenja podrazumeva složeniju tehnologiju i poskupljuje proces dovođenja materije na nivo prihvatljiv za čovekovu upotrebu.

3. Efekat staklene bašte

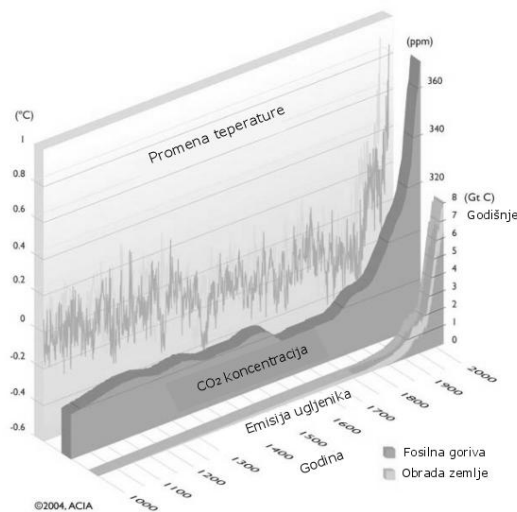
Klima je određena brojnim interakcijama između Sunca, okeana, atmosfere, kopna i živih organizama. Narušavanjem odnosa u atmosferi, narušava se i klimatska ravnoteža. U poslednjih sto godina, ljudske su se aktivnosti jako intenzivirale pa i one imaju direktan uticaj na klimu, pre svega zbog sagorevanja fosilnih goriva. Smatra se da nijedna katastrofa u celokupnoj poznatoj prošlosti neće izazvati toliko poguban uticaj na civilizaciju i život na planeti kao što bi to mogao izazvati trend globalnog zagrevanja.

Sagorevanjem fosilnih goriva, pored štetnih gasova koji se tom prilikom emituju, dolazi i do emisije čestica koje se dalje vezuju sa drugim materijama u atmosferi, utičući na stvaranje smoga u nižim slojevima atmosfere. Koliko će se čestica emitovati u atmosferu zavisi, pre svega, od vrste korišćenog energenta, a zatim i od kvaliteta sagorevanja, opremljenosti postrojenja filterima, itd. Posledica ovih, najvećim delom antropogenih, aktivnosti je zagađenje životne sredine. Prirodni ambijent ne uspeva da apsorbuje toliku količinu emitovanih polutanata tako da dolazi do poremećaja u ekosistemu.

Štetno dejstvo antropogenog faktora nije samo zbog njegovog intenziteta nego i zbog nepovratnosti procesa. Klimatske promene koja se odvijaju zbog povećanja koncentracije ugljen-dioksida u velikoj meri su ireverzibilne narednih 1000 godina kada bi se zaustavila emisija. Prestankom emisije CO₂, uklanjanjem atmosferskog ugljen-dioksida smanjila bi se snaga zračenja, ali bi u velikoj mjeri bila kompenzovana usporenim gubitkom toplote okeana, tako da atmosferske temperature ne bi značajno pale najmanje 1000 godina [12].

Kao ilustraciju ireverzibilnih efekata koje bi trebalo očekivati, ako se atmosferska koncentracija ugljen-dioksida poveća sa sadašnjeg nivoa blizu 385 ppmv (milioniti deo, volumni) do ekstremnih 450-600 ppmv tokom narednog veka, su nepovratne suve sezone bez oborina u pojedinim regionima i neumoljivo dizanje nivoa mora. Zagreavanje okeana dovešće do nepovratnog porasta globalnog prosečnog nivoa mora od najmanje 0,4 -1,0 m ako koncentracija CO₂ u 21. veku pređe 600 ppmv ili 0,6 -1,9 m za vršne koncentracije CO₂ iznad 1000 ppmv. Dodatni doprinosi glečera i ledenih površina na buduće podizanje nivoa može biti nekoliko metara u narednih hiljadu ili više godina [12].

Na slici 1. prikazani su rast emisije ugljenika kao posledica ljudskih aktivnosti (sagorevanje fosilnih goriva i promena namene zemljište), povećanje koncentracije ugljen-dioksida u atmosferi i temperature vazduha. Deo podataka je izveden iz istorijskih izvora, analizom godova stabala i korala, dok su noviji podaci direktno izmereni. Merenja koncentracije CO₂ počela su 1957. godine, a podaci za raniji period su dobijeni merenjem ugljen-dioksida u mehurićima vazduha zarobljenim u ledu [1].

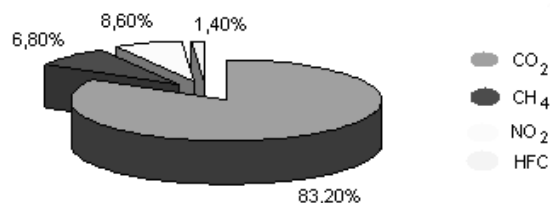


Slika 1: Promena koncentracije ugljen-dioksida, ugljenika i temperature [1]

Gasovi koji su inače u sastavu atmosfere malo zastupljeni glavni su uzrok klimatskih promena. Određeni gasovi (najviše CO₂) zadržavaju se u atmosferi obrazujući "štit" koji propušta sunčeve zrake koji zagrevaju i površinu Zemlje i atmosferu. Kao posledica zagrevanja, sa površine Zemlje emituje se infracrveno zračenje. Deo zračenja prolazi kroz atmosferu, deo biva reflektovan od strane gasova staklene bašte, a deo biva apsorbovan. Zbog apsorpcije zračenja od strane gasova staklene bašte, dolazi do ponovnog emitovanja zračenja prema Zemlji. Ova pojava poznata je kao efekat staklene bašte, a njena posledica je zagrevanje površine Zemlje i nižih slojeva atmosfere.

4. Gasovi staklene bašte

Najzastupljeniji gas staklene bašte je ugljen-dioksid koji je u atmosferi zastupljen sa samo 0,038% zemljine atmosfere. Najveći deo emisije ugljen-dioksida potiče od sagorevanja fosilnih goriva, dok se ostatak emituje pri proizvodnji cementa, proizvodnji kreča, sagorevanju otpada i sl. Iako nema štetno dejstvo na zdravlje, ugljen-dioksid izaziva efekat staklene bašte pa na taj način utiče na globalno zagrevanje. Na slici 2. prikazana je struktura gasova staklene bašte [11].



Slika 2. Struktura gasova staklene bašte [11]

Veliki problem predstavlja prisustvo oksida sumpora u produktima sagorevanja. U atmosferi SO₂ i SO₃ reaguju sa vlagom iz vazduha i formiraju sitne kapljice sumporaste i sumporne kiseline. Kao posledica emisije SO_x nastaju kisele kiše koje štetno deluju na živi svet, a mogu da izazovu koroziju i razaranje objekata.

Oksidi azota, koji se uobičajeno označavaju NO_x , poslednjih godina dospeli su u centar pažnje, s obzirom na to da su identifikovani kao uzročnici mnogih neželjenih pojava. Njihovo štetno dejstvo vezuje se za [11]:

- uticaj na zdravlje ljudi
- smanjenje vidljivosti i stvaranje fotohemijskog smoga - posledica reakcija NO_x sa organskim materijama u prisustvu sunčeve svetlosti
- razaranje ozona u višim slojevima atmosfere
- stvaranje štetnog ozona u nižim slojevima atmosfere
- stvaranje kiselih kiša

Preko 90% oksida azota emitovanih usled procesa sagorevanja čini azot-monoksid (NO), dok ostatak čini azot-dioksid (NO_2). Međutim, kako se azot-monoksid (NO) u atmosferi konvertuje u azot-dioksid, većina propisa iz oblasti zaštite životne sredine tretira sve okside azota kao NO_2 .

Ne doprinose sva goriva u istoj meri emisiji ugljen-dioksida. Ona se razlikuje zavisno od hemijskog sastava, odnosno od masenog udela gorivog ugljenika i toplotne moći goriva. Isti toplotni efekat ima različite posledice zavisno od korišćenog goriva. Da bi se goriva mogla međusobno porediti, uveden je koeficijent emisije ugljen-dioksida (KE_{CO_2}), koji predstavlja masu emitovanog ugljen-dioksida u atmosferu svedenu na jedinicu energije.

Posmatrano sa ekološkog aspekta prvenstveno je važna vrsta energenta koji se koristi, ali su podjednako važne karakteristike izvora toplote. Bolje tehničke karakteristike postrojenja, nivo automatizacije i merenje potrošene energije garantuju uštedu energije. S obzirom na to da je većina raspoloživih energenata koji sagorevaju, u suštini, fosilnog porekla svako smanjenje potrošnje ima pozitivne ekološke efekte.

5. Koncept održivog razvoja

Ekološki problemi drevnih civilizacija egipatske, mezopotamske, grčke i rimske bili su krčenje šuma, povećanje saliniteta zemlje i gubitak plodnog tla, što bi se danas nazvalo problemima održivosti. Platon u 5. veku pre Hrista, raspravlja o različitim vrstama degradacije okoline koje su posledica ljudskih aktivnosti, kao što su poljoprivreda, seča šume i rudarstvo [13]. Pojava koncepta održivosti može se pratiti unazad do antičkih vremena. Rast populacije, povećanje potrošnje nakon industrijske revolucije, opasnost da ključni resursi, kao što su drvo, uglj i nafta mogu biti iscrpljeni, pokrenuo je svest o potrebi korišćenja resurse na održiv način. Strah da sadašnje i buduće generacije možda neće biti u mogućnosti da zadrže svoj životni standard dovodi do razmišljanja koje priprema put za nastanak i globalno usvajanje održivog razvoja.

Većina aktuelnih problema su „nasleđeni“ iz prethodnog perioda, to su u stvari nerešeni problemi 20. veka, a neki traju i duže. Tako da se i danas živi u ambijentu agresivne ekspanzionističke ekonomske politike, vojnih i ne vojnih oblika rata, porasta upotrebe naučno-tehničke moći, egocentričnog odnosa čoveka prema prirodi, porasta svetskog stanovništva sa stalno rastućim jazom između bogatih i siromašnih. Čovek je šireći horizonte svoje neodgovorne slobode, pre svega ekspanzionističkom ekonomskom politikom, kolonizovao prirodu i ljudsko društvo. Prekomerno sistematsko rasipanje i uništavanje prirodnih i društvenih dobara ugrozilo je na kraju opstanak prirode i ljudskog društva.

Konceptualna podrška za tekuću upotrebu pojma „održivi razvoj“ je konsolidovana u ranim 1970-im. Goldsmith je u delu „Model opstanka“, 1972. pozvao na „stabilno društvo“ koje bi moglo biti „stabilno neodređeno vreme koje daje optimalno zadovoljstvo svojim članovima“[3]. U „Granici rasta“ upućuje se na „stanje ekološke i ekonomske stabilnosti koje je održivo daleko u budućnost“ i sposobno da zadovolji osnovne materijalne potrebe svih ljudi [7].

Održivi razvoj je skladan odnos čovekovog okruženja i unapređenja privrede. To je pokušaj da se prirodno bogatstvo naše planete sačuva i za buduće naraštaje. Suštinski on predstavlja generalno usmerenje, težnju da se stvori bolji svet, balansirajući socijalne, ekonomske i faktore zaštite životne sredine. Nekritičko insistiranje na politici ekonomskog rasta bez, uzimanja u obzir mogućnosti regeneracije planete Zemlje, dugoročno posmatrano, dovodi u opasnost i kreatore takve politike.

6. Zaključak

Energetika je od početka industrijske revolucije postala ključni faktor razvoja većine zemalja. Smatralo se da će razvojem novih tehnologija potreba za energijom biti sve manja, ali energetika je i dalje osnovni stub ekonomskog razvoja. Jedan od osnovnih zahteva je da se obezbedi sigurnost snabdevanja, tako da se godišnje vreme nestanka struje meri minutama [2]. Danas bi se u prvi plan trebala staviti zaštita životne sredine, odnosno korišćenje obnovljivih izvora energije, na čemu posebno insistira EU. Srbija je 2005. godine pristupila Energetskoj zajednici pa je u zakonodavstvo implementirala direktive EU.

EU vodi globalnu borbu protiv klimatskih promena, uspostavlja glavne prioritete i politiku energetske efikasnosti definiše na globalnom nivou. Kao jedan od rezultata tih napora, napravljen je, u martu 2007. godine, Akcioni plan o novoj energetskoj politici EU, koji definiše ciljeve do 2020. godine. Ambiciozni ciljevi, 20:20:20, su izraženi u „EU paketu za klimatske promene i obnovljivu energiju“, koji obavezuje zemlje članice da smanje svoju emisiju CO₂ za najmanje 20% do 2020. godine. Odluka se odnosi na:

- povećanje energetske efikasnosti za 20%
- povećanje učešća obnovljivih izvora energije u ukupnoj potrošnji energije na 20%
- smanjenje emisije CO₂ za 20% u odnosu na referentni nivo iz 1990. godine.
-

Napori usmereni ka rešavanju akutnih problema u energetici Srbije doveli su do Strategije razvoja energetike Republike Srbije do 2025. godine sa projekcijama do 2030. godine, koju je usvojila Narodna skupština 2015. godine. Prema Strategiji prioriteti su izgradnja termoelektrana na ugalj snage 700 megavata do 2025. godine, od kojih 350 megavata do 2020. Tokom XX veka globalna populacija povećala se 3,7 puta, dok je tražnja za finalnom energijom porasla više od 30 puta [14]. Pored navedene Stragije značajna dokumenta su Zakon o energetici (Sl. glasnik br. 145/2014) i Zakon o efikasnom korišćenju energije (Sl. glasnik br. 25/2013).

Jedan od osnovnih koncepata koji vodi računa o trošenju prirodnih resursa i očuvanju životne sredine jeste koncept održivosti, ili održivog razvoja. Koncept održivog razvoja predstavlja moguće rešenje globalnog problema koji se sastoji u globalnom konfliktu, sa jedne strane su potrebe za privrednim razvojem, proizvodnjom i profitom, a sa druge strane je ograničenost resursa koja dovodi u pitanje mogućnost ostvarivanja potreba budućih generacija. Ovom konceptu danas pripada centralno mesto u razmatranju perspektive opstanka i napretka čovečanstva [9]. Održivost, ili održivi razvoj, je u stvari, i suštinski preduslov i krajnji cilj efikasne organizacije brojnih ljudskih aktivnosti na Zemlji. Koncept održivog razvoja se ne može primenjivati usko, u nekom izolovanom sistemu bez obzira na veličinu tog sistema, problem je globalan pa i rešenje mora biti globalno.

Literatura

- [1] ACIA Impacts of a Warming Arctic: Arctic Climate Impact Assessment. *Green Facts*. 2004. (accessed 6 21, 2016).
- [2] Federal Foreign Office. *Nemačka energetska tranzicija*. Berlin: Office, Federal Foreign, 2016.
- [3] Goldsmith E, Allen R, Allaby M, Davoll J, Lawrence S. *A blueprint for survival*. Harmondsworth: Penguin, 1972.
- [4] Hoover C. *Agricola G. De re metallica. Translated from the first Latin edition of 1556 by Herbert Clark Hoover and Lou Henry*. New York: Dover., 1950.

- [5] *Long-term trend in global CO2 emissions*. 2011. (accessed November 21, 2012).
- [6] Macmillan., Jevons W.S. . . London:. *The Coal Question: an inquiry concerning the progress of the nation, and the probable exhaustion of our coal-mines. Second revised edition* . 1866. (accessed November 2005, 2005).
- [7] Meadows D.H. *The limits to growth: a report of the Club of Rome's project on the predicament of mankind*. New York: : Universe Books, 1972.
- [8] Nisbet R. *History of the idea of progress*. London: Heinemann, 1980.
- [9] Ralić Ž., " Primena metode rangiranja u funkciji povećanja energetske efikasnosti stambene zgrade." *KGH*. Beograd: SMEITS, 2012. 71-80.
- [10] Rea K.J. *A course in Canadian economic development,, Topic 1*., 1998. (accessed January 25, 2001).
- [11] Rudarsko geološki fakultet. *Ekologija sagorevanja*. (accessed 6 22, 2016).
- [12] Solomona S, Plattnerb G-K, Knuttic R, and Pierre Friedlingsteind. *Irreversible climate change due to carbon*. 16 December 2008. (accessed 6 19, 2016).
- [13] Van Zon H. *Geschiedenis. Duurzame ontwikkeling in historisch perspectief: enkele verkenningen*. Nijmegen/Groningen: Werkgroep Disciplinaire Verdieping Duurzame Ontwikkeling, 2002.
- [14] Vlada Republike Srbije. *Strategija razvoja Republike Srbije do 2025. godine sa projekcijama do 2030. godine*. Beograd: Službeni glasnik RS broj 101/2015, 2015.
- [15] Wilkinson S., Reed R. "Office building characteristics and the links with carbon emissions." *Journal: Structural Survey* , 2006: Vol. 24, Issue 3, pp 240-251.
- [16] Worster D. *The wealth of nature: environmental history and the ecological imagination*. New York: Oxford University Press, 1993.

Pregledni naučni članak
Rad prihvaćen: 11. 5. 2016.

UDK 338.439.5(4-672EU)
346.544:631.147(4-672EU)

Analiza politike i aktivnosti Evropske unije u proizvodnji hrane

Slobodan Vasović¹
Damir Ilić²

Sažetak: Zajednička poljoprivredna politika Evropske unije datira iz 1958. godine kada je Rimskim ugovorom definisana evropska ekonomska zajednica u okviru koje je definisana i zajednička poljoprivredna politika. (CAP). Zajednička poljoprivredna politika u proteklih 50 godina značajno je uticala na razvoj poljoprivredne proizvodnje svake zemlje članice. U momentu formiranja Evropske unije CAP je definisan kao sistem pravnih propisa, budžetske politike i direktnih javnih investicija koje utiču na stanje poljoprivrede svih zemalja. Ciljevi CAP-a se u osnovi odnose na osiguranje dohotka poljoprivrednog stanovništva, stabilizovanje tržišta unutar EU i podizanje produktivnosti proizvodnje hrane kao i očuvanje životne sredine i bezbednosti hrane.

Ključne reči: Poljoprivredna politika, Evropska unija, budžetska podrška, intervencija, subvencija.

An Analysis of EU Policies and Activities on Food Production

Abstract: The Common Agricultural Policy of the European Union dates back to 1958 when the Treaty of Rome defined European Economic Community in the framework of M'rich, which is defined by the common agricultural policy (CAP). The Common Agricultural Policy over the past 50 years has significantly influenced the development of agricultural production in each member state. At the time of formation of the European Union CAP is defined as a system of legal regulations, budgetary policies and direct public investments that affect the agricultural situation of all countries. The objectives of the CAP is basically related to an insurance income of the agricultural population, stabilizing markets within the EU and to enhance the productivity of food production and the preservation of the environment and food safety.

Key words: Agricultural policy, European Union, budgetary support, interventions, subventions.

Uvod

Problemi ishrane svetskog stanovništva u kontekstu razmatranja klimatskih promena i narastajuće populacije ljudi bili su predmet više naučnih skupova i panela održanih tokom proteklih godina. Zaključci i ocene ovih skupova, na kome su učešće uzeli eminentni stručnjaci iz oblasti poljoprivrede, meteorologije, ekonomisti, nutricionisti i ekolozi, nisu ni malo optimistične.

Na panelu održanom u Londonu, Džon Bednigton, glavni savetnik za nauku u britanskoj vladi istakao je da sadašnja situacija sa stanovišta redovne ishrane jednostavno nije prihvatljiva. Od sedam milijardi ljudi koliko trenutno broji ljudska populacija, milijardu ljudi gladije jer žive u siromaštvu. Druga milijarda nema adekvatnu dnevnu ishranu, dok treća milijarda pati od raznih hroničnih bolesti koje su direktna posledica preterane ishrane i prevelikog konzumiranja hrane. Iz navedenih podataka može se zaključiti da skoro polovina postojeće ljudske populacije ima problem sa redovnom ishranom.

¹ Univerzitet "Union – Nikola Tesla", Fakultet za inženjerski menadžment, Bulevar vojvode Mišića 43, 11000 Beograd, slobodan.vasovic@fim.rs.

² Univerzitet "Union – Nikola Tesla", Fakultet za inženjerski menadžment, Bulevar vojvode Mišića 43, 11000 Beograd, damir.ilic@fim.rs.

Klimatske promene mogu da prouzrokuju još veću krizu na planu ishrane svetskog stanovništva, naročito ako se ima u vidu procena da će do 2050. godine biti devet milijardi stanovnika na Zemlji. Jedna od ocena ovog međunarodnog panela je da će sve te ljude biti teško prehraniti. Jedan od najznačajnijih resursa u proizvodnji hrane - obradivo zemljište je jedini resurs koji se ne proizvodi i ne može se uvećati. Naprotiv, pod uticajem negativnih klimatskih promena može doći do smanjenja ukupnih obradivih površina što za posledicu može da ima smanjenje ukupnih obradivih površina, proizvodnje hrane, njeno poskupljenje i sve veći broj siromašnih.[1]

Istraživanja pokazuju da će biti sve više ekstremnih pojava u obliku suša, poplava i povećanja prosečnih dnevnih temperatura koje su već sada učestale. To će doneti društvene, ekonomske, ekološke i demografske posledice.

Zaključci sa panela u Londonu jasno ukazuju da se iz tih razloga u poljoprivredu mora više ulagati, da do 2050. treba povećati proizvodnju hrane za 30-80 % i da se ova problematika treba uključiti u nacionalnu politiku svake zemlje.

Razvoj i reforme zajedničke poljoprivredne politike EU

Za privredu EU poljoprivreda i proizvodnja hrane su od velikog značaja. EU je druga u svetu po izvozu poljoprivrednih proizvoda (posle SAD), a prva u svetu po obimu proizvodnje prehrambenih proizvoda i među najvećima po broju potrošača. Zato je od samog nastanka zajednice defmisanje politike poljoprivredne proizvodnje bio prioritet.

Zajednička poljoprivredna politika EU (Common Agricultural Policy - CAP) [2] datira iz 1958. godine kada je Rimskim ugovorom defmisana Evropska ekonomska zajednica u okviru koje je definisana i zajednička poljoprivredna politika - CAP, koja je u proteklih 50 i više godina značajno uticala na razvoj poljoprivrede svake zemlje članice. CAP je tada defnisan kao sistem pravnih propisa, budžetske podrške i direktnih javnih intervencija koje utiču na stanje poljoprivrede svih zemalja članica EU, pa i zemalja kandidata koje se pripremaju za pristupanje. [3]

U proteklom periodu ciljevi zajedničke poljoprivredne politike EU nisu se bitnije promenili i u osnovi se i dalje odnose na osiguranje dohotka poljoprivrednog stanovništva, stabilizovanje tržišta unutar EU i podizanje produktivnosti proizvodnje hrane. Poslednjih godina ovim ciljevima su dodati i značaj poljoprivrede za očuvanje životne sredine i bezbednosti hrane. Ovi opšti prioriteti i ciljevi CAP-a nikad nisu bili dovedeni u pitanje. U prvim godinama primene CAP-a osnova podrške razvoju poljoprivrede se zasnivala na cenovnoj podršci. Taj koncept podrške podrazumevao je visoku zaštitu od uvoza poljoprivrednih proizvoda, podizanje otkupnih cena poljoprivrednih proizvoda daleko više nego što bi ih odredilo tržište, a onda bi cene stabilizovali visokim izvoznim subvencijama i različitim intervencijama na unutrašnjem tržištu. To je imalo za posledicu prestrukturiranje poljoprivrede i kvantitativno i kvalitativno popvećanje poljoprivredne proizvodnje, a sa druge strane porast troškova održavanja tako visokih cena do te mere da je takva politika postala politički i fmansijski neodrživa. Povećanje proizvodnje i ponude uz visoke subvencije EU uticalo je na smanjenje cena poljoprivrednih proizvoda na svetskom tržištu. To je imalo za posledicu otežani razvoj poljoprivrede u drugim zemljama, a naročito u onim koje su privredno manje razvijene i ne ulažu puno u poljoprivredu. Ovakva politika EU trpela je kritike međunarodne zajednice zbog čega je ona pristupila postepeno reformi mera unapređenja i podrške poljoprivredne proizvodnje. Prvo su u mlečnom govedarstvu određene kvote čime je fiksirana i limitirana proizvodnja mleka što je znatno rasteretilo agrarni budžet EU. Zatim su, da bi smanjili pritisak visoke proizvodnje, na tržište uveli plaćanje površina koje se ne obrađuju. [4]

Pod pritiskom međunarodnih trgovinskih dogovora, devedesetih godina usledila je nova reforma CAP-a koja je uvela implementaciju prioriteta - politiku ruralnog razvoja uz dalje sniženje nivoa cena poljoprivrednih proizvoda. Pored toga, ovom reformom je uvedeno direktno plaćanje po hektaru obradive površine i grlu stoke.

Poslednje reforme CAP-a započete su 2003.godine a završene 2008.godine, i one u osnovi uvode princip da se direktna plaćanja i stimulacije farmerima ne vežu za obim proizvodnje uz dalju primenu ruralnog razvoja započetog prethodnom reformom.

Važeći model CAP-a i buduće mere

Postojeći model CAP-a naglašava jačanje uloge mera ruralnog razvoja uz dalju primenu politike subvencija (direktnih plaćanja) i minimiziranje tržišnih intervencija.

Važeći model CAP-a dozvoljava plaćanje poljoprivrednim gazdinstvima na osnovu istorijskog prava i plaćanje na osnovu obradive površine i po grlu (proizvodno vezana plaćanja). Subvencije za poljoprivredna gazdinstva na osnovu istorijskih prava podrazumeva plaćanje gazdinstvima isti iznos sredstava koji su dobijali u određenom periodu za određene proizvode (kukuruz, pšenica, suncokret, soja) ali sada mogu proizvoditi i druge kulture i proizvode. Ova mera, sa aspekta obima proizvodnje, je potpuno destimulativna jer proizvođači nisu više stimulisani za veći obim određene proizvodnje. Drugi oblik subvencionisanja poljoprivredne proizvodnje koji je takođe u primeni je baziran na plaćanju prema poljoprivrednim površinama. Ovaj oblik prvo definiše ukupan iznos sredstava potrebnih za subvenciju koji se potom deli sa ukupnim zbirom poljoprivrednih površina koje će gazdinstva aplicirati za podršku. Oba oblika su u fazi promena.

U narednom periodu za očekivati je da će EU ukinuti sve subvencije vezane za proizvodnju (proizvodno vezana plaćanja) a da će jedino u brdsko-planinskom području ostaviti subvencije za gajenje preživara (krave i ovce) jer je očigledno da je održavanje pašnjaka i livada na ovom području moguće samo gajenjem stoke, što zahteva zadržavanje ove subvencije za ova područja.[5]

Tržišne intervencije obuhvataju veliki obim mera kao što su spoljnotrgovinske regulative, interventni otkup, proizvodne kvote, podrška potrošnji određenih proizvoda i sl. Neke od ovih mera su u postupku gašenja (proizvodne kvote, izvozne subvencije) a neke od njih ostaće i u narednom periodu. Politika subvencija poljoprivredne proizvodnje u EU posle 2013.godine još nije definisana. Predlozi idu od ukidanja do uvođenja jednostavnog plaćanja po hektaru poljoprivrednog zemljišta jednakog za sve članice EU. U nekom obliku sisitem subvencija će sigurno ostati ali će se sasvim izvesno pooštriti uslovi za dobijanje tih sredstava. Već sada poljoprivrednici u EU za dobijanje subvencija moraju ispunjavati određene uslove vezane za očuvanje životne sredine, kvalitet, bezbednost hrane, zaštite i dobrobit životinja. [6]

Iz napred iznetih mera jasno je da politika EU u oblasti poljoprivrede ima za cilj da eliminiše sve podsticaje vezane za povećanje proizvodnje, a da ostavi subvencionisanja koja nemaju direktan uticaj na odluku šta će poljoprivrednik da proizvodi.

Zaključak

U narednom periodu sigurno će zajednička poljoprivredna politika u celini ostati na nivou EU. To znači da države članice i dalje ne mogu imati svoje mere nego moraju sprovesti politiku i mere EU, a svi troškovi nastali iz sprovođenja zajedničke agrarne politike podmirivaće se iz zajedničkog budžeta EU.

Agrarni budžet EU predstavlja skoro pola celokupnog zajedničkog budžeta. Za sve članice EU godišnje se izdvaja oko 46 milijardi evra za subvencije u poljoprivredi. Ova sredstva se i dalje prvenstveno koriste za obezbeđenje dovoljnih količina hrane za sve stanovnike EU, regulisanje zajedničkog tržišta i ruralnom razvoju zemalja članica. Ostale aktivnosti i podrške zavise direktno od preostalih raspoloživih finansijskih sredstava. U tom kontekstu treba posmatrati i aktivnosti EU u odnosu na klimatske promene. EU a samim tim i zemlje članice su potpisnice Kjoto protokola kojim su definisane odredbe i obaveze smanjenja emisije štetnih gasova sa efektom staklene bašte, što je u

duhu i saglasju sa Konvencijom Ujedinjenih nacija o promeni klime. Obzirom da je zajednički stav zemalja potpisnica protokola da su klimatske promene posledica ljudskog ponašanja, zajednička je obaveza da se smanji emisija štetnih gasova kao bi se sprečila pojava efekta staklenih bašti. Na konferenciji u Kopenhagenu 2009. godine na kojoj su učestvovala sve zemlje potpisnice Kjoto protokola, usvojen je novi pravno obavezujući međunarodni dokument kojim su pozvane države članice da na dobrovoljnoj bazi podnesu kvantifikovane nacionalne programe smanjenja emisije štetnih gasova sa efektom staklene bašte.

Pored obavezujuće mere, pravne tekovine EU u oblasti životne sredine sadrže više od 200 pravnih propisa koji se odnose na zagađenje voda, vazduha, upravljanje otpadima i hemikalijama, zaštiti prirode itd.

Literatura:

1. Alemanno, A. (2006). Food Safety and the single European Market., *The Contested Governance od European Foodm Safety Cambridge*, 237-258.
2. D., D. (2002). Pravni okvir agrarne politike EU. *XV susret Kopaoničke škole prirodnog prava „Pravni život,, br 12/2002*, 501-510.
3. F., B. (2004). Publick Reason and Food Public Reasoning in the trade Conflict. *Ethical Theoryand Moral Practice*, 417-431.
4. Haninger, H. J. (2007). Willingness to Pay for Food Safety. *American Journal of Agricultural Economics*, 1170-1175.
5. www.ncl.ac.uk/cre/publish/discussionpapers/pdfs/dp26JamborHarvey.pdf. (n.d.).
6. www.sspp.proquest.com/archives/vol19iss2/1207-033.reish.html. (n.d.).

Uputstvo autorima

Uredništvo časopisa nastoji da održi visok akademski standard. Radovi, koji se podnose, treba da budu originalni i do sada neobjavljeni. Takođe, radovi ne smeju da se nalaze u postupku recenzije u nekom drugom časopisu. Radovi će biti podvrgnuti proveru putem *iThenticate programa*. **Tekst rada mora da odgovara akademskim i tehničkim zahtevima.**

Tip rada

Originalni naučni rad, koji nije objavljen:

- Originalni naučni članak;
- Pregledni naučni članak;
- Plenarno predavanje i naučni rad prezentovan na konferenciji;
- Naučna kritika, odnosno polemika.

Originalni stručni rad, koji nije objavljen:

- Stručni rad;
- Informativni prilog;
- Prikaz knjige.

Jezici radova mogu biti srpski i engleski za autore iz Srbije i engleski za autore sa drugih govornih područja.

Podneti radovi moraju biti usaglašeni sa uputstvom za autore. U slučaju da nisu usaglašeni, biće vraćeni na ispravljanje.

Svi rukopisi podležu tzv. *double blind*, odnosno procesu dvostruko „slepe“, anonimne recenzije. Tekst rada ne sme da sadrži bilo kakve reference koje mogu da ukažu na autora/e rada.

Prijava radova

Autori treba da pošalju svoje radove elektronski, putem I-mejla casopis@fim.rs u vidu priloga u .doc ili .docx formatu.

Prijava se sastoji iz dva odvojena priloga:

- Prilog 1, koji sadrži sledeće podatke: naslov rada, imena autora (bez titula i zvanja), institucija/e i adresa/e (I-mejl, poštanska adresa, broj telefona), kao i zvezdicu kod imena autora koji je zadužen za korespondenciju;
- Prilog 2, koji sadrži rad sa sledećim elementima: naslov rada, apstrakt/i, ključne reči, središnji deo rada, slike, tabele, grafikoni, reference, prilozi.

Autorima, koji prođu dvostruko anonimnu recenziju, biće poslat dokument Izjave autora o originalnosti rada, koji će popuniti, potpisati, skenirati i poslati na I-mejl casopis@fim.rs.

Autorska prava

Po prihvatanju rada i potpisivanje izjave o originalnosti, autor potpisuje izjavu kojom prenosi autorska prava na Časopis.

Autorski primerci

Autori publikovanih radova će dobiti primerak štampane verzije časopisa za lično korišćenje.

Obrazac za pripremu radova za objavljivanje u časopisu Serbian Journal of Engineering Management

Naslov rada na srpskom jeziku

Ime Prezime^{1*}, Ime Prezime², Ime Prezime³

¹ Institucija

² Institucija

³ Institucija

Sažetak: Ovaj dokument predstavlja obrazac za formatiranje radova tako da izgledaju kao da su već spremni za štampu. Sažetak predstavlja kratak informativni prikaz sadržaja članka koju čitaocu treba da omogući brzu i tačnu ocenu njegove relevantnosti. Autori treba da obrazlože ciljeve istraživanja ili navedu razlog (razloge) zbog koga pišu članak. Zatim, potrebno je da opišu metode korišćene u istraživanju i ukratko opišu rezultate do kojih su došli u istraživanju. Sažetak treba da sadrži od 100 do 250 reči.

Ključne reči: 3-5 ključnih reči

Title of paper in English

Abstract: This document presents a template for preparing the camera-ready papers that will be included in the Serbian Journal of Engineering Management. The abstract briefly summarizes the article and gives the reader the opportunity to assess its relevancy. The authors should elaborate the goals of the research or state their reason (reasons) for writing the paper. It is additionally required for them to describe the methods used during the research and give a brief description of the results and conclusions of the research. The abstract should be between 100 and 250 words in length.

Keywords: 3-5 keywords

1. Uvod

Rad pisati koristeći MS Word za Windows (tastatura za srpsku ćirilicu). Dužina rada treba da bude najviše 10 strana uključujući tekst, slike, tabele, literaturu i ostale priloge.

Format stranice je **A4**. Koristite **2cm** za donju i gornju marginu, a **2,5cm** za levu i desnu marginu. Razmak između redova u okviru jednog pasusa je jedan, dok je razmak između paragrafa dvostruki. Za formatiranje teksta preporučuje se korišćenje fonta **Times New Roman**.

2. Struktura rada

U prvom redu na prvoj strani treba napisati naslov rada na srpskom jeziku (16 pt). Ispod naslova rada treba navesti ime(na) autora, nazive institucija autora onako kako je naznačeno u ovom Obrascu. Nakon institucije poslednjeg autora, ostaviti jedan prazan red i u sledećem napisati kratak sažetak (10 pt). Nakon sažetka sledi

* E-mail adresa autora za korespondenciju

** Naziv i broj projekta, odnosno naziv programa u okviru koga je članak nastao, naziv institucije koja je finansirala projekat ili program.

*** Navesti ako je članak u prethodnoj verziji bio izložen na skupu u vidu usmenog saopštenja (pod istim ili sličnim naslovom).

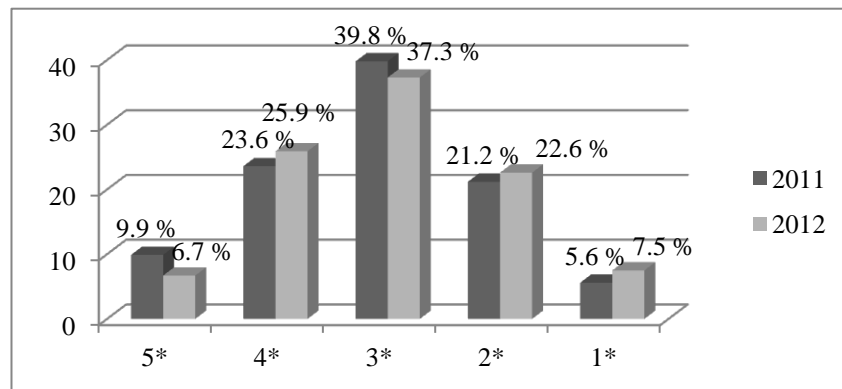
pregled ključnih reči. Nakon prikazanog naslova rada, sažetka i ključnih reči na srpskom jeziku, potrebno je i na engleskom jeziku naznačiti prethodno navedeno.

Numerisane podnaslove prvog nivoa treba formatirati korišćenjem fonta 12 pt boldovano, a podnaslove drugog nivoa 10 pt boldovano. Tekst, kao i spisak literature treba formatirati korišćenjem fonta 10 pt.

3. Grafički i tabelarni prikazi i formule

Sve ilustracije, bez obzira da li su dijagrami, fotografije, grafikoni nazivaju se slike. Naziv i broj slike treba prikazati na sredini reda iznad slike.

Slika 1: Procentualno učešće smeštajnih jedinica u strukturi hotelskih kapaciteta u 2011. i 2012. godini



Izvor: (Ministarstvo finansija i privrede, 2013)

Naziv i broj tabele treba prikazati iznad tabele na sredini reda.

Tabela 1: Procentualno učešće smeštajnih jedinica u strukturi hotelskih kapaciteta u 2011. i 2012. godini

Kategorija	2011.	2012.	Broj smeštajnih jedinica (2011)	Broj smeštajnih jedinica (2012)
5*	9,9	6,7	1452	990
4*	23,6	25,9	3486	3911
3*	39,8	37,3	5895	5636
2*	21,2	22,6	3102	3420
1*	5,6	7,5	1133	1132
ukupno	100	100	15068	15089

Izvor: (Ministarstvo finansija i privrede, 2013)

Pošaljite svoj rad, uključujući tabele, slike itd, kao jednu datoteku. Pored toga, treba dostaviti sve slike i tabele (koje se unose u crno-belom tehnici) kao posebne fajlove u JPF ili TIFF formatu sa najmanje 300dpi rezolucije. Formule treba centrirati na stranici sa numeracijom, kao u narednom primeru. Preporučuje se formatiranje redova sa formulama u Microsoft Word-u (MathType).

$$PV_0 = \frac{FV_n}{(1+i)^n} \quad (1)$$

4. Zaključak

U zaključku autori treba da sumiraju rezultate do kojih su došli u istraživanju.

Literatura

Prilikom navođenja literature, treba se pridržavati uputstva APA sistema navođenja literature. Za više informacija pogledajte *Publication Manual of the American Psychological Association* (6th ed.).

Prilikom citiranja unutar teksta, kada u rečenici spominjete autora i navodite njegove reči, onda posle imena autora treba navesti godinu izdanja citiranog teksta u zagradi, a na kraju rečenice potrebno je navesti broj strane na kojoj se nalazi rečenica u tekstu iz koga navodite: prema Čeroviću (2012), „citirani tekst“ (str.10). Kada se autor ne spominje u rečenici onda njegovo prezime, godinu izdanja rada i broj strane u radu navesti u zagradi i na kraj rečenice, a ako je citat nastao parafraziranjem ili rezimiranjem, onda podatak o broju strane nije neophodan: (Čerović, 2012). Ukoliko se navodi dve ili više referenci istog autora, a pri tom su objavljene u istoj godini, poziv na reference treba navesti na sledeći način (Harish, 2008a; Harish, 2008b). Kada su dva autora rada, navode se prezimena oba autora na sledeći način (Petković i Pindžo, 2012), odnosno (Tew & Barbieri, 2012). Poziv na reference u tekstu za radove sa više od dva autora treba navesti na sledeći način (Luque-Martinez i sar., 2007). Kada citirate izvor koji ne prikazuje broj strana (kao što su elektronski izvori) koristite prezime autora i godinu objavljivanja, ukoliko je autor poznat, a ukoliko je autor korporacija ili organizacija, naziv organizacije i godinu objavljivanja (Ministarstvo finansija i privrede, 2013).

Reference treba navesti zajedno na kraju glavnog teksta azbučnim redom po prezimenu autora. U nastavku su prikazani primeri korišćenja APA stila za citiranje u raznim oblicima pojavljivanja (knjiga, rad u časopisu, zbornik, elektronski izvori itd.).

Knjiga sa jednim autorom:

Primer: Hrabovski, Tomić, E. (2009). *Destinacije zdravstvenog turizma*. Novi Sad: Prometej.

Knjiga sa više autora:

Kada imamo više autora navodimo ih sve, s tim što pre poslednjeg prezimena dodajemo i, odnosno &, ako imamo više od sedam autora, navodimo prvih šest, zatim pišemo pišemo tri tačke, i na kraju poslednjeg autora.

Primer: Barrows, C. W. & Powers, T. (2009). *Introduction to the Hospitality Industry*. 7th edition. Hoboken, New Jersey: John Wiley&Sons, Inc.

Knjiga, prevod dela:

Primer: Spic, E. H. (2011). *Umetnost i psiha: studija o psihoanalizi i estetici*. (A. Nikšić, prev.). Beograd: Clio.

Knjiga sa urednikom ili priređivačem, zbornik radova:

Ako je knjiga zbornik radova na neku odgovarajuću temu, kao autora navodimo priređivača tog dela i uz njegovo prezime i inicijal imena u zagradi dodajemo "ured." ako je urednik, ili "prir." ako je priređivač, ili pak "Ed." kao editor ako je knjiga pisana na stranom jeziku.

Primer: Đurković, M. (ured.) (2007). *Srbija 2000-2006: država, društvo, privreda, Beograd*: Institut za evropske studije.

Rad u zborniku radova:

Primer: Čerović, S. (2012). *Savremeni koncepti strategijskog upravljanja turističkom destinacijom*. Naučni skup sa međunarodnim učešćem "Turizam: izazovi i mogućnosti", Trebinje.

Rad u časopisu sa jednim autorom:

Primer: Harish, R. (2008). Brand Architecture and its Application in Strategic Marketing. *The Icfai University Journal of Brand Management*, 7(2), 39-51.

Rad u časopisu sa dva autora:

Ako članak na koji se pozivate ima DOI broj, treba ga dodati referenci.

Primer: Tew, C. & Barbieri, C. (2012). The perceived benefits of agritourism: The provider's perspective. *Tourism Management*, 33(6), 215-224. doi:10.1016/j.tourman.2011.02.005

Rad u časopisu sa više od dva autora:

Primer: Luque-Martinez, T., Castaneda-Garcia, J. A., Frias-Jamilena, D. M., Munoz-Leiva, F. & Rodriguez-Molina, M. A. (2007). Determinants of the Use of the Internet as a Tourist Information Source. *The Service Industries Journal*, 27(7), 881-891. doi: 10.1080/02642060701570586

Članak iz novina sa navedenim autorom:

Primer: Mišić, M. (1. feb. 2012). Ju-es stil smanjio gubitke. *Politika*, str. 11.

Članak iz novina bez navedenog autora:

Primer: Straževica gotova za dva meseca. (1. feb. 2012). *Politika*, str. 10.

Teza-štampana verzija:

Primer: Dewstow, R. A. (2006). *Using the Internet to enhance teaching at the University of Waikato* (Unpublished master's thesis). University of Waikato, Hamilton, New Zealand.

Dokumenta ili baze podataka sa interneta, privatne ili zvanične internet stranice kojima se zna autor:

Primer: Kraizer, S. (2012). *Safe child*. preuzeto 29. oktobra 2012, sa <http://www.safechild.org/>

Dokumenta ili baze podataka sa interneta, zvanične internet stranice kojima se ne zna autor:

Primer: *Penn State Myths*. (2006). Preuzeto 6. decembra 2011, sa <http://www.psu.edu/ur/about/myths.html>

Dokumenta ili baze podataka sa interneta, privatne ili zvanične internet stranice kojima je autor korporacija ili organizacija:

Primer: Ministarstvo finansija i privrede. (2013). *Informacije o turističkom prometu u Srbiji*. preuzeto 06. februara 2013, sa <http://www.turizam.mfp.gov.rs/index.php/sr/2010-02-11-17-24-30>

Izvori koji nisu korišćeni u radu ne treba da se nalaze u popisu literature. Reference treba navoditi na jeziku na kome su objavljene bez prevođenja na jezik rada.

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

005:62

SERBIAN Journal of Engineering Management /
glavni i odgovorni urednik Vladimir Tomašević. - Vol.
1, no. 1 (2016)- . - Beograd : Univerzitet "Union -
Nikola Tesla", Fakultet za inženjerski menadžment,
2016- (Beograd : Draslar Partner). - 30 cm

Polugodišnje.

ISSN 2466-4693 = Serbian Journal of Engineering
Management

COBISS.SR-ID 224544524