

UNIVERZITET U
ZENICI



UNIVERSITY OF
ZENICA

CENTAR ZA
INOVATIVNOST I
PREDUZETNIŠTVO



INNOVATIVE AND
ENTREPRENEURSHIP
CENTRE

SERVICE CENTAR
VLADE ZDK



BSC- BUSSINES
SERVICE CENTER
OF THE
GOVERNMENT OF
ZENICA-DOBOJ
CANTON

CIP UNZE : 5 GODINA RADA

IEC UNZE: 5 YEARS OF WORK

Zbornik radova

"TECHNO-EDUCA 2012."

Proceedings

Tema: Preduzetničkim idejama ka lješoj budućnosti

Topic: Entrepreneurship ideas to a beautiful future

VI Studentska naučno-stručna konferencija

VI Students' Scientific and Expert Conference

Urednik/Editor: prof. dr sci. Darko Petković

Zenica, 7/8. Novembar-November, 2012.

Izdavač/Publisher:

Centar za inovativnost i preduzetništvo /Innovative and Entrepreneurship Centre

UNIVERZITETA U ZENICI /UNIVERSITY OF ZENICA

tel. + 387 32 444 430, 444 420

fax. + 387 32 444 431

e-mail: rektorat@unze.ba

www.unze.ba

Fakultetska 1, 72 000 ZENICA

Bosna i Hercegovina

Za izdavača /For publisher:

Rektor prof. dr sci. Sabahudin Ekinović, dipl.inž.maš.

Urednik/Editor :

V. prof. dr sci. Darko Petković, dipl.inž.maš.

Korice /Front page:

Derviš Dervišević

DTP:

mr. Ibrahim Plančić, dipl.inž.maš.

Izdato u /Copies:

300 primjeraka (štampane + CD verzije)

Štampa / Printing:

Feta-Grand

Zacarina 1

Za štampariju: Samir Fetić, inž. maš.

PREDGOVOR

Poštovane/i,

Ovo je Vaša i naša ŠESTA konferencija TECHNO-EDUCA 2012 sa temom: "REDUZETNIČKIM IDEJAMA KA LJEPŠOJ BUDUĆNOSTI". Permanentno promovišući ideju razvoja preduzetništva, Centar za inovativnost i preduzetništvo UNZE i ovim Zbornikom pokazuje da višegodišnji rad u ovom smjeru daje prve dobre rezultate. Naime, u njemu u radovi studenta i njihovih nastavnika sa bitno različitih fakulteta odnosno studijskih odsjeka. To pokazuje da je preduzetnička ideja i duh preduzetništva zajednički svim strukama te da se preduzetništvo kao nastavna disciplina treba izučavati na svim fakultetima.

I u ovom Zborniku su predstavljeni radovi studenata različitih nivoa studija (dodiplomski, postdiplomski i doktorski) i njihovih mentora, nastali kao rezultat seminarskih, projektnih, diplomskih i drugih vrsta istraživanja. Raduje nas činjenica da ova Konferencija povezuje studente iz BiH i univerzitete iz regiona Zapadnog Balkana, a nadamo se u budućnosti i šire.

U vremenu kada je svijet opet ušao ili ulazi u novo razdoblje kriza, ili iz njih permanentno i ne izlazi, svako znanje je mrvica u moru, koja treba da bude napor da se kriza prevlada. U toj borbi pored generalnog nastojanja države da sistemskim mjerama i akcijama pronađe puteve koji će donijeti bolje sutra zadatku i svakog od nas kao pojedinca je svojim djelima doprinesemo „maloj mrvici napretka u svom mikrokosmosu”. Zato je i osnovna tema ovogodišnje konferencije upravo želja da se preduzetničkim idejama a ne humanitarnim akcijama i kreditima gradi ljepša budućnost. Želimo da vjerujemo i da se nadamo da će u godinama koje dolaze ovaj problem biti sve manje izražen te da će studenti koji na ovoj Konferenciji izlažu svoje radove biti nosioci novog razvoja BiH i zemalja regiona.

Organizator Konferencije CIP UNZE u danima održavanja konferencije slavi svoju petu godinu rada. Još uvijek smo u fazi dječijih bolesti i duboko svjesni da organizaciju Techno-educe 2012. prate određeni problemi i propusti. Spremni smo prihvatići vaše sugestije i primjedbe te činiti dodatne napore da svaka nova Techno-educa postane respektabilna manifestacija okupljanja studenata i profesora. U tom smislu želimo Vam uspješan rad tokom manifestacije te izražavamo nadu će publikovani radovi pobuditi Vašu naučnu znatiželju.

Zenica, novembar 20112.

Urednik Zbornika
Prof. dr. sci. Darko Petković

PREFACE

Dear Sir or Madam,

This is your and our SIXTH TECHNO-EDUCA 2012 Conference on the topic 'WITH ENTREPRENEURSHIP IDEAS TOWARDS MORE BEAUTIFUL FUTURE'. In addition to the permanent promotion of entrepreneurship development idea, the Entrepreneurship and Innovation Center of the University of Zenica proves, also with the Proceedings, that after several years of work in this direction, the first great results have come. Namely, here are works of students and their teachers, who are coming from substantially different faculties/departments. That shows the entrepreneurial ideas and spirit of entrepreneurship are common to all professions and entrepreneurship has to become a teaching subject and to be taught at faculties.

In the Proceedings are presented works of students of different study levels (undergraduate, graduate and doctoral) and their mentors; these works are results of the seminar, project, graduate and other researches. We are pleased this Conference connects students from Bosnia and Herzegovina and the universities of the Western Balkan region, and we hope in the future the Conference will reach even further than now.

At the time when the world again entered, or enters a new period of crises, or permanently not getting out of them, any piece of knowledge is a crumb in the sea, which should be an effort to prevail the crisis. In that struggle, beside the overall effort of the state to find a way to a better tomorrow through systematic measures and actions, each and every one of us as an individual person has a task to contribute with its own actions and to make „a small crumb of progress in its microcosmos“. Therefore, this year, the main idea of conference is a wish to build a nicer future through entrepreneurial ideas instead of humanitarian actions and loans. We want to believe and to hope that in the years to come this problem will lessen and the students, who are presenting their works at this Conference, will be founders of a new development in Bosnia and Herzegovina and other countries in the region.

In the days, when the conference is planned to be held, the conference organizer "Entrepreneurship and Innovation Center" of the University of Zenica celebrates its fifth year of work. But, we are still trying to overcome „a child illnesses“ and we are deeply aware of problems and failures that follow the organization of Techno-Educa 2012. We are willing to accept all your suggestions and remarks and we will make further efforts in order to achieve that every new TECHNO-EDUCA improves into a respectable gathering of students and professors. In this regard, we wish you successful work during the manifestation and we hope the published papers will instigate your scientific curiosity.

Zenica, November 2012.

Proceedings Editor
Professor dr Darko Petković

VORWORT

Sehr geehrte Damen und Herren,

dies ist Ihre und unsere SECHSTE TECHNO-EDUCA 2012 Konferenz zum Thema „GESCHÄFTSIDEEN FÜHREN ZU EINER SCHÖNEREN ZUKUNFT“. Neben der ständigen Förderung der Entwicklung des Unternehmertums beweist das "Zentrum für Innovation und Unternehmertum" der Universität Zenica auch mit seinem Tagungsband, dass nach mehreren Jahren Arbeit in dieser Richtung die ersten guten Ergebnisse folgen. Hierin sind Arbeiten von Studenten und ihren Lehrern, die von wesentlich verschiedenen Fakultäten, d.h. Abteilungen, kommen. Das zeigt, dass die unternehmerischen Ideen und der Unternehmergeist in allen Berufen vertreten sind, und dass das Unternehmertum als ein Unterrichtsfach an Fakultäten gelehrt werden sollte.

In diesem Tagungsband werden Werke von Studierenden der verschiedenen Studienstufen (Bachelor-, Master- und Doktoratsstudium) und ihren Mentoren präsentiert, die das Ergebnis von Seminar-, Projekt-, Diplom- und anderen Forschungen sind. Wir freuen uns, dass diese Konferenz Studierende aus Bosnien und Herzegowina und Universitäten der Region des westlichen Balkans verbindet, und wir hoffen, dass die Verbindungen zukünftig noch weiter reichen werden.

Zu Zeiten da die Welt wieder in eine Krise stürzt oder zu stürzen droht bzw. sich aus ihr nicht befreien kann, ist jegliches Wissen ein Hoffnungsstreifen am Horizont, der zur Überwindung der Krise anregt. Neben den allgemeinen Bemühungen des Staates, einen Weg zu einem besseren Morgen durch systematische Maßnahmen und Aktionen zu finden, muss in diesem Kampf jeder Einzelne von uns mit seinen Handlungen zum kleinen Fortschritt in seinem eigenen Mikrokosmos beitragen. Deshalb ist in diesem Jahr das Hauptthema der Konferenz der Wunsch, eine schönere Zukunft mithilfe unternehmerischer Ideen, und nicht mithilfe humanitärer Aktionen und Darlehen, zu errichten. Wir wollen glauben und hoffen, dass in den kommenden Jahren dieses Problem verringert wird und dass die Studenten, die ihre Werke auf dieser Konferenz präsentieren werden, die Mitbegründer der Neuentwicklung von Bosnien und Herzegowina und der Länder in der Region werden.

Der Organisator der Konferenz das "Zentrum für Innovation und Unternehmertum" der Universität Zenica feiert in diesen Tagen, während derer die Konferenz abgehalten wird, seinem fünfjähriges Bestehen. Wir versuchen immer noch, unsere "Kinderkrankheiten" zu überwinden, und wir sind uns der Probleme und Fehler zutiefst bewusst, die die Organisation des Techno-Educa 2012 betreffen. Wir sind bereit, Ihre Vorschläge und Anmerkungen zu akzeptieren, und wir werden weitere Anstrengungen unternehmen, um jede neue TECHNO-EDUCA zu einem angemessenen Ort der Zusammenkunft für Studenten und Professoren werden zu lassen. In diesem Zusammenhang wünschen wir Ihnen erfolgreiche Arbeit während der Veranstaltung und wir hoffen, dass die veröffentlichten Beiträge Ihre wissenschaftliche Neugier anregen werden.

Zenica, November 2012

Redakteur des Tagungsbandes
Herr Prof. Dr. Darko Petković

**ORGANIZACIJSKI ODBOR SE ZAHVALJUJE SVIMA KOJI SU NA BILO KOJI
NAČIN POMOGLI DA SE MANIFESTACIJA "TECHNO-EDUCA 2012" ODRŽI
A POSEBNO HVALA DUGUJEMO:**

**MINISTARSTVO ZA PROSTORNO UREĐENJE, SAOBRAĆAJ I KOMUNIKACIJE I
ZAŠТИTU OKOLINE VLADE ZE-DO KANTONA**
METALURŠKOM INSTITUTU „KEMAL KAPETANOVIĆ“ UNZE
MINISTARSTVO OBRTA, RAZVOJA I PODUZETNIŠTVA VLADE FBIH
INTERA TP MOSTAR
ALFA-THERM D.O.O. MOSTAR
REVIDENT D.O.O. GRUDE
IPI - INSTITUT ZA PRIVREDNI INŽENJERING ZENICA
BSC- BUSINESS SERVICE CENTAR VLADE ZDK
FETA GRAND ZENICA
ZIM DD ZENICA

**ORGANIZING COMMITTEE WANTS TO EXPRESS ITS GRATITUDE TO ALL
THOSE WHO HELPED US IN ANY WAY TO HOLD THE "TECHNO-EDUCA 2012"
MANIFESTATION WE OWE A SPECIAL THANKS TO:**

**MINISTRY OF URBAN PLANNING, TRAFFIC, COMUNICATION AND
ENVIRONMENT PROTECTION OF THE GOVERNMENT OF ZE-DO CANTON**
METALLURGY INSTITUTE „KEMAL KAPETANOVIC“ UNZE
**MINISTRY OF CRAFT, DEVELOPMENT AND ENTREPRENEURSHIP OF
GOVERNMENT OF FB&H**
INTERA TP MOSTAR
ALFA-THERM D.O.O. MOSTAR
REVIDENT D.O.O. GRUDE
IPI - INSTITUTE FOR ECONOMIC ENGINEERING ZENICA
BSC-BUSINESS SERVICE CENTER OF GOVERNMENT OF ZE-DO CANTON
FETA GRAND ZENICA
ZIM DD ZENICA

Organizacijski odbor:

- Prof.Dr Darko Petković, predsjednik, CIP UNZE
- Mr sc.Đenana Čolaković, BSC Vlade ZE-DO kantona
- V.asistent Mr Sci. Ibrahim Plančić, sekretar, CIP UNZE
- Sanja Prodanović, dipl.oec., sekretar, CIP UNZE
- Doc.Dr Sci. Sabahudin Jašarević, CIP UNZE
- Doc.Dr Sci. Ismar Alagić, CIP UNZE
- Doc.Dr Sci. Samir Lemeš, CIP UNZE
- Doc.Dr Sci. Malik Čabaravdić, CIP UNZE
- V.asistent Mr. Dženan Kulović, CIP UNZE
- V.asistent Mirza Oruč, MA CIP UNZE
- Amir Abazović, Ministarstvo privrede ZDK
- Mr sc.Fuad Klisura, Institut za privredno inženjerstvo Zenica
- Lamija Subašić, prof., CIP UNZE

Naučniodbor konferencije:

- Prof.Dr Sabahudin Ekinović, rektor, Uni. u Zenici, predsjednik
- Prof.Dr Stanko Stanić, rektor, Univerzitet u Banjoj Luci
- Prof.Dr Sead Pašić, rektor, Univerzitet Džemal Bijedić, Mostar
- Prof.Dr Neda Bokan, prorektor, Univerzitet u Beogradu
- Prof.Dr Darko Petković, prorektor, Univerzitet u Zenici
- Prof.Dr Hazim Bašić, prorektor, Univerzitet u Sarajevu
- Prof.Dr Radoslav Grujić, prorektor, Uni. u Istočnom Sarajevu
- Prof.Dr Gianni Guerra, I3P Incubator, PolitecnicoTorino, Italija
- Prof.Dr Peter Schulte, Direktor IEP, Gelsenkirchen, Njemačka
- Prof.Dr Arjeta Troshani, dekan EF Uni. u Skadru, Albanija
- Prof.Dr Nagib Neimarlija, dekan MF. Univerziteta u Zenici
- Prof.Dr Ilija Čosić, dekan FTN Univerziteta Novi Sad
- Prof.Dr Sulejman Muhamedagić, dekan FMM UNZE
- Prof.Dr Kemal Delijić, dekan MTF Uni. CG u Podgorici
- Prof.Dr Nikola Gluhović, dekan EF, Uni. Ist.Sarajevo
- Prof.Dr Milorad Jovović, dekan EF Uni. Crne Gore, Podgorica
- Prof.Dr Tatjana Stanovčić, dekan FHT u Kotoru, UNCG
- Prof..Dr Nedim Hodžić, prodekan MF, Univerziteta u Zenici
- Prof.Dr Šefket Goletić, prodekan MF Univerziteta u Zenici
- Prof.Dr Slavko Dolinšek, Direktor Inovacijskog instituta, Uni.Lj
- Prof.Dr Marina Dabić, EF, Sveučilište Zagreb
- Prof.Dr Želimir Dulčić, Ekonomski fakultet, Sveučilište Split
- Prof.Dr Snježana Rezić, FSR, Sveučilište Mostar
- Prof.Dr Rade Polekonakovik, MF, Univerzitet Skopje
- Prof.Dr Michael Graef, FPA, Uni. Worms, Njemačka
- Prof.Dr Živan Živković, TF Bor, UB, Srbija
- Prof.Dr Zvonimir Guzović, FSB, Sveučilište Zagreb,Hrvatska
- Prof.Dr Borut Kosec, TMF, Univerzitet u Ljubljani, Slovenija
- Prof.Dr Stefano Tornincasa, I3P, PolitecnicoTorino, Italija
- Prof.Dr Mladen Ječemenica, Telemark Uni., Norveška
- Prof..Dr Aleksa Vučetić, prodekan FHT, UNI CG
- Prof.Dr Dragana Živković, prodekan,TF Bor, UB, Srbija
- Doc.Dr Sanja Bauk, prodekan FP u Kotoru, UNI CG
- Doc.Dr Marinko Aleksić, FP u Kotoru, UNI CG
- Prof.Dr Jovo Ateljević, EF, UNI Banja Luka
- Prof.Dr Dražena Gašpar, EF, Sveučilište Mostar
- Prof.Dr Dragana Živković, TF Bor, UB, Srbija
- Prof.Dr Miroslav Plančak, FTN Univerziteta Novi Sad
- Prof.Dr Simo Jokanović, prorektor, MF, Uni. Banja Luka
- Prof.Dr Senad Balić, MF, Univerzitet u Zenici

S A D R Ž A J

1. Irhad Fazlić, Senija Šehanović, Primjena savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija u nastavii nastavnoj komunikaciji u osnovnim školama Bosne i Hercegovine	9
2. Adnan Subašić, Kvalitet u procesu mašinskog održavanja GSM stanica.....	18
3. Snežana Laketa, Nove tehnologije u stručnom usavršavanju nastavnika.....	24
4. Drago Vončina, Milana Ilić, Borut Kosec, Aleš Nagode, Blaž Karpe, Igor Budak, Gorazd Kosec, Poškodba košare sedeža enosedežnice a damage of the single-seat chairlift's basket	28
5. Nihad Vejzović, Nermin Čosić, Domen primjene glina ležišta „Bilalovac“ u građevinskoj industriji	32
6. Mecan Elma, Nađija Haračić, Nemetalni uključci u čeliku	38
7. Sejdinović Benjamin, Huskić Meho, Nađija Haračić, Korozija aluminija u void.....	44
8. Adnan Softić, Ibrahim Plančić, Specifičnosti proizvodnje dijelova iz lima postupkom dubokog izvlačenja na primjeru izrade kućišta (lonca) filtera	50
9. Ramić Merima, Haračić Nađija, Označavanje i naručivanje čelika prema euronormama i uporednim standardima	59
10. Kadušić Mujo, Nađija Haračić, Ispitivanje savijanjem i ispitivanje na pritisak	75
11. Ivana Ivanić, Mirko Gojić, Stjepan Kožuh, Milenko Rimac, Razvoj Cu-slitina s prisjetljivosti oblika.....	82
12. Bajrambašić Amel, Haračić Nađija, Ispitivanje armaturnih mreža.....	88
13. Nexhat Kapidani, Sanja Bauk, Strengthening maritime safety in montenegro according to the response on oil spill pollution	96
14. Čolaković Tarik, Aliefendić-Rudić Nizama, Lejla Ibrahimagić-Šeper, Edin Selimović, Moderni sistem informatičko zdravstvenih elektroničkih kartona, primjena i aktualizacija uticaja na nivou promotivno – preventivnih aktivnosti u cilju spriječavanja masovnih nezaraznih bolesti.....	101
15. Senada Maslić, Haračić Nađija, Kapilarnost kod građevinskih materijala	105
16. Sinanović Mirhad, Međugorac David, Haračić Nađija, Ekološka svojstva teških metala: Pb, Zn i Cd.....	113
17. Milan Lubura, Dejana Kusmuk, Aleksandra Gluhović; Sanja Prodanović, Preduzetnički poduhvat: "Nelton Exchange".....	120
18. Adrijana Rac, Sanja Prodanović, Inovativnost u funkciji jačanja konkurentnosti Bosne i Hercegovine	128
19. Jelena Marjanović, Aleksandra Jojić, Bojana Turuntaš, Preduzetnički poduhvat: novi proizvodi od plastičnih kesa,	137
20. Edin Piljug, Ismar Alagić, Tehnologija montaže i demontaže spone	143
21. Nevres Hajdić, Ismar Alagić, Darko Petković, Primjena GT koncepta u proizvodnji automobilskih dijelova.....	151
22. Ismail Baytar, İlham Uludag, Entrepreneurship Performance over Decades: Evidence from Turkey	159
23. Galijašević Kenan, "Poduzetnička ideja - Otvaranje gerijatrijskog centra na nivou ZDK"	166
24. Stana Zagorac, Bojan Mikerević, Aleksandar Vidaković, Radmila Cvetković, Milica Lakić, Svetlana Dušanić Gačić, Projekat razvoja web portal "Poreski bonton RS-BiH"	172
25. Tanja Hrvač, Aleksandra Vrančić, Nikola Kužet, Slobodanka Golić, Slađana Radinković, Nataša Ališa, Sanja Savić, Milica Lakić, Svetlana Dušanić Gačić, investiranje u organsku hranu	181
26. Irnis Zaimović, Azra Zaimović, Mreže nove generacije (ngn) kao osnova za povećanje profitabilnosti pružaocima telekomunikacionih usluga.....	193
27. Nihad Vejzović, Solarna energija kao obnovljivi nekonvencionalni izvor energije u funkciji energetske efikasnosti objekata	200
28. Željko Pekić, Nađa Đikanović, Primjena MOODLE-a u nastavi i učenju matematike	208
29. Delić Amila, Razić Amina, Talić-Čikmiš Amra, Primjena varijantnog konstruiranja na stroj za pranje krompira.....	214
30. Denis Vejzović, Petar Petrovski, Nihad Vejzović, Fizičko-hemijski procesi pečenja kreča i optimizacija proizvodnje kreča	221

PRIMJENA SAVREMENIH INFORMACIONO-KOMUNIKACIONIH TEHNOLOGIJA U NASTAVII NASTAVNOJ KOMUNIKACIJI U OSNOVnim ŠKOLAMA BOSNE I HERCEGOVINE

Irhad Fazlić
Senija Šehanović,
Univerzitet u Zenici
Filozofski fakultet u Zenici

APSTRAKT

Informaciono-komunikacione tehnologije nesumnjivo su postale sastavni dio svih aspekata savremenog života. Međutim, evidentno je da u bosanskohercegovačkim osnovnim školama njihovo korištenje još uvijek nije na nivou koji bi se mogao ocijeniti značajnim sa aspekta povećanja efikasnosti nastave i osavremenjavanja nastavne komunikacije. Kako je obrazovanje jedna od najvažnijih društvenih oblasti, jasno je da ono ne smije ostati van tokova savremenog informacionog doba te je njegova modernizacija imperativ današnjice. Primjena informaciono-komunikacionih tehnologija (ICT) u planiranju i realizaciji nastave, u vrednovanju znanja te u svakodnevnoj komunikaciji prije svega učitelja i učenika, bez sumnjedoprinosi kvalitetu odgojno-obrazovnog procesa i efikasnosti škole, ali i atraktivnosti za sadašnje i buduće učenike. Međutim, da bi primjena ICT-a u školama uopće bila moguća, neophodni su određeni preduslovi. Kao najvažniji, mogu se izdvojiti obezbjeđenje adekvatnog prostora, infrastrukture i opreme te informatičko opismenjavanje odnosno kontinuirana, kvalitetna i fokusirana edukacija već postojećeg i budućeg nastavničkog kadra iz oblasti informaciono-komunikacionih tehnologija i njihove primjene u školama.

Ključne riječi: Informaciono-komunikacione tehnologije, nastava, nastavna komunikacija, osnovne škole.

1. UVOD

Za spregu mikroelektronike, računarske tehnologije i komunikacija u posljednje vrijeme uobičajeno se koriste dva termina: informaciona tehnologija (Information Technology, IT) i informaciono-komunikaciona tehnologija (Information and Communication Technology, ICT, termin koji se češćekoristi u Evropi).

Informaciona tehnologija kao pojam objedinjava dijelove (hardver) i programe (softver) koji omogućavaju pristupanje, preuzimanje, organizovanje, manipulisanje i predstavljanje informacija elektronskim putem (npr. računari, skeneri, baze podataka, ekspertni sistemi i dr.). Komunikaciona tehnologija je pojam koji opisuje telekomunikacionu opremu pomoću koje se informacije mogu slati, primati, tražiti i pomoći koje im se može pristupati (npr. telefon, fax, modemi). Sve navedeno zajedno, smatra se informaciono-komunikacionim tehnologijama. Informaciono-komunikacione tehnologije očigledno predstavljaju spektar međusobno povezanih tehnologija. Prema definiciji Svjetske banke, ICT se sastoje od hardvera, softvera, mreža i medija za sakupljanje, smještanje, procesuiranje, proslijeđivanje i prezentaciju informacija (glasovnih, tekstualnih, slikovnih i brojevnih). S obzirom da ICT postoji više od šest decenija, tj. od pojave prvog tranzistora, one se dijele na stare i nove ICT. U stare ICT se ubrajaju telegraf, fiksna telefonija, radio i televizija, a u nove mobilna telefonija, internet i računari. Razvijene zemlje današnjice potenciraju značaj primjene upravo novih tehnologija. Digitalni sadržaji, obrazovni portalni, online usluge, računarske mreže, digitalna

televizija, hipermedijalni programi, programske podrške i usluge, mobilna telefonija i drugi sadržaji dio su novog informacionog društva. Ali kako iskoristiti sve dobrobiti tog društva? Naime, korištenje informacija i novih znanja koje pružaju navedeni mediji umogućeno je samo informatički pismenim osobama. Upravo tu leži potreba da se učenici već u osnovnim školama, ne samo teoretski nego i praktično, upoznaju sa informaciono-komunikacionom tehnologijama kako bi po završetku škole bili sposobljeni za njeno samostalno i kvalitetno korištenje što je uslov za njihovu dalju edukaciju ili radni angažman.

Jos dok su u osnovnoj školi, učenici bi trebali savladati osnovna znanja, upoznati tehnološke mogućnosti i steći vještine učenja, ali i samostalnog istraživanja. Znanja iz različitih oblasti i iz cijelog svijeta, danas su gotovo trenutno dostupna preko elektronskih medija, a njihov sadržaj i količina te način njihove prezentacije stalno su u procesu promjena. Poznavanje i korištenje ICT-a u savremenom svijetu predstavlja jedan od osnovnih elemenata pismenosti i kulture čovjeka. Više nema bilo kakve sumnje da upotreba računara u osnovnim školama olakšava i čini kvalitetnijim učenje i rad učenika, mijenja način komuniciranja učitelja i učenika i školu čini primjerom dobu u kojem živimo. Upravo zato, opremanje škola informaciono-komunikacionom opremom ikontinuirana informatička edukacija ne samo učenika nego i učitelja predstavlja jedan od prioriteta reforme BH obrazovnog sistema.

2. PRIMJENA INFORMACIONO-KOMUNIKACIONIH TEHNOLOGIJA U ŠKOLAMA

2.1. Stanje i trendovi primjene ICT u obrazovanju u svijetu

Korištenje informaciono-komunikacionih tehnologija u osnovnom obrazovanju u svijetu je sve izraženije. Školski sistemi u evropskim drugim zemljama razvijenog svijeta prihvatali su različite organizacijske pristupe za uključivanje ICT-a u obrazovanje. Zavisno od države do države, razlikuju se i pristupi uvođenja ICT u obrazovanje. Postoje dva osnovna pristupa uvođenju i primjeni ICT u školskim nastavnim sadržajima evropskih zemalja. To su: 1. uvođenje samostalnog predmeta iz područja informaciono-komunikacionih tehnologija i 2. korištenje ICT-a kao alata u okviru svih školskih predmeta ili projekata. Treba reći da je većina zemalja primjenu informaciono-komunikacionih tehnologija realizovala ne u usko specijalizovanim ICT predmetima (osnovi informatike i slično) nego u nastavi u okviru svih nastavnih predmeta. Naime, u Evropi već postoji svijest da će učenici samo na taj način izvući maksimalne dobrobiti iz ICT-a. Ne treba zanemariti ni činjenicu da su učenici u školama u kojima imaju ovakve mogućnosti za učenje zadovoljniji te da je uočeno da učenju pristupaju s više entuzijazma i želje nego u školama sa tradicionalnim načinom edukacije. Treba skrenuti pažnju da je u gotovo svim zemljama u kojima je primjena ICT u školama u porastu, preduzeta i sveobuhvatna edukacija školskog osoblja za nove uslove odvijanja nastavnog procesa i za neku novu vrstu komunikacije učitelja i njihovih učenika. Organizacija škola u uslovima sve veće primjene ICT-a evidentno postaje sve manje tradicionalna.

U zemljama EU početkom osamdesetih godina pokreću se nacionalni projekti za uvođenje ICT-a u sistem obrazovanja. Devedesetih godina podstiče se uvođenje ICT-a kroz službena dokumenta kao što su zakoni o obrazovanju, preporuke, akcijski planovi i sl. Danas sve zemlje članice EU imaju službena dokumenta o korištenju ICT u osnovnom obrazovanju (ISCED1). U nekim zemljama (Španija, Francuska, Švedska, Slovenija, Luksemburg i Portugal), dokumenti obuhvataju i područja predškolskog obrazovanja (ISCED0). Najrazvijenije zemlje u oblasti ICT tehnologija su Švedska i Finska u kojima 80% stanovništva ima pristup Internetu. Slijedi ih Danska i Norveška. U Engleskoj se ICT proučava kao samostalan predmet, ali također i kroz druge predmete. U Nizozemskoj je data sloboda tako da svaka škola razvija svoje projekte koje država sufinansira sa oko 75% od ukupnog fonda za obrazovni ICT. U Francuskoj i Irskoj namjera je da se putem ICT-a uče svi predmeti, a ne ICT kao zaseban predmet. U Australiji, Kanadi i Novom Zelandu ICT nije uveden kao zaseban predmet već se obukavrši kroz ukupan nastavni proces te kroz sve vannastavne aktivnosti učenika.

Obrazovanje u svijetu ukazuje na to da brz razvoj IC tehnologije traži formiranje stručnih tijela na nivou država koja bi imala za zadatku praćenje i podršku u ovoj oblasti. Također, zadatak bi im bio da se uspostavi dijalog i saradnja između različitih centara

na različitim nivoima. To bi pomoglo da se shvati nužnost obuke i uoči značaj strateškog planiranja na lokalnim, regionalnim i centralnim nivoima. Uz angažman samog nastavnog kadra, ovakav sinhronizovani rad dovodi do odličnih rezultata sa aspekta nivoa postignutog znanja i kompetencija učenika.

2.2. ICT u osnovnim školama u Bosni i Hercegovini

Informaciono-komunikacijske tehnologije već odavno su prisutne u svim sferama ljudskog djelovanja i u mnogome su uticale na komunikaciju i odnose među ljudima. Treba li uopće napominjati koliko je upotreba Interneta i weba promijenila mogućnosti učenja, rada, života. I premda su postojali i postoje brojni opravdani limiti i problemi (npr. nedostatak finansijskih sredstava, često nedostatak potrebnog znanja i interesa već postojećeg nastavnog kadra), obrazovni sistem BiH ne bi smio ostatiapsolutno van tokova današnjice.

Šta je zapravo zadatak BH obrazovanja kao modernog evropskog društva? Mogući odgovor je preuzimanje aktivnosti na povećanju broja kvalifikovanih stručnjaka u državi, povećanju mobilnosti učenika, studenata i radnika, razvoj pojedinca i njegovo uspješno integriranje u društvo kroz dijeljenje zajedničkih vrijednosti, prenošenje kulturnog nasljeđa, sticanje samopouzdanjate oslanjanje na vlastite sposobnosti. Pomenute aktivnosti će doprinijeti povećanju kvaliteta života svakog pojedinca, a time i prosperitetu društva uopće. Informaciono-komunikacione tehnologije pri tome sigurno predstavljaju potporu bez koje se postavljeni ciljevi gotovo i ne mogu realizovati. Primjena ICT-a u osnovnim školama prvi je korak budućeg uspjeha.

Pogledajmo šta se do sada učinilo u BH školama? ICT u obrazovnom sistemu BiH na žalost veoma sporo postaje realnost. U priopćenju Građanskog edukacijskog centra (GEC) navodi se da je, prema podacima međunarodnih organizacija, samo 5 % osnovnih škola u BiH „visoko opremljeno“, a da je i dalje čak 20 % osnovnih škola izuzetno „loše opremljeno“. Od svih sredstava izdvojenih za obrazovanje, samo 4 % ostaje za opremanje i održavanje premda su, tokom posljednjih nekoliko godina, troškovi obrazovanja po učeniku porasli za 11 %. BiH je uvrštena među zemlje u kojima djeca provode najviše vremena u školi, ali bez vidljivog rezultata. Ovi alarmantni i poražavajući podaci upućuju da je nužno izdvajanje više novca u modernizaciju nastave, opremanje škola i usavršavanje nastavnika. Za tako nešto odgovornost, pored manadžmenta škola, mora preuzeti i zakonodavna i izvršna vlast. Sviest o tome da je čovjek najznačajniji i nezamjenjiv resurs jednog društva, mora se podići. U svijetu danas vlada shvatnje da su znanje, kompetencije i ljudski resursi u vrhu prioriteta svake uspješne nacionalne strategije i politike te njegovog socijalnog, ekonomskog, tehnološkog i kulturnog razvoja. A do svrsishodnih znanja i vještina dolazi se kvalitetnim i savremenim obrazovanjem koje je danas nezamislivo bez potpore informaciono-komunikacionih tehnologija. Što brže prihvate takva gledišta, osnovne škole u BiH će brže postati stubovi nekog novog društva u kojima će se odgajati i obrazovati pojedinci educirani, sposobni i spremni za izazove kako današnjeg tako i i budućeg vremena.

U cilju da se svim učenicima omogući ovladavanje informacionim i komunikacionim tehnologijama, vlada FBiH je u martu 2004. g. zadužila telekom operatore da se aktivno uključe u operativnu primjenu projekta. Projekat je predviđao da se u narednih nekoliko godina za sve škole obezbijede računari sa pristupom na internete da se obezbijedi struktura uspostavljanja, podrške i implementacije informacionih i komunikacionih tehnologija (ICT) u obrazovni sistem FBiH. Realizacijom projekta doprinijelo bi se promjenama obrazovnog sistema u FBiH. Međutim, ovaj projekat se odvija sporo. Ni do danas sve škole još uvijek nisu doobile računare od telekom operatera te je ovaj proces još u toku. Menadžmenti škola uopće, a i BH osnovnih škola, nažalost, u pogledu obezbjeđenja npr. računara za svoje učenike, upućeni su na vlastite snage i sposobnost da pronađu donatore opreme ili novca za njenu kupovinu među međunarodnim organizacijama, privrednicima, roditeljima i sl. Međutim, treba istaći još jedan problem. BH osnovne škole, čak i kada od nadležnih organa ili donatora dobiju računare i ostalu opremu, uglavnom već u startu dobivaju zastarjelu ili nepotpunu opremu, a uz to nisu ni u finansijskoj mogućnosti da opremu sami dopune niti da

je kontinuirano održavaju i osavremenjavaju. Uglavnom umjesto projekcije koriste grafoiskepe, tvrde da nemaju papir za štampače, nemaju novac za kertridže i slično pa s tako i oprema kojom se raspolaze često uopće ili vrlo rijetko koristi. To dovodi do toga da, s obzirom na izuzetno brz razvoj ICT-a, čak i škole koje ih trenutno imaju, zapravo vrlo brzo ponovo zapadnu u problem nedovoljne i neadekvatne opremljenosti.

Ipak, treba reći da, premda u velikom zaostatku za većinom razvijenih zemalja, BiH lagano čini prve značajnije korake u modernizaciji svojih škola. Vidi se lagan napredak u primjeni ICT u visokom školstvu, osjete se pomaci i u srednjim školama dok osnovne škole i dalje u ovoj oblasti imaju brojne probleme. Obezbijediti svakom učeniku pristup informatičkom kabinetu, računaru sa štampačem, skenerom, obezbijediti pristup internetu, treba biti imperativ vođstvu svake BH osnovne škole, ali svakako i nadležnim organima i organizacijama. Nadati se da će se već uskoro i na ovom polju vidjeti određeni pomaci.

Pored obezbjeđenja osnovne infrastrukture, za primjenu ICT u osnovnim školama neophodan je i kvalitetan, informatički obrazovan kadar. Kvalitetni kadrovi na području ICT-a, značajan su faktor za kvalitetnu edukaciju učenika. U BH osnovnim školama, glavni nosioci primjene informaciono-komunikacionih tehnologija su nastavnici informatike i tehničkog obrazovanja. Oni su ti od kojih se očekuje da budu nosioci ICT aktivnosti. Obično su zaduženi za obuku ostalih kolega za primjenu računara, ali i ostalih tehničkih uređaja. Od njihove stručnosti i entuzijazma ovisi stepen korištenja IC tehnologija u školi. Međutim, treba reći da informatički pismeni i kompetentni trebaju biti svi učitelji i nastavnici u savremenoj školi. Za to je svakako od presudne važnosti njihovo stalno stručno usavršavanje. Podaci GEC-a, nažalost, ukazuju da se BH nastavnici, nakon formalnog obrazovanja, ne obučavaju dovoljno na polju primjene ITC-a u svom redovnom radu. Stručno usavršavanje treba da se oslanja na potrebe i interesovanja nastavnika, ali i na potrebe savremenog odvijanja nastave i nastavne komunikacije te potrebe i želje učenika. Veoma je bitno motivisati nastavnika na stručno usavršavanje. Oni moraju prihvati da im je pravo, ali i obaveza da svoje znanje i kompencije stalno dopunjavaju i osavremenjavaju. Jer samo tako oni će moći svoj posao raditi kavlitetno i u duhu vremena u kome živimo.

3. INFORMATIZACIJA I OBRAZOVANJE

Računari u obrazovanju – prednosti i nedostaci

Problem cjelokupnog obrazovnog sistema BiH je tome što se vremenom količina gradiva koje učenik mora usvojiti znatno povećala, a način predavanja se usuštini nije mijenjao. Za toliku količinu gradiva, današnji sistem obrazovanja u BiH je neefikasan: učenici često ne dobiju znanja potrebna za nastavak školovanja; postoji disproporcija predznanja potrebnog za prelazak na viši nivo edukacije. Na testiranju koje je obavila međunarodna organizacija „Trends in International Mathematics and Science Studies“ 2007. godine među učenicima 4. i 8. razreda osnovnih škola, u grupi od 59 zemalja, BiH je bila na posljednjem mjestu po znanju iz prirodnih nauka. Može li ICT pomoći u rješavanju ovog problema?

Razvojem informacione i komunikacione tehnologije pokazalo se da se pravilnom primjenom računara u obrazovanju mogu riješiti mnogi problemi. Upotreba ICT-a u nastavi je izuzetno potrebna jer zapravo mnogi aspekti moderne konцепциje obrazovanja ne mogu ni biti ostvareni bez nje ili bi ih bilo jako teško ostvariti. Tehnologija kao pomoć u nastavi je bez sumnje moćan alat u povećanju njene efikasnosti. Učitelji i nastavnici u osnovnim školama moraju povećati stepen korištenja računara u pripremi nastave i prikupljanju savremenih znanja kako bi je učinili kvalitetnijom. Takođe, primjena računara se treba povećati i u segmentu evaluacije stečenog znanja čime će se znanje ocjenjivati u skladu sa opće prihvaćenim i objektivnim kriterijumima.

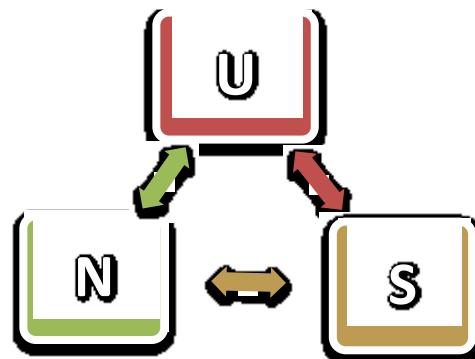
Istaknimo da u BH školama koje barem djelimično u svom radu koriste računare, njihova primjena se najčešće ogleda u segmentu komunikacije (u nastavku CMC-eng.Computer Mediated Communication). CMC se može koristiti na mnogo načina: e-mail, interaktivne poruke, velike i male diskusione grupe, video-konferencije, on-line katalozi ili baze znanja, on-

line učenje, različite programirane arhive podataka smještene na webu (podaci tipa slika, zvuk, tekst, video), itd. CMC često ne nalazi primjenu u tradicionalnim „ex-katedra“ metodama predavanja nastavnika. Jedna od najvećih prednosti ovog pristupa nastavi je da nastavni sadržaj i sve što ga prati i nadopunjava može biti dostupan u različitim oblicima (kao multimedija npr.), bilo gdje i bilo kada u cijelom svijetu. Takođe, mijenja se komunikacija učitelja i učenika i postaje više dvosmjerna što je imperativ današnje nastavne komunikacije. Postoje mnoge prednosti korištenja modernih pristupa učenju, podučavanju i komunikaciji u obrazovanju (kao što je CMC), ali moramo biti svjesni i mnogobrojnih nedostatača pa čak i opasnosti koje proizilaze iz pretjeranog korištenja tehnologije u edukaciji. Jedna od najvećih prednosti sigurno je sveopšte prisutna informacija, instrukcija od strane nastavnika oslobođena ograničenja u vremenu i prostoru. U nastavi sada možemo participirati u školi, kod kuće ili iz ureda. Nastavne aktivnosti mogu varirati od detaljno strukturiranih zadataka pa sve do „otvorenih projekata“ gdje su učenici slobodni da razviju vlastiti stil rješavanja problema. Cilj je svakako razviti samomotivirajuće učenike željne znanja i istraživanja, ali svakako treba ponuditi pomoći kad god je ona potrebna. Korištenje CMC-a se uglavnom odnosi na informaciju koja se prenosi u obliku teksta (npr. e-mail, forumi, diskusione grupe, chat itd.) pa zato nastavnici moraju voditi računa da se svi učenici ne mogu jednako dobro izraziti uz pomoć pisane riječi.

Prednost korištenja CMC-a u tehničkom pogledu su svakako jednostavnost cirkulisanja i arhiviranja datoteka i dokumenata. S druge strane, savladavanje korištenja tehnologije i prilagođavanje drugačijem načinu rada i komuniciranja, ponekad zahtijeva mnogo truda. Tu još možemo navesti troškove nabavke opreme i njenog održavanja. Nadalje, ne postoji 100% siguran sistem te se tako susrećemo i sa slučajevima pada čak i cijelih kompjuterskih sistema. Ponekad smo izloženi i prevelikoj količini informacija vezanih uz određenu tematiku da jednostavno ne možemo sami „filtrirati“ željene informacije pa se nađemo u dilemama šta iskoristiti, a šta zanemariti. To može biti veliki problem i sa aspekta potrebe za dugim vremenskim periodom za pronalaženje onog materijala koji trebamo. Rješenje se može naći u korištenju ekspertnih sistema koji su u stanju, nakon što ih dobro definišemo i podesimo, da umjesto nas odaberu koja informacija ili koji sadržaj trenutno ima prioritet nad ostalima. Svakako da na sve prednosti i nedostatka upotrebe novih tehnologija u osnovnim školama treba obratiti dužnu pažnju kako bi korištenje računara dovelo do najboljih mogućih rezultata.

3.1. Nastavni proces i učenje - ICT

Sa pedagoško-metodičkog aspekta, u središtu procesa učenja i podučavanja je učenik. Didaktički trougaok koji objašnjava odnos učenika, nastavnika i nastavnog sadržaja u školi možemo predstaviti ovako (Slika 1):



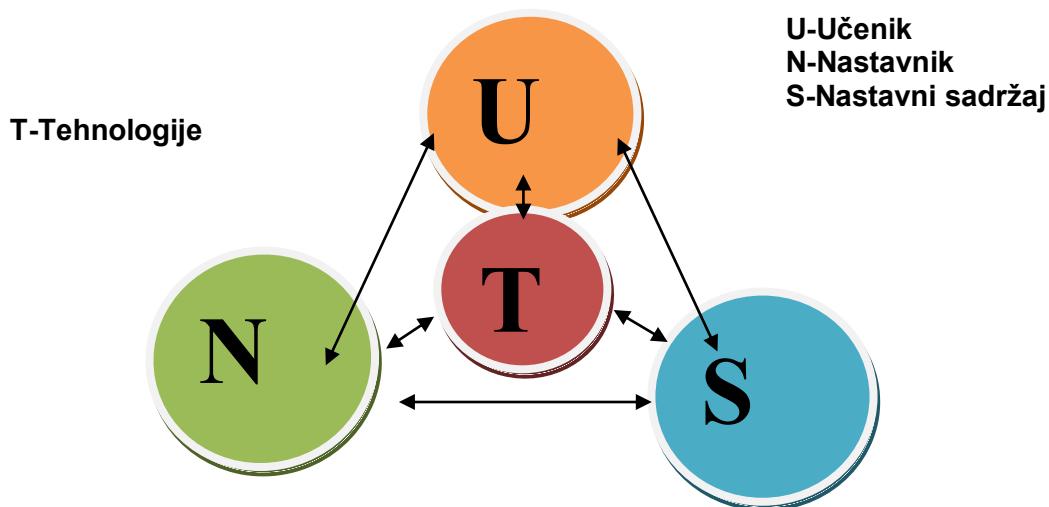
U-Učenik

N-Nastavnik

S-Nastavni sadržaj

Slika 1: Didaktički trougao: učenik, nastavnik, nastavni sadržaj

Kada se ovaj pristup posmatra sa nekog drugog stajališta u kojem će sredstvo učenja i podučavanja zauzeti tehnologija,dobivamo dopunjeni didaktički trougao(Slika2).



Slika 2:Dopunjeni didaktički trougao - učenik,nastavnik,nastavni sadržaj i ICT

Informaciona i komunikaciona tehnologija lagano postaje sastavni dio sistema obrazovanja. Ona služi bilo kao podrška nastavnicima u realizaciji tradicionalne nastave ili postaje zamjena takvoj nastavi koja podrazumijeva korištenje novih metoda i načina realizacije nastavnog procesa, procesa učenja i podučavanje načina komuniciranja. Osnovna informatička znanja i vještine treba posjedovati svaki učitelj u školi. Stečena znanja je potrebno i kontinuirano dopunjavati i usavršavatijer brzi razvoj informacione i komunikacione tehnologijeto zahtijeva.

Uvođenjem novih tehnologija u nastavni proces,došlo je do promjena postojećih metoda podučavanja, obrazovanja i komuniciranja.Postojeći modeli dolaze u novo okruženje koje zahtijeva nove metode rada. Naravno treba voditi računa o tome šta se uči,u kojem se okruženju uči, o dobi i karakteristikama učenika,ali i osobe koja podučava(učitelja).Znanje je vrijednost koju pojedinac stiče procesom učenja i varira od osobe do osobe,Svaka individua različito apsorbuje znanje u datom momentu.U osnovi znanja uvijek su informacije koje pojedinac prima direktno ili indirektno i na taj način postiže lični razvoj.U današnjem BH obrazovanju,nažalost,još uvijek preovladava sistemu kojem je gradivo podijeljeno u čvrsto definisane cjeline i u kojem učitelj podučava,a učenik sluša ili čita. Komunikacija je i dalje gotovo jednosmjerna. Tendencija savremenog obrazovnog sistema,a samim tim i nastavnog procesa, jeste da bude dvosmjeran i fleksibilniji.To znači da umjesto učitelja (predavača) u centru bude učenikčija bi se efikasnost tada sigurna poboljšala.Nastavnici danas moraju znati koristiti savramene metode i tehnologije u obrazovanju.Važno je da nastavnici budune samo informatičkinego informacijski pismenite da posjeduju znanje o tome šta je informacijska pismenost i koliko je njeno značenje za današnje obrazovanje.Danas obrazovanje i podučavanje treba smjestiti u nove okvire,u skladu s mogućnostima i potrebama savremenog pojedinca i okolnostima u kojima uči.

4. MEDIJI U OBRAZOVANJU

4.1. Multimedija

Pojam multimedija(multimedia)dolazi od latinskih riječi *multus*(mnogi) i *medium*(medijum ili posrednik).Multimedija je kombinacija teksta,slike(pokretne ili nepokretne),animacije, zvuka i videa objedinjenih putem računara. Odnosi se prvenstveno na medije koji su po svojoj prirodi netekstualni,a ako je već uključen tekst,riječ je uglavnom o kraćim upustvima ili objašnjenjima.Multimedija je koncept koji predstavlja povezanost tehničkih i softverskih dimenzija i jednu sveobuhvatnu medijsku integraciju.Interaktivna multimedijadopušta

korisniku da istražuje način na koji se informacije prikazuju. To znači da korisnik može upravljati protokom potrebnih informacija. Za rad u multimediji, računar treba biti minimalno opremljen sa:

- Monitorom u boji
- Zvučnom karticom i zvučnicima (slušalicama)
- Video karticom
- Kamerom
- Pogodnim CD-ROM(DVD)

Primjena multimedije je korisna u gotovo svim poljima poslovanja i života uopće, ali ovdje ćemo napomenuti njene velike mogućnosti u obrazovanju. Naime, obrazovne ustanove su najprikladnije mjesto za upotrebu multimedija. Najmlađem uzrastu djece veoma je važna grafika, animacije i zvuk koji vrlo često zamjenjuje ili nadopunjuje pisani tekst. Omogućava da učenici gradivo prihvate puno brže, lakše i za njihovu razstastu primjerenojim načinom. Takođe, korištenje multimedije u edukaciji učenika pruža mogućnosti za njihov kreativni razvoj.

4.2. Vizuelni elementi

Navedimo vizuelna pomagala koja se najčešće koriste u našim školama. To su:

- Multimedijalni projektor
- Interaktivna tabla
- Grafskop
- Bijela metalna tabla
- Video
- Prospekti
- Geografske karte i dr.

Opšta pravila upotrebe ovih sredstava trebala bi biti:

- Prezentirati jednostavan sadržaj
- Smanjiti količinu informacija i broj riječi
- Preferirati dijagrame i grafikone u odnosu na tekst i brojeve
- Voditi računa o bojama, oblicima i slično kako bi se postigla vidljivost i jasnost.
- Obraćati se publici, a ne vizuelnom sredstvu. Obezbijediti električnu energiju, ako je potrebna i odgovarajuće prostorne elemente (roletne i slično)
- Ništa ne treba prepustiti slučaju - sve treba dobro provjeriti i opet provjeriti...

Prilikom planiranja vizuelnih elemenata koje ćemo koristiti u školi, ne treba zaboraviti na inventivnost. Jer, skoro sve se može upotrijebiti kao vizuelno sredstvo. To može biti izložbeni predmet, druga osobaili sve ono što nam se nađe pri ruci. U slučaju da ICT zataji ili je uopće nemamo, učitelji bi je trebali barem spomenuti u nastavi te pokušativlastitom kreativnošću nadomjestiti učenicima korištenje ove opreme. Za to naravno, pored kreativnosti, učitelj mora imati i puno znanja.

5. INTERNET KAO SAVREMENO SREDSTVO U OBRAZOVANJU

Veliki broj informacija, dinamička priroda sadržaja i nezavisnost od vremena i mesta, stvorili su od Interneta veliki potencijal za učenje. Ovdje ćemo pažnju usmjeriti na tri procesa koji se svakodnevno dešavaju u učionici: komunikaciju i kolaboraciju, istraživanje i publikaciju.

Komuniciranje sa učenicima integralni je dio procesa učenja. Ova komunikacija se obavlja u učionici i sastoji se od interakcije nastavnika i učenika. Internet ima mogućnost da proširi tu komunikaciju na druge razrede učenika, druge nastavnike i eksperte za sadržaje, ali i na mnogo širi auditorijum. On takođe tu komunikaciju lako čini dvosmjernom. Istraživanje je nova tema u školama. Internet nudi učenicima i nastavnicima novi način pristupa informaciji i materijalima. Učenicima se danas nudi ogroman broj informacija putem weba što je dodatna beneficija. Publikacija učeničkih radova odražava njihovo poznavanje sadržaja nastavnog predmeta i činjenica proučenih u konkretnom razredu. Internet pruža mogućnost nastavnicima i učenicima da u izradi materijala razmišljaju drugačije, šire, ali i odgovornije jer će njihove uratke vidjeti ljudi širom svijeta.

Elektronsko učenje(e-učenje ili e-learning)

E-učenje se danas susreće sve češće. Osim osnovne upotrebe multimedije i interneta u sklopu svakodnevnog formalnog obrazovanja,danas se putem sistema e-učenja omogućava i organizacija konferencija kao i tzv. e-learning akademija, on-line obrazovanja zaposlenih u firmama te različiti komercijalni kursevi.

Osnovna definicija e-učenja kaže da je to "korištenje multimedija i interneta u svrhu poboljšanja kvaliteta učenja omogućavanjem pristupa udaljenim izvorima i uslugama i omogućavanjem saradnje i komunikacije na daljinu".

Današnji oblici e-učenja obuhvataju različite aspekte korištenja ICT-a u obrazovanju, zavisno od intenziteta i načina korištenja ICT-a, razlikujemo nekoliko oblika e-učenja:

- **Klasična nastava**-nastava u učionici(f2 ili face-to-face);
- **Nastava uz pomoć ICT-a**-tehnologija u službi poboljšanja klasične nastave(ICT supported teaching and learning);
- **Hibridna ili mješovita nastava**-kombinacija nastave u učionici i nastave uz pomoć tehnologija(hybrid mixed mode ili blended learning);
- **Online nastava**-nastava uz pomoć ICT-a potpuno organizovana na daljinu.

E-učenje je proces obrazovanja(proces učenja i podučavanja) koji se izvodi uz upotrebu nekog oblika informacione i komunikacione tehnologije,a s ciljem unapređenja kvaliteta toga procesa i kvaliteta ishoda obrazovanja.E-učenje jedan od brojnih pojmove s prefiksom "e" koji se u zadnje vrijeme spominju.Uzima se da je "e" elektronsko učenje,ali koriste se i brojne interpretacije kao Experience Learning(iskustveno učenje), Everywhere Learning(učenje posvuda), Enhanced Learning(bolje učenje), Extended Learning(prošireno učenje).

Oblici e-učenja koji su u upotrebi dijele se na:

- E-mail učenje,
- Elektronske knjige,
- Tele teaching(učenje na daljinu),
- Edukativni programi,
- Online kursevi,
- Web dnevnik.

Za potrebe ovog rada, navedimo još samo da je E-učenje jedan od najpoznatijih računarski generisanih komunikacionih servisa.Pošto je koristan alat,našao je svoje mjesto i u obrazovnim programima.E-kursevi uz pomoć spiska elektronskih adresa(mailing list) predstavljaju najjednostavniji oblik isporučivanja edukativnog sadržaja učeniku.Materijali potrebni za određeni kurs stižu na elektronsku adresu po potrebi,dnevno, sedmično ili po određenom rasporedu.Učenik ne mora da posjećuje web sajt određene institucije.Sva prepiska vezana je za e-mail.

6. INTERAKTIVNA TABLA KAO SAVREMENI DIDAKTIČKI MEDIJ

Interaktivnu tablu čine računar,projektor i površina za projektovanje slike tj.Tablakoja istovremeno predstavlja ulaznu jedinicu.Po tabli se može pisati specijalnim olovkama ili, kod nekih modela,samo pritiskom prsta.Tabla je sa računarom povezana preko USB porta ili bežično,pomoću Bluetooth-a.Dio ovog sistema je i softver koji omogućava da takvu površinu,osjetljivu na dodir,koristimo kao elektronsku tablu.Softver obično nudi korištenje bijele table,video plejera,kreiranje i prikaz prezentacija i sl.Inače,sama instalacija softvera je jednostavna.Uz elektronsku tablu moguće je imati nadohvat ruke veliku količinu nastavnog materijala:tekstova,filmova,animacija,grafikona ili dijagrama koji su potrebni za rad na času.Takođe je moguće snimiti sve izmjene na njima ili snimiti cijelo predavanje(ako ta operacija ne usporava previše računar na kojem radimo).

Interaktivne table nameću korištenje multimedijalnih prezentacija u nastavi.Dalje to dovodi do takozvane granularizacije nastave.Nastavni sadržaj se usitjava i obrađuje se jedan po jedan pojam,prije sklapanja u cjelinu, te se odbacuje sve što nije potrebno za razumijevanje lekcije

ili teme. Time se učenicima olakšava posao jer je nastavni sadržaj "očišćen" od nepotrebnih elemenata. Gradivo koje se smatra bitnim, obrađuje se uz mnogo ilustracija, filmova ili animacija. Ranije je nastavnik vodio računa o izgledu table, tj. o rasporedu teksta na običnoj tabli, a sada je materijal prikazan kroz slajdove koji nisu vidljivi istovremeno, ali ih je lako prikazati ponovo, sa ili bez bilješki nastalih u toku časa. Nastavni materijal (u elektronskom obliku) može se lako distribuirati učenicima. Bolja motivacija i zainteresovanost učenika je evidentna, a naročito kod onih kod kojih je školsko postignuće slabije.

7. ZAKLJUČAK

Informaciono-komunikacione tehnologije (ICT) postale su sastavni dio svih aspekata našeg života i rada. Unutar BH osnovnoškolskog obrazovanja, s aspekta uticaja na postizanje veće efikasnosti i osavremenjavanja odgojno-obrazovnog procesa, primjena novih ICT još uvijek nije dovoljna. ICT u obrazovanju može doprinijeti lakšoj, bržoj i kvalitetnijoj pripremi nastave, kvalitetnijoj realizaciji nastave u kojoj učenik do potrebnih savremenih znanja dolazi na interesantan način prikladan dobu u kojem živimo. Ocjenjivanje stepena napretka učenika i nivoa znanja koji je ostvario takođe je efikasnije i objektivnije uz primjenu ICT-a. Posebno treba istaći da primjena savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija mijenja tradicionalan način komunikacije prije svega između učitelja i učenika, ali i komunikacije ostalih, za školu bitnih grupacija javnosti (komunikacije učitelja međusobno, učitelja i drugih osoba uključenih u problematiku rada s djecom, učitelja i roditelja i slično). U školi u kojoj se ICT primjenjuje u većem obimu, raste i mogućnost da učenik zauzme aktivniju poziciju koja će mu pružiti ne samo mogućnost da uči i stiče znanja prikladna dobu u kome živimo nego i da se osjećazadovoljnim. A upravo takva škola, trebala bi biti imperativ današnjice. Uslovi za nju su ne samo nabavka adekvatne savremene opreme nego, prije svega, promjena svijesti postojećeg učiteljskog kadra kojemu se mora približiti ideja da će primjenom informaciono-komunikacione tehnologije njihov rad postati lakši, savremeniji, efikasniji i ugodniji te da će učenicima na kreativan i zanimljiv način pružiti kvalitetnija znanja. Svakako da treba imati na umu da ICT nije „čarobni štapić“ i da je profesionalan, educiran, etičan i posvećen učitelj i dalje ono bez čega nema kvalitetne osnovne škole i odgojno-obrazovnog procesa. Upravo takav učitelj lako će prihvati da je jedan od elemenata njegove profesionalnosti i njegova stalna edukacija i prilagođavanje novom tehnološkom društvu i novim tehnologijama. Svakako ne treba zanemariti i stalni rad sa studentima pedagoških fakulteta koji svoja znanja iz oblasti ICT moraju stalno dopunjavati i održavati savremenim.

Školski sistem u BiH i svakako unutar njega osnovno školstvo, neminovno se treba prilagoditi promjenama u društvu uopće nastalim uticajem informaciono-komunikacione tehnologije. Sami učitelji bez potpore vođstva škole te nadležnih institucija teško će uspjeti uhvatiti korak sa savremenim tokovima u ICT. Zato im treba pružiti sveobuhvatnu podršku u vidu obezbjeđenja potrebnih prostorija, opreme, softwarea, mogućnosti edukacije i slično. Samo velikim angažmanom svih učesnika u odgojno-obrazovnom procesu, BH osnovne škole će uspjeti osposobiti učenike za dalju edukaciju te tako postati temelj njihovih uspješnih budućih radnih karijera.

8. LITERATURA

- [1] Delić, N.: Informaciono-komunikacione tehnologije u obrazovanju, Panevropski univerzitet, Banja Luka, 2008.
- [2] Virilio, P.: Informatička bomba, Svetovi, Novi Sad, 2000.
- [3] Kazoleas, Dean and L.G. Teigen: The Technologz/Image Expectancy Gap, A New Theory of Public Relations, Public Relations Theory II, Botan, Carl and Hazleton, Vincent, Chapter 16, Routledge, 2006.
- [4] Makner, B: Tehnologija. Nove tehnologije i mediji, Clio, Beograd, 2005.
- [5] Radojković, M, Miletić, M. Stylos, Komuniciranje, mediji i društvo, Novi Sad, 2006.

KVALITET U PROCESU MAŠINSKOG ODRŽAVANJA GSM STANICA

QUALITY IN THE PROCESS OF MACHINE MAINTENANCE OF GSM STATION

Adnan Subašić dipl.inž.maš.,
Mašinski fakultet, Mostar

Kratak sadržaj

U današnjem okruženju sagledavajući ekspanziju mobilne telefonije (GSM-a) kvalitetu održavanja se mora dati sveopšti značaj. Razmatrano je stanje održavanja odnosno raspoloživost kapaciteta u BH TELECOM d.d. Sarajevo, Direkcija Zenica. Pri tome su istraživani zastoji GSM stanica, sa naglaskom na kvarovima uređajima, uzrocima kvarova i mogućnostima smanjenja broja i trajanja tih kvarova. Na temelju podataka cilj je donošenje odluke o unapređenju održavanja i tako uticati na smanjivanje broja i trajanje kvarova GSM stanica, te zastoja postrojenja što je direktno povezano s troškovima održavanja i ukupnog poslovanja.

Abstract

In today's environment, having in mind the expansion of mobile telephony (GSM), quality of maintenance must be given overriding importance. The status of maintenance and availability of capacity in BH Telecom Sarajevo, Direction Zenica, have been considered. In doing so, malfunction of GSM stations are investigated, with an emphasis on fault condition, the causes of failures and possibilities to reduce the number and duration of these failures. Based on the data, target is the decision how to improve maintenance, and thus decreasing of the number and duration of failures of GSM stations, and system downtime that is directly related to the cost of maintenance and the overall business.

Ključne riječi: rashladna jedinica, klimatizer, sistemi upravljanja kvalitetom, TK centrala.

1. UVOD

U samim počecima održavanja za ovu telekomunikacijsku oblast (1998.g.) ustanovljavanje poremećaja je bilo samim dolaskom na lokaciju ili javljanjem korisnika koji su „izgubili“ signal na području koje pokriva ta telefonska centrala. Vremenom ovakav sistem „nadzora“ nad TK centralama se pokazao kao nepouzdani, te su se počela tražiti drugačija rješenja.

Drugačija rješenja su trebala da imaju za cilj uspostavljanje kvaliteta u procesima održavanja GSM-a. Uspravom Službi za održavanje počelo se prilaziti problemu održavanja na novoj osnovi. Obim rada i djelatnost Službi za redovno održavanje elektroenergetskih i mašinskih postrojenja za napajanje GSM stanica, obzirom na sastav uređaja koji se nalaze u sastavu tih postrojenja, čine:

- Redovno održavanje mrežnog - elektrodistributivnog napajanja objekata
- Redovno održavanje za napajanje uređaja jednosmjernim naponom,
- Redovno održavanje za napajanje uređaja stabilisanim naizmjeničnim naponom,
- Redovno održavanje za rezervno napajanje uređaja i drugih potrošača u objektu,
- Redovno održavanje primjenjenih sistema uzemljenja i instalacionog uzemljivačkog razvoda u objektima telekoma, uključujući gromobransku zaštitu tih objekata,
- Redovno održavanje klimatizacije u objektima.

Redovno održavanje navedenih elektroenergetskih i mašinskih postrojenja za napajanje telekomunikacionih uređaja obavlja se u određenim vremenskim periodima, koji se definišu posebno za sve vrste uređaja, i to:

- Poslovi koji se moraju obavljati svakodnevno
- Poslovi koji se moraju obavljati periodično-svakih šest mjeseci i
- Poslovi koji se moraju obavljati svakih godinu dana.

Naročito važan segment u kvalitetnom održavanju GSM stanica je redovan obilazak na način planskog obilaska u terminima predviđenim Uputstvima proizvođača i Uputstvima održavanja ovog poslovnog sistema.

2. KVALITET U PROCESU ODRŽAVANJA GSM STANICA

Kako je pomenuto u uvodu održavanje u BH TELECOM d.d. Sarajevo, Direkcija Zenica se svodi na održavanje fiksne i mobilne strukture telekomunikacijskog sektora. Svest ćemo se na održavanje GSM (mobilnog) dijela preduzeća i to na konkretnom dijelu preduzeća a to je Direkcija Zenica. GSM stanica se montira na mjestima gdje može pokriti svojim signalom određenu lokaciju ili širu površinu. Obično se postavljaju na kotama između 150 i 950 m nadmorske visine, a u rjeđim slučajevima i više. U gradovima se postavljaju na telekomunikacione objekte ili druge objekte gdje će se obezbjediti kvalitetno pokrivanje signalom korisnika mobilne mreže. Objekti su često na teško pristupačnim lokacijama, a oprema je izložena ekstremnim vanjskim uticajima, toplina, hladnoće, zagađenosti i sl.

GSM stanica se sastoji od:

- Antenskog stuba
- Tipskog objekta za smještaj opreme

Antenski stub je rešetkasti, visine od 30 do 40 metara na kojem se montiraju GSM antene i mini link za povezivanje bazne stanice sa centralnim nadzorom u Sarajevu. Na stubu se nalazi i «FOREL» rasvjeta za obilježavanje stuba.

U objektu je smještena slijedeća oprema:

- BSS bazna stanica koja radi na 1800 MHz,
- Ispravljač za napajanje bazne stanice,
- Aku baterije,
- Klima uređaj za klimatiziranje prostora,
- Mobilni agregati,
- Oprema za napajanje, uzemljenje i prenos signala do centrale bez kojih rad BS-a nije moguć.





Slika 1. Ispravljač, aku-baterije, klimatizer, mobilni agregat

Politika održavanja GSM stanica unutar BH TELECOM d.d. Sarajevo, Direkcija Zenica svodi se na korektivno plansko održavanje i naknadno održavanje. Ovdje se prepišu oba načina održavanja. Sagledavajući strukturu uposlenih te organizaciju unutar preduzeća ovakav vid organizacije održavanja trenutno je najekonomičniji.

Definišući kvalitet ISO 9000:2008 kao „Sposobnost skupa bitnih karakteristika proizvoda, sistema ili procesa da ispune zahtjeve kupaca i drugih interesnih grupa“ te primjenjujući tu definiciju možemo dati smjernice za kvalitet u procesu održavanja GSM stanica i to kroz:

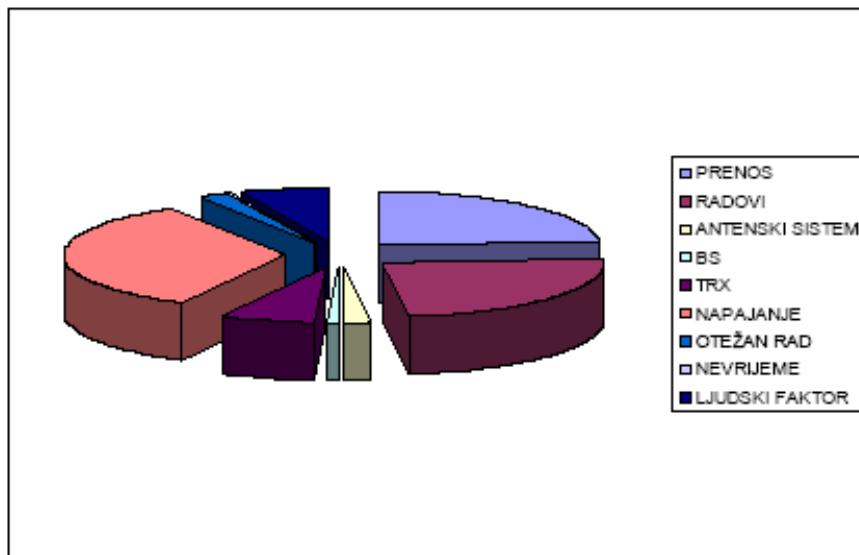
- Misiju preduzeća,
- Politiku kvaliteta.

3. PREGLED ISPADA NA GSM STANICAMA PO UZROKU SMETNJE

Posmatrano sa aspekta raspoloživosti, odnosno ispadima na GSM stanicama možemo uočiti da najveći procenat ispada (posmatran period od 8 mjeseci januar – august).

UKUPNO SMETNJI PREMA UZROKU		
UZROK	BR.ISPADA	TRAJANJE (min)
PRENOS	159	28.245
RADOVI	322	28.625
ANTENSKI SISTEM	8	2.544
BS	5	919
TRX	12	8.113
NAPAJANJE	236	40.021
OTEŽAN RAD	31	2.307
NEVRIJEME	12	339
LJUDSKI FAKTOR	8	7.435
UKUPNO :	791	118.548

Slika 2. Tabelarni prikaz smetnji [2]

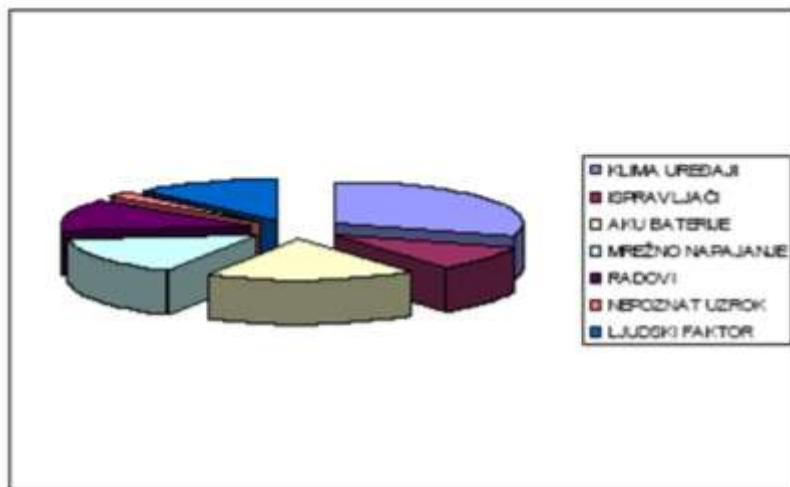


Slika 3. Grafički pregled raspoloživosti [2]

Naredni prikaz je raspoloživost konkretno na energetskim sistemima za period januar-august.

UKUPNO SMETNJI PREMA UZROKU		
UZROK U ENERGETICI	BR.ISPADA	TRAJANJE (min)
KLIMA UREĐAJI	78	12.000
ISPRAVLJAČI	55	4.000
AKU BATERIJE	23	7.150
MREŽNO NAPAJANJE	17	6.221
RADOVI	46	4.900
NEPOZNAT UZROK	8	800
LJUDSKI FAKTOR	9	4.950
UKUPNO :	236	40.021

Slika 4. Tabelarni prikaz smetnji energetike [2]

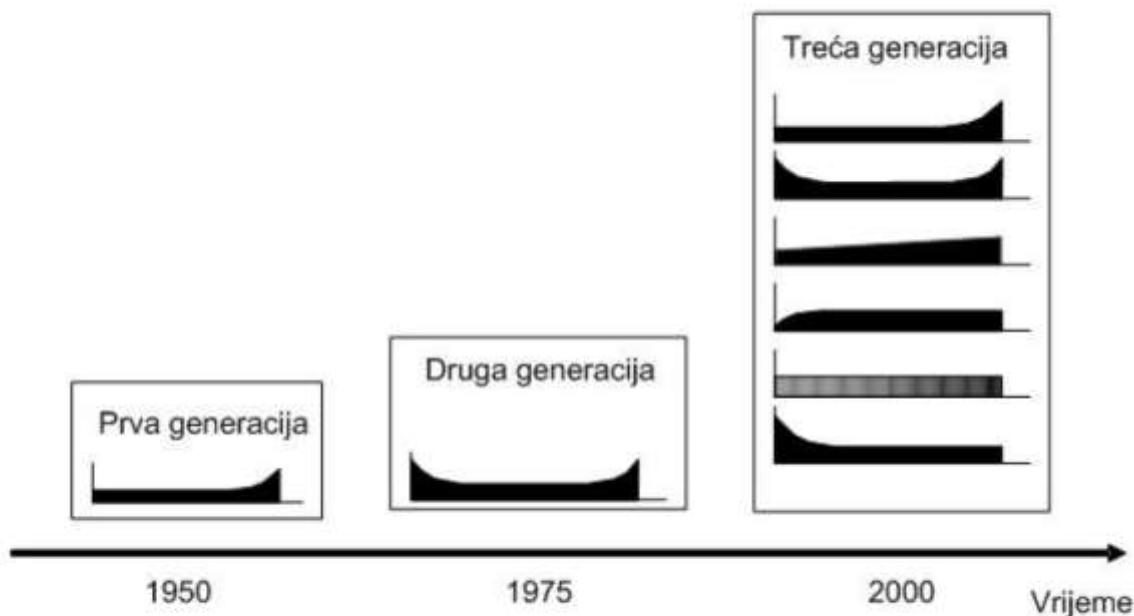


Slika 5. Grafički pregled raspoloživost energetskih sistema [2]

Ovdje se uočava velika zastupljenost kvarova na klima uređajima koji klimatiziraju prostore GSM stanica. Sagledavajući razloge ispada GSM stanica zbog klima uređaja problem se iskazao u nedostatku rezervnog klimatizera koji će podržati rad kad je vodeći klimatizer van pogona.

Praksa je pokazala da kod važnih sistema redundancija vodeći elemenat, tj da uređaji imaju neprekidan i samostalan rad. Sadašnji način rada koristi rashladne jedinice samostalno (jedna po objektu), a na osnovu iskustva i istorijskog pregleda razvoja saznanja o distribuciji kvarova to se pokazuje kao loše rješenje.

Rashladna jedinica ma koliko bila kvalitetna izradom, rađena sa kvalitetnim materijalima nije u stanju biti neprekidno u funkciji.



Slika 6. Istorijski pregled distribucije kvarova [1]

4. PRIJEDLOG RJEŠENJA

Sagledavajući problematiku potrebno je utvrditi prioritete i to na način da je GSM stanica sa najvećom zaradom po mjesecu (pratiti period od 3 mjeseca) prvi prioritet. Drugi prioritet je stanica koja ima najskuplju opremu u svom sastavu, a treći prioritet ostale GSM stanice.

Na osnovu pokazatelja rješenje treba tražiti u nabavci i montaži dvije rashladne jedinice, tako da se ukupna cijena kreće do 60 % cijene sada montirane rashladne jedinice.

Dosadašnje rashladne jedinice posjeduju FREE COOLING opciju koja u periodima niskih vanjskih temperatura rashlađuje prostor.

Pokazala se kao dobro rješenje zbog uštede energije, ali ima problem kod nestanka mrežnog napajanja iscrpi aku baterije veoma brzo pa i to bude jedan od razloga prestanka rada GSM stanice.

Novo rješenje bi omogućilo uštedu energije na način da se nabave klima uređaji nove generacije inverter tehnologije koja omogućava Energy Efficiency Ratio, EER (odnos energetske efikasnosti hlađenja) 4.12 i Coefficient of Performance, COP (koeficijent performansi grijanja) 4.44. Ovdje se vide odnosi tako da ako je rashladna snaga jedinice 4,20 kW i grijanja 6 kW maksimalna električna snaga uređaja je 1050 W , a to je u poređenju sa učinkom velika ušteda. Naravno uz redovno planirano održavanje vijek ovake vrste klima jedinice se produžava i u slučajevima konstantnog rada kakav zahtjeva GSM oprema. Treba

napomenuti da sadašnji klimatizeri rade kod vanjskih temperatura u rasponu od 0 do 36°C hlađenja i 10 do -5°C grijanja, a predloženi klimatizeri -15 do 46°C hlađenja i od -15 do 24°C grijanja. I kod ovog podatka se vidi prednost u odnosu na sadašnje rješenje kod izbora klimatizera za grijanje i hlađenje.

Kvarovi koji se najčešće javljaju na ovoj vrsti uređaja servis je jednostavniji, a cijena rezervnih dijelova je identična dijelovima već postojećim klima jedinica koje su u radu, tako da se tu odnosi neće mnogo promjeniti.

Kako je naglašeno u prethodnom kad se odrede prioriteti tad se pristupa odabiru načina hlađenja, tako da:

- Prvi prioritet dvije klime jedna radna i jedna rezervna, rashladni kapacitet jednog klima uređaja mora imati ukupni potrebni rashladni kapacitet opreme.
- Drugi prioritet dvije klime jedna radna i jedna rezervna, rashladni kapacitet oba klima uređaja mora imati potrebni rashladni kapacitet opreme.
- Treći prioritet jedna klima radna , rashladni kapacitet klima uređaja za 30% veći od ukupnog potrebnog rashladnog kapaciteta opreme.

Kad se uveže tehnologija i redundancija može se vidjeti da je rješenje na ovakav način jeftinije, energetski efikasnije.

5. ZAKLJUČAK

Uređaji komutacione opreme su veoma skupa investicija. Njihov rad ima visoku cijenu po jedinici vremena, ali zahvaljujući velikom komunikacijskom potrebom koja je izražena na tržištu, te kontinuiranom radu, ostvaruju se pozitivni ekonomski rezultati. Količina prodane usluge uz odgovarajuću tržišnu cijenu ostvaruje visok profit. Uslov za ostvarivanje dobrih tržišnih rezultata jednim dijelom leži i u kvalitetnom održavanju, kao i saradnja stručnih lica održavanja i lica iz nabave. Neophodna je primjena najnovijih dostignuća na polju održavanja tehnoloških sistema kojima je moguće osigurati visoku pouzdanost i raspoloživost i tako uticati na ekonomski rezultate. Neophodno je u održavanje uređaja za elektro i mašinsku energetiku GSM stanica uvesti nova saznanja i pristupe održavanju, te tako uticati na smanjenje kvarova i troškova održavanja. Na održavateljima tehnoloških sistema je da osiguraju visoku raspoloživost i pouzdanost tehnoloških sistema koja bi omogućila ostvarivanje neprekinutog rada. Međunarodna norma ISO 9004:2008 (Sistemi upravljanja kvalitetom – Upute za poboljšavanje sposobnosti) [3] upućuje da je za uspješnost vođenja i poslovanje organizacijom potrebno upravljati na sistematičan i jasan način. Potrebno je kod planiranja razvijati modele koji će osim osnovne namjene uređaja omogućavati i bolju energetsku efikasnost u cilju smanjenja potrošnje energije te korištenje alternativnih vidova. Sagledati načine napajanja klima uređaja sa alternativnim načinima (solarne ploče) gdje bi se moglo uštediti i do 60 % energije.

6. LITERATURA

- [1.] Fakultet strojarstva i brodogradnje Zagreb „Unapređenje gospodarenja tehničkim sustavima“ Mr. Milovan Ranilović dipl.ing.
- [2.] Web stranica //it.telecom.ba/QMS_procedure- intranet mreža
- [3.] JP BH Pošta (2003) „Dokumentacija sistema upravljanja kvalitetom“ Jasna Mujagić, Goran Budiselić

NOVE TEHNOLOGIJE U STRUČNOM USAVRŠAVANJU NASTAVNIKA

Snežana Laketa
Elektronski fakultet u Nišu

Apstrakt

Savremeno obrazovanje mora da obuhvata promenjene sadržaje učenja i nastavnih metoda. Stručno usavršavanje je nužna aktivnost zbog eksplozivnog razvoja znanja u mnogim područjima. Zbog specifičnosti e-učenja u odnosu na druge načine učenja (fleksibilnost u korišćenju materijala učenja, mogućnost izbora vremena za učenje, lična odgovornost za dinamiku i raspored itd.), e-učenje se danas veoma široko koristi u okviru različitih aktivnosti profesionalnog razvoja i posebno u sklopu stručnog usavršavanja.

Ključne reči: stručno usavršavanje, e-učenje.

1. UVOD

Razvoj novih tehnologija uslovjava i integraciju tehnologija u nastavni proces. „Efikasna integracija tehnologija u nastavni proces zahteva od nastavnika ne samo da koristi svoje znanje o upotrebi tehnologije u nastavnom procesu, već i da kombinuje i integriše tehnološko i pedagoško znanje” (Kabakci, 2011: 49).

2. STRUČNO USAVRŠAVANJE NASTAVNIKA

Da nastavnici procenjuju da je informatičko osposobljavanje veoma bitno u sklopu usavršavanja nastavnika, pokazuju sledeći rezultati dati u Tabeli1.

Tabela 1. Stav prema informatičkom osposobljavanju i usavršavanju nastavnih kadrova

Ponuđeni odgovori	Broj	Procenat %
Da, to je posebno važno	240	76,7
Može, ali nije toliko bitno	67	21,4
Ne	6	1,9
Ukupno	313	100,0

$$\chi^2 = 282,447 \quad df = 2 \quad C = 0,688$$

„Kako dobijeni rezultati pokazuju samo 1,9% ispitanika smatra da nije potrebno da škola organizuje posebne oblike usavršavanja nastavnika za primenu savremene obrazovne tehnologije u nastavi. Zapravo dobijeni rezultati potvrđuju pretpostavku da nastavnici osećaju potrebu i izražavaju interesovanje za informatičkim usavršavanjem kako bi mogli da koriste različite oblike elektronskog učenja” (Nikolić i Veličković, 2012: 443).

Rezultati istraživanja o stavovima i spremnosti nastavnika za uvođenje e-učenja u srednje stručne škole koje je obavljen 2010. godine (Krnetić i Božić, 2010) i kojim je obuhvaćeno devet srednjih stručnih škola (školska uprava Valjevo) i 334 nastavnika su sledeći: Od 334 nastavnika pozitivan stav prema e-učenju ima 179 nastavnika, neodlučni su 137 i 18 nastavnika ima negativan stav. Na pitanje o uspešnoj primeni Internet resursa u nastavi, 69% nastavnika smatra da se Internet resursi mogu uspešno koristiti. „Pitanje trenutne spremnosti nastavnika za uvođenje i primenu E-učenja u nastavni proces dalo je kao rezultat nespremnost većine

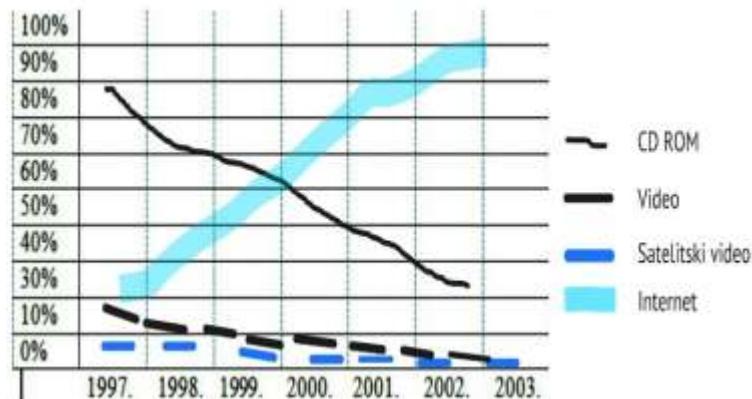
nastavnika i to je 70,7% ispitanika dok bi samo 22,3% nastavnika bilo sposobno da od naredne školske godine uvede i primeni e-učenje u svojoj nastavi" (Božić i Krneta, 2011: 470).

3. NOVE TEHNOLOGIJE I E-UČENJE

"Nove tehnologije zahtevaju novu ulogu nastavnika, nove pedagoške metode i novi pristup profesionalnom usavršavanju nastavnika. Nastavnik danas mora biti pripremljen da obezbedi nastavni proces podržan savremenom tehnologijom za sve učenike. Interaktivni alati i aplikacije, digitalni i besplatni edukativni resursi, mogućnost jednostavnog prikupljanja podataka i alata za analizu, kao i mnogi drugi resursi omogućavaju nastavniku da efektivno prenese, a učeniku da lakše usvoji znanje" (Aleksić, 2012 : 877) .

Zbog čega se opredeliti za elektronsko učenje?

Elektronsko učenje omogućava izbor mesta, vremena i trajanja pojedinih seansi učenja. Korisnik tako bira sam vreme koje će posvetiti učenju. Pored toga, elektronsko učenje omogućava pristup udaljenim korisnicima koji su na drugom kontinentu. Na ovaj način se ostvaruju velike uštede u vremenu, a i u novcu koji su neophodni za put. Elektronsko učenje, prema Stanković (2006), velikim kompanijama olakšava standardan, vremenski i cenom prihvatljiv okvir za obuku velikog broja zaposlenih u kratkom vremenskom periodu, ili u dužem periodu, ali dislocirano. Prema nekim istraživanjima ukupni troškovi mogu se smanjiti od 50 do 70%. Uštede u vremenu procenjuju se na 35-45%. U relativno kratkom vremenskom periodu kompjuterska tehnologija izmenila je način učenja i predavanja. Usledio je brz razvoj računara, softvera i pad cena internet usluga. Korišćenje elektronskog učenja omogućuje uštede u vremenu i novcu i mogućnost trenutne disperzije novih znanja u praktično prostorno neograničenim uslovima (udaljena mesta, druge države, drugi kontinenti). *Nova paradigma učenja* svakako će biti elektronsko učenje. Na slici 1 Dominacija Interneta za e-učenje jasno je uočljiva superiornost Interneta u odnosu na ostale tehnološki bazirane vidove edukacije.



Slika 1. Dominacija Interneta za e-učenje

U mnogim zemljama već su pokrenute ili se pokreću inicijative koje će označiti revoluciju u korišćenju novih tehnologija u školama. Problem može biti nedovoljna stručnost nastavnika da koriste sistem za elektronsko učenje. Ovo potvrđuju i rezultati istraživanja Božić i Krneta (2011), Ristić i Vuković (2012).

Stručno usavršavanje je nužna aktivnost zbog eksplozivnog razvoja znanja u mnogim područjima. Stoga je stručno usavršavanje trajni proces i deo doživotnog učenja. Zbog specifičnosti e-učenja u odnosu na druge načine učenja (fleksibilnost u korišćenju materijala učenja, mogućnost izbora vremena za učenje, lična odgovornost za dinamiku i raspored itd.), e-učenje se danas veoma široko koristi u okviru različitih aktivnosti profesionalnog razvoja i posebno u sklopu stručnog usavršavanja.

Organizovanje e-učenja i e-nastave rasprostranjeno je u brojnim profesijama, a kao inicijalno je bilo e-obrazovanje inžinjera različitih profila, jer su najpre e-programi profesionalnog usavršavanja (formalnog i neformalnog) razvijani za stručnjake u oblasti informacionih tehnologija i inženjerskih disciplina, pretpostavka jeste zbog dostupnosti računarske i druge informacione tehnologije i korišćenja u okviru redovnih poslova.

Savremeno obrazovanje mora da obuhvata promenjene sadržaje učenja i nastavnih metoda. Nužno je da do promene nastavnih sadržaja i metoda dođe na svim nivoima obrazovanja, ali je važno i da do takvih promena najpre dođe u nastavnom kadru i u ustanovama koje obrazuju buduće nastavnike. Tim principom osigurava se razvoj informatičke i informacijske pismenosti kod sledećih generacija koje će primenjivati nove trendove. Onlajn kursevi pokazali su se kao vrlo prihvatljiv način učenja i ovaj princip se brzo raširio svuda po svetu. Oni omogućavaju učenje kako kod kuće, tako i u kancelariji, sa prilagođavanjem sopstvenom ritmu i brojnim obavezama. Vrlo je velik broj najrazličitijih ponuda po pitanju online kurseva i sličnih projekata učenja na daljinu. „Trend usavršavanja samog onlajn obrazovanja vodi tome da onlajn učenje postaje primamljivije od tradicionalnog učenja” (Vidaković i dr. 2012: 865).

Činjenica jeste da savremene veb tehnologije koriste komunikacione, kolaborativne mogućnosti koje su lako dostupne i veoma popularne među mlađim generacijama, tako da mogu postati zamena dosadašnjim načinima učenja i podučavanja.

A da u nekim slučajevima elektronsko učenje može biti efikasnije od tradicionalnog potvrđuju i sledeći rezultati: „Online nastava učenja reči pokazala se kao efikasnija nego tradicionalna nastava. Na osnovu merenja postignuća učesnika došlo se do zaključka da postoji statistički značajna razlika između dve grupe ($t = -3.672$, $df = 36$, $p = 0,001$) u korist on line nastave, što je potvrdio i test koji je bio dat dva meseca kasnije” (Kilickaya & Krajka, 2010: 61).

Da studenti u DEL (Distance e-Learners) kursevima postižu slične, ponekad i bolje rezultate u odnosu na tradicionalne kurseve, potvrđuju rezultati 324 kompletne istraživanja u Kanadskoj provinciji New Faundland i Labrador. Problem jeste što studenti ne uspevaju da završe kurseve najčešće zbog tehničkih poteškoća kao posledice nedovoljnog razvoja tehničkih veština i nedovoljnog razumevanja pitanja. „Del kurseve u srednjoj školi je 37, 5% učenika uradilo kompletno, dok većina učenika 62,5% nije” (Kirby & Sharpe, 2010: 85).

4. ZAKLJUČAK

Uspešna nastava uz tehnologiju je multidimenzionalni proces koji: „zahteva razumevanje zastupljenost i formulisanje sadržaja korišćenja tehnologije; pedagoške tehnike koje koriste tehnologiju na konstruktivni način da se predaju sadržaji; znanje o tome što čini sadržaj teškim ili lakim da naučite i kako tehnologija može da pomogne; znanje o prethodnom znanju učenika i teoriji epistemologije; i razumevanje kako tehnologija treba da bude iskorišćena da gradi na postojećem znanju i da razvija novo” (Sahin, 2011: 98).

5. LITERATURA

- [1.] Aleksić, M. D. (2012). Kompetencija nastavnika kroz primenu informaciono-komunikacionih tehnologija u nastavi, *Zbornik radova Tehničkog fakulteta u Čačku*, 2, 876-882.
- [2.] Božić, Lj. i Krnetić, R. (2011). Istraživanje o stavovima i spremnosti nastavnika za uvođenje e-učenja u srednje stručne škole, *Zbornik Tehničkog fakulteta u Čačku*, 466-471.
- [3.] Kabakci, Y. I. (2011). An Evaluative Case Study on Professional Competency of Preservice Information Technology Teachers, preuzeto 9. avgusta 2012, iz *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, Vol 10, No 3, sa stranice <http://www.tojet.net/volumes/v10i3.pdf>.
- [4.] Kilickaya, F. & Krajka, J. (2010). Comparative Usefulness of Online and Traditional Vocabulary Learning, preuzeto 9. avgusta 2012, iz *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, Vo 9, No 1, sa stranice <http://www.tojet.net/volumes/v9i2.pdf>

- [5.] Kirby, D. & Sharpe, D. (2010). High School Students in the New Learning Environment: A Profile of Distance e-Learners , preuzeto 9. avgusta 2012, iz *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, Vol 9, No 1, sa stranice <http://www.tojet.net/volumes/v9i1.pdf>
- [6.] Nikolić, V. i Veličković, D. (2012). Elektorsko učenje u osnovnom obrazovanju, *Zbornik radova Tehničkog fakulteta u Čačku*, 2, 439-446.
- [7.] Ristić, A. i Vuković, Ž. (2012). Informatička sposobljenost nastavnika u osnovnom i srednjem obrazovanju u Republici Srpskoj, *Zbornik radova Tehničkog fakulteta u Čačku*, 2, 882-890.
- [8.] Sahin, I. (2011). Development of Survey of Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK), preuzeo 9. avgusta 2012, iz *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, Vol 10, No 1, sa stranice <http://www.tojet.net/volumes/v10i1.pdf>.
- [9.] Stanković, Ž. (2006). Razvoj tehnologije učenja na daljinu, *Nastava i vaspitanje*, 55(2), 169-181.
- [10.] Vidaković, M., Šćepanović, I. i Šćepanović, Ž. (2012). Informacione tehnologije i doživotno učenje, *Zbornik radova Tehničkog fakulteta u Čačku*, 2, 862-868.

POŠKODBA KOŠARE SEDEŽA ENOSEDEŽNICE A DAMAGE OF THE SINGLE-SEAT CHAIRLIFT'S BASKET

Drago Vončina, Milana Ilić*

Borut Kosec, Aleš Nagode, Blaž Karpe, Igor Budak*, Gorazd Kosec**

Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Aškerčeva c.12, 1000 Ljubljana, Slovenija

*Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Trg D. Obradovića 6, 21000 Novi Sad,

**ACRONI d.o.o., c. B. Kidriča 44, 4270 Jesenice, Slovenija

POVZETEK

V prispevku je opisana poškodba košare sedeža žičniške naprave "enosedežnica Šija". Poškodba do končnega duktilnega loma košare je nastajala določen čas in je posledica skupnega neugodnega vremenskega vpliva ter menjajočih in cikličnih mehanskih obremenitev košare.

ABSTRACT

In the present work a damage of the single-seat chairlift's basket "enosedežnica Šija" is described. A damage ending in ductile fracture of the basket has been progressing for an indefinite period; however, the reason for damage lies in a combination of the unpleasant weather conditions and the effect of the alternative mechanical load cycling on the basket.

1. UVOD

Prižemka, obešalo in košara so sestavni deli sedeža na žičniški napravi enosedežnice. Košara z zapiralom je ohišje stola, ki je v osnovi namenjena varnosti potnika – smučarja in v svoji primarni vlogi zagotavlja, da smučar med prevozom ne pade v globino.



SLIKA 1: Zlomljena košara sedeža enosedežnice

Preiskali in analizirali smo zlom košare, ki je nastal v neugodnih vremenskih pogojih pri mirujoči napravi. Košara je izdelana iz cevi $\phi 1/2"$, iz jekla St 37 T, skupne dolžine cevi približno 4000 mm. V analizi škodnega primera je opredeljen makro nivo preiskave loma cevi košare. Makro nivo obsega vizualni pregled prelomnih površin z lupo, vizualni pregled okolice lomov glede na morebitne razpoke in povečanega obsega korozije, fotografije lomov ter območje nastanka poškodbe.

2. PREISKAVA

Preiskava poškodbe je bila izvedena na makro nivoju. Na ta način se lahko zanesljivo ugotovi ali je lom duktilen oziroma krhek, ali pa je lom posledica utrujenosti materiala. Za bolj natančne analize loma na mikro nivoju pa je seveda potrebno izvesti detajljne analize mikrostrukture z uporabo optičnega mikroskopa (OM) oziroma presevnega elektronskega mikroskopa (SEM).

Košara sedeža enosedežnice je bila izdelana iz konstrukcijskega jekla St 37 T, ki je dobro odporno na mehanske obremenitve ter vplive okolja. Sedežnica je bila izdelana in montirana s strani svetovno znanega proizvajalca žičniških naprav firme Girak iz Švice. Naprava je bila izdelana leta 1967. Košara sedeža je še originalen del, stara 45 let in je bila v tej dobi izpostavljena različnim vremenskim vplivom in temperaturnim spremembam, ki vplivajo na duktilnost materiala.

Prelomne površine in okolico lomov smo najprej očistili nečistoč s pomočjo organskih topil, prelome pa tako, da smo jih vtisnili v razmehčano plastično snov, ki sname s površine lomov vse tujke.

Vizuelni pregled z lupo je pokazal, da zunanji del preloma kaže na rahlo korozjsko utrujenost, vendar razpok zaradi korozjskih utrujenosti ni. Tudi na mestu šiva cevi, razpok ni. Korozjska razpoka bi nastala, če bi bila košara slabo vzdrževana in bi bila v stiku z medijem, ki povzroči korozijo in se zaradi tega spremeni zahtevana geometrija ter je istočasno obremenjena tudi z spremenjajočimi mehanskimi obremenitvami. Notranjost cevi je rahlo korozjsko prizadeta. V notranji steni se vidijo korozjske jamice, vendar razpok ni.



SLIKA 2: Prelom brez korozjskih razpok

Geometrija cevi je v predpisanih dimenzijah. Po pregledu vzdrževalnih dnevnikov naprave smo lahko zaključili, da je bila naprava redno vzdrževana in košara zaščitenata z zaščitno barvo. Razpoke v okolini loma bi bile vidne tudi, če bi bile posledica utrujenosti materiala. V področju kritičnih obremenitev bi pričele rasti in ena praviloma zraste v prelom. Vizualni pregled ostale košare je pokazal, da v širši okolini prelomov, ni opaziti razpok zaradi utrujenosti materiala.

Prelomne površine kažejo, da je vzrok loma preobremenitev materiala čez njegovo trdnost. Duktilen (žilav) prelom je značilen za preobremenitev jekla in predhodno plastično deformacijo. Na prelomnih površinah se jasno vidi, da je bil material predhodno plastično deformiran, saj je površina prelomov jamičasta in temno sive barve, kar je značilno za duktilen lom.



SLIKA 3: Duktilen (žilav) prelom cevi

3. ZAKLJUČKI

Prelomi cevi so posledica cikličnih in menjajočih napetosti v materialu zaradi vremenskega vpliva, to pa so veliki sunki vetra (preko 40 m/s), ki so povzročili cikličnost in mehansko preobremenitev na košaro sedeža ter nizke temperature.



SLIKA 4: Obračalna postaja s komandno hišico. Mehanizem poškodbe košare. Poškodovan rob komandne hišice.

Sedež je bil v predelu zgornje postaje in je v mirujočem stanju naprave, sunkovito udarjal v rob komandne hišice.

Pri pregledu dokumentacije vremenske postaje Vogel je bilo ugotovljeno, da je bil v času poškodbe košare prisoten močan veter in temperature atmosfere močno pod lediščem, kar je vplivalo na duktilnost materiala.

Končna poškodba je nastala, ko je napetost v materialu presegla trdnost jekla zaradi vpliva okolja in neprimerni postavitev sedeža.

4. LITERATURA:

- [1.] Allianz Handbook of Loss Prevention. Allianz Versicherungs AG, Berlin, 1987.
- [2.] B. Jocić: Steels and Cast Irons, BIO-TOP, Dobja Vas, 2008.
- [3.] K.H. Decker: Maschinenelemente, Carl Hanser Verlag, Muenchen, 1975.
- [4.] F.P. Timmins: Fracture Mechanics and Failure Control for Inspectors and Engineers, ASM International, Materials Park Ohio, 1994.
- [5.] L.C.F. Cannale, R.A. Mesquita, G.E. Totten: Failure Analysis of Heat Treated Steel Components, ASM International, Materials Park, Ohio, 2008.
- [6.] Handbook of Case Histories in Failure Analysis, ASM International, Materials Park Ohio, 1992.
- [7.] G.E. Totten, M.A.H. Howes, I. Tatsuo: Handbook of Residual Stress and Deformation of Steel, ASM International, Materials Park Ohio, 2002.
- [8.] G. Kosec, A. Nagode, I. Budak, A. Antić, B. Kosec: Failure of the pinion from the drive of a cement mill, Engineering Failure Analysis, Vol. 18, No. 1, 450 - 454, 2011.
- [9.] B. Kosec, G. Kovačič, L. Kosec: Fatigue Cracking of an Aircraft Wheel, Engineering Failure Analysis, Vol. 9, No. 5, 603 – 609, 2002.
- [10.] B. Kosec, L. Kosec, F. Bizjan, P. Škraba: Damage of a Screw in the Seal Coupling. Practical Failure Analysis, Vol. 2, No. 5, 57 – 60, 2002.
- [11.] A. Nagode, G. Klančnik, H. Schwarzova, B. Kosec, M. Gojić, L. Kosec Analyses of defects on the surface of hot plates for an electric stove, Engineering Failure Analysis, Vol. 23, No. 1, 82 - 89, 2012.
- [12.] Žičnice Vogel Bohinj d.d.: Vzdrževalni dnevnički naprave 1 SF Šija, Vogel / Bohinj, 2011 / 2012.
- [13.] Žičnice Vogel Bohinj d.d.: Meteorološki dnevnički vremenske postaje Vogel, Vogel / Bohinj, 2011 / 2012.

Avtorji:

Drago Vončina, študent 3.I. Metalurških tehnologij

red.prof.dr. Borut Kosec

doc.dr. Aleš Nagode

as.dr. Blaž Karpe

Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Aškerčeva c. 12, 1000 Ljubljana, Slovenija

mag. Milana Ilić, doktorski študent programa Zaštita životne sredine

doc.dr. Igor Budak

Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Trg D. Obradovića 6, 21000 Novi Sad, Srbija

doc.dr. Gorazd Kosec

ACRONI d.o.o., c. B. Kidriča 44, 4270 Jesenice, Slovenia

DOMEN PRIMJENE GLINA LEŽIŠTA „BILALOVAC“ U GRAĐEVINSKOJ INDUSTRIFI

DOMAIN OF APPLICATION OF CLAY FROM DEPOSIT „BILALOVAC“ IN BUILDING INDUSTRY

Nihad Vejzović

Univerzitet u Zenici, Mašinski fakultet, Odsjek za inženjersku ekologiju

Nermin Čosić

Ministarstvo privrede/gospodarstva Zeničko-dobojskog kantona

REZIME

Nemetalne mineralne sirovine kao što su gline zeničko-sarajevskog neogenog bazena predstavljaju jedan od uslova za razvoj reproduktivne industrije u našoj zemlji, a samim razvojem uz energetiku mogu činiti okosnicu za izradu perspektivnih planova razvoja i privlačenja stranog kapitala potencijalnih Investitora. Ciglarske i vatrostalne gline locirane u ležištima centralne Bosne u tercijarnom bazenu i riječnim terasama, veoma su heterogene u pogledu mineralnih i hemijskih sastava i predstavljaju aluvijalni tip ležišta. Jedno od takvih je i ležište gline „Bilalovac“ koje se nalazi sa desne strane puta Kiseljak – Busovača, udaljeno oko 500 metara od istoimene saobraćajnice. Ležište je sočivastog oblika, sa viševrsnim glinama koje, prema kvalitetu možemo podjeliti na: svijetlosive, sive masne i žute gline. Osnovno istraživanje izvršeno je u periodu intenzivnih geoloških istraživanja u Jugoslaviji od 1947. do 1952. godine, kada je izvršen obračun rezervi, dat kvalitativan pregled kroz hemijski i mineralni sastav gline sa ovog ležišta. Ovaj rad je isključivo pripremljen u svrhu pronađaska potencijalnih Investitora i nastavka eksploracije na ovom kvalitetnom ležištu.

Ključne riječi: nemetalne mineralne sirovine, gline, primjena u građevinarstvu.

ABSTRACT

Non-metallic minerals, and therefore of clay, one of the basic natural resources and material existence of our society as a prerequisite for the development of technology in the wider area of the site, ie the clay pits. Non-metallic minerals such as clay, the Zenica-Sarajevo basin neogen represent one of the conditions of the reproductive development of industry in our country and with the development of the energy can be the foundation for the development of perspective plans for development and attracting foreign capital-be investors. Clay and refractory clay deposits located in central Bosnia in the tertiary basin and river terraces, very different and unequal mineral and chemical composition are the alluvial deposits. One of the above and clay deposits "Bilalovac" located on the right side of the road Kiseljak - Busovaca, located about 500 meters from the road, bearing the lensy multiform shapes with clay according to the quality we can enumerate: pale, greasy gray and yellow clay. Basic research was conducted in the period of intensive geological investigations in Yugoslavia since 1947. until 1952. year, when he made the calculation of reserves, given the quality and chemical and mineralogical composition of clays from this deposit. This article has been prepared solely for the purpose of finding potential investors and the continued exploitation in this high-quality reservoir.

Key words: non-metallic minerals, clay, building applications.

1. NASTANAK GLINA

Glina je po svom sastavu „alumosilikatna“ tvorevina koja se javlja u prirodi kao sedimentna stijena. Nastaje na dva osnovna načina: raspadanjem eruptivnih–magmatskih stijena i kristalizacijom iz koloidnih rastvora. Do nastanka glina procesom raspadanja dolazi djelovanjem vanjskih faktora (pritisak, temperatura, voda, CO_2) na eruptivne stijene, uglavnom izgrađenih od alumosilikatnih minerala iz grupe feldspata, feldspatoida, liskuna među kojima se po svom značaju i zastupljenosti ističu sljedeća tri:

- | | |
|------------|--|
| • Ortoklas | $\text{K}_2\text{O}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 6\text{SiO}_2$ |
| • Albit | $\text{Na}_2\text{O}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 6\text{SiO}_2$ |
| • Anortit | $\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 2\text{SiO}_2$ |

Dekompozicijom ovih minerala nastaju nerastvorljiva jedinjenja: kaolin ($\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 2\text{SiO}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$) i kvarc (SiO_2) kao i rastvorljive soli K_2CO_3 , Na_2CO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$. [5]

Produkti procesa raspadanja bili su odneseni vodom jer su rastvorljivi, dok su se nerastvorljivi produkti taložili na mjestu nastanka (Primarna ležišta) ili su bili odnijeti na neka udaljena mjesta (Sekundarna ležišta). Geneza glina je u tjesnoj vezi sa kraćim ili dužim prenosom i izmjenama u koru raspadanja raznih alumosilikatnih stijena pa su gline u osnovi sedimentna ležišta.[4,5]

2. GLINE U BOSNI I HERCEGOVINI

Na teritoriji Bosne i Hercegovine genetski se jasno mogu izdvojiti dva tipa glinovitih tvorevina. Prvi tip nastao u neogenim ugljonošnim bazenima, a drugi u hidrotermalnim alteracijama alumosilikatnih minerala neogenih magmatskih stijena. U neogenim bazenima pored keramičkih i vatrostalnih gline nalaze se i bentonitske gline, sa dominantnim nosiocima minerala montmorilonita. Vatrostalne i keramičke gline su izgrađene od smješe minerala ilita, kaolinita i montmorilonita sa varirajućim procentualnim učešćem u zavisnosti od ležišta. Mnoga ležišta keramičkih i vatrostalnih gline registrovana su u Bosni i Hercegovini a naročito u zeničko - sarajevskom neogenom bazenu i mnoga su još uvijek u eksploataciji.



Slika 1. Ležišta glina u Bosni i Hercegovini [4]

Osnovna primjena ovih gline svodila se najčešće na proizvodnju građevinske keramike i opekarskih proizvoda kao i za proizvodnju vatrostalne i elektro keramike. U jednom malom obimu ove gline su korištene u industriji boja i lakova, sredstava za zaštitu bilja, cementnoj industriji, industriji papira, gume, abrazivnih materijala, kao punila u industriji tekstila, materijala za ambalažu, sredstva za filtriranje i čišćenje, adsorbenti, baze za taloženje, kao izvor aluminijum sulfata a naročito za spravljanje isplaka za dubinska bušenja. Geološki potencijal neogenih bazena u Bosni i Hercegovini, sa stanovišta rezervi keramičkih i

vatrostalnih glina je veoma visok, s tim da je potrebno istaknuti, skoro stalno, postojanje više varijeteta glina u jednom ležištu.

Ovdje moramo istaknuti da su pored proizvodnje ciglarskih proizvoda, na mnogim lokalitetima, izgrađeni industrijski kapaciteti za proizvodnju zidnih i podnih keramičkih pločica na području Bratunca, Prijedora, Sanskog Mosta, ukrasne keramike u Bratuncu, elektroporcelana u Blažuju kod Sarajeva i vatrostalnih materijala na području Busovače [8].

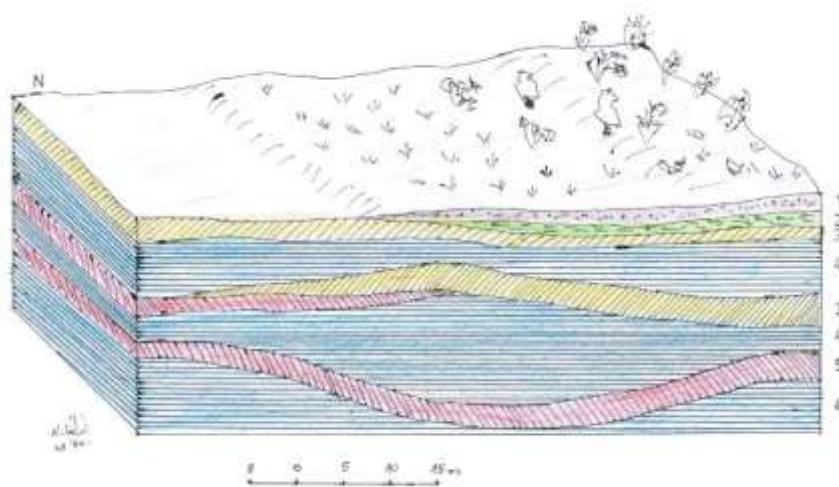
3. LEŽIŠTE BILALOVAC

Nalazi se sa desne strane puta Kiseljak – Busovača, udaljeno oko 500 metara od saobraćajnice, ležište sadrži viševrsne gline među kojima su kvalitetnije svijetlosive, sive masne i žute gline. Istraživanje je izvršeno u periodu Geoloških istraživanja od 1947 do 1952. godine, kada je izvršen obračun rezervi i dat kvalitet ovih gline. Obračunate bilansne rezerve A+B+C₁ iznose 650.000 tona, a potencijalne rezerve C₂ kategorije iznose 3.000.000 tona. Na površini od 2 hektara izvedeno je 14 bušotina u ukupnoj dužini od 400 metara. U navedenom vremenskom periodu izvršena je eksploracija oko 15.000 tona gline. Ova eksploracija se odnosila na korišćenje gline za izradu vatrostalnih masa u metalurškim postrojenjima Željezara: Zenica, Vareš i Iljaš.[2] Pored naprijed navedenog, gлина sa ovog nalazišta se upotrebljavala za izradu isplaka za minske bušotine, molerskog toniranja, te kao sirovina u keramičarskoj industriji.



Slika 2. Izgled ležišta gline „Bilalovac“ sa vidljivim pojavama žute i sivo-masne gline
(snimljeno 08.2010.)

U ležištu „Bilalovac“ zastupljene su raznobojne gline sa ulošcima sitnozrnog kvarcnog pijeska. Prema boji i plastičnosti možemo izdvojiti svijetlosive i sive plastičnije gline, pored navedenih zastupljene su i sivo-žute i sivo-smeđe gline sa tamnjim i ružičastim nijansama boja. Debljine slojeva pojedinih vrsta gline u ovom ležištu iznose i do 4 metra, a prosječna debljina gline iznosi 10 metara (slika 3).



Slika 3. Presjek kroz ležište gline „Bilalovac“ 1. Humusni sloj; 2. Pjeskovita glina; 3. Žuta glina; 4. Siva masna glina; 5. Smeda glina. (prema podacima E.Latal-a 1947., prilagodio N. Vejzović)

4. HEMIJSKI I GRANULOMETRIJSKI SASTAV

Hemijski i granulometrijski sastav iz koga se može odrediti primjenjivost glina sa ovog ležišta, prema dosadašnjim mnogobrojnim istraživanjima (slika 4), dat je pregledno u slijedećim tabelama:

Tabela 1. Hemski sastav[1,4]:

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	CaO	Na_2O+K_2O
Kurtanović(I)	52,67	36,18	1,48	0,12	0,31	3,13
Čičić(II)	58,80	25,60	2,00	0,87	0,42	3,47
Pudar (III)	55,60	25,12	2,83	0,30	0,98	3,09
Kulenović (IV)	51,37	34,10	0,96	0,08	0,26	1,09

Tabela 2. Pretežni granulometrijski sastav[2]:

Udio čestica [%]	Veličina čestica [μm]		
	60 – 30	30 - 10	0 - 10
	11	23	66



Slika 4. Osnovna laboratorijska ispitivanja gline zeničko-sarajevskog bazena

Tabela 4. Proračun kvocijenta molekula za ucrtavanje u polja dijagrama primjenjivosti glina

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	CaO	Na_2O+K_2O
(I)	0,86	0,330	0,0060	0,002	0,0050	0,007
(II)	0,98	0,250	0,0125	0,020	0,0080	0,022
(III)	0,92	0,246	0,0176	0,007	0,0175	0,019
(IV)	0,88	0,355	0,0111	0,003	0,0060	0,020

Tabela 5. Proračun silikatnog modula i sume topitelja za izradu dijagrama primjenjivosti glina

	Al_2O_3/SiO_2	$\Sigma R_2O+RO+Fe_2O_3$
(I)	0,386	0,0192
(II)	0,255	0,0627
(III)	0,267	0,0624
(IV)	0,403	0,0600

5. PRIMJENJIVOST GLINE

Keramičke gline imaju različita tehničko-tehnološka svojstva i na dijagramu su svrstane u šest (6) polja koja određuju mogućnost primjene gline (slika 5).

Polje 1 – gline pogodne za proizvodnju vatrostalnih šamotnih proizvoda;

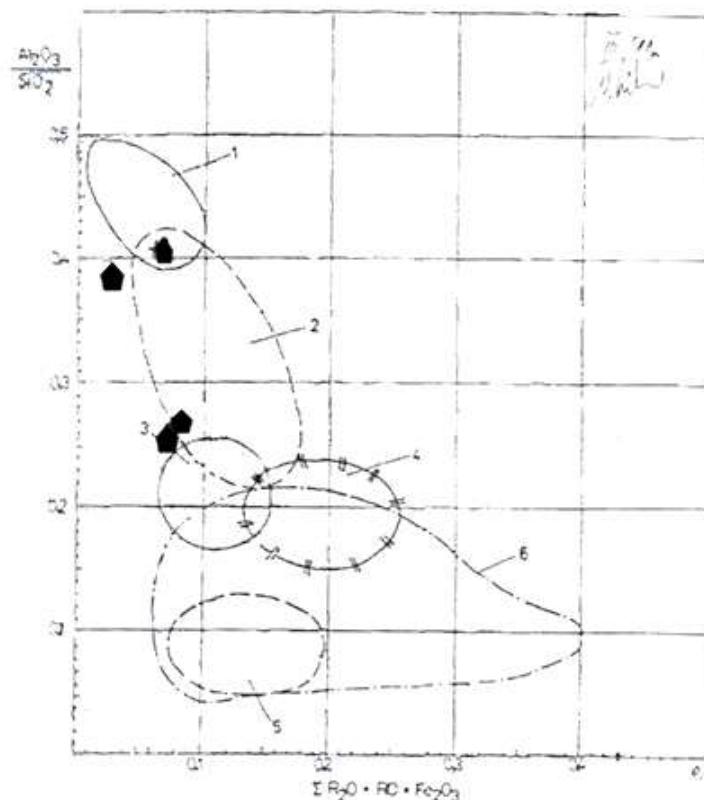
Polje 2 – gline pogodne za proizvodnju podnih pločica, keramičkih cijevi i kiselootpornih proizvoda;

Polje 3 – područje grnčarskih i terakotnih glina;

Polje 4 – područje glina za proizvodnju crijeapa;

Polje 5 – područje klinkerskih glina;

Polje 6 – uključuje polje 5 i dio polja 4 gline za proizvodnju opeke i građevinske keramike.



Slika 5. Dijagram primjenjivosti gline sa ležišta "Bilalovac" na osnovu srednjih vrijednosti kvantitativnih analiza po A.I. Avgustiniku

Na dijagramu se vidi da primjenjivost gline ležišta "Bilalovac" ide iz polja primjenjivosti 1 i 2, na granicu polja 2, te se približava polju 3. Koristeći dijagram tehničke primjenjivosti glina i nanošenjem dobivenih podataka na ordinatu i apscisu dijagrama možemo ustanoviti da su ove gline posebno primjenjive u građevinskoj industriji, a prvenstveno za završne radove u građevinarstvu (izradu podnih pločica, keramičkih cijevi i ostale keramičke galerije). Pored toga ove gline se mogu upotrebljavati i kao vatrostalne gline. Iz razloga intenzivne potražnje u industriji vatrostalnih materijala Bosne i Hercegovine, ovo ležište bi bilo potrebno detaljno doistražiti visokosofisticiranim metodama, te početi sa ponovnom eksploatacijom.

6. ZAKLJUČAK

Glinište „Bilalovac“ locirano je na udaljenosti oko 500 metara, sa desne strane puta Kiseljak – Busovača, ležište sadrži viševrsne gline, među kojima su kvalitetnije svjetlosive, sive masne i žute gline. Ovo ležište je locirano u okviru tercijskog zeničko-sarajevskog bazena i predstavlja aluvijalno ležište neujednačenog mineralnog sastava. Izvršenim upoređivanjem karakteristika, tehnoloških osobina i rezultata hemijskih ispitivanja izvršenih u različitim laboratorijama u Bosni i Hercegovini, zaključuje se da se glina sa ovog nalazišta, može upotrebljavati kao vrlo kvalitetna glina u vatrostalnoj i građevinskoj industriji kako za izradu podnih pločica, keramičkih cijevi i ostale keramičke galerije u građevinarstvu tako i svih vrsta kiselootpornih proizvoda od gline.

Obzirom da se već duži vremenski period ovo ležište ne eksploatiše, potrebno je povoljnem Investitoru dati koncesiju, dozvoliti eksploataciju uz poštivanje savremenih ekoloških odredbi, a samim tim i otvoriti veći broj radnih mesta na području gdje je nezaposlenost veoma visoka.

7. LITERATURA

- [1] Čičić S. i Pudar N.; Geološko-rudarske i tehno-ekonomski karakteristike ležišta gline u Bosni i Hercegovini, Sarajevo 1966.
- [2] Milivojević S. i grupa autora; Studija razvoja industrije građevinskog materijala i nemetala na području osnovne privredne komore Zenica, *Razvoj industrije na bazi gline*, Metalurški Institut Zenica i Geoinstitut Ilidža, Zenica 1986.
- [3] Drljević Sulejman, Teoretske i tehnološke osnove proizvodnje vatrostalnog materijala, FMM Zenica 1999.
- [4] Kurtanović Ramo, Ležišta nemetalnih mineralnih sirovina, FMM Zenica 2000.
- [5] Brzaković Petar, Priručnik za proizvodnju i primjenu građevinskih materijala nemetaličnog porijekla, Knjiga 2, Beograd 2000.
- [6] Pašić Muhamed; Ispitivanje nemetala, FMM Zenica 2001.
- [7] Esad Kulenović; Nemetalične mineralne sirovine Bosne i Hercegovine, Sarajevo 2006.

NEMETALNI UKLJUČCI U ČELIKU

Mecan Elma
Nađija Haračić
Univerzitet u Zenici
Mašinski fakultet

ABSTRAKT

Nemetalni uključci imaju veliki uticaj na kvalitet i svojstva čelika, pa izučavanje uticaja nemetalih uključaka na različite osobine čelika ima veliki značaj. Da bi se riješili ti problemi, neophodno je da se zna sastav i uzroci obrazovanja nemetalnih uključaka. U ovom radu dat je opis rezultata ispitivanja osobina nemetalnih uključaka na osnovu pregleda literature.

Ključne riječi: čelik, nemetalni uključci, metalografska ispitivanja

1. UVOD

Čistoća čelika, kao njegova eksplicitna karakteristika i odrednica kvaliteta u savremenoj metalurgiji, jedan je od osnovnih preduslova za obezbjeđenje dobrih osobina čeličnih proizvoda. Prateće nečistoće, posebno nemetalni uključci kao disperzni mikrokonstituenti, predstavljaju diskontinuitet u metalnoj osnovi čelika i štetno djeluje na niz osobina osjetljivih na kontinuitet strukture, važan kako za ponašanje čelika u toku izrade i prerade, tako i za praktičnu upotrebu u eksploracionim uslovima.

2. ZNAČAJ STEPENA ČISTOĆE U SAVREMENOJ METALURGIJI ČELIKA

Rastući zahtjevi tržišta za sve kvalitetnijim, a istovremeno i jeftinijim čelicima u današnjoj kriznoj situaciji i stagnirajućoj proizvodnji u svjetskim relacijama, uslovjavaju dalja pomjeranja tehnološki dostižnih granica čistoće čelika. Naime, podizanjem stepena čistoće mogu se na jeftiniji način od alternativnog, kakav predstavlja legiranje, kod velikog broja čelika znatno povisiti važne upotrebne osobine, kao što su žilavost, dinamička čvrstoća, deformabilnost, otpornost na koroziju itd., čime se istovremeno ispunjavaju zahtjevi tržišta za čelicima višeg kvaliteta, uz niže proizvodne troškove. Podizanje kvaliteta čelika snižavanjem sadržaja nečistoće, tj. dobivanju čistih čelika u savremenim relacijama, znatno su doprinjeli slijedeći faktori:

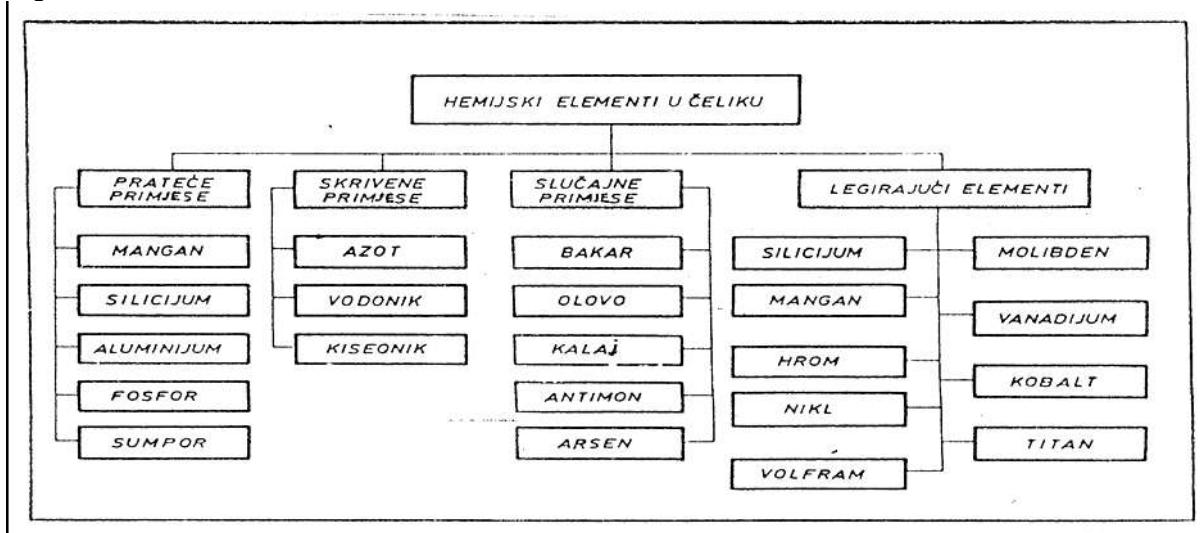
- razvoj analitičkih metoda i aparata za osjetljivo tačno i efikasno određivanje svih nečistoća u čeliku,
- pojava efikasnih savremenih metalurških postupaka za uklanjanje pratećih nečistoća do ispod kritičkih granica,
- napredak u razmatranju mehanizma štetnog djelovanja nečistoća na osobine čelika.

Stepen čistoće čelika u odnosu na nemetalne uključke je osnovno obilježje njegovog kvaliteta. Pored homogenosti sastava i minimalnog sadržaja nemetalnih uključaka, takođe je važan i njihov karakter, raspored, veličina, promjena oblika pri plastičnoj deformaciji i sl., što se određuje metalografskom analizom. Na povećanje metalografske čistoće automatski utiče i veća hemijska čistoća, mada su ponekad moguća i određena odstupanja. Svaki nemetalni uključak ugrožava lokalnu sigurnost materijala, jer predstavlja jači ili slabiji prekid metalne veze. Danas je i pored svih progresivnih tehnologija nemoguće proizvesti apsolutno čist čelik. Aktualnost problema čistoće čelika uslovljena je neprekidnim poštovanjem zahtjeva za kvalitet čelika i njegovih proizvoda. S druge stane, rješavanje ovog problema se komplikuje zbog ekonomskih pitanja proizvodnje. Postoje dva osnovna načina poboljšanja kvaliteta čelika: prvi je usavršavanje procesa topljenja i izrade u SM ili elektropećima i

konvertoru, a drugi je razvitak novih postupaka vanpećne obrade, kao vakumsko - lučno ili indukciono pretapanje, obrade sintetičkim troskama i inertnim gasovima, kompleksna refinacija praškastim reaktantima, injekciono i direktno ubacivanje reaktanata u talinu, korištenje žice u vidu reaktanata i mnogobrojni drugi samorodni i kombinovani postupci. Podizanjem stepena čistoće navedenih savremenim postupcima realizuju se uglavnom zahtjevi tržišta za čelicima višeg kvaliteta, što je i osnovni cilj svjetske, a i naše industrije čelika.

2.1. Prateće nečistoće u čeliku i postupci njihovog otklanjanja

Da bi se definisao pojam čistoće čelika u savremenom smislu, mora se poći od njegovog hemijskog sastava (tabela 1.) Kao legura na bazi željeza, čelik u svom hemijskom sastavu sadrži osnovne i legirajuće elemente, čiji se sadržaj uglavnom propisuje standardima, i nečistoće, od kojih se maksimalno dozvoljeni sadržaj samo nekih (P i S, a ponekad N i Cu) propisuje standardima. Nečistoće se mogu svrstati na osnovu ponasanja pri proizvodnji čelika u dvije skupine, tj. po mogućnosti da se udalje iz taline (1.podjela) i na osnovu mjesta u mikrostrukturi na kome se nakupljaju (2.podjela). U prvu grupu spadaju tzv. "prateće nečistoće" (S, O, P, N, H), kojih u čeliku ima uvijek i čija količina se može smanjiti ili čak i otkloniti u toku rafinacije i vanpećne obrade. U drugu grupu spadaju tzv. "slučajne nečistoće" ili oligoelementi (Cu najčešći), koji u talinu dospijevaju nekontrolisano sa sirovinama, u veoma niskim koncentracijama, ali se postupcima rafinacije ne mogu odstraniti. Prema drugoj podjeli, u prvu grupu spadaju nečistoće S, O, N, koje formiraju nemetalne uključke, a u druge nečistoće koje se koncentrušu u obliku agregata po granicama zrna (P, H), kao i svi oligoelementi.



Slika 1.Podjela legirajućih elemenata u čeliku

2.2. Opšta razmatranja o porijeklu i osobinama nemetalnih uključaka

Kako je već poznato, svaki čelik proizveden po bilo kojoj tehnologiji, pa i najsavremenijoj, sadrži veću li manju količinu nemetalnih uključaka koji se ne mogu izdvojiti u toku procesa očvršćavanja i u čvrstoj leguri djeluju kao štetnastrana tijela. Nemetalni uključci mogu biti veoma različitog porijekla, bilo endogenog ili egzogenog karaktera, kao proizvodi metalurških reakcija (oksidacije, dezokcidacije, legiranja i dr.), zatim primjesa koje u talinu dospijevaju preko uloška (gvožđe ili čeličnih otpadaka), sitnih komadića koji nastaju raspadom vatrostalnog materijala, sekundarnom oksidacijom mlaza pri ispuštanju tečnog čelika iz peći i livenja u kokile, miješanjem metala i troske pri proizvodnji i dr. Izdavanje endogenih uključaka, koji su najčešće proizvod metalurških reakcija pri topljenju, vezano je za promjenu sastava ili temperaturu tečnog čelika i njihova količina zavisi od prisutnih elemenata koji ih obrazuje, tj. u najvećoj mjeri od količine rastvorenog kiseonika i sumpora u čeliku i dodataka za dezoksidaciju ili legiranje, te se mogu klasificirati kao:

- prosti oksidi (FeO, MnO, TiO₂, Al₂O₃, Cr₂O₃)

- složeni oksidi (MnO, Al₂O₃, FeO·Al₂O₃ i dr.)
- silikati (Fe₂SiO₄, 2MnO · SiO₂)
- sulfidi (FeS, MnS, FeS₂, CaS i sl.)
- nitridi (TiN, ZrN, VN, BN, Si₃N₄)
- različiti karbonitridi.

Pojmovi "čist čelik" i "čistoča čelika" uglavnom se odnose na prisustvo nerastvorenih čestica oksidnog i sulfidnog tipa, jer se kiseonik i sumpor praktično ne rastvaraju u čvrstom čeliku i njihova ukupna količina može se uzeti kao mjeru za sadržaj nemetalnih uključaka u čeliku.

2.2.1. Oksidni uključci

Količina, sastav i raspored oksidnih uključaka uslovljeni su mnogobrojnim uticajnim faktorima i u najvećoj mjeri ovise od sastava čelika, postupaka njegove izrade, načina dezoksidacije, vrste dezoksidanta, tehnike livenja i dr. Rezultati ispitivanja pokazuju da je sastav uključaka u čeliku veoma složen i naujednačen i da su čista jedinjenja kao MnO, MnS, Al₂O₃ i SiO₂ veoma rijetka, a u većini slučajeva prisutni su čvrsti rastvor (FeO - MnO), eutektikum (FeS + FeO, FeS + MnS) ili kompleksna jedinjenja SiO₂ (silikati), glinice Al₂O₃, oksida hroma i sl. Po veličini može se zaključiti da li se radi o endogenim ili egzogenim uključcima, jer su egzogeni znatno grublji i učestvuju oko 20 % u ukupnoj količini, a njihovo štetno djelovanje nije proporcionalno njihovom udjelu. jer su uzrok mnogih grešaka u materijalu. Savremena tehnologija proizvodnje čelika (elektrotroskovno pretapanje, vanpečno vakumiranje, postupak argoniranja, refinacija tečnom sintetičkom troskom, lučno pretapanje plazmom i sl.) omogućava gotovo potpuni izostanak egzogenih, uz znatno smanjenje endogenih nemetalnih uključaka.

Kako je nastanak endogenih oksidnih uključaka povezan sa postupcima proizvodnje čelika i načina ezoksidacije, za dobijanje kvalitetnog čistog čelika veoma je važno obezbijediti sljedeće uslove:

- što niži sadržaj kiseonika u talini prije dezoksidacije,
- koristiti jače dezoksidante, tako da se i sa manjim dodacima vežu veće količine rastvorenog kiseonika,
- omogućiti brzo i lako isplivavanje produkata dezoksidacije iz tečnog čelika primjenom specifičnog dodatka i postupaka,
- spriječiti sekundarnu oksidaciju čelika zaštitom mlaza pri izljevu iz peći.

2.2.2. Sulfidni uključci

Kako je i sumpor uz kiseonik veoma nepoželjan element, nastoji se u što većoj mjeri odstraniti iz tečnog čelika, jer obrazuje lako topive sulfidne uključke koji smanjuju plastičnost čelika na visokim temperaturama (crveni lom). Da bi se spriječila ova pojava, u gotovo svaki čelik se uvodi mangan, koji ima veći afinitet prema sumporu od željeza i gradi takođe eutektikume (MnS), ali se višom tačkom topljenja i ne utiču na plastičnost materijala pri obradi u toplom stanju. Na osnovu oblika izdvajaju se tri tipa sulfidnih uključaka (podjela prema Siemu i Dahleu) :

- Tip I : Sulfidi i oksisulfidi globularnog oblika, različitih veličina sa slučajnom raspodjelom; javljaju se kod čelika dezoksidiranih samo sa silicijem (Si).
- Tip II: Raspoređivani u nizovima ili kao precipitati po granicama zrna. Sreću se u čelicima dezoksidiranim samim aluminijumom (Al) ili cirkonijumom (Zr) i titanom (Ti), ali bez viška dezoksidanta;
- Tip III: krupni i nepravilnog oblika, oštih uglova, raspoređeni bez reda, kod čelika dezoksidiranih viškom silicijuma (Si) ili cirkonijuma (Zr).

3. UTICAJ NEMETALNIH UKLJUČAKA NA OSOBINE ČELIKA

Podizanjem stepena čistoće čelika poboljšava se niz njegovih upotrebnih osobina, jer nečistoće kakve u i nemetalni uključci pogoršavaju njegove karakteristike, bitne kako za ponašanje u toku izrade i rerade, tako i kod upotrebe. Jedan od kriterijuma po kojima se procjenjuje kvalitet čelika i njegove osobine je sadržaj i karakteri nemetalnih uključaka, jer svaki uključak prestavlja slabiji ili jači prekid etalne veze. Tehnički je nemoguće proizvesti

čelik potpuno bez nemetalnih uključaka. Sitni uključci, bog malog potiska, ne isplivavaju iz metalne kupke i ne izdvajaju se na površini, već ostaju u kupki ebdeći. Uključci koje se obrazuju u toku procesa dezoksidacije uslijed metalurških reakcija rastvoren u dijelom u čeliku i izlučuju se tek u toku očvršćavanja ili pri hlađenju u čvrstom stanju. Za sve ečistoće je karakteristično da već u vrlo niskim koncentracijama mogu dovesti do strmog pada pojedinih osobina čelika, jer se ne raspodjeljuju ravnomjerno, već se nakupljaju na kritičnim mjestima u mikrostrukturi čelika u obliku izdvojenih nemetalnih uključaka, ili u vidu segregata po granicama zrna. Klasificirani po tom osnovu S, O i N spadaju u grupu elemenata koji obrazuju nemetalne uključke, a P i H u grupu nečistoća koje se koncentrisu u vidu segregara po granicama zrna. Od elemenata koji se u čeliku javljaju u vidu disperznih faza S i O uvijek obrazuje uključke. Azot, pored grubo disperznih faza, kao što su nemetalni uključci, može zajedno s pojedinim mikrolegirajućim elementima (Nb, Ti, V) da formira fino disperzne faze koje ojačavaju čelik. Nemetalni uključci štetno djeluju na niz osobina osjetljivih na kontinuitet strukture čelika, dok na druge djeluje malo ili nikako. Zatezna čvrstoća i granica tečenja su tipične osobine koje nisu osjetljive na prisustvo uključaka. Sve osobine koje u vezi s duktilnošću i mehanizmom duktilnog loma, kao što su udarna žilavost, sposobnost za oblikovanje i savijanje limova i traka i sposobnost za hladno oblikovanje šipkastig čelika, u direktnoj su vezi s uključcima. Takođe, i otpornost na zamor bitno zavisi od uključaka, jer oni, kao koncentratori naprezanja, igraju ulogu nukleusa za stvaranje pukoine. Poznat je štetan uticaj aluminata za zamor kod kotrljavajućih ležaja izazvan lokalnim obodnim zateznimnaponima kod uključaka, nastalim pri hlađenju sa temperature tople plastične deformacije uslijed manjeg koeficijenta topline dilatacije uključaka u odnosu na metalnu osnovu koja ga okružuje.

3.1. PREGLED METODA ZA ISPITIVANJE NEMETALNIH UKLJUČAKA SA NAROČITIM OSVRTOM NA MINERALOŠKE METODE ISPITIVANJA

Ispitivanje nemetalnih uključaka vrši se radi utvrđivanja njihovog prisustva u čeliku i određivanja njihovog porijekla. Iako svaka metoda za ispitivanje uključaka može dati podatke za obe svrhe ispitivanja, iako se do krajnjeg cilja može doći samo korišćenjem svih metoda ispitivanja.

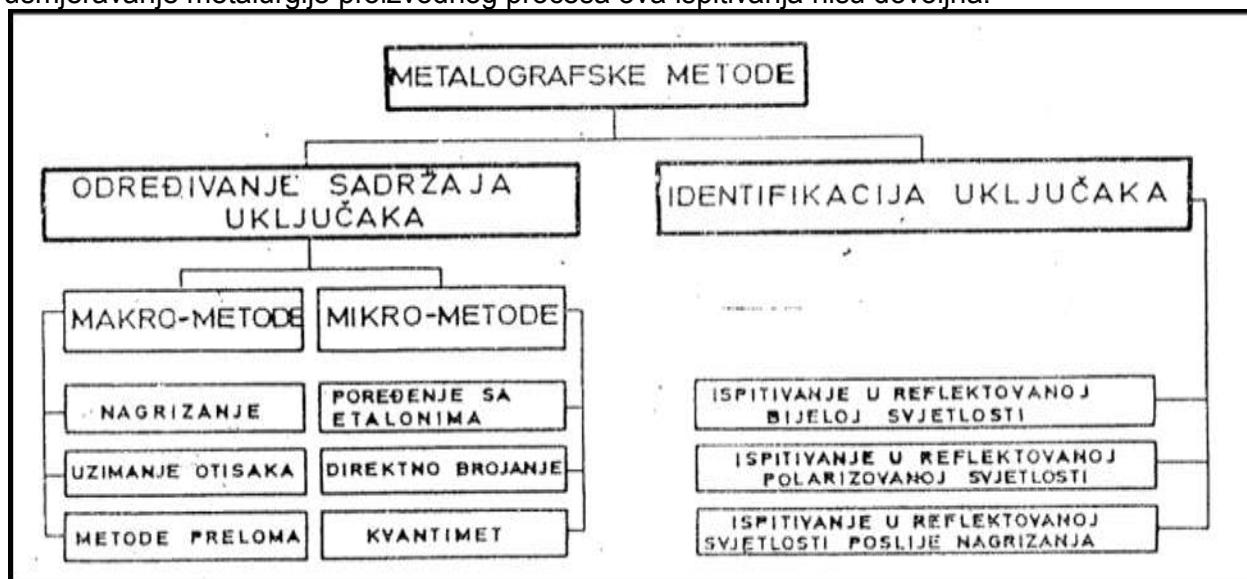
3.1.1. Metalografske metode

Radi utvrđivanja prisustva nemetalnih uključaka u čeliku koriste se metalografske metode ispitivanja. Tu se ispituju raspored, oblik i veličina uključaka. Za to danas postoji veliki broj metoda koje se mogu podijeliti u svje grupe i to:

- ispitivanje sa razaranjem i
- ispitivanje bez razaranja.

Prva grupa obuhvata razne metalografske metode u mikro i makrotehnici, pri čemu se najčešće koriste razne uporedne skale (ASTM - skala, JK - skala i sl.). Zajednička osobina ovih metoda sastoji se u tome što uvijek ispituju jedan ili više uzoraka odovjenih od ostale mase materijala. Druga grupa obuhvata defektoskopske metode, kojima se mahom podvrgavaju čitavi konstrukcioni dijelovi bez potrebe njihovog razaranja. Tu spada magnetna defektoskopija za detekciju, uglavnom površinskih dijelova, dok se za detekciju u većim dubinama upotrebljava prozračivanja zracima razne energije (rendgen, gama-zraci i dr.), kao i ultrazvuk. Ove metode daju opšte podatke o homogenosti materijala, pa, prema tome, mogu indicirati i nemetalne uključke. Međutim, savremena metalografija se ne ograničava više samo na jednostavna posmatranja i mikroskopska foto - prikazivanja, već teži ka istraživanjima koja se mogu prikazati i kvantitativno. Potreba tačnog poznavanja strukture čelika i ostalih legura, koja određuje njene fizičke i mehaničke osobine, dovela je do razvoja kvantitativne metalografije. Njenu primjenu olakšao je razvoj elektronike u toku zadnjih godina, kao i napredak u metodama pripreme preparata. Kvantimet, kvantitativni mikroskop, se koristi u metalurgiji za ispitivanje nemetalnih uključaka sa uzoraka ili slika na kojima su oblici definisani bojom ili sijenkom, i tačno određivanje površine, broja, prosječne veličine, faktora oblika i raspored svih oblika po veličini. Zajednička za sva ova ispitivanja je priroda

rezultata koji daju ocjenu o čistoći čelika i oni su više važni za eksploataciju samog čelika. Za usmjeravanje metalurgije proizvodnog procesa ova ispitivanja nisu dovoljna.



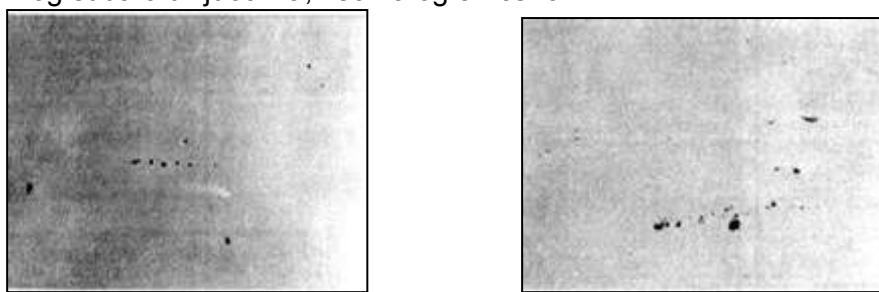
Slika 2. Metalografske metode ispitivanja uključaka

3.1.2. Ispitivanje na mikrosondi

Pored podataka o prisustvu nemetalnih uključaka u čeliku, potrebno je odrediti i genezu uključaka, tj. da li su endogeni ili egzogeni, kao i karakter procesa iz kojih su nastali. Tu je, pored poznavanja količine, rasporeda, veličine, oblika i boje, potrebno određivanje hemijskog sastava, molekularne i kristalne građe. Određivanje ovih parametara, koji čine suštinu identifikacije nemetalnih uključaka, zahtjevano je korištenje novih metoda ispitivanja iz oblasti hemije, mineralogije, kristalografijske i fizike. Prema tehnički izvođenja metode ispitivanja uključaka mogu se podijeliti u dvije grupe, i to :

- ispitivanje uključaka na njihovom mjestu nalaza, tj. "na situ", i
- ispitivanje uključaka izdvojenih sa njihovog mesta nalaza, tj. "nakon izolacije"

Određivanje hemijskog sastava uključaka "in situ" omogućeno je tek razvojem elektronske mikrosonde. Elektronski snop visoke energije, fokusiran na površinu od 1 nm, izaziva sekundarno rendgensko značenje, čije karakteristike zavise od prirode označenog elementa i njegove koncentracije. Tu je moguće, sa zadovoljavajućom tačnošću, određivanje koncentracije elemenata rednog broja iznad 11 (Na) u periodnom sistemu, a na taj način i uvid u hemijski sastav uključaka "in situ". Nedostatak metoda ispitivanja "in situ" je njegovo ograničenje samo na uključke na površini preparata, tako da je uopštavanje, odnosno donošenje globalnog suda o uključcima, veoma ograničeno.



Slika 3. Izgled nemetalnih uključaka na mikrosondi

3.1.3. Hemijske metode

Kada se uključak izdvoji iz osnovne mase (taj proces se zove izolacija, a izdvojeni uključak - izolat, tada za njegovo ispitivanje postoji veći broj mogućnosti. Tu se u prvom redu misli na mogućnosti hemijskog i mineraloškog sastava. U prvom slučaju radi se o mehaničkom izdvajaju nemetalnih uključaka mehaničkim sredstvima kao što su igle, ultrazvučno dleto i

dr. hemijske osobine izolacije obuhvataju postupke selektivnog tretiranja kojima metalna faza ide u rastvor, a u talogu ostaje kompozit nemetalnih faza, koje se dalje separiraju i podvrgavaju identifikacionim ispitivanjima. Mehanička izolacija se koristi samo u slučajevima kad za to postoje uslovi, odnosno kad uključak ima velike dimenzije i kada se može izolovati dovoljna količina za ispitivanje. U protivnom mora se pribjeći hemijskoj izolaciji, koja može da obuhvati veće količine materijala. Problem hemijske izolacije se sastoji u opasnosti promjene osobina uključaka pri hemijskom tretmanu. Ispitivanje izolovanih nemetalnih uključaka obavlja se u dvije faze i to : izolacija i obrada izolata i ispitivanje izolata.

3.1.4. Mineraloške metode

Pri proučavanju prirodnih i vještačkih minerala, u posljednje vrijeme nametnula se tendencija razvitka kristalomorfologije, odnosno kristalooptike, koja se naročito široko koristi u genetskim ispitivanjima izolovanih nemetalnih uključaka

a) Kristalooptička metoda: omogućava da se odredi priroda i sastav optički prozračnih mineralnih faza. Ova određivanja se provode na osnovu rezultata merenja optičkih osobina svojstvenih tim mineralnim fazama.

b) Kristalografska svojstva minerala: određuju se u prolaznom svjetlu pomoću polarizacionog mikroskopa.

3.1.5. Metoda kompleksnog ispitivanja

Sastav nemetalnih uključaka određuje se metalografskim, kristalooptičkim, mineralografskim i hemijskim metodama kao i metodom elektronske mikrosonde. Ujedinjavanje ovih metoda, kontinuitet njihove primjene kao i značenje svake od njih određuje se u zavisnosti od sastava, fizičkih i hemijskih osobina ispitivanih uključaka. Metalografska, hemijska i kristalooptička metoda koriste se u svim slučajevima ispitivanja. Kristalooptička metoda služi za ispitivanje optički providnih nemetalnih uključaka. U prisustvu primjesa sa kojima obrazuju čvrste rastvore koristi se i rendgeno-struktурno ispitivanje. Pri ispitivanju optički neprovidnih minerala koristi se mineralografska metoda. Za određivanje sastava nemetalnih uključaka koristi se šlifovi i imerzioni preparati napravljeni od izolovanih uključaka. Prva etapa kompleksne metode je metalografsko ispitivanje, na osnovu kojega se obilježavaju oblici uključaka koje treba detaljno ispitivati. Zatim se vrši ispitivanje na mikrosondi, pa elektoličko izdvajanje uključaka za hemijska i kristalooptička ispitivanja. Ako se za vrijeme metalografske analize zapaze optički neprovidni uključci, oni se mogu ispitati pomoću mineralografske analize. Priroda amorfnih optičkih providnih uključaka određuje se kristalooptičkom metodom. Definitivno određivanje faznog sastava i porukla uključka vrši se na osnovu upoređivanja rezultata svih primjenjenih metoda.

4. LITERATURA

- [1] Babahmetović H. : Savremene metode određivanja uključaka u čeliku, Jugoslavenski impozijum elektronske mikroskopije, Zenica, 1988.
- [2] Babahmetović H. : Metode određivanja nemetalnih uključaka u čeliku, Metalurški institut, interno saopštenje.
- [3] Škarić M. i dr : Istraživanje mogućnosti smanjenja nemetalnih uključaka u čeličnom i polučeličnom livu za valjke, Metalurški institut, Zenica, 1988.
- [4] Babahmetović H. : Osvajanje tehničke metalografske kvalitetne fazne analize pomoću kvantimeta, Metalurški institut, 1978.
- [5] Razvoj i razrada savremenih metalografskih metoda identifikacije sadržaja i vrste nemetalnih uključaka kod kvalitetnih čelika, Zenica, 1990.
- [6] Žumberković V., Babahmetović H., zadić M. : Uporedne metode ispitivanja nemetalnih uključaka u čeliju, Zenica, 1976.

KOROZIJA ALUMINIJA U VODI

Sejdinović Benjamin

Huskić Meho

Nađija Haračić

Univerzitet u Zenici

Mašinski fakultet u Zenici

APSTRAKT

Proučavanjem najnovijih informacija iz oblasti aluminija saznajemo da aluminij ima jako raznoliku primjenu (npr. od auto industrije pa sve do prehrambene industrije), što je dovelo do maksimuma njegove upotrebe kao jednog od najjeftinijih i najpristupačnijih materijala. Iako je aluminij veoma otporan na koroziju, on u vodi gubi velik dio svoje zaštite. Aluminiju kao materijalu, najveću štetu u obliku korozije nanosi morska voda (zbog visoke koncentracije morske soli). U ovom radu dat je pregled osobina aluminija, njegove prednosti i mane i način na koji aluminij korozira u vodi.

Ključne riječi: aluminij, voda, korozija

1. UVOD

Prvo otkriće aluminija u svijetu zabilježeno je u Danskoj 1825. Godine. Otkrio ga je Öersted (slika 1.). U početku je aluminij imao veoma visoku cijenu, jer se nije znalo da je bilo moguće dobiti aluminij iz ruda. Pojedini dokazi upućuju na to da je aluminij imao veću vrijednost čak i od srebra.



Slika 1. Hans Christian Øersted



Slika 2. Boksit (ruda aluminija)

The periodic table shows the following details for Aluminum (Al):

- Symbol:** Al
- Atomic Number:** 13
- Atomic Mass:** 26.9815386
- Group:** 13 (Boron Group)
- Period:** 3
- Block:** p-block
- Electron Configuration:** [Ne]3s²3p¹
- Properties:** It is circled in green.

(BROJEVI U ZAGRADAMA OZNAČUJU MASENI BROJ NESTABILNIH POZNATOG IZOTOPA)

Slika 3. Aluminij u periodnom sistemu elemenata

2. ALUMINIJ

2.1. Boksit (ruda aluminija)

Boksit je mineralni materijal sastavljen od aluminijskih hidroksida $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, koji su poznati kao minerali dijaspor, bemit i sporogelit; aluminijskog hidroksida $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, koji je poznat kao mineral hidrargilit; četiri minerala sabrala su se kao zemljasta nakupina u gustu masu, koja je negdje prilično čvrsta, gotovo kao kamen i sastavljaju boksit. U smjesi se mogu naći silicijev dioksid, hematit, aluminiosilikati (argentit), i litični materijali, kaolinit, haloazit te u manjoj mjeri rutila, atanasa i kvarca. Boksit sadrži primjese minerala željeza, silicija, titanija i drugih.

2.2. Karakteristike aluminija

2.2.1. Osnovne karakteristike

Ovdje ćemo u prvom dijelu napomenuti neke od osnovnih karakteristika aluminija. Aluminij je lagani materijal gdje neke od njegovih legura mogu dostići čvrstoće čeličnih materijala.

Daje dobru žilavost na 0°C. Imo veliku otpornost koroziji i nije otrovan. Aluminij ima jako dobru električnu i toplinsku vodljivost. Isto tako nije magnetičan. Može se proizvesti najčešće livenjem i valjanjem.

Isto tako može se otvrdnjavati, kovati ili izvlačiti u različitim oblicima. Čist aluminij se topi na 660 °C. Aluminijevske legure imaju tačke tališta od 482-660 °C.

Veće debljine aluminija nekada treba predgrijavati prije zavarivanja.

Aluminij i njegove legure jako brzo razvijaju na površini aluminijev oksid koji se topi na 2037 °C.

Tabela 1. Osnovni podaci o aluminiju

SIMBOL	Al
ATOMSKI BROJ	13
ELEKTRONSKA KONFIGURACIJA	[Ne]3s ² 3p ¹
GRUPA	13
PERIODA	3
ATOMSKA TEŽINA	26,9815386

Aluminij i njegove legure pripadaju grupi laktih metala i vrlo su pogodni za izradu različitih konstrukcija, zahvaljujući slijedećim karakteristikama:

- ❖ mala specifična masa (približno tri puta manja od čelika)
 - ❖ relativno velika čvrstoća
 - ❖ dobra otpornost na koroziju prema zraku i različitim oksidirajućim spojevima
 - ❖ dobra mehanička obradivost i mogućnost deformacija
 - ❖ dobra zavarljivost (uz primjenu odgovarajućeg postupka)
- U tabeli 2. prikazane su uporedno neke fizičke karakteristike aluminija i željeza.

Tabela 2. Neke uporedne fizičke karakteristike aluminija i željeza

MATERIJAL	Masa [kg/dm ³]	Tačka toplj. [°C]	Električna provod. [S]	Toplotna provod. [W/mK]	Modul elast. [N/mm ²]
Aluminij	2,7	660	36	210	$0,7 \cdot 10^4$
Željezo	7,85	1540	10	63	$2,1 \cdot 10^4$

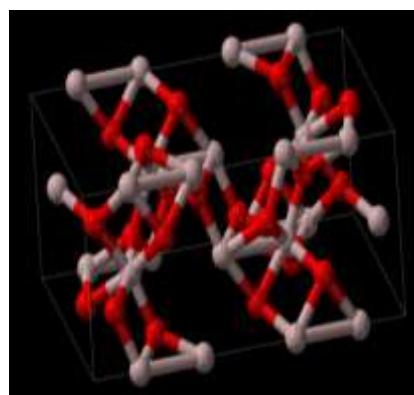
2.3. Aluminium oksid

U tabeli 3. Prikazana su pogodna i nepogodna svojstve aluminija.

Tabela 3. Svojstva aluminijevog oksida

POGODNA SVOJSTVA	NEPOGODNA SVOJSTVA
Mala gustoća Povoljan omjer vlačne čvrstoće i gustoće Velika električna vodljivost Velike toplinske vodljivosti Izuzetno povoljan omjer električne vodljivosti i gustoće 8 (veći nego kod Cu) Dobra otpornost na atmosfersku koroziju i koroziju u vodama Velika duktilnost	Nisko talište 660 °C

- Vrlo niski hemijski potencijala oksida aluminija onemogućavaju njegovo dobivanje iz ruda hemijskom redukcijom uz korištenje jeftinoga reduksijskog agensa (ugljik u obliku koksa). Aluminij se dobiva elektrolitskom redukcijom taline oksida. Pri hlađenju očvrsnutog aluminija od tališta do sobne temperature, ne dolazi do faznih pretvorbi (FCC kristalna rešetka). Glavni legirajući elementi aluminija su: Cu, Mg, Mn, Si i Zn.
- Čisti aluminij se koristi za izradu električnih provodnika, dok se legure koriste u izradi građevinskih konstrukcija, u avionskoj industriji, autoindustriji, pri izradi ambalaže i prehrambenoj industriji.



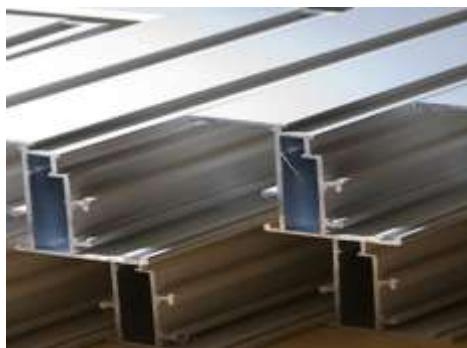
Slika 4. Struktura aluminijevog oksida

- Aluminij-oksid (Al_2O_3) (slika 4.) pojavljuje se u prirodi kao mineral korund. Veći kristali koji posjeduju primjese drugih metala obojeni su i koriste se kao dragi kamenje.

- Kristalne strukture: α - Al_2O_3 pripada romboedarskom kristalnom sistemu.
 - Kristalni sistem predstavlja kategoriju karakterisanu na osnovu vrste prostorne rešetke kristala. Jedinična čelija ili elementarna čelija kristala je najmanja jedinica kristala, koja sadrži najmanji broj strukturnih jedinica.
- Sljedeća modifikacija je kubični γ - Al_2O_3 . Ovaj oblik ima otvorenu strukturu i pogodan je kao katalizator, ionski izmjenjivač ili stacionarna faza u hromatografiji.
 - Katalizator u hemiji je hemijska supstanca koja ubrzava hemijsku reakciju bez da pri tome bude promjenjena na kraju hemijske reakcije. Katalizatori učestvuju u reakciji ali nisu reaktanti niti proizvodi reakcije koju kataliziraju.
 - Hromatografija je zbirni naziv za grupu laboratorijskih tehnika za razdvajanje smjesa.

3. ALUMINIJ I NJEGOVE LEGURE

Prema zastupljenosti u proizvodnji aluminij drži drugo mjesto iza čelika. Njegova glavna karakteristika je da je vrlo reaktivna s kisikom i vlažnim zrakom. No njegova reaktivnost je osnova za dobra korozionska svojstva. Aluminij na svojoj površini tvori tanki sloj debljine 0,01 – 0,05 μm koji je nevodljiv za elektrone, te tako koči elektrohemiske reakcije. Na površini nastaje oksid Al_2O_3 . Aluminij nalazi veliku primjenu i zbog njegove male gustoće.



Slika 5. Savremeni proizvodi od aluminija

Njegova mehanička svojstva nisu dobra kao kod željeza i čelika, te se zbog toga legira s bakrom, magnezijem i manganom. Kod aluminija vrijedi pravilo što je čišći to su mu bolja antikorozivna svojstva. Aluminij i njegove legure se masovno upotrebljavaju u građevinarstvu, avionskoj, automobilskoj i elektrotehničkoj industriji.

4. VODA

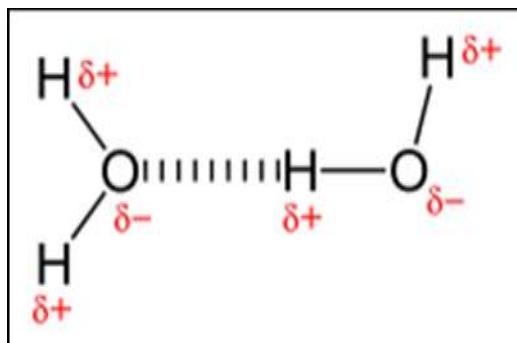
Voda je hemijski spoj dva atoma vodonika i jednog atoma kiseonika. Hemijska formula vode je H_2O . Čista voda pri običnoj temperaturi je tečnost bez mirisa i okusa. Imala talište na 0 °C (273K) i vrelište na 100 °C (373K). Voda pokriva tri četvrtine Zemljine površine u obliku okeana. Također je prisutna u obliku vodenih tokova (rijeke, jezera, itd.) i podzemnih voda. Učestvuje u izgradnji biljnog i životinjskog svijeta. Ljudsko tijelo se sastoji 60 - 70% od vode. Zemljina atmosfera može sadržavati do 4% vode u obliku pare, koja se pri promjeni pritiska i temperature vraća u tečnom obliku (kiša) ili čvrstom obliku (snijeg, grad). Mnogi minerali sadrže hemijski vezanu vodu, koja se naziva kristalna voda.



Slika 6. Voda

4.1. Osobine vode

- Polarnost: je neravnomjerna raspodjela naboja unutar molekule. Uzrokovana je uslijed neravnomjerne raspodjele elektrona u molekuli. Atom kiseonika u molekuli vode je elektronegativitan, pa jedan kraj molekule ima parcijalno negativan broj, a drugi kraj molekule oko vodikovih atoma ima parcijalno pozitivan broj.
- Vodikova veza: kohezija je osobina molekule vode da uspostavlja vodikove veze s bliskim molekulama. Vodikova veza nastaje međusobnim privlačenjem i spontanim usmjeravanjem molekula tako da se elektronegativni atom kisika jedne pridružuje elektronegativnim atomima vodika drugih molekula vode.



Slika 7. Izgled vodikove veze

5. KOROZIJA ALUMINIJA U VODI

Aluminij je dosta otporan metal na pojavu korozije, što pak ovisi o vrsti aluminijске legure (legirajući metali), parametrima okoline, te primjenjenoj zaštiti.

Čista aluminijска površina vrlo brzo spontano reagira s vodom ili zrakom, te formira aluminijiske okside koji su vrlo stabilni i fino prianjanju na površinu metala, što štiti aluminij od korozije i daljnje oksidacije. Ova oksidna opna koja je jako kompaktna može se prekinuti mehanički, višom ili manjom pH vrijednosti ili u okolini s agresivnim ionima. Utjecaj pH vrijednosti dolazi do izražaja kada je ta vrijednost niža od 4 (kisela okolina) ili ako je pH vrijednost veća od 8.5 (lužnata ili alkalna okolina) vidi sliku 1. U morskoj vodi može nastati korozija aluminijskih legura obzirom da je pH vrijednost snižena oko 3. Opći pojam morski okoliš uključuje veliki broj različitih podokoliša, kao što su: otvoreno more, obalno more, more na ušćima rijeka i boćata mora, zatim pridheni talozi i morska atmosfera. Međutim, aluminij ima izvanrednu otpornost koroziji koju zahvaljuje ekstremno prianjajućem oksidnom filmu što se oblikuje na površini uvijek kada je ona izložena zraku ili vodi. Samonastajući mikroskopski tanki površinski sloj aluminijeva oksida (Al_2O_3) toliko je tanak da se mjeri «atomskim jedinicama». Debljina sloja što nastaje na površini u kontaktu aluminija sa zrakom iznosi $2,5 \mu\text{m}$, dok isti takav sloj star nekoliko godina može dostići debljinu od oko $10 \mu\text{m}$; on se sastoji od dva dijela:

- tanki, unutrašnji pregradni granični sloj,
- znatno tanji, vanjski sloj, koji je više propustan nego unutrašnji granični sloj. Taj oksidni film predstavlja jaku zaštitu, te kako je termodinamički neaktivni, sprječava daljnju koroziju. Međutim, kada se izloži ekstremnom koroziskom sredstvu kao što je slana voda, oksidni se film može prelomiti i stvoriti uvjete za daljnju koroziju aluminija, ili čak i za pojavu «pitinga». Hemijski sastav i način proizvodnje određuju koroziskne karakteristike metala. Hemijski sastav jedne legure određuje tip mikrostrukture što će je materijal imati, a tip mikrostrukture utječe na oboje, tj. na intenzitet lokalne korozije i na vrste koroziskog napada. Tako, najvažniji koroziski mehanizam aluminija je onaj koji se razvija na temelju elektrokemijske ćelije nastale na temelju razlike u potencijalima različitih mikrokonstituenata legure. Ako mikrostrukturalni sastojak u jednoj leguri ima veći elektropotencijal od aluminija, pojavit će se koroziski proces. Toplinska obrada i proces otvrđnjavanja su tehnike u proizvodnji koje utječu na koroziski proces aluminija, jer obrada određuje mikrostrukturu metala i utječe na

interkristalnu koroziju. Razlikuje se pritom pet tipova koroziskog procesa u morskom okolišu: jednolična, galvanska, interkristalna i naponska korozija te korozija obrastanja. Jednolična korozija nastaje kad zbog elektrokemijske reakcije biva jednolično napadnuta cijela površina metala. Temeljem studije u trajanju od deset godina potvrđeno je da za različite aluminijске slitine brzina napredovanja ovoga koroziskog procesa nije znatna. Pokazalo se da je u prvih 1,5 godine dana aluminij bio 133 puta otporniji na koroziju od konstrukcijskog čelika. Općenito, stupanj koroziskog djelovanja zasnovan na smanjenju dimenzija nije bio veći oko 5 µm/god., što je generalno manje od 5% stepena koroziskog djelovanja na niskougljičnom, nezaštićenom čeliku u morskoj vodi.



Slika 8. Korozija aluminija

6. ZAKLJUČAK

U ovom radu je dat prikaz korozije aluminija u vodi na osnovu pregleda dostupne literature (knjiga, članaka i internet baza podataka). Na osnovu prikupljenih podataka može se izreći sljedeći zaključak:

Aluminij kao prirodnu zaštitu protiv korozije koristi tanki sloj molekula oksida, koji ga veoma dobro štiti od korozije. Ali, postoje uslovi kada oksidi gube svoju funkciju zaštite, a to se dešava kada površina aluminija dođe u dodir s morskom vodom (tj. uranjanjem materijala u vodu). Tada zbog velike koncentracije morske soli u vodi, oksidi napuštaju površinu metala i tada aluminij gubi svoju zaštitu. Da bi zaustavili i spriječili nastajanje korozije potrebno ga je dodatno zaštiti, tako što ga premazujemo bojama, ili ga lakiramo.

7. LITERATURA

- [1] Haračić N.: Inžinjerski metalni I nemetalni materijali, Mašinski fakultet u Zenici, 2005.
- [2] T. Filetin T.: Izbor materijala pri razvoju proizvoda , Fakultet strojarstva I brodogradnje, Zagreb 2000
- [3] Ashby M.F.: Odabir materijala u mehanički dizajn, Pergamon Press, Oxford, 2001
- [4] Janović Z.: Trendovi u polimernih materijala, godišnja 2000 od Hrvatske akademije Engineering, Zagreb, 2000.
- [5] Hajro I., Hodžić D.: Elektronske baze podataka I ekspertri sistemi za izbor materijala, Mašinstvo 1(8), 17-32,2004.
- [6] Lemeš S.: Haračić N.: Internet kao izvor naučnih i tehničkih informacija, Mašinstvo Vol.2.Nr.2,1998
- [7] [http://hr.wikipedia.org/wiki/Aluminij.\(pristupljeno:15.10.2012.\)](http://hr.wikipedia.org/wiki/Aluminij.(pristupljeno:15.10.2012.))

SPECIFIČNOSTI PROIZVODNJE DIJELOVA IZ LIMA POSTUPKOM DUBOKOG IZVLAČENJA NA PRIMJERU IZRADE KUĆIŠTA (LONCA) FILTERA

Adnan Softić
Ibrahim Plančić
Univerzitet u Zenici, Mašinski fakultet

ABSTRAKT:

U radu je predstavljen značaj postupka i način prerade metala plastičnim deformisanjem kroz praktičan primjer dobijanja kućišta "spin-on" filtera ulja. Poseban naglasak je na preradi limova postupkom dubokog izvlačenja kao jednog reprezentativnog vira obrade plastičnim deformisanjem u hladnom stanju sa prikazom ključnih elemenata tehnologije izrade i konstrukcije alata. Posjedovanje osnovnih znanja iz područja projektovanja i razrade tehnologije izrade postupcima obrade deformisanjem uz korištenje savremene informatičke opreme i odgovarajućih softvera za inženjerske simulacije je osnovni preuslov iniciranja i razrade preduzetničkih ideja za proizvodnju širokog spektra dijelova, uključujući i najzahtijevnije industrijske grane poput vojne, vazduhoplovne i automobilske industrije. U tom kontekstu ovaj rad može pomoći potpunijem razumijevanju navedene problematike i operacionalizaciji ideja za izradu sličnih proizvoda kroz konkretan preduzetnički projekat.

Ključne riječi: obrada deformisanjem, lim, duboko izvlačenje, lonac filtera

1. OSNOVE SPECIFIČNOSTI OBRADE METALA DEFORMISANJEM

Oblikovanje metala deformisanjem predstavlja izradu dijelova plastičnim modificiranjem odnosno preoblikovanjem oblika i dimenzija čvrstih tijela, a podrazumijeva njihovo trajno plastično oblikovanje pod dejstvom vanjskog opterećenja. Tokom ovog procesa pretpostavlja se da ne dolazi do promjene zapremine.¹ Dok obrada metala sa skidanjem strugotine nalazi svoju primjenu i u pojedinačnoj proizvodnji, za obradu metala deformisanjem se može reći da je isključivo vezana za serijski tip proizvodnje. Cilj ovog načina prerade je da se sa najmanje mogućim otpatom materijala i sa najmanjim brojem radnih operacija dobiju komadi u konačnom obliku, tako da se isti uz minimalnu doradu sa skidanjem strugotine ili bez nje, mogu neposredno upotrijebiti ili ugraditi u odgovarajući sklop, kao sastavni elementi istog.²

Tehnologija prerade metala deformisanjem je moderni vid prerade metala, koji se primjenjuje u gotovo svim savremenim fabrikama. Ovaj način prerade u odnosu na ostale ima niz tehničkih i ekonomskih prednosti. Osnovu obrade metala deformisanjem predstavlja plastična, odnosno trajna deformacija. Ovaj način obrade je pronašao primjenu u raznim sektorima metaloprerađivačke industrije. Međutim najznačajnija mjesta primjene su svakako automobiliška i vazduhoplovna, odnosno svemirska industrija.

Jedan od najbitnijih procesa obrade deformisanjem je duboko izvlačenje. Specifičnost samog procesa omogućava da se sa najmanjim brojem radnih operacija i uz minimalan otpadak dobiju izvučeni elementi u konačnom obliku, tako da se mogu neposredno upotrijebiti, ili ugraditi u odgovarajući sklop. Proces dubokog izvlačenja zasniva se na oblikovanju dijelova pomoću pritisnih i zateznih sila koje se ostavaju djelovanjem odgovarajućih radnih elemenata alata, prije svega izvlakača i prstena, odnosno matrice za izvlačenje. U posljednje vrijeme konvencionalni postupak se sve više zamjenjuje hidroformnim, tzv. procesom dubokog izvlačenja uz pomoć fluida. Kod ovog procesa fluid pod pritiskom u različitim varijantama preuzima ulogu radnih elemenata alata i na taj način obezbjeđuje izvjesnu

¹ Tschaetsch, C.: Metal forming practise, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006., str. 5.

² Musafija, B.: Obrada metala plastičnom deformacijom, Svetlost, Sarajevo, 1988., str 1.

fleksibilnost i dobijanje složenijih formi proizvoda iz lima Razrada posebnih metoda dubokog izvlačenja je išla uporedo sa razvojem industrije vozila kao i avionske industrije. Međutim i u proizvodnji ostalih artikala nailazi se na veoma širok i raznolik assortiman dijelova koji se rade tehnologijom dubokog izvlačenja.

1.1. Plastična (trajna) deformacija

Osnovu obrade metala deformisanjem predstavlja plastična, odnosno trajna deformacija. Poznato je da se čvrsto tijelo može deformisati elastično i plastično. Ako tijelo deformišemo elastično, ono se nakon otklanjanja opterećenja ponovo vraća u svoj početni oblik. Nasuprot tome, ako se tijelo deformiše plastično ono trajno mijenja svoj oblik i dimenzije. Dakle, ako se tijelo podvrgne opterećenjima koja prelaze granicu elastičnosti, ono se neće vratiti u svoj prvobitni oblik, bez korištenja nekog dodatnog načina obrade.

Granica koja se mora preći da bi ušli u ovo prodrugačje poznata je kao kriterij plastičnosti, uz koju se veže napon tečenja.³ Ovaj tečenja napon zavisi prvenstveno od vrste materijala i temperature. Sa porastom temperature napon opada.

Sposobnost materijala da se deformiše bez pojave loma izražava se pojmovima deformabilnost, plastičnost ili jednostavno obradivost. Obradivost materijala za deformisanje zavisi od hemijskog sastava, kristalne strukture, termičke obrade, temperature, stepena i brzine deformacije i primjenjene tehnologije, odnosno šeme naponskog stanja. Kod čelika, na primjer, deformabilnost u hladnom stanju zavisi od sadržaja ugljika (C), legirajućih elemenata (Ni, Cr, Va, Mo, Mn) i fosfora (P).⁴ Praktično se plastičnost, odnosno deformabilnost mjeri, odnosno izražava preko duktilnosti materijala. Duktilnost se uglavnom mjeri naprezanjem na istezanje koje materijal može podnijeti prije pucanja.⁵

1.2. Podjela postupaka obrade metala deformisanjem

S obzirom na široko tehnološko područje izrade dijelova postupcima obrade deformisanjem u dostupnim literaturnim izvorima su objavljeni brojni načini podjele navedenih postupaka. Općenito se svi postupci dijele na:

- obradu deformisanjem u hladnom stanju (na sobnoj temperaturi) i
- obradu deformisanjem u toploem stanju (pri povišenoj temperaturi).

S obzirom na oblik početnog materijala razlikuje se:⁶

- prerada limova (table limova, trake, komadi-platine) i
- prerada kompaktnih tijela (vučeni, valjani i kovani profili raznih oblika poprečnog presjeka, šipkasti materijali, gredice, debele ploče,...).

U sljedećoj tabeli predstavljene su neke osnovne operacije obrade deformisanjem sa pripadajućim karakteristikama.

Tabela 1. Procesi obrade metala deformisanjem

Proces	Osobine
Oblikovanje valjanjem	Duži dijelovi sa konstantnim i složenim poprečnim presjecima; Dobar kvalitet površine obratka; Velikoserijska proizvodnja; Visoki troškovi alata
Oblikovanje razvlačenjem	Veliki dijelovi sa plitkim konturama; Pogodno za proizvodnju u manjim količinama; Visoki troškovi rada; Troškovi alata i opreme zavise od veličine dijela
Oblikovanje izvlačenjem	Plitki ili duboki dijelovi sa relativno jednostavnim oblicima; Velikoserijska proizvodnja; Visoki troškovi alata i opreme
Oblikovanje utiskivanjem	Uključuje razne vrste operacija poput probijanja i prosijecanja, utiskivanja, savijanja, kovanja; Proizvodnja jednostavnih i složenih oblika u velikim količinama; Troškovi alata i opreme mogu biti visoki, ali su troškovi rada niski
Oblikovanje gumenim jastucima	Izvlačenje i utiskivanje jednostavnih ili složenih oblika; Površina lima zaštićena gumenim membranama; Fleksibilne operacije; Niski troškovi alata

³ Tschaetsch, C.: Metal forming practise, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006., str. 8.

⁴ Tschaetsch, C.: Metal forming practise, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006., str. 11.

⁵ Juneja, B.L.: Fundamentals of Metal Forming Processes, Indian Institute of Technology, Delhi, 2010., str 22.

⁶ Musafija, B.: Obrada metala plastičnom deformacijom, Svetlost, Sarajevo, 1988., str 3.

Rotaciono oblikovanje	Veliki ili mali osno simetrični dijelovi; Dobar kvalitet površine; Niski troškovi alata, ali troškovi rada mogu biti visoki ako proces nije automatizovan
Superplastično oblikovanje	Složeni oblici, sitni detalji i uske tolerancije; Vrijeme oblikovanja je dugo, pa je stoga količina proizvoda mala; Dijelovi nisu podobni za upotrebu na visokim temperaturama
Oblikovanje lokalnim udarnim dejstvom	Plitke konture na velikim limovima; Fleksibilne operacije; Troškovi opreme mogu biti visoki; Proces se koristi i za izravnavanje dijelova
Oblikovanje eksplozivom	Jako veliki limovi sa relativno složenim oblicima, iako su većinom osno simetrični; Niski troškovi alata, ali visoki troškovi rada; Pogodno za proizvodnju u manjim količinama; Dugo trajanje ciklusa
Oblikovanje magnetnim impulsom	Oblikovanje plitkih površina, dubljenje i utiskivanje na limovima relativno niske čvrstoće; Najpodobnije za cjevaste oblike; Velikoserijska proizvodnja; Zahtjeva specijalne alate

Izvor: Kalpakjian, S i Schmid, S.: Manufacturing Processes for Engineering Materials, 5th ed., Pearson Education, 2008.

1.3. Primjena i značaj obrade metala deformisanjem

Tehnologija prerade metala deformisanjem je moderni vid prerade metala, koji se primjenjuje u gotovo svim savremenim fabrikama. Ovaj način prerade u odnosu na ostale ima niz tehničkih i ekonomskih prednosti. Osnovne prednosti ovog načina prerade su prvenstveno: dobijanje dijelova sa poboljšanim mehaničkim svojstvima, postizanje velike tačnosti oblika i dimenzija kao i visokog kvaliteta površina (naročito kod hladne obrade), velika produktivnost, veliki stepen iskoristenja materijala i niska cijena po jedinici proizvoda te mogućnost oblikovanja dijelova vrlo složenog geometrijskog oblika.⁷

Ovaj način obrade je pronašao primjenu u raznim sektorima metaloprerađivačke industrije. Međutim najznačajnija mjesta primjene su svakako automobilска i vazduhoplovna industrija. Većina automobilskih komponenti je geometrijski kompleksna i zahtjeva da se materijal podvrgne različitim kombinacijama postupaka dubokog izvlačenja i drugih tehnoloških varijanti postupaka obrade deformisanjem.⁸ Na slici 1 prikazano je nekoliko karakterističnih dijelova automobila dobijenih postupcima obrade deformisanjem limova.



Slika 1. Limeni dijelovi automobila proizvedeni procesima prerade deformisanjem

Izvor: <http://www.atlastool.com>

2. DUBOKO IZVLAČENJE

Jedan od najznačajnijih postupaka prerade limova je duboko izvlačenje. Ovaj postupak se koristi u širokom spektru industrijskih primjena za pretvaranje lima u izdubljene radne komade.⁹ Prema DIN 8584 duboko izvlačenje se definije kao "zatezno-pritisni proces

⁷ Devedžić, B.: Obrada metala deformacijom, Naučna knjiga, Beograd, 1984., str 1.

⁸ Jain, M.; Allin, J.; Bull, M.J.: Deep drawing characteristics of automotive aluminum alloys, Materials Science and Engineering A256, 1998, 69.-82., http://mmti.mcmaster.ca/mfl/documents/LDR_paper.pdf

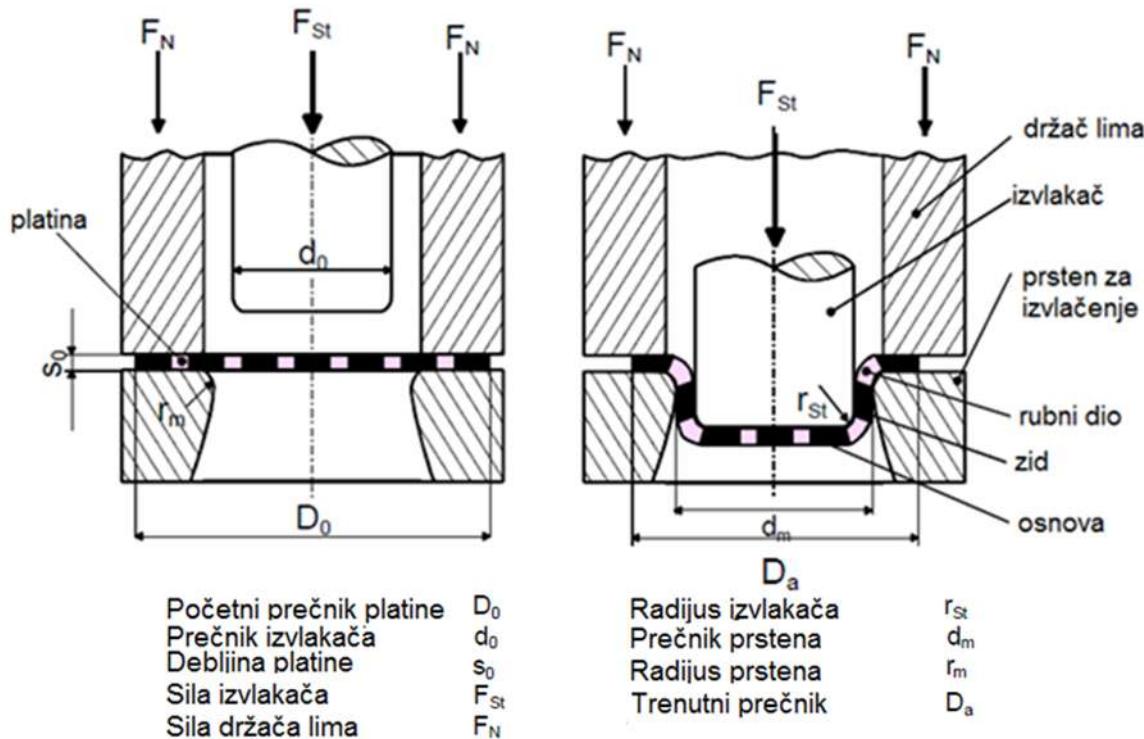
⁹ Zahedi, S.A.; Goodarzian, H.; Okazi, M.; Bakhshi-Joybari, M.: Investigation of conventional deep drawing and hydroforming deep drawing via experimental and finite element simulation, Indian Journal of Science and Technology Vol. 3 No. 9, 2010., <http://www.indjst.org/archive/>

oblikovanja lima u kome se ravna ploča oblikuje u izdubljen izradak otvoren na jednoj strani, ili se otvoreni izdubljeni dio oblikuje u drugi izdubljeni dio sa manjim poprečnim presjekom.“ Specifičnost samog procesa omogućava da se sa najmanjim brojem radnih operacija i uz minimalan otpadak dobiju izvučeni elementi u konačnom obliku, tako da se mogu neposredno upotrijebiti, ili ugraditi u odgovarajući sklop. Razrada posebnih metoda dubokog izvlačenja je išla uporedo sa razvojem industrije vozila kao i avionske industrije. Međutim i u proizvodnji ostalih artikala nailazi se na veoma širok i raznolik assortiman dijelova koji se rade tehnologijom dubokog izvlačenja.¹⁰

2.1. Osnovni principi dubokog izvlačenja

Proces dubokog izvlačenja zasniva se na oblikovanju dijelova pomoću pritisnih i zateznih sila koje se ostvaruju silom prese u pomoć izvlakača. Tokom procesa izvlakač uvlači materijal kroz otvor prstena za duboko izvlačenje (matrice) i provlači kroz zazor između izvlakača i matrice, pri čemu materijal dobija željeni oblik, kako je prikazano na slici 2. Dakle, postupak deformisanja se odvija korištenjem tri ključna radna elementa:¹¹

- prstena za duboko izvlačenje,
- izvlakača i
- držača lima.



Slika 2. Duboko izvlačenje sa držačem lima

Izvor: Siegert, K.; Wagner, S.: TALAT lecture 3704, Institut für Umformtechnik, Universität Stuttgart, 1994.

Na radnom komadu se izdvajaju dvije bitne zone: rubni dio izratka, gdje se dešava najveći dio deformacije i zid, koji mora da prenese silu koja je potrebna za uzrokovanje deformacije rubnog dijela. Ako je prečnik platine previelik sila u zidu može preći vrijednost zatezne čvrstoće materijala, uzrokujući pucanje materijala. Ograničenje je stoga definisano najvećim omjerom prečnika platine i gotovog dijela za koji se dio može formirati bez problema.¹²

Proces dubokog izvlačenja je većinom višeoperacijski. Ukoliko je odnos visine komada i prečnika velik, a komad se želi raditi u jednoj operaciji tada će za realizaciju ovako velike deformacije biti potrebna znatno veća sila izvlačenja. Ovako veliku silu treba da prenese zid.

¹⁰ Musafija, B.: Obrada metala plastičnom deformacijom, Svetlost, Sarajevo, 1988., str 326.

¹¹ Tschaetsch, C.: Metal forming practise, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006., str. 141.

¹² Hosford, W.; Cadell, R.: Metal forming, Cambridge University Press, 2007., str. 220.

Ako vrijednost napona premaši vrijednost stvarne čvrstoće istezanja tada će doći do trganja dna. Da bi se ovo izbjeglo uvodi se operacija sljedećeg izvlačenja.¹³

Početni materijal (platina) je najčešće kružni komad lima. Veličina i oblik platine su jako važni zbog utroška materijala (precizno određivanje smanjuje otpad poslije opsijecanja), zbog dizajna alata, te zbog ekonomičnosti procesa.¹⁴

2.2. Vrste dubokog izvlačenja

Duboko izvlačenje se uopšteno može podijeliti na konvencionalno i nekonvencionalno. Glavni cilj svih nekonvencionalnih postupaka dubokog izvlačenja je povećanje deformabilnosti. Neke karakteristične vrste nekonvencionalnih postupaka podrazumjevaju duboko izvlačenje pomoću fluida, eksploziva i gume, te rotaciono, superplastično, ultrazvučno oblikovanje i sl.

U posljednje vrijeme konvencionalni postupak se sve više zamjenjuje hidroformnim procesom izvlačenja. Kod ovog procesa najčešće se fluid koristi u ulozi matrice. Sa pomjeranjem izvlakača radni komad se deforme u oblik posude. Neke od prednosti ovog procesa su povećana deformabilnost materijala, smanjenje sile trenja, povećanje preciznosti izratka i smanjenje broja operacija zbog povećanja granice izvlačenja.¹⁵

Najznačajnija podjela operacija dubokog izvlačenja je na:

- duboko izvlačenje sa promjenom debljine (stanjenjem) i
- duboko izvlačenje bez stanjenja zida.

Duboko izvlačenje sa promjenom debljine zida (stanjenjem) je vid izvlačenja kod kojeg se smanjuje debljina zidova izvučenog komada u odnosu na dno, dok je kod dubokog izvlačenja bez stanjenja zida radnog komada debljina izratka jednaka u svim njegovim dijelovima.

2.3. Primjena dubokog izvlačenja

Iako je razrada posebnih metoda dubokog izvlačenja išla uporedno sa razvojem automobilske i avio industrije i u ostalim industrijskim granama nailazi se na veoma širok i raznolik assortiman dijelova koji se rade tehnologijom dubokog izvlačenja. Najznačajniji dijelovi dobijeni tehnologijom dubokog izvlačenja uključuju: dijelove karoserija motornih vozila (blatobrani, krovovi, vrata, rezervoari, farovi, razni pokrivni elementi i sl.), razni artikli životnog standarda (dijelovi za hladnjake, grijače, posude, razna metalna ambalaža, kuhinjske posude i sl.), dijelovi za radio i televizijsku industriju i niz ostalih.¹⁶

Dubokim izvlačenjem sa stanjenjem zida se najčešće izrađuju čahure za artiljerijsku i drugu municiju, različite posude (u širokoj, odnosno svakodnevnoj upotrebi), cilindrična kućišta nekih aparata (npr. vatrogasnih aparata), rezervoari i sl.¹⁷ Na slici 3 prikazano je nekoliko karakterističnih izradaka.



Slika 3. Karakteristični proizvodi dobijeni dubokim izvlačenjem
Izvor: Katalog ZERO Manufacturing, Inc.

¹³ Musafija, B.: Obrada metala plastičnom deformacijom, Svjetlost, Sarajevo, 1988., str 331.

¹⁴ Tschaetsch, C.: Metal forming practise, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006., str. 143.

¹⁵ Zahedi, S.A.; Goodarzian, H.; Okazi, M.; Bakhshi-Joybari; M.: Investigation of conventional deep drawing and hydroforming deep drawing via experimental and finite element simulation, Indian Journal of Science and Technology Vol. 3 No. 9, 2010., <http://www.indjst.org/archive/>

¹⁶ Musafija, B.: Obrada metala plastičnom deformaacijom, Svjetlost, Sarajevo, 1988., str 326.

¹⁷ Devedžić, B.: Obrada metala deformacijom, Naučna knjiga, Beograd, 1984., str 189.

3. PRIMJER IZRADE DIJELOVA IZ LIMA POSTUPKOM DUBOKOG IZVLAČENJA

Reprezentativni postupak izrade dijelova klasičnim dubokim izvlačenjem bez promjene debljine lima predstavlja kućišta (lonca) "spin-on" filtera ulja za različite motore koji je posebno zbog intenzivnog razvoja automobilske industrije danas izrazito atraktivna proizvod na tržištu. Filter ulja je filter dizajniran sa svrhom uklanjanja kontaminanata iz motornog ulja, ulja mjenjača, ulja za podmazivanje ili hidrauličnog ulja. Najznačajnija upotreba filtera ulja je u motorima sa unutrašnjim sagorijevanjem, motornim vozilima, manjim letjelicama, te raznim pomorskim vozilima. Pored toga, filteri ulja se koriste za automatske mjenjače, servo upravljače, turbinske motore za mlaznjake, te u postrojenjima za proizvodnju, transport i reciklažu ulja.¹⁸

"Spin-on" filteri predstavljaju jednu cjelinu koja se sastoji od kućišta i filter elementa. Cijeli filter se mijenja prilikom servisa. Ovakav filter može da sadrži kao posebne elemente ventil koji sprečava ispuštanje ulja i bajpas ventil. Predmetni filter sa dimenzionim karakteristikama je predstavljen na slici 4. Očigledno je da kućište filtera predstavlja jedan od njegovih osnovnih dijelova. Osnovna funkcija kućišta je da osigura i zaštiti primarne elemente filtera, prvenstveno filter medija. Uz to, za kućište filtera postavljaju se dodatni zahtjevi za čvrstoćom i podnošenjem pritiska određene jačine. Kućište "spin-on" filtera odlikuje se posebnim dodatkom, koji se ogleda u posebnom završetku koji osigurava brzo i efikasno montiranje i skidanje filtera pomoću ključa. Zbog karakterističnog rotacionog osnosimetričnog oblika kućišta "spin-on" filtera i zbog masovnosti njegove primjene očigledno je da optimalna varijanta izrade podrazumjeva primjenu tehnologije dubokog izvlačenja.

S obzirom da u postupcima obrade deformisanjem potrebnu silu za oblikovanje obezbjeđuje mašina, a oblik i dimenzije proizvoda alat, to je cijelovit postupak izrade dijelova postupcima obrade deformisanjem, od ideje do realizacije neophodno razraditi kroz tri sljedeće ključne faze:

- izbor i razrada/projektovanje tehnologije izrade po fazama,
- konstrukcija alata i
- izbor mašine/ postrojenja.

U nastavku su u skraćenom obliku predstavljene navedene faze za izradu lonca predmetnog filtera.

3.1. Tehnologija izrade datog kućišta filtera

Na bazi literaturnih i praktičnih preporuka, u sklopu projektovanja tehnologije izrade dijelova postupcima dubokog izvlačenja potrebno je razraditi sljedeće elemente:

- oblik i dimenzije polaznog materijala,
- broj operacija,
- dimenzije komada za svaku operaciju,
- deformacione sile i
- tzvršiti izbor mašine, odnosno postrojenja.

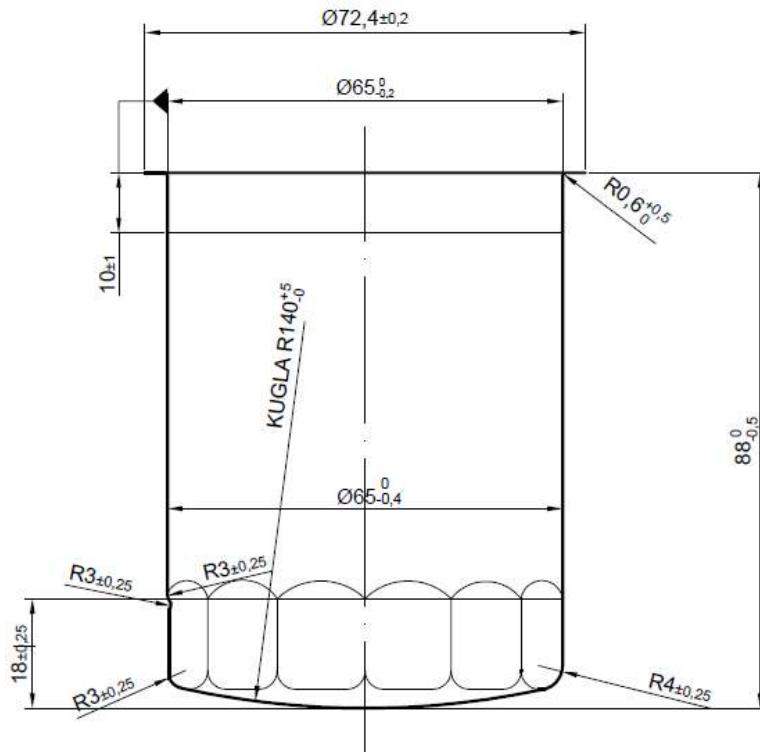
Početni materijal za izradu kućišta je traka lima debljine 0,5 mm, a materijal trake nosi oznaku EN oznaku DC04. Ovaj materijal spada u grupu konstrukcionih čelika, a predstavlja nelegirani kvalitetni čelik prema standardu EN 10130:2006 (hladno valjani, niskougljenični čelici za obradu deformisanjem iz trake u hladnom stanju). Materijal ima sljedeće zahtjeve hemijskog sastava: C: max. 0,08%, Mn: max. 0,04%, P: max. 0,03% i S: max. 0,03%, a mehaničke osobine datog materijala su: R_{eH} (minimalni napon na granici tečenja): 210 MPa, R_m (zatezna čvrstoća): 270-350 MPa.¹⁹

Na bazi provedenog proračuna prema redoslijedu koji je predstavljen u publikovanoj literaturi iz obrade deformisanjem zaključeno je da se proizvod može efiaksno izraditi u 3 operacije dubokog izvlačenja, uz dodatne operacije početnog prosjecanja platine iz trake lima i finalnog opsjecanja vijenca gotovog proizvoda.

¹⁸ http://en.wikipedia.org/wiki/Oil_filter

¹⁹ <http://www.steelnumber.com>

Izvršeno je usvajanje prečnika platine na osnovu komparacije vrijednosti dobijenih proračunom prema grafoanalitičkoj metodi i empirijskim izrazima u dostupnoj literaturi. Analizom dobijenih vrijednosti usvojen je prečnik paltine i iznosi 164,1 mm. Dimenzije komada, deformacione sile i ostali proračunati elementi po operacijama izvlačenja su dati u tabeli 1,



Slika 4. Kućište (ionac) "spin on" filtera ulja

Tabela 1. Karakteristični parametri po pojedinim fazama izrade kućišta filtera

Broj i naziv operacije	Prečnik komada [mm]	Visina komada [mm]	Radijus zaobljenja dna [mm]	Sila izvlačenja [kN]	Deformacioni rad [kgm]	Odgovarajući parametar deformacije			
						ϵ	m	K	ϕ
1. Prosijecanje platine	164,1	-	-	8,875	3,1	-	-	-	-
2. Prvo izvlačenje	99	62	10	3,965	192,9	0,4	0,6	1,7	0,5
3. Drugo izvlačenje	79	73	7	3,164	22,7	0,2	0,8	1,3	0,23
4. Treće izvlačenje	65	88	4	2,604	25,4	0,17	0,82	1,22	0,2
5. Opsjecanje vijenca	65	88	4	3,922	1,4	-	-	-	-

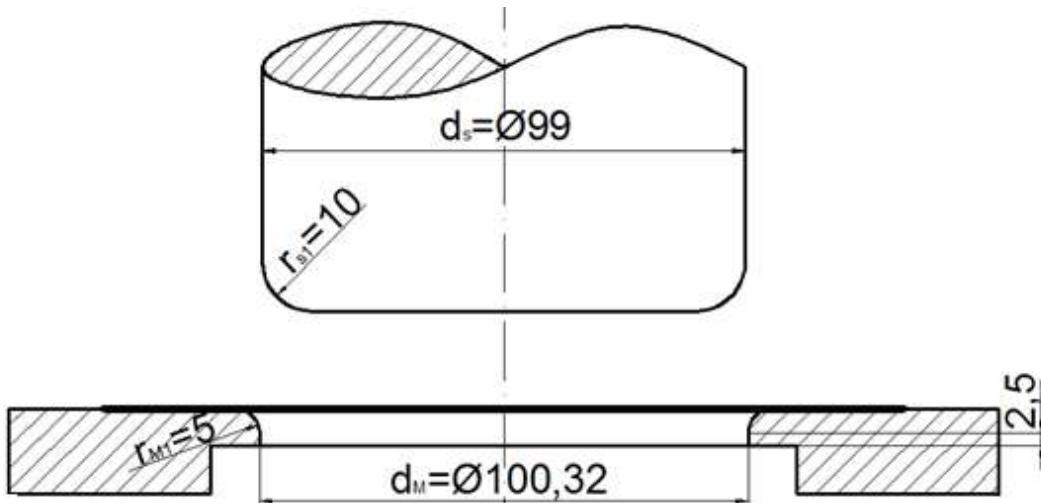
3.2. Konstrukcija potrebnih alata

Osnovna podloga za konstrukciju alata je crtež radnog predmeta. Nakon sagledavanja svih podataka na crtežu radnog predmeta pristupa se konstrukciji alata. Poželjno je uvijek konstrukciju alata razdvojiti u dvije faze, idejno rješenje alata i konačno rješenje alata. Po svojoj složenosti alat može biti:²⁰

- izmjenjena konstrukcija sličnih alata,
- usavršena konstrukcija postojećih ili sličnih alata,
- originalna konstrukcija, ili
- eksperimentalna konstrukcija.

²⁰ Đukić, H.: Konstrukcija Alata, Univerzitetska knjiga Mostar, Mostar, 1998., str 2.11.

S obzirom na specifičnosti koje su rezultat projektovanja tehnologije proizvodnje predmetnog lonca filtera potrebni su: alati za prosjecanje vijenca i opsjecanje platine, te alati za operacije izvlačenja. Alati za duboko izvlačenje su relativno jednostavni. Sastoje se uglavnom od standardizovanih kućišta i pojedinih dijelova, te radnih elemenata koji vrše formiranje oblika i dimenzija po pojedinim operacijama. U radne, izvršne elemente alata spadaju: izvlakač, prsten za izvlačenje i držač. Sve ostale pozicije alata služe za: prihvatanje, vođenje, graničenje i usmjeravanje alata. Primjer proračunatih radnih elemenata alata za operaciju prvog izvlačenja dati su na sljedećoj slici.



Slika 5. Radni elementi alata za prvo izvlačenje

3.3. Izbor mašine

S obzirom na ukupnu veličinu serije za proizvodnju navedenog kućišta filtera kao i zbog specifičnosti ovog proizvoda optimalno rješenje za izbor postrojenja za proizvodnju je transfer presa za duboko izvlačenje. Izgled jedne transfer prese sa rasporedom alata u zajedničkom kućištu predstavljen je na slici 6. U konkretnom slučaju, na prvoj poziciji transfer prese će se vršiti prosjecanje platine, koja se pomoću specijalnih hvataljki pomjerati do sljedećih izvršnih elemenata alata na kojima se vrše pojedine operacije dubokog izvlačenja i na kraju opsjecanje vijenca lonca. Inače, postoje razne veličine transfer presa. Prva vrsta transfer prese bila je mašina za proizvodnju ušica za cipele, dok danas imamo prese sa kapacitetom sile od 3.500 tona.²¹



Slika 6. Izgled višepozicionne transfer prese sa primjerom rasporeda alata (Mann Hummel BA, Tešanj)

²¹ Smith, D.: Quick Die Change, Smith & Associates, Michigan, 2004., str. 286.

4. ZAKLJUČAK

Tehnologija izrade dijelova postupcima obrade deformisanjem je danas jedna od najznačajnijih tehnologija koja omogućava da se sa najmanjim brojem radnih operacija i uz minimalan otpadak dobiju dijelovi u konačnom obliku, tako da se mogu neposredno upotrijebiti, ili uz minimalnu doradu drugim postupcima ugraditi u odgovarajući sklop. Najveći broj postupaka iz širokog spektra tehnoloških varijanti obrade deformisanjem karakteriše ustvari preoblikovanje početnog materijala, odnosno preraspodjela zapremine s ciljem dobijanja odgovarajućeg oblika i dimenzija konačnog proizvoda pri čemu se podrazumjeva da zapremina ostaje konstantna tokom cijelog postupka preoblikovanja. Ukoliko se pri tome preraspodjela zapremine materijala tokom postupka oblikovanja konačnog proizvoda odvija u hladnom stanju onda pored optimalne potrošnje materijala dolazi i do znatnog poboljšanja mehaničkih karakteristika dobijenih izradaka što ih čini primjenjivim proizvodima ili dijelovima sklopova u najzahtjevnijim granama industrije. Posebno je to značajno za dijelove od lima čija je primjena danas značajna prije svega zbog intenzivnog razvoja automobilske industrije. U radu je ukazano na specifičnosti proizvodnje rotacionih dijelova iz lima kroz jedan konkretan primjer masovne proizvodnje lonca filtera. Navedeni primjer može poslužiti svima koji razmišljaju o pokretanju vlastitog biznisa kroz izradu sličnih proizvoda ili dijelova čija je optimalna varijanta izrade zasnovana na nekom od postupaka obrade deformisanjem. Specifičnost izrade dijelova postupcima preoblikovanja početnog materijala (deformisanja) ogleda se prije svega u cjelovitom i sistematičnom pristupu kroz tri ključne faze koje podrazumijevaju:

- izbor i projektovanje optimalne varijante izrade,
- konstrukciju alata i
- izbor mašine.

Ovaj rad ukazuje na značaj i karakteristični sadržaj svake od ovih faza za dijelove koji se izrađuju postupcima dubokog izvlačenja, te kao takav može da predstavlja dobar okvir za razradu sličnih poduzetničkih projekata baziranih na konkretanoj proizvodnji. Gotovo je izvjesno da će svaki takav projekat morati sadržavati navedene elemente u tehnološkom dijelu razrade preduzetničke ideje.

5. LITERATURA

- [1.] Devedžić, B.: Obrada metala deformacijom, Naučna knjiga, Beograd, 1984.
- [2.] Đukić, H.: Konstrukcija Alata, Univerzitetska knjiga Mostar, Mostar, 1998.
- [3.] Hosford, W.; Cadell, R.: Metal forming, Cambridge University Press, 2007.
- [4.] Jain, M.; Allin, J.; Bull, M.J.: Deep drawing characteristics of automotive aluminum alloys, Materials Science and Engineering A256, 1998., 69–82., http://mmri.mcmaster.ca/mfl/documents/LDR_paper.pdf
- [5.] Juneja, B.L.: Fundamentals of Metal Forming Processes, Indian Institute of Technology, Delhi, 2010.
- [6.] Musafija, B.: Obrada metala plastičnom deformačijom, Svjetlost, Sarajevo, 1988.
- [7.] Smith, D.: Quick Die Change, Smith & Associates, Michigan, 2004.
- [8.] Tschaetsch, C.: Metal forming practise, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006.
- [9.] Zahedi, S.A.; Goodarzian, H.; Okazi, M.; Bakhshi-Joybari; M.: Investigation of conventional deep drawing and hydroforming deep drawing via experimental and finite element simulation, Indian Journal of Science and Technology Vol. 3 No. 9, 2010., <http://www.indjst.org/archive/>
- [10.] www.en.wikipedia.org
- [11.] www.steelnumber.com

OZNAČAVANJE I NARUČIVANJE ČELIKA PREMA EURONORMAMA I UPOREDNIM STANDARDIMA

Ramić Merima
Haračić Nađija
Univerzitet u Zenici
Mašinski fakultet

1. UVOD

Prelazak na evropski sistem označavanja materijala omogućava jednoznačnu izvedbu proizvoda i zamjenjivost dijelova (kompatibilnost) te omogućava smanjenje asortimana materijala, poluproizvoda, gotovih proizvoda, alata, alatnih mašina. Standardima se omogućava masovnija, a samim tim jeftinija i kvalitetnija proizvodnja, konstrukcija i kontrola proizvoda.

Definicija čelika prema BAS-EN 10020:2000

Definicija: Čelik je material koji sadrži željeza više nego bilo kojeg drugog pojedinačnog elementa, sa sadržajem ugljenika, uopšteno, manjim od 2% i uz sadržaj drugih elemenata. Jedan broj čelika sa hromom može da sadrži više od 2% ugljenika, mada je 2% uobičajena granica razdvajanja između čelika i livenog gvožđa.

Uporedne oznake čelika provode se prema standardima:

AIS-SAE-ASTM	-američki standardi
AS	-australski standard
AFNOR	-francuski standard
BS	-britanski standard
BDS	-bugarski standard
BAS	-bosanskohercegovački standard
CSA	-kanadski standard
CCN	-češki standard
EURONORM	-europski standard
GOST	-ruski standard
HRN	-hrvatski standard
DIN	-njemački standard
JIS	-japanski standard
GB	-kineski standard
MSZ	-mađarski standard
NS	-norveški standard
ONORM	-austrijski standard
PNH	-poljski standard
SFS	-finski standard
SS	-švedski standard
STAS	-rumunski standard
UNE	-španski standard
UNI	-italijanski standard

Uporedne karakteristike čelika kao što su mehaničke osobine i hemijski sastav, prema standardima

mogu se, sa visokom tehničkom pouzdanošću, uzeti sa: <http://www.matweb.com/>.

2. EN OZNAČAVANJE ČELIKA

Najvažnije Evropske norme za označavanje čelika su:

- EN 10079 – Definicije čeličnih proizvoda,;
- EN 10020 – Definicije i podjela vrsta čelika;
- EN 10027-1 – Sistem označavanja čelika (I-dio –brojevi čelika);
- EN 10027-2 - Sistem označavanja čelika (II-dio - naziv čelika, glavne oznake);
- CR 10260 - Sistem označavanja čelika (II-dio - dodatne oznake).

Prema EN 10027-1 označavanje čelika vrši se:

- prema namjeni, mehaničkim i fizikalnim svojstvima;
- prema hemijskom sastavu.

Prema EN 10020 čelici se mogu podijeliti u grupe:

1. Konstrukcioni čelici, vruće valjani

1.1 Čelici za mašinsku industriju: EN 10025-2;

1.2 Čelici za zavarivanje, sitnozrnasti:

- normalizirani: EN 10025-3,
- termomehanički-valjani: EN 10025-4,

1.3 Legirani čelici za poboljšanje sa visokom granicom razvlačenja: EN 10025-6.

2. Čelici pogodni za termičku obradu

2.1 Čelici otporni na habanje: EN 10084;

2.2 Čelici za poboljšanje, indukciono ili plameno kaljenje:

- nelegirani kvalitetni ili nehrđajući: EN 10083-2,
- legirani: EN 10083-3,

2.3 Čelici za nitriranje: EN 10085;

3. Čelici za opruge:

- nelegirani: EN 10270,
- legirani: EN 10089,

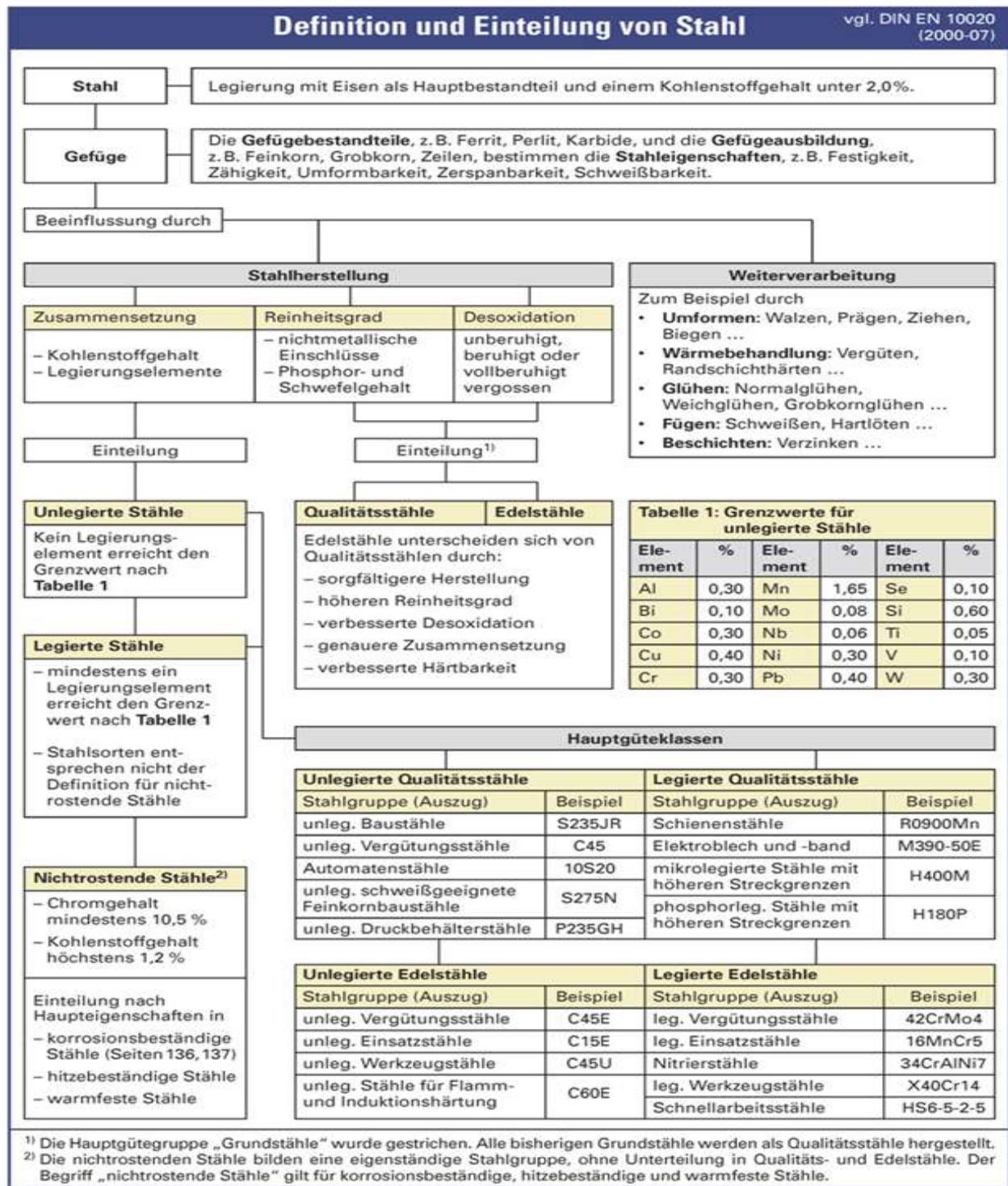
3. Čelici za obradu na automatima: EN 10087;

4. Čelici za alate: EN ISO 4957;

5. Nehrđajući, koroziono postojani čelici

(feritni, austenitni, martenzitni) : EN 10088-2, EN 10088-3.

Klasifikacija vrsta čelika prema DIN EN 10020 prikazana je na sl.1.



Sl.1: Podjela vrsta čelika prema DIN EN 10020, Tehnički priručnik "VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL", Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG

3. SISTEM OZNAČAVANJA ČELIKA PREMA EN 10027 (OBILJEŽAVANJE ČELIKA)

Sistem označavanja čelika prema EN 10027, odnosno prema njihovoj namjeni, sastoji se od tri dijela:

- Glavne oznake,
- Dopunska oznaka za čelik,
- Dopunska oznaka za proizvode od čelika.

Prema ovom kriteriju sistem je definisan u 11 grupa čelika:

Glavna oznaka	Dopunska oznaka za čelik	Dopunska oznaka za proizvode od čelika
---------------	--------------------------	--

1. Konstrukcijski čelici

G ¹	S	n	n	n	an.....	+an+an.....
----------------	---	---	---	---	---------	-------------

2. Čelici za posude pod pritiskom

G	P	n	n	n	an.....	+an+an.....
---	---	---	---	---	---------	-------------

3. Čelici za cjevovode

L	n	n	n	an.....	+an+an.....
---	---	---	---	---------	-------------

4. Čelici za mašinsku industriju

E	n	n	n	an.....	+an+an.....
---	---	---	---	---------	-------------

5. Čelici za armiranje betona

B	n	n	n	an.....	+an+an.....
---	---	---	---	---------	-------------

6. Čelici za prednapregnuti beton

Y	n	n	n	n	an.....	+an+an.....
---	---	---	---	---	---------	-------------

7. Čelici za šine ili oblik šine

R	n	n	n	n	an.....	+an+an.....
---	---	---	---	---	---------	-------------

8. Hladnovaljanje i plošnati proizvod od čelika visoke vrstočezahladnooblikovanje

H	n	n	n	an.....	+an+an.....
H	T	n	n	n	an.....

9. Plošnati proizvod i zahladnooblikovanje (osim onih pod 8)

D	a	n	n	an.....	+an+an.....
---	---	---	---	---------	-------------

10. Pokositrenovaljanje i proizvodi (čelični proizvod i zapakovanje)

T	H	n	n		+an+an.....
T		n	n	n	

11. Elektrolimi elektrotraka

M	n	n	n	n	-	n	n	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---

¹ G – oznaka za čelični livo; n – brojčana oznaka, a – slovna oznaka i an – slovno-brojčana oznaka

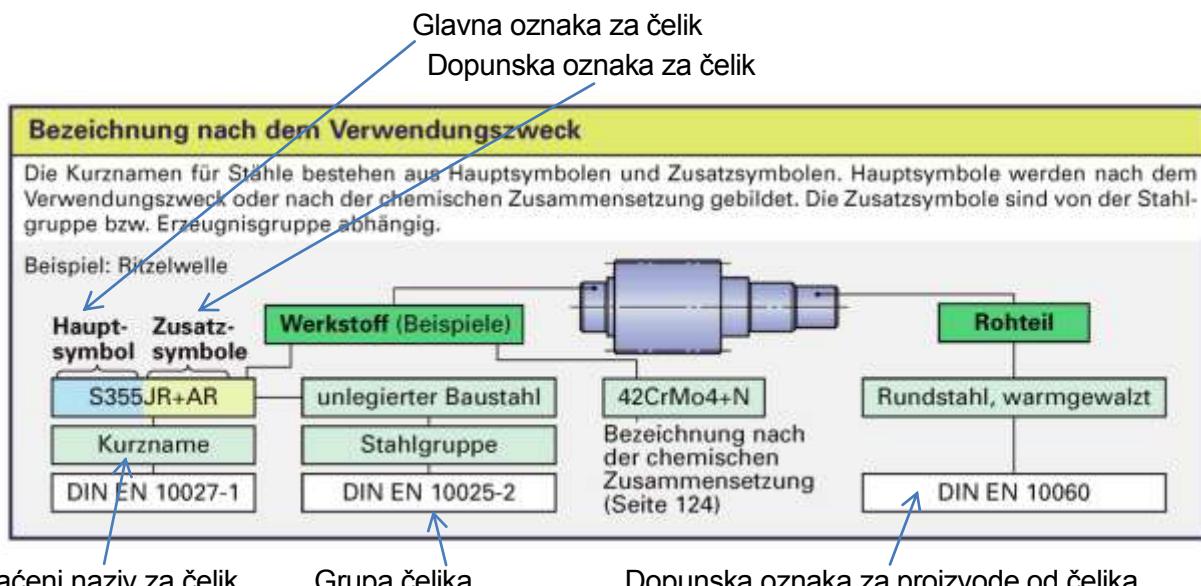
Prethodni prikaz za 11 grupa čelika prema namjeni dat je i na sl. 2, tehnički priručnik "VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL":

Hauptsymbole bei Bezeichnung nach dem Verwendungszweck					
Verwendungszweck	Hauptsymbol ¹⁾		Verwendungszweck	Hauptsymbol ¹⁾	
Stähle für den Stahlbau	S	235 ²⁾	Spannstähle	Y	1770 ³⁾
Stähle für den Maschinenbau	E	360 ²⁾	Flacherzeugnisse zum Kaltumformen	D	X52 ⁴⁾
Stähle für den Druckbehälterbau	P	265 ²⁾	Schienenstähle	R	260 ⁵⁾
Stähle für Leitungsrohre	L	360 ²⁾	Flacherzeugnisse aus höherfesten Stählen	H	C400 ⁶⁾
Betonstähle	B	500 ²⁾	Elektroblech und -band	M	400-50 ⁷⁾
Verpackungsblech und -band	T	S550 ²⁾	Bei Stahlguss wird dem Hauptsymbol ein G voran gestellt.		

¹⁾ Das Hauptsymbol setzt sich zusammen aus dem Kennbuchstaben und einer Zahl bzw. einem weiteren Buchstaben und einer Zahl.
²⁾ Streckgrenze R_e für kleinste Erzeugnisdicke
³⁾ Nennwert für Mindestzugfestigkeit R_m
⁴⁾ Walzzustand C, D, X gefolgt von zwei Symbolen
⁵⁾ Mindesthärte nach Brinell HBW
⁶⁾ Walzzustand C, D, X und Mindeststreckgrenze R_e bzw. Walzzustand CT, DT, XT und Mindestzugfestigkeit R_m
⁷⁾ Höchstzulässiger Ummagnetisierungsverlust in W/kg x 100 und Nenndicke x 100, durch Bindestrich getrennt

Sl.2: Označavanje čelika prema namjeni, Tehnički priručnik "VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL", Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG

Na sl. 1.3 prikazan je primjer upotrebe naziva čelika za određeni mašinski dio.



Sl.3: Upotreba naziva čelika, Tehnički priručnik "VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL", Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG

Primjer oznake čelika kod naručivanja (bez oznake za atest proizvoda):

"Okrugli čelik EN 10060 - 40 x 6000 F Čelik EN 10025 – S235 JR "

3.1 Označavanje konstrukcionih čelika

Hauptsymbole bei Bezeichnung nach dem Verwendungszweck								
Stähle für den Stahlbau								
Bezeichnungsbeispiel:	S 235 JR+N							
	Kennbuchstabe Stahlbau	Streckgrenze R_y für kleinste Erzeugnisdicke			Zusatzsymbole			
Erzeugnisgruppe (Auswahl)	Norm	Zusatzsymbole						
Warmgewalzte unlegierte Baustähle	DIN EN 10025-2	Kerbschlagarbeit in J bei ${}^{\circ}\text{C}$			C besondere Kaltumformbarkeit +AR Lieferzustand wie gewalzt +N normalgeglüht			
		JR	27	20°	J2	27	-20°	
		J0	27	0°	K2	40	-20°	
Normalgeglühte/normalisierend gewalzte, schweißgeeignete Feinkornbaustähle	DIN EN 10025-3	N	normalgeglüht oder normalisierend gewalzt, Werte für Kerbschlagarbeit festgelegt bei $-20\text{ }{}^{\circ}\text{C}$					
		NL	wie N, aber Werte für Kerbschlagarbeit festgelegt bei $-50\text{ }{}^{\circ}\text{C}$					
Thermomechanisch gewalzte, schweißgeeignete Baustähle	DIN EN 10025-4	M	thermomechanisch gewalzt, Werte für Kerbschlagarbeit festgelegt bei $-20\text{ }{}^{\circ}\text{C}$					
		ML	wie M, aber Werte für Kerbschlagarbeit festgelegt bei $-50\text{ }{}^{\circ}\text{C}$					
Warmgewalzte Baustähle mit höherer Streckgrenze im vergüteten Zustand	DIN EN 10025-6	Q	vergütet, Werte für Kerbschlagarbeit festgelegt bei $-20\text{ }{}^{\circ}\text{C}$					
		QL	vergütet, Werte für Kerbschlagarbeit festgelegt bei $-40\text{ }{}^{\circ}\text{C}$					
		QL1	vergütet, Werte für Kerbschlagarbeit festgelegt bei $-60\text{ }{}^{\circ}\text{C}$					
Stähle für Blankstahlerzeugnisse	DIN EN 10277-1, 2	C	besondere Kaltumformbarkeit					
		+C	gezogen				+PL poliert	
		+SH	geschält				+SL geschliffen	
Warmgewalzte Hohlprofile aus unlegierten Baustählen und Feinkornbaustählen	DIN EN 10210-1	JR, J0, J2 und K2 wie bei DIN EN 10025-2						
		N, NL wie bei DIN EN 10025-3						
		H Hohlprofil						
⇒ S235JR+N: Stahlbaustahl $R_y = 235 \text{ N/mm}^2$, Kerbschlagarbeit 27 J bei $20\text{ }{}^{\circ}\text{C}$, normalgeglüht (+N)								

Sl.4: Označavanje konstrukcionih čelika, Tehnički priručnik "VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL", Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG

3.2 Označavanje čelika za mašinsku industriju

Hauptsymbole bei Bezeichnung nach dem Verwendungszweck						
Stähle für den Maschinenbau						
Bezeichnungsbeispiel:	E 355 +AR					
	Kennbuchstabe Maschinenbau	Streckgrenze für kleinste Erzeugnisdicke			Zusatzsymbole	
Erzeugnisgruppe (Auswahl)	Norm	Zusatzsymbole				
Warmgewalzte unlegierte Baustähle	DIN EN 10025-2	GC besondere Kaltumformbarkeit +AR Lieferzustand wie gewalzt			+N normalgeglüht	
Stähle für Blankstahlerzeugnisse	DIN EN 10277-1, 2	GC besondere Kaltumformbarkeit +C gezogen +SH geschält			+PL poliert +SL geschliffen	
Rohre, nahtlos kalt gezogen	DIN EN 10305-1	+A geeglüht +N normalgeglüht			+C zugblank/hart +SR zugblank und spannungsarmgeglüht	
Nahtlose Rohre aus unlegiertem und legiertem Stahl	DIN EN 10297-1	J2 Werte für Kerbschlagarbeit festgelegt bei $-20\text{ }{}^{\circ}\text{C}$ K2 Werte für Kerbschlagarbeit festgelegt bei $-40\text{ }{}^{\circ}\text{C}$ +AR Lieferzustand wie gewalzt			+N normalgeglüht +QT vergütet	
⇒ E355+AR: Maschinenbaustahl, Streckgrenze $R_y = 355 \text{ N/mm}^2$, Lieferzustand wie gewalzt (+AR)						

Sl.5: Označavanje čelika za mašinsku industriju, Tehnički priručnik "VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL", Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG

3.3 Označavanje plosnatih čelika za hladno oblikovanje

Hauptsymbole bei Bezeichnung nach dem Verwendungszweck			
Flacherzeugnisse zum Kaltumformen			
Bezeichnungsbeispiel:	D C 04 – A – m		
Kennbuchstabe Flacherzeugnis zum Kaltumformen	Kennbuchstabe für Walzzustand X Walzzustand nicht festgelegt C kaltgewalzt D warmgewalzt	Kennzahl Stahlsorte Haupteigenschaften Seite 141	Zusatzsymbole (eigene Festlegung für jede Erzeugnisgruppe)
Erzeugnisgruppe (Auswahl)	Norm	Zusatzsymbole	
Kaltgewalzte Flacherzeugnisse aus weichen Stählen zum Kaltumformen	DIN EN 10130	Oberflächenart und -ausführung A Fehler, die die Umformbarkeit und die Haftung von Oberflächenbezügen nicht beeinträchtigen, zulässig. B bessere Seite muss soweit fehlerfrei sein, dass Aussehen von Qualitätslackierung oder Überzug nicht beeinträchtigt wird. b besonders glatt g glatt m matt r rau	
Kontinuierlich schmelztauch-veredeltes Band und Blech aus weichen Stählen zum Kaltumformen	DIN EN 10327	D Schmelztauchüberzug Überzüge (gefolgt von Auflagemasse in g/m ² , z.B. Z140) +AS Aluminium-Silicium-Leg. +AZ Aluminium-Zink-Leg. +Z Zink +ZA Zink-Aluminium-Leg. +ZF Zink-Eisen-Leg. Ausführung des Überzugs: M kleine Zinkblume bei +Z N übliche Zinkblume bei +Z R übliche Beschaffenheit bei +ZF Oberflächenart: A übliche Oberfläche B verbesserte Oberfläche C beste Oberfläche	
⇒ DC04 – A – m: Flacherzeugnis zum Kaltumformen (D), kaltgewalzt (C), Stahlsorte 04 (Seite 141), Oberflächenart A, Oberflächenausführung matt (m)			

Sl.6: Označavanje plosnatih čelika za hladno oblikovanje, Tehnički priručnik "VERLAG EUROPA- LEHRMITTEL", Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG

3.4 Označavanje plosnatih čelika povišene čvrstoće za hladno oblikovanje

Hauptsymbole bei Bezeichnung nach dem Verwendungszweck			
Flacherzeugnisse aus höherfesten Stählen zum Kaltumformen			
Bezeichnungsbeispiel:	H C 300 – B – g		
Kennbuchstabe Flacherzeugnis höherfester Stahl zum Kaltumformen	Kennbuchstabe für Walzzustand X Walzzustand nicht festgelegt C kaltgewalzt D warmgewalzt	300 Streckgrenze $R_u = 300 \text{ N/mm}^2$ T500 Mindestzugfestigkeit $R_m = 500 \text{ N/mm}^2$	Zusatzsymbole (eigene Festlegung für jede Erzeugnisgruppe)
Erzeugnisgruppe (Auswahl)	Norm	Zusatzsymbole	
Kalt gewalztes Band und Blech aus mikrolegierten Stählen	DIN EN 10268	B bake-hardening-Stahl Y höherfester IF-Stahl I isotroper Stahl P phosphorlegierter Stahl LA niedriglegierter/mikrolegierter Stahl Oberflächenart und -ausführung für Walzbreiten < 600 mm wie bei DIN EN 10139 für Walzbreiten ≥ 600 mm wie bei DIN EN 10130	
⇒ HCT500 – B – g: Kalt gewalztes Flacherzeugnis aus höherfestem Stahl (H), kaltgewalzt (C), Mindestzugfestigkeit $R_m = 500 \text{ N/mm}^2$ (T500), Oberflächenart B, glatte Oberfläche (g)			

Sl.7: Označavanje plosnatih čelika povišene čvrstoće za hladno oblikovanje, Tehnički priručnik "VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL", Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG

3.5 Grupe čelika prema hemijskom sastavu

Bezeichnungsgruppen, -beispiele und -anwendung der Hauptsymbole ¹⁾				Označavanje brzoreznih čelika
Unlegierte Stähle Mangangehalt < 1% außer Automatenstähle	Legierte Stähle, Automatenstähle, unlegierte Stähle mit Mangangehalt > 1%	Legierte Stähle Mittlerer Gehalt eines Legierungselementes über 5%	Schnellarbeitsstähle HS 10-4-3-10	
C15E	42CrMo4	X12CrNi18-8	Kennbuchstaben Schnellarbeitsstahl	
Anwendung für z.B. unlegierte Einsatzstähle, unlegierte Vergütungsstähle, unlegierte Werkzeugstähle	Anwendung für z.B. Automatenstähle, legierte Einsatzstähle, legierte Vergütungsstähle, legierte Werkzeugstähle, Federstähle	Anwendung für z.B. Nichtrostende Stähle korrosionsbeständige, hitzebeständige, warmfeste Stähle Werkzeugstähle Kaltarbeitsstähle, Warmarbeitsstähle	Prozentualer Gehalt der Legierungselemente in der Reihenfolge W-Mo-V-Co 10 → 10 % Wolfram (W) 4 → 4 % Molybdän (Mo) 3 → 3 % Vanadium (V) 10 → 10 % Cobalt (Co)	
¹⁾ Bei Stahlguss wird dem Hauptsymbol der Buchstabe G voran gestellt; Bei pulvermetallurgisch hergestelltem Stahl werden dem Hauptsymbol die Buchstaben PM voran gestellt.				

Sl.8: Podjela čelika prema hemijskom sastavu, Tehnički priručnik "VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL", Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG

3.6 Označavanje nelegiranih čelika sa sadržajem mangana < 1%

Bezeichnungsgruppen, -beispiele und -anwendung der Hauptsymbole ¹⁾									
Unlegierte Stähle mit einem Mangangehalt < 1%, außer Automatenstähle									
Bezeichnungsbeispiel:	C15 E+S+BC								
<table border="1"> <tr> <td>Hauptsymbole</td> <td></td> </tr> <tr> <td>C Kennbuchstabe (Kohlenstoffstahl) 15 Kennzahl für den Kohlenstoffgehalt $C_{\text{mittel}} = 15/100 = 0,15\%$</td> <td>Zusatzsymbole</td> </tr> </table>	Hauptsymbole		C Kennbuchstabe (Kohlenstoffstahl) 15 Kennzahl für den Kohlenstoffgehalt $C_{\text{mittel}} = 15/100 = 0,15\%$	Zusatzsymbole	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>z. B. für besondere Verwendung, Regelung des Schwefelgehaltes, besondere Kaltumformbarkeit, Wärmebehandlungszustände. Die Zusatzsymbole sind für jede Stahlgruppe separat festgelegt (Seite 125)</td> </tr> </table>				z. B. für besondere Verwendung, Regelung des Schwefelgehaltes, besondere Kaltumformbarkeit, Wärmebehandlungszustände. Die Zusatzsymbole sind für jede Stahlgruppe separat festgelegt (Seite 125)
Hauptsymbole									
C Kennbuchstabe (Kohlenstoffstahl) 15 Kennzahl für den Kohlenstoffgehalt $C_{\text{mittel}} = 15/100 = 0,15\%$	Zusatzsymbole								
	z. B. für besondere Verwendung, Regelung des Schwefelgehaltes, besondere Kaltumformbarkeit, Wärmebehandlungszustände. Die Zusatzsymbole sind für jede Stahlgruppe separat festgelegt (Seite 125)								
⇒ C45E+S+BC: unlegierter Vergütungsstahl, 0,45 % C-Gehalt, vorgeschriebener max. Schwefelgehalt (E), behandelt auf Scherbarkeit (+S), gestrahlt (+BC) (Zusatzsymbole Seite 125, Vergütungsstähle)									

Sl.9: Označavanje nelegiranih čelika sa sadržajem mangana <1%, Tehnički priručnik "VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL", Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG

3.7 Označavanje legiranih čelika, čelika za automate, ugljeničnih čelika sa sadržajem mangana > 1%

Bezeichnungsgruppen, -beispiele und -anwendung der Hauptsymbole ¹⁾																
Legierte Stähle, Automatenstähle, unlegierte Stähle mit einem Mangangehalt > 1%																
Bezeichnungsbeispiel:	18CrNiMo7-6 +TH+BC	Zusatzsymbole														
<table border="1"> <tr> <th>Hauptsymbole</th> </tr> <tr> <td>18 Kennzahl für den Kohlenstoffgehalt $C_{\text{mang}} = 18/100 = 0,18\%$ Cr, Ni, Mo Legierungselemente (geordnet nach Massenanteilen) 7-6 Legierungsanteile $\text{Cr}_{\text{mang}} = 7/4 = 1,75\%$ $\text{Ni}_{\text{mang}} = 6/4 = 1,5\%$ Mo = geringer Gehalt</td> </tr> </table>	Hauptsymbole	18 Kennzahl für den Kohlenstoffgehalt $C_{\text{mang}} = 18/100 = 0,18\%$ Cr, Ni, Mo Legierungselemente (geordnet nach Massenanteilen) 7-6 Legierungsanteile $\text{Cr}_{\text{mang}} = 7/4 = 1,75\%$ $\text{Ni}_{\text{mang}} = 6/4 = 1,5\%$ Mo = geringer Gehalt	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Faktoren für Legierungsanteile</td> </tr> <tr> <td>Legierungselemente</td><td>Faktor</td></tr> <tr> <td>Cr, Co, Mn, Ni, Si, W</td><td>4</td></tr> <tr> <td>Al, Be, Cu, Mo, Nb, Pb, Ta, Ti, V, Zr</td><td>10</td></tr> <tr> <td>C, Ce, N, P, S</td><td>100</td></tr> <tr> <td>B</td><td>1000</td></tr> </table>	Faktoren für Legierungsanteile		Legierungselemente	Faktor	Cr, Co, Mn, Ni, Si, W	4	Al, Be, Cu, Mo, Nb, Pb, Ta, Ti, V, Zr	10	C, Ce, N, P, S	100	B	1000	<p>z. B. für besondere Verwendung, Wärmebehandlungszustand, Härtespanne, Oberflächenausführung, Verformungsgrade.</p> <p>Die Zusatzsymbole sind für jede Stahlgruppe separat festgelegt (Seite 125)</p>
Hauptsymbole																
18 Kennzahl für den Kohlenstoffgehalt $C_{\text{mang}} = 18/100 = 0,18\%$ Cr, Ni, Mo Legierungselemente (geordnet nach Massenanteilen) 7-6 Legierungsanteile $\text{Cr}_{\text{mang}} = 7/4 = 1,75\%$ $\text{Ni}_{\text{mang}} = 6/4 = 1,5\%$ Mo = geringer Gehalt																
Faktoren für Legierungsanteile																
Legierungselemente	Faktor															
Cr, Co, Mn, Ni, Si, W	4															
Al, Be, Cu, Mo, Nb, Pb, Ta, Ti, V, Zr	10															
C, Ce, N, P, S	100															
B	1000															
<p>⇒ 17CrNiMo6-4+TH+BC: Legierter Einsatzstahl, 0,17% C-Gehalt (17), 1,5% Cr-Gehalt (6), 1,0% Ni-Gehalt (4), geringer Mo-Gehalt, behandelt auf Härtespanne (+TH), und gestrahlt (+BC) (Zusatzsymbole Seite 125, Einsatzstähle)</p>																
Stahlgruppe/ Erzeugnisgruppe (Auswahl)	Norm	Zusatzsymbole														
Einsatzstähle, warmgeformt	DIN EN 10084	<p>E vorgeschriebener maximaler Schwefelgehalt R vorgeschriebener Legierungsbereich für Schwefel +H normale Härtbarkeit +HH engere Härtetoleranz oberer Bereich +HL engere Härtetoleranz unterer Bereich</p> <p>Behandlungszustände:</p> <ul style="list-style-type: none"> +A weichgeglüht +S behandelt auf Scherbarkeit +FP behandelt auf Ferrit-Perlit-Gefüge und Härtespanne +U unbehandelt +TH behandelt auf Härtespanne <p>Oberflächenausführungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> +BC gestrahlt +HW warmumgeformt +PI gebeizt 														
Vergütungsstähle, warmgeformt	DIN EN 10083-1 10083-2	<p>E, R wie bei Einsatzstählen nach DIN EN 10084 (oben)</p> <p>Behandlungszustände:</p> <ul style="list-style-type: none"> +A weichgeglüht +H normale Härtbarkeit +N normalgeglüht +HL engere Härtetoleranz unterer Bereich +HH engere Härtetoleranz oberer Bereich +QT vergütet +S behandelt auf Scherbarkeit +U unbehandelt <p>Oberflächenausführungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> +BC gestrahlt +HW warmgeformt +P gebeizt +RM warmgeformt und vorbearbeitet 														
Automatenstähle, warmgeformt	DIN EN 10087	in der Regel keine Zusatzsymbole vorgesehen (in Sonderfällen bei direkthärtenden Sorten: +QT vergütet)														
Blankstahlerzeugnisse aus Einsatzstahl, Vergütungsstahl, Automatenstahl	DIN EN 10277-1 10277,3.5	<ul style="list-style-type: none"> +C kalt gezogen +SH geschält +SL geschliffen +PL poliert 														
Nahtlose Stahlrohre aus Einsatzstählen und Vergütungsstählen	DIN EN 10297-1	<ul style="list-style-type: none"> +A weichgeglüht +AR wie gewalzt +N normalgeglüht +FP behandelt auf Ferrit-Perlit-Gefüge und Härtespanne +QT vergütet +TH behandelt auf Härtespanne 														
<p>⇒ 16MnCr5+A: legierter Einsatzstahl, 0,16% C-Gehalt (16), 1,25% Mn-Gehalt (5), geringer Cr-Gehalt, weichgeglüht (+A)</p>																

SI.10: Označavanje legiranih čelika, čelika za automate, ugljeničnog čelika sa sadržajem mangana > 1%, Tehnički priručnik "VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL", Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG

3.8 Označavanje legiranih čelika koji sadrže više od 5% najmanje jednog legirajućeg elementa, bez brzoreznog čelika

Bezeichnungsgruppen, -beispiele und -anwendung der Hauptsymbole ¹⁾								
Legierte Stähle, mindestens ein Legierungselement liegt über 5% (ohne Schnellarbeitsstähle)								
Bezeichnungsbeispiel:	X4CrNi18-12 +2D							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Hauptsymbole</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X Kennbuchstabe für Bezeichnungsgruppe 4 Kennzahl für mittleren Kohlenstoffgehalt $C_{\text{mittel}} = 4/100 = 0,04\%$ Cr, Ni Hauptlegierungselemente (Cr > Ni) 18-12 Legierungsanteile in % Chrom = 18%, Nickel = 12%</td> </tr> </tbody> </table>		Hauptsymbole	X Kennbuchstabe für Bezeichnungsgruppe 4 Kennzahl für mittleren Kohlenstoffgehalt $C_{\text{mittel}} = 4/100 = 0,04\%$ Cr, Ni Hauptlegierungselemente (Cr > Ni) 18-12 Legierungsanteile in % Chrom = 18%, Nickel = 12%	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Zusatzsymbole</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angaben über Wärmebehandlungszustände, Walzzustand, Ausführungsart, Oberflächenbeschaffenheit. Die Zusatzsymbole sind für jede Stahl- und Erzeugnisgruppe separat festgelegt.</td> </tr> </tbody> </table>			Zusatzsymbole	Angaben über Wärmebehandlungszustände, Walzzustand, Ausführungsart, Oberflächenbeschaffenheit. Die Zusatzsymbole sind für jede Stahl- und Erzeugnisgruppe separat festgelegt.
Hauptsymbole								
X Kennbuchstabe für Bezeichnungsgruppe 4 Kennzahl für mittleren Kohlenstoffgehalt $C_{\text{mittel}} = 4/100 = 0,04\%$ Cr, Ni Hauptlegierungselemente (Cr > Ni) 18-12 Legierungsanteile in % Chrom = 18%, Nickel = 12%								
Zusatzsymbole								
Angaben über Wärmebehandlungszustände, Walzzustand, Ausführungsart, Oberflächenbeschaffenheit. Die Zusatzsymbole sind für jede Stahl- und Erzeugnisgruppe separat festgelegt.								
Stahlgruppe/ Erzeugnisgruppe (Auswahl)	Norm	Zusatzsymbole (Auswahl)						
		Behandlungszustand	Ausführungsart/Oberflächenbeschaffenheit					
Korrosionsbeständige Bleche und Bänder, warmgewalzt	DIN EN 10088-2	+A gegläht +QT vergütet +QT650 vergütet auf $R_m = 650 \text{ N/mm}^2$ +AT lösungsgeglüht +P ausscheidungsgehärtet +P1300 ausscheidungsgehärtet auf $R_m = 1300 \text{ N/mm}^2$ +SR spannungsarm gegläht	+1 warmgewalzte Erzeugnisse 1U nicht wärmebehandelt, nicht entzundert 1C wärmebehandelt, nicht entzundert 1E wärmebehandelt, mechanisch entzundert 1D wärmebehandelt, gebeizt, glatt 1G geschliffen					
Korrosionsbeständige Bleche und Bänder, kaltgewalzt	DIN EN 10088-2		+2 kaltgewalzte Erzeugnisse 2C, E, D, G wie warmgewalzte Erzeugnisse 2B wie D, zusätzlich aber kalt nachgewalzt 2R blankgeglüht 2Q gehärtet und angelassen, zunderfrei 2H kaltverfestigt (mit unterschiedlichen Festigkeitsstufen), blanke Oberfläche					
<p>⇒ X2CrNi18-9+AT+2D: Legierter Stahl, 0,02% C-Gehalt (2), 18% Cr-Gehalt, 9% Ni-Gehalt, lösungsgeglüht (+AT), kaltgewalzt (+2), wärmebehandelte, gebeizte, glatte Oberfläche (D)</p>								

Sl.11: Označavanje legiranih čelika koji sadrže više od 5% najmanje jednog legirajućeg elementa, bez brzoreznog čelika, Tehnički priručnik "VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL", Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG

3.9. Brojčano označavanje čelika (EN 10027-2)

Bezeichnung von Stählen durch Werkstoffnummern			
Werkstoffnummern	vgl. DIN EN 10027-2 (1992-09), Ersatz für DIN 17007 ¹⁾		
Zur Identifizierung und Unterscheidung von Stählen werden Kurznamen (Seite 122) oder Werkstoffnummern verwendet.			
Bezeichnung von Stahl (Beispiele):	Kurzname 42CrMo4+N	Werkstoffnummer (mit Zusatzsymbol +N) oder 1.7225+N	
Die Werkstoffnummern bestehen aus einer Zahlenkombination mit jeweils sechs Stellen (fünf Ziffern und ein Punkt). Sie sind für die Datenverarbeitung besser geeignet als die Kurznamen.			
Beispiel:		Zusatz-Symbol Reicht die Werkstoffnummer zur eindeutigen Beschreibung des Stahles nicht aus, werden die Zusatzsymbole des Kurznamens (Seite 125) hinzugefügt.	
	Werkstoff-Hauptgruppe 1 → Stahl	Stahlsorten-Nummer Innerhalb einer Stahlgruppe erhält jeder Stahl eine eigene Sorten-Nummer.	
	Stahlgruppen-Nummer 7225		
		Unlegierte Stähle	
		Legierte Stähle	
Stahlgruppennummer	Stahlgruppen ²⁾	Stahlgruppennummer	Stahlgruppen
Qualitätsstähle			Qualitätsstähle
01, 91	allgemeine Baustähle, $R_m < 500 \text{ N/mm}^2$	08, 98	Stähle mit besonderen physikalischen Eigenschaften
02, 92	sonstige, nicht für eine Wärmebehandlung bestimmte Baustähle mit $R_m < 500 \text{ N/mm}^2$	09, 99	Stähle für verschiedene Anwendungsbereiche
03, 93	Stähle mit $C < 0,12\%$ oder $R_m < 400 \text{ N/mm}^2$	Edelstähle	
04, 94	Stähle mit $0,12\% \leq C < 0,25\%$ oder $400 \text{ N/mm}^2 \leq R_m < 500 \text{ N/mm}^2$	20...28	Legierte Werkzeugstähle
05, 95	Stähle mit $0,25\% \leq C < 0,55\%$ oder $500 \text{ N/mm}^2 \leq R_m < 700 \text{ N/mm}^2$	32	Schnellarbeitsstähle mit Cobalt
06, 96	Stähle mit $C \geq 0,55\%$ oder $R_m \geq 700 \text{ N/mm}^2$	33	Schnellarbeitsstähle ohne Cobalt
07, 97	Stähle mit höherem Phosphor- und Schwefelgehalt	35	Wälzlagerstähle
Edelstähle			36, 37
10	Stähle mit besonderen physikalischen Eigenschaften	38, 39	Stähle mit besonderen magnetischen Eigenschaften
11	Bau-, Maschinenbau- und Behälterstähle mit $C < 0,5\%$	40...45	Nichtrostende Stähle
12	Maschinenbaustähle mit $C \geq 0,5\%$	46	Nickellegierungen, chemisch beständig, hochwärmefest
13	Bau-, Maschinenbau- und Behälterstähle mit besonderen Anforderungen	47, 48	Hitzebeständige Stähle
15...18	Unlegierte Werkzeugstähle	49	Hochwärme feste Werkstoffe
¹⁾ Bei der Umstellung von DIN 17007 auf DIN EN 10027-2 wurden die Werkstoffnummern unverändert übernommen.			50...84
²⁾ C Kohlenstoff, R_m Zugfestigkeit Die Werte für die Zugfestigkeit R_m und für den Kohlenstoffgehalt C stellen Mittelwerte dar.			Bau-, Maschinenbau- und Behälterstähle mit verschiedenen Legierungskombinationen
			85
			87...89
			Hochfeste schweißgeeignete Stähle

Sl.12: Brojčano označavanje čelika, Tehnički priručnik "VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL", Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG

4. PRIMJERI NARUČIVANJA ČELIKA PREMA EN NORMAMA

(Okrugli čelik EN 10060 - 40 x 6000 F Čelik EN 10025 – S235 JR), Atest EN 10204-2.2/3.1

objašnjenje oznaka pojedinog standarda:

- EN 10060 – toplovaljani okrugli čelik, Ø40 x 6000 mm, F –tolerancija dužine, za $\leq 13m \pm 100$ mm;
- EN 10025 – grupa čelika, nelegirani konstrukcioni čelik za topnu preradu;
- EN 10204-2.2/3.1 – Atest standard za proizvod.

Atest standard EN 10204 za proizvod može sadržavati različite dopunske oznake (2.1; 2.2; 3.1; 3.2),

navodi se prema zahtjevu krajnjeg kupca proizvoda.

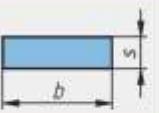
EN 10204	Vrsta dokumenta	Sadržaj dokumenta	Ovlašten od strane
Tip 2.1	Potvrda o usklađenosti	Izjava o usklađenosti reda	Proizvođač
Tip 2.2	Materijal	Izjava o usklađenosti reda i pokazatelj rezultata nespecifične inspekcije	Proizvođač
Tip 3.1	3.1 Inspekcijska potvrda	Izjava o usklađenosti reda i pokazatelj rezultata ispitivanja, provodise kako je definirano u specifikaciji proizvoda	Ovlašteni predstavnik proizvođača, nezavisno od proizvodnog odjela
Tip 3.2	3.2 Inspekcijska potvrda	Izjava o usklađenosti reda, pokazatelj rezultata ispitivanja, provodise kako je definirano u specifikaciji proizvoda i pokazateljatrećeg lica kupca sa navedenim opsegom ispitivanja.	Ovlašteni predstavnik proizvođača, nezavisno od proizvodnog odjela i ovlaštenog zastupnika kupca, odnosno kako odredi inspektor službenim propisima.

Sl.13: Atest standardi za proizvod, značenje oznaka EN 10204

Warm gewalzter Rundstahl		vgl. DIN EN 10060 (2004-02), Ersatz für DIN 1013-1						
		Werkstoff: Unlegierter Baustahl nach DIN EN 10025 oder Vergütungsstahl nach DIN EN 10083 Lieferart: Herstellängen (M) $\geq 3 m < 13 m$, Festlängen (F) $\leq 13 m \pm 100$ mm, Genaulängen (E) $< 6 m \pm 25$ mm, $\geq 6 m < 13 m \pm 50$ mm						
Durchmesser d in mm		10 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 18 – 19 – 20 – 22 – 24 – 25 – 26 – 27 – 28 – 30 – 32 – 35 – 36 – 38 – 40 – 42 – 45 – 48 – 50 – 52 – 55 – 60 – 63 – 65 – 70 – 73 – 75 – 80 – 85 – 90 – 95 – 100 – 105 – 110 – 115 – 120 – 125 – 130 – 135 – 140 – 145 – 150 – 155 – 160 – 165 – 170 – 175 – 180 – 190 – 200 – 220 – 250						
Durchmesser d in mm	Grenz-abmaße in mm	Durchmesser d in mm	Grenz-abmaße in mm	Durchmesser d in mm	Grenz-abmaße in mm	Durchmesser d in mm	Grenz-abmaße in mm	
10 ... 15	$\pm 0,4$	36 ... 50	$\pm 0,8$	105 ... 120	$\pm 1,5$	220	$\pm 3,0$	
16 ... 25	$\pm 0,5$	52 ... 80	$\pm 1,0$	125 ... 160	$\pm 2,0$	250	$\pm 4,0$	
26 ... 35	$\pm 0,6$	85 ... 100	$\pm 1,3$	165 ... 200	$\pm 2,5$			
⇒	Rundstab EN 10060 – 40 x 6000 F Stahl EN 10025-S235JR: Warm gewalzter Rundstahl, $d = 40$ mm, Festlänge 6000 mm, aus S235JR							

Sl.14: Primjer naručivanja i tolerancije dimenzija za toplovaljani okrugli čelik prema DIN EN 10060, Tehnički priručnik "VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL", Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG

(Plosnati čelik EN 10058 - 20 x 5 x 6000 F Čelik EN 10025 – S235 JR), Atest EN 10204-2.2/3.1

Warm gewalzter Flachstahl		vgl. DIN EN 10058 (2004-02), Ersatz für DIN 1017-1			
	Werkstoff: Unlegierter Baustahl nach DIN EN 10025 Lieferart: Herstellängen (M) $\geq 3 \text{ m} < 13 \text{ m}$, Festlängen (F) $\leq 13 \text{ m} \pm 100 \text{ mm}$, Genaulängen (E) $< 6 \text{ m} \pm 25 \text{ mm}$, $\geq 6 \text{ m} < 13 \text{ m} \pm 50 \text{ mm}$				
Nennbreite b in mm	10 – 12 – 15 – 16 – 20 – 25 – 30 – 35 – 40 – 45 – 50 – 60 – 70 – 80 – 90 – 100 – 120 – 150				
Nenndicke s in mm	5 – 6 – 8 – 10 – 12 – 15 – 20 – 25 – 30 – 35 – 40 – 50 – 60 – 80				
Zulässige Abweichungen der Nennbreite b					
Nennbreite b in mm	Grenzabmaße in mm	Nennbreite b in mm	Grenzabmaße in mm	Nennbreite b in mm	Grenzabmaße in mm
10...40	$\pm 0,75$	85...100	$\pm 1,5$	150	$\pm 2,5$
45...80	$\pm 1,0$	120	$\pm 2,0$		
Zulässige Abweichungen der Nenndicke s					
Nenndicke s in mm	Grenzabmaße in mm	Nenndicke s in mm	Grenzabmaße in mm	Nenndicke s in mm	Grenzabmaße in mm
5...20	$\pm 0,5$	25...40	$\pm 1,0$	50...80	$\pm 1,5$
⇒	Flachstab EN 10058 – 20 x 5 x 6000 F Stahl EN 10025-S235JR: Warm gewalzter Flachstahl, $b = 20 \text{ mm}$, $s = 5 \text{ mm}$, Festlänge 6000 mm, aus S235JR				

Sl. 15: Primjer naručivanja i tolerancije dimenzija za toplovaljani plosnati čelik prema DIN EN 10058, Tehnički priručnik "VERLAG EUROPA-LEHREMITTEL", Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG

(Kvadratni čelik EN 10059 - 60 x 6000 F Čelik EN 10025 – S235 JR), Atest EN 10204-2.2/3.1

Warm gewalzter Vierkantstahl		vgl. DIN EN 10059 (2004-02), Ersatz für DIN 1014-1					
	Werkstoff: Unlegierter Baustahl nach DIN EN 10025 Lieferart: Herstellängen (M) $\geq 3 \text{ m} < 13 \text{ m}$, Festlängen (F) $\leq 13 \text{ m} \pm 100 \text{ mm}$, Genaulängen (E) $< 6 \text{ m} \pm 25 \text{ mm}$, $\geq 6 \text{ m} < 13 \text{ m} \pm 50 \text{ mm}$						
Seitenlänge a in mm	8 – 10 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 18 – 20 – 22 – 24 – 25 – 26 – 28 – 30 – 32 – 35 – 40 – 45 – 50 – 55 – 60 – 65 – 70 – 75 – 80 – 90 – 100 – 110 – 120 – 130 – 140 – 150						
Seitenlänge a in mm	Grenz-abmaße in mm	Seitenlänge a in mm	Grenz-abmaße in mm	Seitenlänge a in mm	Grenz-abmaße in mm	Seitenlänge a in mm	Grenz-abmaße in mm
8...14	$\pm 0,4$	26...35	$\pm 0,6$	55...90	$\pm 1,0$	110...120	$\pm 1,5$
15...25	$\pm 0,5$	40...50	$\pm 0,8$	100	$\pm 1,3$	130...150	$\pm 1,8$
⇒	Vierkantstab EN 10059 – 60 x 6000 F Stahl EN 10025-S235JR: Warm gewalzter Vierkantstahl, $a = 60 \text{ mm}$, Festlänge 6000 mm, aus S235JR						

Sl. 16: Primjer naručivanja i tolerancije dimenzija za toplovaljani kvadratni čelik prema DIN EN 10059, Tehnički priručnik "VERLAG EUROPA-LEHREMITTEL", Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG

5. Uporedne oznake čelika prema različitim standardima

stara JUS	Njemačka		Europske - Euronorm	USA	Engleska	Francuska	Italija
	W.Nr.	DIN					
Č0146	1.0330	St 2; (St 12)	DC 01				
Č0148	1.0338	St 4; St 14	DC 04				
Č0361	1.0038	RSt 37-2	S235JRG2				
Č0362	1.0116	St 37-3	S235J0				
Č0363	(1.0116)	(St 37-3)	S235J2G3				
Č0461	1.0042	RSt 42-2					
Č0462	1.0136	St 42-3					
Č0463	(1.0136)	(St 42-3)					
Č0545	1.0050	St 50-2	E295				
Č0561	1.0570	St 52-3	S355J2G3				
Č0562	1.0570	St 52-3	S355J2G3				
Č0563	1.0570	St 52-3	S355J2G3				
Č0645	1.0060	St 60-2	E335				
Č0745	1.0070	St 70-2	E360				
Č1212	1.0309	St 35.4					
Č1214	1.0305	St 35.8					
Č1220	1.0401	C 15	C15	1015	040 A 15	CC 12	
Č1330	1.0402	C 22	C22	C 1020	050 A 20	CC 20	C 20
Č1530	1.0503	C 45	C45	10545	080 M 46	CC 45	C 45
Č1540	1.1730	C45 W 3	C45U			Y3 45	
Č1590	1.0727	45 S 20	46S20	1146	212 M 44	45 MF 4	
Č1730	1.0601	C 60	C60	1060	080 A 60	CC 55	
Č1740	1.1744	C67 W	C70W2	W1-0,8C spec		Y1 75	UC 70 KU
Č1840	1.1525	C80 W 1	C80U	(W1-0,9C spec)		(Y1 90)	(UC 85 KU)
Č1940	1.1545	C105 W 1	C105U	W1-1,0C spec			UC 98 KU
Č1941	1.2833	100 V 1	100V2	W 210	BW 2	Y1 105 V	C 98 KU
Č2132	1.0903	51 Si 7	50Si7	9255	250 A 53	51 S 7	50 Si 7
Č3100	1.0581	St 52.4					
Č3130	1.1157	40 Mn 4	40Mn4		150 M 36	35 M 5	
Č3160	(1.3401)	(X 128 Mn 12)				Z 120 M 12	XG 120 Mn 12
Č3840	1.2842	90 MnCrV 8	90MnCrV8	O 2	BO 2	90 MV 8	U 88 Mn V8 KU
Č4120	1.7015	15 Cr 3	15Cr2	5015	523 M 15	12 C 3	
Č4130	1.7033	34 Cr 4	34Cr4	5132	530 A 32	32 C 4	34 Cr 4
Č4145	1.2067	100 Cr 6	102Cr6	L 3	BL 3	Y 100 C 6	
Č4150	1.2080	X 210 Cr 12	X210Cr12	D 3	BD 3	Z 200 C12	X 210 Cr 13 KU
Č4171	1.4024	X 15 Cr 13	X15Cr13	403	420 S 29	Z 12 C 13 M	

stara JUS	Njemačka		Europske - Euronorm	USA	Engleska	Francuska	Italija
	W.Nr.	DIN	EN	AISI	B.S.	AFNOR	UNI
C4175	1.2083	X 42 Cr 13	X41Cr13			Z 40 C 14	X 40 Cr 13
C4230	1.7103	67 SiCr 5	67SiCr5				
Č4270	1.4718	X 45 CrSi 9 3	X45CrSi9-3	HNV 3	401 S 45 (527 M 20)	Z 45 CS 9 16 MC 5	X 45 Cr Si 8 16 MnCr 5
Č4320	1.7131	16 MnCr 5	16MnCr5	5115			
C4520	1.6587	17 CrNiMo 6	18CrNiMo7-6	4317	820 A 16	18 CND 6	
Č4570	1.4057	X 22 CrNi 17	X19CrNi17-2	431	431 S 29	Z 15 CN 16.02	X 16 CrNi 16
Č4572	1.4541	X 10 CrNiTi 18 9	X6CrNiTi18-10	321	321 S 12	Z 6 CN 18-10	X 6 CrNiTi 18-11
Č4573	1.4401	X 5 CrNiMo 18 10	X5CrNiMo17-12-2		315 S 16	Z 6 CND 17-11	X 5 CrNiMo17-12
Č4574	1.4571	X 10 CrNiMoTi 18 10	X6CrNiMoTi17-12-2	316 Ti	320 S 17	Z 6 CNDT17-12	X6CrNiMoTi17-12
Č4578	1.4841	X 15 CrNiSi 25 20	X15CrNiSi25-20	314	310 S 24	Z 12 CNS25.20	X 16CrNiSi25.20
C4580	1.4301	X 5 CrNi 18 9	X6CrNi18-10KT	304	304 S 15	Z 6 CN 18-09	X 5 CrNI 18-10
Č4650	1.2436	X 210 CrW 12	X210CrW12-1	D 6			X 215CrW121KU
Č4720	1.7262	15 CrMo 5	15CrMo5			12 CD 4	
Č4730	1.7218	25 CrMo 4	25CrMo4	4130	1717 CDS110	25 CD 4 (S)	25 CrMo 4
Č4732	1.7225	42 CrMo 4	42CrMo4	4140	709 M 40	42 CD 4	42 CrMo 4
Č4750	1.2601	X 165 CrMoV 12	X160CrMoV12-1				X165CrMoW12KU
Č4751	1.2343	X 38 CrMoV 5 1	X37CrMoV5-1	H 11	BH 11	Z 38 CDV 5	X 35CrMo 05KU
Č4756	1.2363	X 100 CrMoV 5 1	X100CrMoV5-1	A 2 Type 420	BA 2	Z 100 CDV 5	X100CrMoV5 1KU
C4770	(1.4116)	(X 45 CrMoV 15)	X50CrMoV15			(Z 50 CD 4)	
C4830	1.8159	50 CrV 4	50CrV4	6150	735 A 50	50 CrV 4	50 CrV 4
C5420	1.5919	15 CrNi 6	14CrNi6			16 NC 6	
C5430	1.6511	36 CrNiMo 4	36CrNiMo4	9840	816 M 40	40 NCD 3	38 NiCrMo 4
C5732	1.6513	28 NiCrMo 4	28NiCrMo4				
Č6440	1.2419	105 WCr 6	107WCr5			105 WC 13	100 WCr 6
Č6443	1.2542	45 WCrV 7	45WCrV8	320-S 1	BS 1		40 WCr 20 KU
Č6444	1.2550	60 WCrV 7	60WCrV8	S 1	BS 1	55 WC 20	U 58 WCr 9 KU
Č6880	1.3355	S 18-0-1	HS18-0-1	T 1	BT 1	18-4-1	UX 75 W 18 KU
C7100	1.5415	15 Mo 3	16Mo3	A 204 Gr A	1501-240	15 D 3	16 MO 3
Č7400	1.7335	13 CrMo 4 4	13CrMo4-5		1501-620Gr27	15 CD 35	14 CrMo 45
Č7401	1.7380	10 CrMo 9 10	10CrMo9-10		1501-620Gr31	12 CD 9.10	12 CrMo 9.10
C7420	1.7321	20 MoCr 4	20MoCr4				
Č7680	1.3343	S 6-5-2	HS6-5-2	M 2	BM 2	6-5-4-2	UX82WMo0605KU
Č9681	1.3202	S 15-1-4-5	HS15-1-4-5	T 15	BT 15		UX150WCoV130505KU
CRN280	1.0488	TStE 380	P275NL1				Fe E 390 KT
ČRO280	1.0486	StE 380	P275N				Fe E 390 KG
ČRV280	1.0487	WStE 380	P275NH				Fe E 390 KW

6. LITERATURA

- [1] Begovac F. :Osobine čelika, Fakultet za metalurgiju i materijale, Zenica 2000.
- [2] Filetin T, Označavanje čelika i čeličnih livova prema evropskim normama Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zavod za materijale I. Lučića5, 10000 Zagreb
- [3] Dr. Ahmet Hadžipašić, „Materijali u mašinstvu“, 1. Izdanje, Zenica, Dom štampe 2000.
- [4] Haračić N.: Inžinjerski metalni i nemetalni materijali, Univerzitet u Zenici, Mašinski fakultet,2005.
- [5] UlrichFischer, Max Heinzler, Roland Kilgus, Friedrich Näher, Andreas Stephan, Heinz Paetzold, Stefan Oesterle, "Tabellenbuch Metall, Europa-Lehrmittel", 2008.
- [6] Prof. Dr. Antonius Lipsmeier, "Friedrich Tabellenbuch Maschinenbau". 1 Auflage.

ISPITIVANJE SAVIJANJEM I ISPITIVANJE NA PRITISAK

Kadušić Mujo

Nađija Haračić

Univerzitet u Zenici, Mašinski fakultet u Zenici

UVOD

U ovom seminarском раду је objašnjeno испитivanje savijanjem i испитivanje притиском. Испитivanje притиском је vezano за механичка (стационарна) испитivanja притиском материјала. Код испитivanja притиском важно је одређивање потребних сила деформације и потребног деформационог рада за поступке прераде метала у пластичном стању. Испитivanje savijanjem služi да би се utvrdila sposobnost deformisanja материјала savijanjem na sobnoj temperaturi. Овaj рад је написан на основу pregleda dostupne literature i Interneta.

1. ISPITIVANJE SAVIJANJEM

Ispitivanje savijanjem se izvodi kod krtih материјала с обзиром да код њих nastaje лом при испитivanju, па је могуће одредити чврстоћу. При savijanju nastaju неједнородни напони почеј од једноосног затезања ($\alpha = t_{max}/S_{max} = 0,5$) до једноосног притiska ($\alpha = t_{max}/S_{max} = 2$) или се ipak ово испитivanje vrlo често izvodi s обзиром да је већи број машичких дјелова оптерећен на savijanje.

Шема оптерећења при испитivanju на savijanje може бити različita ili se најчешће користи концентрично оптерећење.

Ispitivanje на savijanje krtih материјала, код којих nastaje лом epruveta, određuje se:

- Savojna čvrstoća
- Ugib pri prelomu
- Krutost K
- Faktor savijanja.

Savojna čvrstoća R_{bm} predstavlja количник максималног момента savijanja, карактеристике услова оптерећења, и отпорног момента који карактерише попреčни пресек испитиване epruvete на основу израза:

$$R_{bm} = \frac{M_{Smax}}{W} \quad (\text{MPa})$$

Gdje je:

M_{Smax} – максимални момент savijanja zavisno od услова оптерећења Nm;

W – отпорни момент mm^3

Угao при prelomu f određuje se u toku samog испитivanja a predstavlja максимални ugib postignut u trenutku loma epruvete.

Krutost K_c predstavlja допунски показатељ при savijanju a određuje se na основу израза:

$$K_c = \frac{R_{bm}}{f} \frac{D}{30} \quad (\text{MPa})$$

Gdje je: R_{bm} – savojna čvrstoća, MPa;

D – пречник epruvete, mm;

f - ugib, mm .

Faktor savijanja K_s predstavlja количник savojne i zatezne чvrstoće, a predstavlja допунски показатељ својства материјала. Izračunava se na основу израза:

$$K_s = \frac{R_{bm}}{R_m} \quad (-)$$

Pri ispitivanju savijanjem plastičnih materijala neće nastati lom epruvete, pa se tako ne može odrediti savojna čvrstoća već se samo na osnovu dijagrama može odrediti tehnička granica tečenja pri savijanju na osnovu uslovno usvojene trajne deformacije od 0,2%.

Vrijednost ugiba $f_{0,2}$ utvrđuje se na osnovu izraza:

$$f_{0,2} = \frac{l_s^2 \delta}{6h}$$

Gdje je:

L_s – razmak između oslonaca, mm;

δ – procentualno izduženje spoljnih vlakana, u %;

h – visina epruvete.

Granica tečenja pri savijanju određuje se na osnovu izraza:

$$R_{beH} = \frac{M_{S0,2}}{W} \text{ (MPa)}$$

Gdje je:

$M_{S0,2}$ – moment savijanja u trenutku dostizanja trajnih deformacija 0,2 %, Nm ;

W – otporni moment, mm^3 .

Na osnovu izgleda dijagrama moment savijanja-ugib, može se suditi o sklonosti materijala prema krtom lomu. Kod ispitivanja krtih materijala, nastaje nagli pad momenta savijanja odnosno spoljnog opterećenja, a prskotina se veoma brzo prostire kroz cijeli poprečni presjek.

U slučaju ispitivanja žilavih materijala nastaje nakon postizanja maksimalnog momenta savijanja postepeni pad tog momenta. Nastala prskotina se postepeno (žilavo) širi, sve do potpunog razdvajanja dijelova epruvete.

U slučaju ispitivanja materijala koji se ne mogu svrstati ni u žilave ni krte materijale (mješoviti), dijagram savijanja ima poseban izgled. Tako povećanjem momenta savijanja postepeno raste ugib sve do postizanja ugiba pri kome se javlja centralna prskotina što odgovara maksimalnom momentu savijanja. Obzirom da se stvorena prskotina postepeno (žilavo) širi, to kriva savijanja iza maksimalnog ugiba ima kontinualan oblik, odnosno moment savijanja postepeno opada. U jednom trenutku stvaraju se uslovi za razvoj krte prskotine, odnosno centralna prskotina se ne širi postepeno već veoma brzo, što odgovara lomu krtog materijala. Usljed toga moment savijanja naglo opada do neke veličine koja je neophodna da razdvoji epruvete na dva dijela.

1.1. Ispitivanje čelika savijanjem

U tabeli 1. Prikazani su uslovi za ispitivanje savijanjem, raznih proizvoda od čelika.

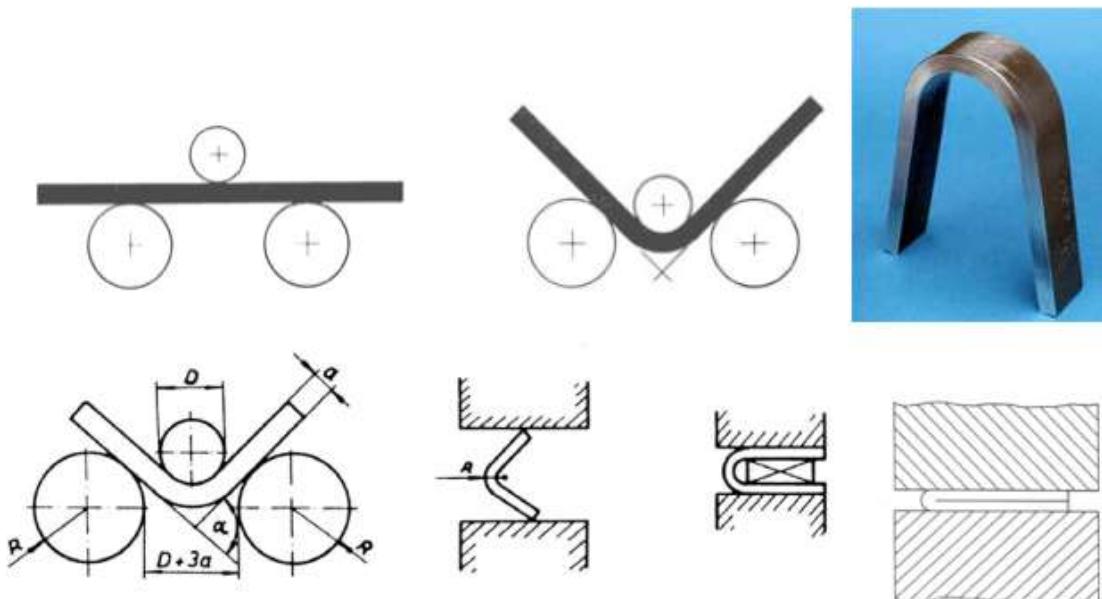
Tabela 1. Ispitivanje savijanjem raznih proizvoda od čelika

Vrsta polufabrikata	Debljina** a	Dimenzije epruvete* u mm		
		Širina b	Dužina L	
Za poluproizvode i kovane materijale	20±S			
Limovi i profili debljine $S > 25\text{mm}$	a=S			
Valjani materijal debljine $S > 25\text{mm}$	25	25±5 ili 50±5	5a+150	
Okrugli čelik ili poligonalni (upisani) presek do $\varnothing < 50$	Uzorak šipke neobrađen			
Okrugli čelik ili poligonalni (upisani) presek $\varnothing > 50$	Uzorak šipke od 20÷50			

* - Ivice epruveta se zaobljuju sa radijusom $r=0,1\text{ a}$

** - Navesti upotrebljeni odnos širine prema debljini radi eventualnog poređenja rezultata

Ovo ispitivanje po JUS.C.A4.005/85 se koristi za ocjenu sposobnosti savijanja čeličnih polufabrikata do propisanog ugla. Ispitivanje se vrši na epruvetama, najčešće pravougaonog poprečnog preseka, čije su dimenzije prema vrsti polufabrikata date u prethodnoj tabeli. Epruveta se savija na posebnom uredjaju čiji je šematski prikaz dat na slici (na univerzalnoj mašini kidalici). Uredaj se sastoji iz dva međusobno paralelna oslonca poluprečnika R (na koje se postavlja epruveta) i valjka prečnika D (kojim se savija epruveta).



Slika 1. Šematski prikaz savijanja

Dimenzije oslonaca i valjka za pritiskivanje date su u tabeli 2.

Tabela 2. Dimenzije oslonaca i valjka za pritiskivanje

Debljina epruvete a mm	Poluprečnik oslonca R mm	Odstojanje među osloncima mm	Prečnik utiskivača* D mm
≤ 2	25		
> 2	50	$D + 3a$	$0.5a \div 3a$

* - Zavisno od kvaliteta određuje se standardom kvaliteta čelika
Dužina oslonca i valjaka veća od širine epruvete
Dimenzije a odnosno R mogu se i drugačije propisati



Slika 2. Primjeri ispitivanja na pritisak na raznim mašinama

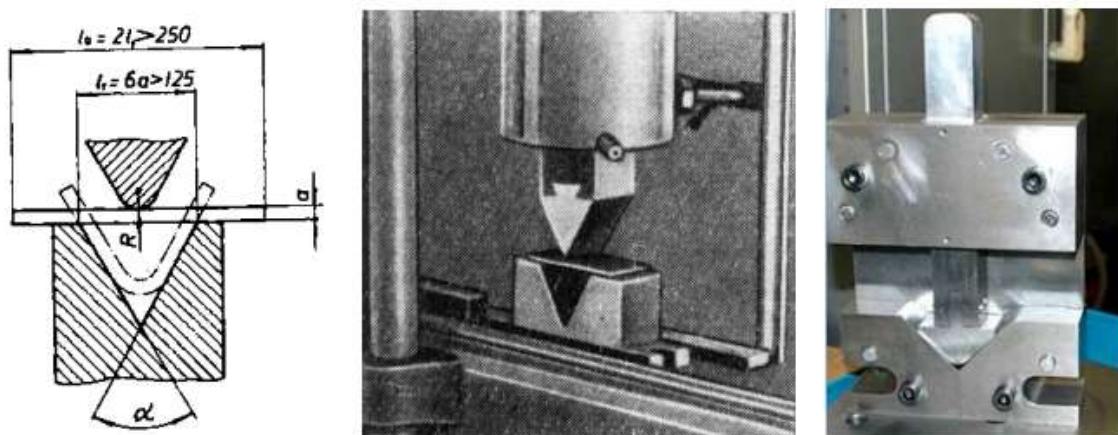
1.1.1. Uslovi ispitivanja

- Ispitivanje se vrši na sobnoj temperaturi pri 10-35 °C ili drugim, zavisno od zahtjeva.
- Kao ugao savijanja se usvaja ugao pojave prve vidljive prskotine. Ako se prskotina ne pojavi nastavlja se savijanje preko odgovarajućeg umetka, ili bez njega, dok krakovi epruvete ne budu medjusobno paralelni.
- Ako se epruveta obradjuje skidanjem strugotine, iz polufabrikata debljine veće od 25 mm, onda se to vrši po dužini epruvete i obradjena strana se postavlja u zonu pritiska.
- Ocjena sposobnosti na savijanje je veličina ugla α koji je propisan.

1.1.2. Ispitivanje bakra i bakarnih legura savijanjem

Ispitivanje se vrši na isti način kao i ispitivanje čelika savijanjem, s tom razlikom da se za serijska ispitivanja mogu primjeniti i uređaji za savijanje oblika V-bloka. Oblik i dimenzije V-bloka za savijanje epruveta dati su na sljedećoj slici.

Prostorni ugao α° V-bloka odgovara propisanom uglu savijanja sa dozvoljenim odstupanjem $\pm 1^\circ$.



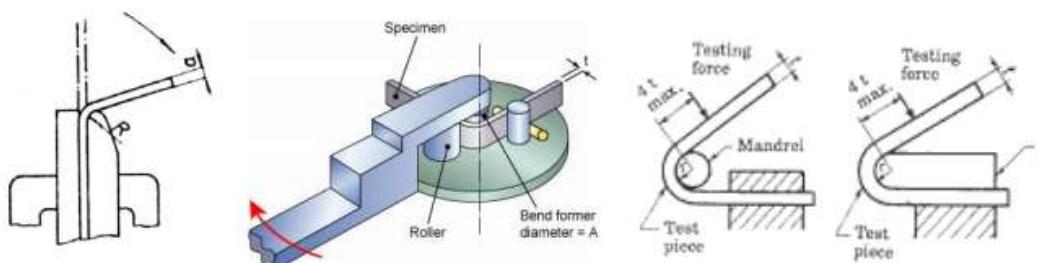
Slika 3. Šematski i eksperimentalni prikaz ispitivanja bakra savijanjem

1.1.3. Ispitivanje lakih metala i njihovih legura savijanjem

Ispitivanje lakih metala i njihovih legura savijanjem može se vršiti na jedan od sljedeća tri načina:

Prvi način: Isto kao i ispitivanje čelika savijanjem.

Dруги načин: Kraj epruvete, širine 20 mm i manje, steže se izmedju dvije paralelne ploče od kojih je jedna zaobljena propisanim poluprečnikom zaobljenja R i savija se rukom na stranu zaobljene ploče.



Slika 4. Ispitivanje tankog materijala do oblika slova U

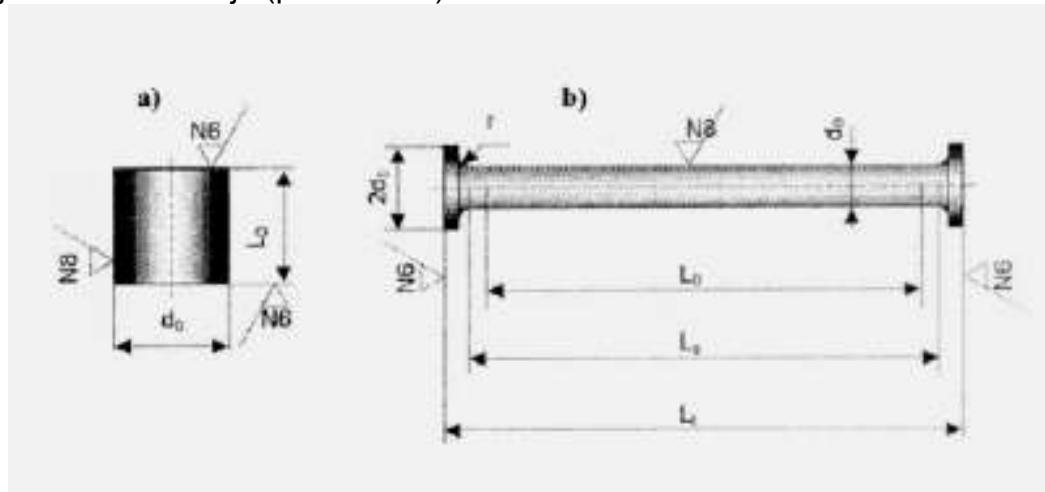
Treći način: Ispitivanje tankog materijala se vrši ručnim savijanjem do oblika slova U i dopunskim savijanjem stegom, dok se ne postigne razmak izmedju unutrašnjih površina krakova jednakih prečnika savijanja.

2. ISPITIVANJE PRITISKOM

Ispitivanje pritiskom uglavnom se primjenjuje za krte (sivi liv, mesing, beton, i sl.), a rjeđe za plastične materijale. Dobijeni podaci se koriste pri određivanju potrebnih sila deformacije i potrebnog deformacionog rada za postupke prerade metala u plastičnom stanju.

Ispitivanje pritiskom omogućuje određivanje:

- Svojstava otpornosti (čvrstoće);
- Svojstava deformacije (plastičnosti).



Slika 5. Epruvete za ispitivanje pritiskom

- | | |
|--------------------------------------|---|
| a) za određivanje pritisne čvrstoće; | b) za određivanje konvencionalnih napona, |
| - za krte lomove. | velikih skraćenja i modula elastičnosti; |
| | - za plastične materijale. |

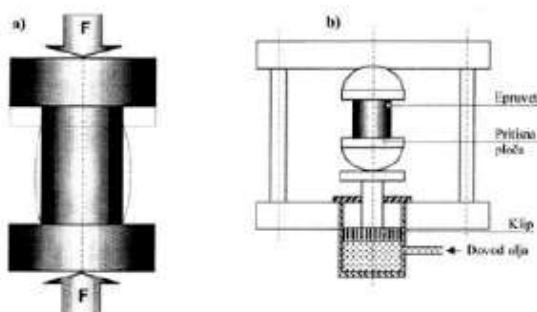
Za ispitivanje pritiskom najčešće se primjenjuju epruvete u obliku valjka prečnika:

$d_0 = 20 \text{ mm}$ ili 30 mm visine $1,5 \times d_0$, ili kocke stranice $a = 20 \text{ ili } 30 \text{ mm}$.

Za precizna mjerena deformacija visina epruvete se uzima 2,5 do 8 puta veća od njenog prečnika. Čeone površine epruvete moraju biti paralelne i upravne na poduznu osu.

2.1. Mašine za ispitivanje

Za ispitivanje pritiskom koriste se univerzalne mašine za ispitivanje materijala ili prese. Dodatno je neophodno postaviti odgovarajuće sferne ploče na krajeve epruvete da bi se izbjeglo izvijanje, odnosno neutralisala ekscentričnost u toku ispitivanja.



a) Prikaz toka deformacija

b) Mašina za ispitivanje pritiskom

Slika 6. Ispitivanje pritiskom

2.1.1. Postupak ispitivanja

Epruveta se postavlja između pritisnih ploča, koje treba da budu ravne i vrlo tvrde. Jedna od

ploča treba da ima sferni zglob kako bi se mogla samopodešavati. Na taj način se eliminišu male nepravilnosti čeonih površina epruvete, obezbjeđuje koaksijalnost epruvete i opterećenja, osigurava njen ravnomjerno skraćivanje.

Centrično postavljanje epruvete omogućuje koncentrični krugovi ucrtani u pritisnim pločama. Ukoliko se vrši precizno mjerjenje deformacija, početna mjerna dužina epruvete definisana je kaona slici 1. U tom slučaju deformacije su određene razmakom između pritisnih ploča.

Pri preciznom mjerjenju deformacija koriste se ekstenziometri i tada je početna mjerna dužina epruvete znatno veća, a sama epruveta ima proširene krajeve. Sila kojom se epruveta opterećuje mora biti mjerljiva sa tačnošću $\pm 1\%$ u odnosuna utvrđeno opterećenje. Prije nego se pristupi ispitivanju provjerava se početna mjerna dužina i početni prečnik epruvete.

2.1.2. Svojstva otpornosti

- Pritisna čvrstoća – R_{pm} predstavlja maksimalni napon pritiska prije nego što dođe do loma materijala: $R_{pm} = \frac{F_{pm}}{S_0}$.

Pritisna čvrstoća se može odrediti samo kod krtih materijala, kod kojih će u toku ispitivanja doći do loma epruvete. Kod plastičnih materijala ne dolazi do loma epruvete pa se njihova otpornost definiše tehničkom granicom gnječenja.

- Granica gnječenja – R_{pl} predstavlja napon u poprečnom presjeku koji odgovara sili na granici gnječenja: $R_{pl} = \frac{F_{pl}}{S_0}$.

Određivanje sile na granici gnječenja, kod materijala sa istaknutim područjem tečenja vrši se utoku ispitivanja, pri čemu se njena vrijednost očitava u momentu kada kazaljka prvi put zastane, ili kreće unazad. Kod materijala kod kojih nema jasno izražene granice gnječenja određuje se tehnička granica gnječenja.

- Svojstva deformacije - skraćenje – ε

Pod dejstvom sile pritiska, u bilo kom trenutku ispitivanja, mjerna dužina epruvete se smanjujeza veličinu koja se naziva trenutno skraćenje. $\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$.

L_0 – početna mjerna dužina;

$$\Delta L = L_0 - L_1 (\text{mm}) - \text{skraćenje} = \text{promjena dužine epruvete.}$$

- Procentualno skraćenje – δ

Predstavlja (pri lomu) procentualno skraćenje svedeno na početnu mjerenu dužinu:

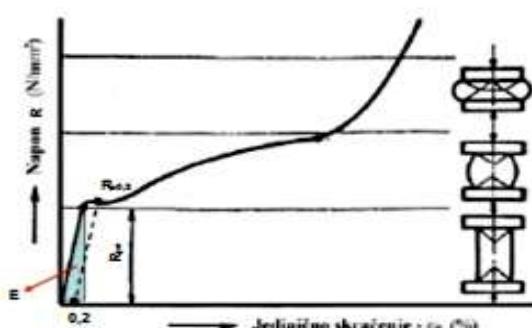
$$\delta = \frac{\Delta L}{L_0} * 100\%.$$

Mjerjenje prekinute epruvete vrši se pomicnim mjerilom sa tačnošću $\pm 0,1 \text{ mm}$.

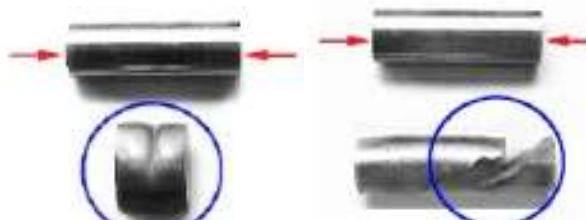
- Proširenje – ψ

Pod dejstvom sile pritiska u toku ispitivanja dolazi do proširenja epruvete, pa tako kao karakterističnu veličinu proširenja računamo proširenje: $\psi = \frac{\Delta S}{S_0} * 100\%$.

$\Delta S = S_1 - S_0 (\text{mm}^2)$ – proširenje-promjena površine poprečnog presjeka epruvete. Mjerjenje prečnika d na mjestu proširenja vrši se u dva međusobno normalna pravca i uzima se njihova srednja vrijednost.



Slika 7. Dijagram napon-jedinično skraćenje



a) Bez loma epruvete b) Sa lomom epruvete
Slika 8. Izgled epruveta nakon ispitivanja pritiskom

2.1.3. Faze pri ispitivanju pritiskom

- Priprema epruveta - ova faza podrazumijeva isijecanje epruveta ispitinog materijala iz polufabrikata datog materijala (cijevi, limovi) definisanih dimenzija tj. isijecanje čeličnih i epruveta od sivog liva.
- Ispitivanje pritiskom - U ovoj fazi se ispituju epruvete i to prema sljedećim operacijama:
 - Postavljanje epruvete u čeljusti kidalice;
 - Podešavanje brzine ispitivanja;
 - Pritiskivanje, pri čemu je neophodno uočiti karakteristične vrijednosti sile. Ova operacija se završava lomom epruvete, odnosno izvijanjem epruvete.
 - Vađenje krajeva prekinute epruvete iz čeljusti kidalice.
- Određivanje karakteristika čvrstoće i plastičnosti

Prema prethodno datim obrascima izvršiti proračun karakterističnih vrijednosti za oba materijala: pritisne čvrstoće; granice gnječenja; procentualnog skraćenja (plastične-trajne i elastične-trenutne, deformacije) i procentualnog proširenja.

3. ZAKLJUČAK

U ovom seminarском radu su prikazana mehanička ispitivanja savijanjem i pritiskom na osnovu literature, standarda i podataka sa Interneta. Iz priloženih podataka može se zaključiti sljedeće:

Ispitivanje pritiskom omogućuje određivanje svojstava otpornosti (čvrstoće) i svojstava deformacije (plastičnosti). Najčešće se vrši na hidrauličnim presama, a slučaju standardnih uzoraka, na univerzalnim hidrauličnim mašinama kidalicama.

Pri ispitivanju savijanjem, a i uopšte, možemo svaki lom razvrstati u tri osnovne grupe: krti lom, mješoviti lom i žilav lom. Ispitivanje savijanjem se najčešće izvodi kod materijala namijenjenih za izradu mašinskih dijelova koji će biti opterećeni na savijanje.

4. LITERATURA

- [1.] Haračić N.: Inžinjerski metalni i nemetalni materijali, Mašinski fakultet u Zenici, 2005.
- [2.] Hasib Alić : Mašinski materijali Tešanj, Januar 1995.
- [3.] Lemeš S.: Haračić N.: Internet kao izvor naučnih i tehničkih informacija, Mašinstvo Vol.2.Nr.2,1998.
- [4.] *** Standardi za ispitivanje savijanjem i pritiskivanjem

RAZVOJ Cu SLITINA S PRISJETLJIVOSTI OBLIKA

Ivana Ivanić¹, Mirko Gojić¹, Stjepan Kožuh¹, Milenko Rimac², Omer Beganović², Kemal Begović², Dijana Ćubela³

¹Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet, Aleja narodnih heroja 3, 44103 Sisak

²Univerzitet u Zenici, Metalurški institut „Kemal Kapetanović“, Travnička cesta 7, 72000 Zenica

³Univerzitet u Zenici, Fakultet za metalurgiju i materijale, Travnička cesta 1, 72000 Zenica

Sažetak

U radu je prikazan dio istraživanja slitina s prisjetljivosti oblika na bazi bakra, primarno CuAlNi i CuAlNiMn slitina. Slitine su pripremljene vakuum induksijskim taljenjem komponenti u zaštitnoj atmosferi argona, te lijevane u ingot mase oko 15 kg. Prikazana je mikrostrukturna karakterizacija (optička i pretražna elektronska mikroskopija) navedenih slitina u lijevanom stanju kojom je utvrđena dvofazna mikrostruktura kod CuAlNi slinte, te djelomično martenzitna mikrostruktura kod CuAlNiMn slinte. EDS analiza je pokazala prisutnost faze s povećanim sadržajem aluminija u obje slitine. Mjerenje mikrotvrdoće slitina provedeno je Vickersovom metodom. Tvrdoća CuAlNi slinte iznosila je 475 HV0,5, a CuAlNiMn slinte 333 HV0,5.

Ključne riječi: slitina s prisjetljivosti oblika, CuAlNi, CuAlNiMn, martenzit

Abstract

In this paper a part of research on shape memory alloys based on cooper was presented, primarily CuAlNi and CuAlNiMn alloys. Alloys were prepared by vacuum induction melting of elements and casted in ingots 15 kg weight. A review of microstructural characterization (optical and scanning electron microscopy) of mentioned alloys in as-cast state was presented, according to which two-phase microstructure at CuAlNi alloy and partially martensite microstructure at CuAlNiMn alloy was observed. It was observed by EDS analysis the presence of phase with the increased content of aluminum in both alloys. Microhardness measurement was conducted by Vickers method. Hardness of CuAlNi alloy was 475 HV0.5 and CuAlNiMn alloy was 333 HV0.5.

Key words: shape memory alloy, CuAlNi, CuAlNiMn, martensite

1. UVOD

Slitine s prisjetljivosti oblika (eng. shape memory alloy – SMA) pripadaju skupini funkcionalnih, pametnih materijala s jedinstvenim svojstvom prisjetljivosti oblika. Osnovna karakteristika navedenih slitina je vraćanje slitine u prvobitno stanje pri odgovarajućoj toplinskoj obradi [1-3]. One posjeduju dva jedinstvena svojstva, a to su pseudoelastičnost i efekt prisjetljivosti oblika [4]. Navedeno svojstvo prisjetljivosti oblika posljedica je fazne transformacije austenita u martenzit [2, 3].

Klasifikacija slitina s prisjetljivosti oblika ovisna je o kemijskom sastavu:

- slitine na bazi nikla: NiTi (tzv. nitinol), Ni-Mn-Ga;
- slitine na bazi bakra: Cu-Zn-X (X = Al, Si, Sn, Ga, Mn), Cu-Al-X (X = Ni, Be, Zn, Mn), Cu-Zn-Al-X (X = Ni, Mn);
- slitine na bazi željeza: Fe-Mn, Fe-Pt, Fe-Mn-Si, Fe-Co-Ni-Ti itd;
- slitine na bazi plamenitih metala: Au-Cd, Au-Ag, Pt-Al, Pt-Ti, Pt-Ga;
- „egzotične“ slitine: In-Te, In-Cd, V-Nb [4].

Slitina Ni-Ti kao najpoznatija slinta s prisjetljivosti oblika ima široku primjenu u strojarskoj industriji, elektroničkoj industriji, svemirskoj industriji i medicini zbog povoljnih termomehaničkih i termoelektričnih svojstava, te biokompatibilnosti [1, 2, 5].

Pored mnogobrojnih slitina s prisjetljivosti oblika, slitine na bazi bakra komercijalno su privlačne za primjenu prvenstveno kao zamjena za skupe NiTi slitine u nemedicinskim uvjetima primjene. Međutim, ograničavajući faktor za industrijsku primjenu slitine s prisjetljivosti oblika na bazi bakra je niska toplinska stabilnost, krhkost i nezadovoljavajuća čvrstoća [6].

Osnovna prednost CuAlNi slitina pred ostalim SMA je niska cijena te mogućnost primjene na višim temperaturama (do 200°C). S druge strane, praktična primjena navedene slitine ograničena je zbog teške obradljivosti i sklonosti krhkkom lomu po granici zrna. Dosadašnja istraživanja su pokazala da se mehanička svojstva CuAlNi slitine mogu poboljšati dodavanjem određenih legirajućih elemenata i toplinskom obradom [6-11]. Niz je drugih prednosti CuAlNi slitine u odnosu na NiTi slitinu s prisjetljivosti oblika: lakše taljenje, lijevanje i kontrola kemijskog sastava, veći Youngov modul elastičnosti, veća toplinska stabilnost, viša operativna temperatura i što je najvažnije bolja stabilnost dvosmjernog efekta prisjetljivosti oblika (eng. two-way shape memory effect) [2, 7, 12].

2. EKSPERIMENTALNI DIO

CuAlNi i CuAlNiMn slitine s prisjetljivosti oblika lijevane su u vakuum induktijskoj peći (slika 1) u zaštitnoj atmosferi argona. Odlivena je „master talina“ CuAlNi u količini od 30 kg, koja je podijeljena u dva dijela. Kemijski sastav „master taline“ je: 85,7% Cu, 10,2% Al i 4,1% Ni. Talina je podijeljena na dva dijela – slitina CuAlNi i CuAlNiMn, slika 2. Temperatura CuAlNiMn taline pri lijevanju iznosila je 1130°C. Mikrostrukturalna karakterizacija slitine provedena je optičkom mikroskopijom (OM) i skenirajućom elektronskom mikroskopijom (SEM) uz primjenu elektronskog disperzijskog spektrometra (EDS). Ispitivanje tvrdoće uzorka metodom Vickersa provedeno je na tvrdomjeru Mitutoyo HV0,5.



Slika 1. Fotografski snimak vakuumske peći



a)
b)
Slika 2. Fotografski snimci ingota CuAlNi (a) i CuAlNiMn (b)

3. REZULTATI I DISKUSIJA

Kemijski sastav istraživanih slitina naveden je u tablici 1. Analizom kemijskog sastava uočena je prisutnost velikog udjela nepoželjnih elemenata uz glavne elemente slitina. Udio „nečistoća“ prema kemijskom sastavu za CuAlNi slitinu iznosi 2,28%, a za CuAlNiMn slitinu 2,00%.

Tablica 1. Kemijski sastav istraživanih Cu-slitina, mas.%

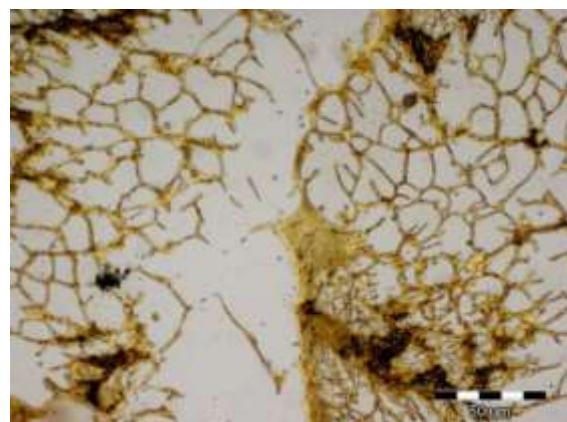
	Sn	Zn	Pb	Fe	Ni	Al	P	Si	Mn	Sb	Mg	Cu
CuAlNi	0,281	0,166	0,0482	0,462	4,02	14,3	0,0140	0,409	0,0386	0,686	0,0024	79,4
CuAlNiMn	0,228	0,148	0,0509	0,457	3,81	12,5	0,0178	0,356	1,59	0,583	0,0022	80,1

Rezultati optičke i elektronske mikroskopije prikazani su na slikama 3-8. Optičke mikrografije slitine CuAlNi, slike 3a i 3b, te SEM mikrografije, slike 5a i 5b, prikazuju mikrostrukturu lijevanog stanja u kojoj je vidljiva prisustnost dviju faza. Kod slitine CuAlNi nije vidljiva jasna granica zrna, međutim dolazi do precipitacije svijetle faze u obliku granice zrna. Svjetlija faza je vjerojatno niskotemperaturna γ_2 faza, koja precipitira zbog prespore brzine hlađenja [13, 14]. Temperatura početka martenzitne transformacije (M_s temperatura) bitno ovisi o kemijskom sastavu i može se dogoditi pri temperaturama gdje β faza više nije termodinamički stabilna [10]. S obzirom na kemijski sastav slitine, odnos e/a (elektron/atom) je uvijek $>1,48$, stoga je nastanak γ_2 faze vjerojatan.

Optičke mikrografije CuAlNiMn slitine, slike 4a i 4b, i SEM mikrografije, slike 6a i 6b, prikazuju na nekim mjestima martenzitnu mikrostrukturu u lijevanom stanju, s precipitatima druge faze. Određeni udio mangana u slitini potpomaže stabilizaciji β područja, što potpomaže nastanak martenzita u lijevanom stanju, pri istim uvjetima hlađenja obaju slitina [10, 11]. Veličina zrna u obje slitine je izrazito velika (milimetarska skala) što nepovoljno utječe na mehanička svojstva (krhkost, izostanak efekta prisjetljivosti oblika itd.). Iz literature [7, 8, 15] je poznato da primjenom slitina s prisjetljivosti oblika na povišenim temperaturama dolazi do porasta zrna, što znatno dovodi do degradacije mehaničkih svojstava.

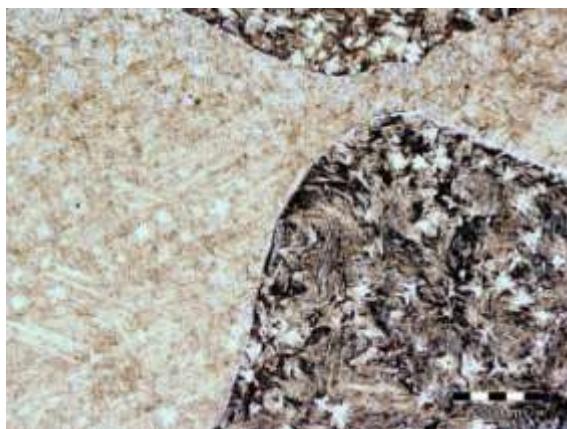


a)



b)

Slika 3. Optička mikrografija CuAlNi slitine, lijevano stanje, (a) pov. 100X i (b) pov. 500X

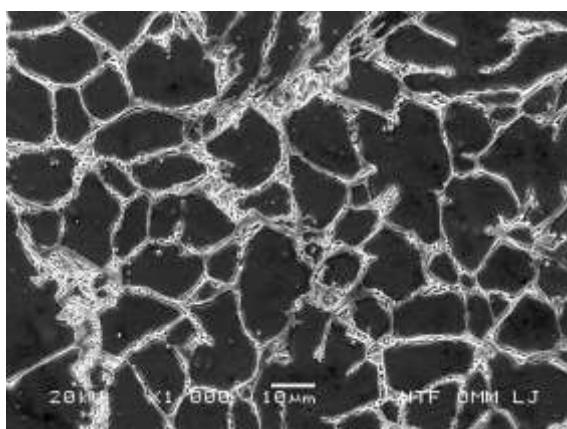


a)

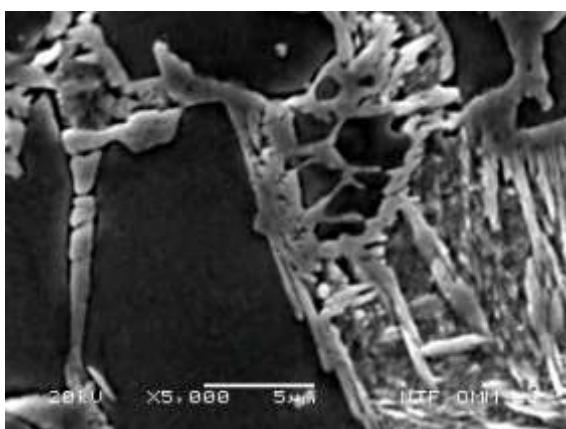


b)

Slika 4. Optička mikrografija CuAlNiMn slitine, lijevano stanje, (a) pov. 100X i (b) pov. 500X

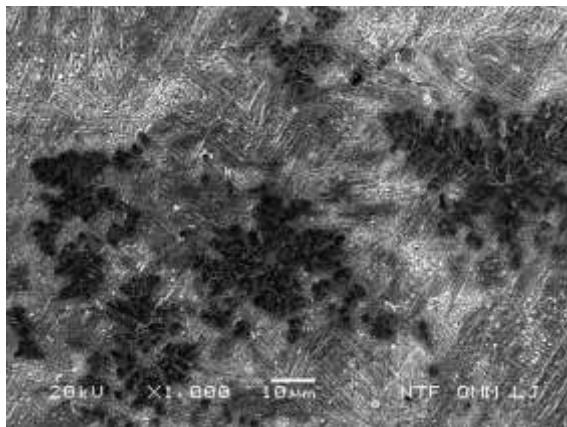


a)

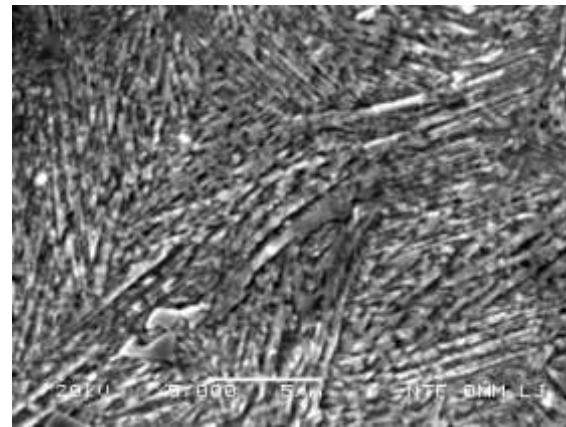


b)

Slika 5. SEM mikrografija CuAlNi slitine, lijevano stanje, (a) pov. 1000X, (b) pov. 5000X



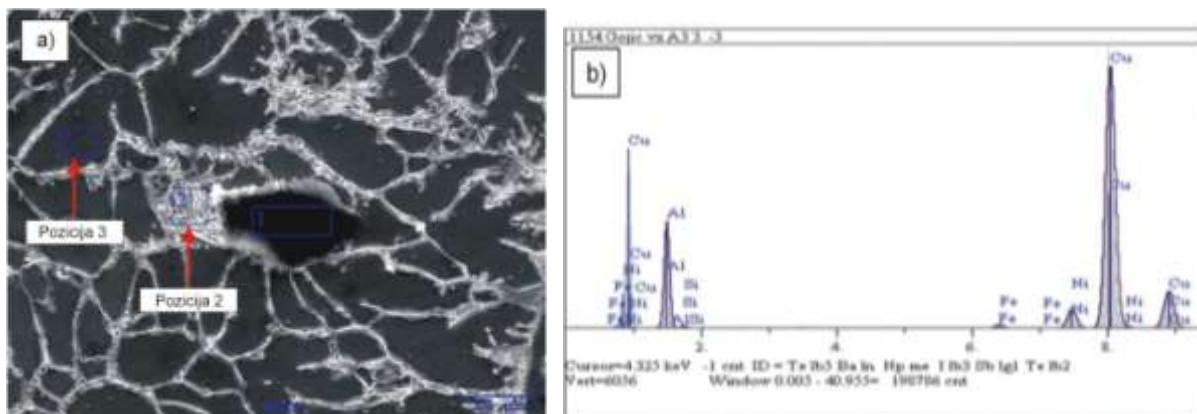
a)



b)

Slika 6. SEM mikrografija CuAlNiMn slitine, lijevano stanje, (a) pov. 1000X i (b) pov. 5000X

Precipitacijom γ_2 faze obogaćene aluminijem, što potvrđuje EDS analiza (slika 7), dolazi do osiromašenja aluminijem preostale β faze. Osiromašena β faza može dovesti do pomaka u temperaturama nastanka martenzita [13]. Kemijski sastav pozicija označenih na slici 7 naveden je u tablici 2. Razlika u sadržaju aluminija između pozicija označenih na slići 7 iznosi 3,04%.

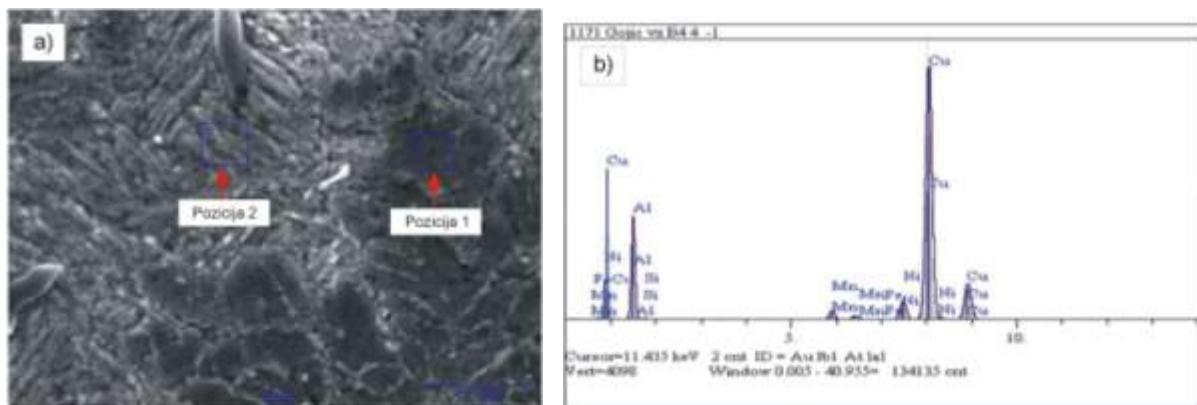


Slika 7. SEM mikrografija CuAlNi slitine (a) i EDS spektar (b)

Tablica 2. Kemijski sastav pozicija označenih na slici 7, mas. %

	Cu	Al	Ni	Fe	Si
Pozicija 2	87,96	7,27	3,73	0,78	0,26
Pozicija 3	84,94	10,21	4,19	0,40	0,26

Također je vidljivo iz rezultata EDS analize slitine CuAlNiMn prisutnost zaostale faze, koja je bogatija sadržajem aluminija, slika 8. Kemijski sastav obje pozicije CuAlNiMn slitine naveden je u tablici 3. Razlika u sadržaju aluminija između pozicije 1 i pozicije 2 iznosi 2,52%.



Slika 8. SEM mikrografija CuAlNiMn slitine (a) i EDS spektar (b)

Tablica 3. Kemijski sastav pozicija označenih na slici 8, mas. %

	Cu	Al	Ni	Mn	Fe	Si
Pozicija 1	84,14	9,98	4,35	1,02	0,40	0,13
Pozicija 2	82,86	7,46	4,20	3,06	1,62	0,80

Rezultati mjerjenja tvrdoće lijevanog stanja slitina:

- tvrdoća CuAlNi slitine iznosi 475 HV0,5,
- tvrdoća CuAlNiMn slitine iznosi 333 HV0,5.

Tvrdoća CuAlNiMn slitine je znatno manja u odnosu na CuAlNi slitinu. To se može pojasniti utjecajem mangana kao legirajućeg elementa. Poznato je da se mangan dodaje kako bi se poboljšala duktilnost CuAlNi slitine [10].

4. ZAKLJUČAK

Mikrostruktura analiza lijevanog stanja CuAlNi slitine pokazuje dvofaznu mikrostrukturu, od koje je svjetlija faza bogatija sadržajem aluminija za 3,04%, što ukazuje na prisutnost γ_2 faze. Slitina CuAlNiMn ima djelomično martenzitnu mikrostrukturu u lijevanom stanju, sa zaostalom fazom bogatijom sadržajem aluminija za 2,52%. Tvrdoča CuAlNiMn slitine znatno je manja u odnosu na CuAlNi, što se može objasniti utjecajem mangana kao legirajućeg elementa.

5. Literatura

- [1.] M. Gojić: Alloys with the shape memory effects, Metalurgija (in Croatian) 31 (1992) 2/3, 77-82.
- [2.] M. Čolić, R. Rudolf, D. Stamenković, I. Anžel, D. Vučević, M. Jenko, V. Lazić, G. Lojen: Relationship between microstructure, cytotoxicity and corrosion properties of a Cu-Al-Ni shape memory alloy, Acta Biomaterialia 6 (2010) 308-317.
- [3.] M. Zhu, X. Ye, C. Li, G. Song, Q. Zhai: Preparation of single crystal CuAlNiBe SMA and its performance, Journal of Alloys and Compounds 478 (2009) 404-410.
- [4.] D. Achitei, P. Vizureanu, N. Cimpoeșu, D. Dană: Thermo-mechanical fatigue of Cu-Zn-Al shape memory alloys, The 44th International Conference on Mining and Metallurgy, 1-3. October 2012, Bor, Serbia, pp. 401-404.
- [5.] G. Song, N. Ma, H.-N. Li: Applications of shape memory alloys in civil structures, Engineering Structures 28 (2006) 1266-1274.
- [6.] U. Sari, T. Kirindi: Effects of deformation on microstructure and mechanical properties of a Cu-Al-Ni shape memory alloy, Materials Characterization 59 (2008) 920-929.
- [7.] Z. Wang, X.F. Liu, J.X. Xie: Effects of solidification parameters on microstructure and mechanical properties of continuous columnar-grained Cu-Al-Ni alloy, Progress in Natural Science: Materials International 21 (2011) 368-374
- [8.] C.E. Sobrero, P. La Roca, A. Roatta, R.E. Bolmaro, J. Malarria: Shape memory properties of highly textured Cu-Al-Ni-(Ti) alloys, Metrials Science and Engineering A 536 (2012) 207-215.
- [9.] W. H. Zou, H. Y. Peng, R. Wang, J. Gui, D. Z. Yang: Heating effects on fine structre of Cu-Al-Ni-Mn-Ti shape memory alloy, Acta Metallurgica Materialia, Vol.43, No. 8, 1995., pp. 3009-3016.
- [10.] J. Van Humbec, L. Delaney: A compareitive review of the (Potential) Shape Memory Alloys, ESOMAT 1989 - Ist European Symposium on Martensitic Transformations in Science and Technology, Bochum, Germany, March 9-10, 1989., pp. 15-26.
- [11.] C. Segui, E. Cesari: Effect of Mn on Ageing of Cu-Al-Ni-Mn-B Alloys, Journal de Physique IV, Colloque C2, supplement au Journal de Physique III, Vol. 5, 1995, 187-191.
- [12.] Z. Wang, X.F. Liu, J.X. Xie: Effect of γ_2 phase evaluation on mechanical properties of continuous columnar-grained Cu-Al-Ni alloy, Materials Science and Engineering A 532 (2012) 536-542.
- [13.] G. Lojen, I. Anžel, A.C. Kneissl, A. Križman, E. Unterweger, B. Kosec, M. Bizjak: Microstructure of rapid solidified Cu-Al-Ni shape memory alloy ribbons, 13th International scientific conference on achivements in mechanical and materials engineering, 16th-19th May 2005, Gliwice-Wisla, Poland, pp. 399-402.
- [14.] I. Hurtado, D. Segers, J. Van Humbeeck, L. Dorikens-Vanpraet, C. Dauwe: Evolution of the positron annihilation lifetime for agenig in β phase Cu-Al-Ni-(Ti)-(Mn) shape memory alloys, Scripta Metallurgica et Materialia, Vol. 33, No. 5, 1995., pp. 741-747
- [15.] F.J. Gil, J.M. Guilemany, J. Fernandez: Kinetic grain growth in β -cooper shape memory alloys, Materials Science and Engineering A241 (1998) 114-121.

Zahvala

Ovo istraživanje financirano je u okviru Eureka projekta E! 3704 RSSMA «Rapidly Solidified Shape Memory Alloys» Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta Republike Hrvatske i znanstveno-istraživačkog projekta Zeničko-dobojskog kantona, BIH.

ISPITIVANJE ARMATURNIH MREŽA

Bajrambašić Amel
Haračić Nađija
Univerzitet u Zenici, Politehnički fakultet

UVOD

Glavna tema ovog seminarског rada je opis postupaka koji se koriste za ispitivanje armature danas. Rad se sastoji iz dva dijela. U prvom dijelu je navedeno šta su to armaturne mreže, njihove karakteristike kao i mehaničke osobine armaturnih mreža (armatura).

Danas postoji mnogo metoda koje se koriste za ispitivanje armaturnih mreža ali se samo nekoliko od njih najčešće primjenjuju; zbog toga se drugi dio ovog seminarског rada odnosi na podjelu metoda koje se koriste pri ispitivanju armaturnih mreža, a urađen je na osnovu pregleda literature.

Ključne riječi: armaturne mreže, ispitivanja bez razaranja, mehanička ispitivanja

1. ARMATURNE MREŽE

Zavarena armaturna mreža jeste čelična armatura koja u kombinaciji s betonom služi za armiranje betonskih konstruktivnih elemenata, s istim ciljem kao i rebrasti betonski čelik (RBČ) i ima svoju široku primjenu kako u visokogradnji tako i u niskogradnji.

Zavarene armaturne mreže imaju veoma široku primenu u građevinarstvu: u visokogradnji (temelji, ploče, zidovi, stepeništa), u niskogradnji (putevi, mostovi, potporni zidovi, tuneli), hidrotehnici (brane, kanali, kolektori), za izradu raznih vrsta armirano-betonskih elemenata i dr.

Proizvodnja, isporuka i kontrola kvaliteta zavarene armaturne mreže propisana je standardom JUS U.M1.090.

Kontrola kvaliteta isječnih šipki vrši se ispitivanjem mreže na: zatezanje prema standardu EN10002-1 i savijanje prema standardu C.A4.005.

Hemiske i mehaničke osobine odgovaraju standardu JUS C.B6.013

- granica razvlačenja min $Re = 500 \text{ N/mm}^2$
- zatezna čvrstoća min $Rm = 560 \text{ N/mm}^2$
- izduženje min $A = 6\%$.

Proizvodni asortiman obuhvata mnogobrojne kombinacije uzdužnih i poprečnih žica i njihovih međusobnih rastojanja i može biti:

- poprečno nosive, T - mreže, žice su ukrštene u obliku pravougaonika ($a > t$), pri čemu su nosive poprečne žice;
- obostrano nosive, Q - mreže, žice su ukrštene u obliku kvadrata ($a=t$), a nosive su uzdužne i poprečne žice;
- mreže za vertikalnu gradnju zidova, Qx - mreže identična je Q - mreži, osim što su prepusti na jednoj strani mnogo duži od prepusta na drugoj, a definišu se prema konkretnim potrebama,
- specijalne mreže po posebnoj narudžbini, S – mreže.



Slika 1. Armaturalne mreže

Armature u pravilu označavaju pružanje dodatnog ojačanja nekom drugom objektu iz nekog razloga. U području graditeljstva i gradnje armaturom tako nazivamo određeno pojačanje ili ojačanje nekog građevnog materijala.

Armirani beton predstavlja spoj betona i armiranog čelika koji na jednom mjestu objedinjuje i međusobno kombinira dobre osobine betona (relativno velika zatezna čvrstoća) i dobre osobine čelika (visoka zatezna čvrstoća).

Zatezna(vlačna) čvrstoća betona relativno je mala i ona iznosi oko 10 % pritisne čvrstoće. Beton bez armature, stoga bi otkazao već i pri manjoj zateznoj(vlačnoj) sili. Iz toga razloga u beton se ugrađuje odgovarajuća armatura koja svoju zateznu (vlačnu) čvrstoću prenosi na beton.

Od velike prednosti kod armiranog betona igra ulogu činjenica što beton i armirani čelik imaju jednak koeficijent toplinske rastezljivosti (uslijed djelovanja vanjske temperature: oko 10-5). I beton i čelik za armiranje podjednako se rastežu na istoj temperaturi. Tijekom rastezanja ne pojavljuju su određene diferencije niti dolazi do nasuprotnog naprezanja u ovim materijalima. Osim toga u betonu se nalazi cement koji svojim alkalnim djelovanjem, sa od oko 10-11 pH- vrijednošću garantuje čeliku postojanu zaštitu od korozije.

Armaturalna mreža se proizvodi od orebrenih, hladno valjanih čeličnih žica, međusobno ukrštenih pod pravim uglom, a zatim spojenim elektrootpornim zavarivanjem na mestu ukrštanja. Ovu mrežu osim vrhunskih, mehaničkih karakteristika, posebno odlikuje kvalitet vara koji omogućava da, bez obzira na način manipulacije armaturalnom mrežom, naročito tokom njenog utovara, transporta i istovara, ne može doći do pucanja vara. Primjena mrežaste armature vrši se za:

- Armiranje podnih površina, potpornih i drugih zidova
- Izgradnja stanova, hala, puteva, pista, mostova, kanala, silosa, brana itd.
- Izgradnja regala, kaveza.

1.1. Vrste i karakteristike armature

Armatura kao ojačanje betona se primjenjuje već skoro jedan vijek i u tom razdoblju se razvoj karakteristika ovih materijala kretao u dva paralelna pravca: u pravcu poboljšavanja karakteristika svakog materijala posebno; u pravcu obezbjeđenja što kvalitetnijeg sadejstva ovih materijala.

Kombinacija čelika i betona je neophodna jer armaturalni profili betonu daju neophodnu duktibilnost, a beton svojom nepropustljivošću štiti armaturu od agresivnih uticaja sredine. Potreba da se u sklopu razvoja montažnog građenja i teoretskih postavki proračuna konstrukcija prema graničnim stanjima, betonski elementi učine što manjih poprečnih presjeka, uslovila je razvoj tehnologije izrade armaturalnog materijala. Armaturalne mreže su donijele napredak u oblasti boljeg sadejstva betona i čelika, ali je primjena ovih formi ostala ograničena samo na određenu grupu betonskih elemenata, a mnogo važniji je bio razvoj

tehnologije izrade armature sa rebrima pravilno raspoređenih po njenoj površini. Rebrasti čelik ima poprečna i podužna rebra ili izbočine na površini.

Na gradilištima je vrlo dugo, skoro 75% armature bilo izrađeno od tzv. mekog, glatkog armatumog čelika čija je granica tečenja bila 240 N/mm^2 , a ostalih 25% su dijelile armaturne mreže i rebrasti visoko vrijedni profili. Činjenice da je primjena mreža i rebrastih profila korisnija sa stanovišta postignutih ušteda u radu na montaži armature i da je ponuda tržišta sve veća u toj oblasti (uz neznatnu razliku u cijeni) uticali su na masovniju primjenu armatumoog materijala tako da je danas pomenuti odnos izmijenjen u korist rebrastog čelika. Prema pravilniku o tehničkim normativima za beton i armirani beton na gradilištima je dozvoljena primjena vrsta armatura prikazanih u tabeli 1.

Tabela 1. Vrste armatura čija je primjena dozvoljena na gradilištima

Vrsta armature	Oznaka	Asortiman
Glatka armatura	GA 220/340	$\varnothing 5 - \varnothing 12$
Glatka armatura	GA 240/360	$\varnothing 5 - \varnothing 36$
Rebrasta armatura	RA 400/500	$\varnothing 5 - \varnothing 40$
Zavarene armaturne mreže od glatke žice	MAG 500/560	$\varnothing 4 - \varnothing 16$
Zavarene armaturne mreže od rebraste žice	MAR 500/560	$\varnothing 4 - \varnothing 12$
Bi armatura	BIA 680/800	$\varnothing 3 - \varnothing 11$

Iako se u asortimanu glatke i rebraste armature nalaze i vrlo veliki profili njihova praktična primjena je vrlo mala – preko 90% ugrađene armature ima prečnik koji je manji ili jednak $\varnothing 25$.

Zavarene armaturne mreže se koriste u velikom broju kombinacija debljina šipki, ali su najprimjenjive one za koje važi $4 \leq \varnothing \leq 8$.

Čelik za armiranje je materijal o kome se najčešće zna samo to da je srednja vrijednost zapreminske mase $7,85 \text{ t/m}^3$, a srednja vrijednost koeficijenta termičke dilatacije $10 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}$. Međutim kada je u pitanju armatura kao građevinski materijal potrebno je mnogo više informacija. Firme nabavljaju armaturni materijal iz različitih izvora pa prilikom njegove obrade može doći do grešaka čije se posljedice direktno odražavaju na nosivost elementa, to jeste konstrukcije u koju je armaturni materijal ugrađen.

Uz materijal moraju biti isporučeni podaci o:

- Kvalitetu materijala (izražen je karakterističnom vrijednošću $R_{p0,2}$ – konvencionalne granice tečenja armature, tj. vrijednošću napona pri kome je nepovratno izduženje 0,2%)
- Klasi duktilnosti (može biti normalna ili visoka, a izražava se karakterističnom vrijednošću izduženja armature pri maksimalnom opterećenju ϵ_{uk} odnosno karakterističnim odnosom zatezne čvrstoće prema granici tečenja (f_t/f_y) k)
- Dimenzijama profila koji su isporučeni (one moraju odgovarati zahtjevima u pogledu veličine dozvoljenih odstupanja tj. moraju biti u granicama tehničke tačnosti).
- Površinskim karakteristikama armaturnog željeza (razlikujemo glatke rebraste šipke kod kojih se površinske karakteristike iskazuju faktorom površine rebara f_R odnosom površine projekcije poprečnih rebara u pravcu ose šipke i površine omotača šipke između uzastopnih rebara).
- Mogućnosti zavarivanja armaturnih profila (važno sa stanovišta nastavljanja profila i izrade veza profila metodom zavarivanja).

Armatura se ugrađuje u betonske elemente u cilju njegovog ojačavanja i postizanje neophodne otpornosti na statička i dinamička opterećenja, temperaturne uticaje, skupljanje kao i omogućavanja manipulacije i transporta prefabrikovanih betonskih elemenata pa je, prema ulozi koju ima možemo podijeliti na:

- Glavnu armaturu – služi za prijem dominantnih zatežućih naprezanja nosača nastalih uslijed prijema eksploracionih opterećenja;

- b) Podionu armaturu – služi za preraspodjelu uticaja izvan šipki glavne armature i omogućavanja njihovog sadejstva kao i sprječavanje pojave prslina u elementu;
- c) Montažnu armaturu - služi za obezbjeđivanje položaja šipki armature ugrađene u armaturne sklopove površinski ili prostorih formi.

1.2. Mehaničke karakteristike

Armaturne mreže se izrađuju od otrebene, hladno valjane žice prečnika Ø5mm-Ø10mm, po standardu EN 10080/2005. U tabelama 2 i 3 prikazani su podaci o R i Q armaturnim mrežama.

Tabela 2. Mjere "R" armaturnih mreža

Tip	Profili (mm)	Razmaci (mm)	Dimenziye (m)	kg/m ²	kg/kom
R 131	5,0x4,2	150x250	6,00x2,20	1,50	19,80
R 131	5,0x4,6	150x250	6,00x2,20	1,63	21,50
R 139	4,2x4,2	100x250	6,00x2,20	1,55	20,50
R 166	4,6x4,2	100x250	6,00x2,20	1,76	23,30
R 166	4,6x4,6	100x250	6,00x2,20	1,85	24,50
R 188	6,0x4,2	150x250	6,00x2,20	1,96	26,00
R 188	6,0x4,6	150x250	6,00x2,20	2,08	27,50
R 196	5,0x4,2	150x250	6,00x2,20	2,00	26,50
R 226	6,0x4,2	125x250	6,00x2,20	2,27	30,00
R 257	7,0x5,0	150x250	6,00x2,20	2,72	35,80
R 283	6,0x4,6	100x250	6,00x2,20	2,77	36,60
R 283	6,0x5,0	100x250	6,00x2,20	2,88	38,00
R 335	8,0x5,0	150x250	6,00x2,20	3,33	44,00
R 335	8,0x6,0	150x250	6,00x2,20	3,63	48,00
R 385	7,0x5,0	100x250	6,00x2,20	3,68	48,60
R 424	9,0x6,0	150x250	6,00x2,20	4,34	57,30
R 503	8,0x5,0	100x200	6,00x2,20	4,77	63,00
R 503	8,0x5,0	100x250	6,00x2,20	4,58	60,50
R 503	8,0x6,0	100x250	6,00x2,20	4,89	64,60
R 524	10,0x6,0	150x250	6,00x2,15	5,15	68,00
R 636	9,0x6,0	100x250	6,00x2,15	5,95	78,50
R 785	10,0x6,0	100x250	6,00x2,15	7,35	97,00
R 785	10,0x6,0	100x200	6,00x2,20	7,39	97,50

Tabela 3. Mjere "Q" mreža

Tip	Profili (mm)	Razmaci (mm)	Dimenziye (m)	kg/m ²	kg/kom
Q 069	4,2x4,2	200x200	6,00x2,20	1,10	14,50
Q 131	5,0x5,0	150x150	6,00x2,20	2,12	28,00
Q 139	4,2x4,2	100x100	6,00x2,20	2,20	29,05
Q 166	4,6x4,6	100x100	6,00x2,20	2,64	34,90
Q 188	6,0x6,0	150x150	6,00x2,20	3,06	40,40
Q 196	5,0x5,0	100x100	6,00x2,15	3,07	40,50
Q 226	6,0x6,0	125x125	6,00x2,20	3,63	48,00
Q 257	7,0x7,0	150x150	6,00x2,20	4,16	55,00
Q 283	6,0x6,0	100x100	6,00x2,20	4,48	59,15
Q 335	8,0x8,0	150x150	6,00x2,20	5,45	72,00
Q 385	7,0x7,0	100x100	6,00x2,20	6,10	80,60
Q 424	9,0x9,0	150x150	6,00x2,20	6,81	90,00
Q 503	8,0x8,0	100x100	6,00x2,20	8,03	106,00
Q 524	10,0x10,0	150x150	6,00x2,20	8,40	110,90
Q 636	9,0x9,0	100x100	6,00x2,20	10,08	133,05
Q 785	10,0x10,0	100x100	6,00x2,20	12,46	164,50

2. METODE ISPITIVANJA ARMATURNIH MREŽA

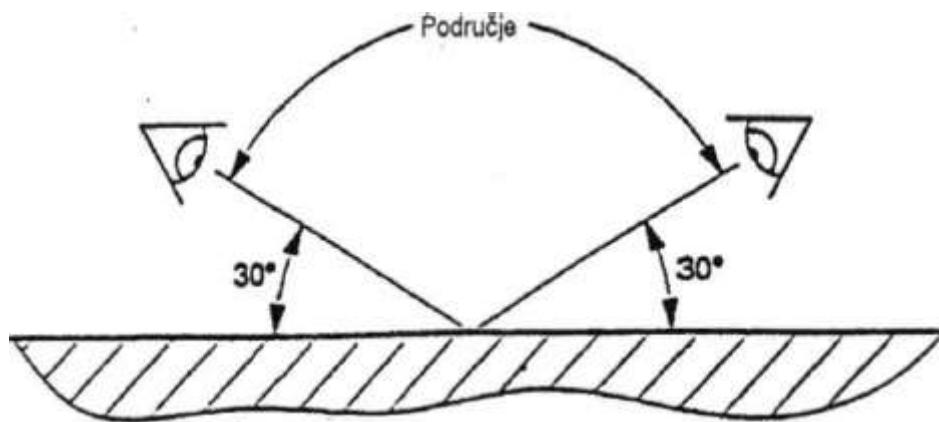
Za ispitivanje betonskog čelika mogu se primjenjivati metode bez razaranja i metode sa razaranjem materijala. U ovom poglavljju su ukratko opisane pojedinačne metode.

2.1 Metode bez razaranja

U metode bez razaranja spadaju: metoda vizuelnog pregleda, ispitivanje penetrantima, ultrazvučna kontrola, radiografija i magnetnofluksna metoda ispitivanja.

2.1.1 Vizuelna metoda

Vizuelna metoda jeste prva koja se koristi pri pregledu nekog komada. Ispitivač posmatra površinu i uočava nepravilnosti na njoj u vidu površinskih prslina, pukotina, nepravilne izrade itd, a zatim iste zavodi prema određenim pravilima i dopuštenim tolerancijama. Da bi se omogućilo direktno ispitivanje, dovoljno je da se posmatra sa razdaljine 600 mm od površine za ispitivanje, pod uglom ne manjim od približno 30° (vidjeti sliku 2).



Slika 2. Šematski prikaz vizuelnog ispitivanja

2.1.2 Ispitivanje penetrantima

Metoda ispitivanja penetrantima koristi se za otkrivanje diskontinuiteta, na primjer prslina, prevoja, nabora, poroznosti i nedovoljnog stapanja, koji izlaze na površinu ispitivanog materijala. Uglavnom se primjenjuje na metalne materijale, ali se može primjeniti i na druge materijale uz uslov da su inertni prema ispitnim medijumima i da nisu previše porozni, kao što su na primjer: odlivci, otkovci, zavareni spojevi, keramički materijali itd.

S obzirom na to da se kod metode ispitivanja penetrantima često zahtjeva korišćenje štetnih (opasnih) zapaljivih i isparljivih materijala, moraju se preuzeti mjere predostrožnosti. Treba izbjegavati da ovi materijali duže vrijeme ili više puta dođu u dodir sa kožom ili sluzokožom. Radna sredina se mora provjetravati dovoljno često i mora biti udaljena od izvora toplote, varnica i otvorenog plamena u skladu sa nacionalnim propisima. Opremom i sredstvima za ispitivanje penetrantima mora se rukovati pažljivo i u skladu sa uputstvima proizvodača. Prije ispitivanja penetrantima površine moraju biti očišćene i osušene. Zatim se nanose pogodni penetranti koji prodiru u diskontinuitete koji izlaze na površinu. Poslije odgovarajućeg vremena penetriranja, uklanja se višak penetranta sa površine i primjenjuje razvijač. On apsorbuje penetrant koji je prodro i zadržao se u diskontinuitetu i treba da da jasno vidljivu promjenu indikacije diskontinuiteta.

Ispitivanje u opštem slučaju sastoji se od sljedećih faza:

- a) priprema i prethodno čišćenje
- b) nanošenje penetranta
- c) uklanjanje viška penetranta

- d) nanošenje razvijača
- e) posmatranje indikacija
- f) zapisivanje
- g) završno čišćenje.

Efektivnost ispitivanja penetrantima zavisi od sledećih faktora:

- tipa penetrantskih sredstava i opreme za ispitivanje;
- pripreme površine i uslova radne sredine;
- materijala koji se ispituje i očekivanih diskontinuiteta;
- temperature ispitne površine;
- vremena penetriranja i razvijanja;
- uslova posmatranja itd.

2.1.3 Ultrazvučno ispitivanje

Ovom metodom vrši se klasifikacija indikacija, na ravanske i neravanske. Da bismo rekli da li je greška ravanska ili neravanska moramo uzeti u obzir sljedeće faktore:

- tehniku zavarivanja;
- geometrijski položaj indikacija;
- najveću visinu eha;
- zavisnost odbijanja od pravca;
- oblik statičkog eha;
- oblik dinamičkog eha.

Postupak klasifikacije iziskuje ispitivanje svakog parametra u odnosu na sve druge, da bi se izveo tačan zaključak. Ispitivanje ultrazvukom betonskog čelika je podesno samo za indikacije

na dubini većoj od 5 mm.

Sonde koje se koriste za klasifikaciju su po pravilu iste one koje se koriste za detekciju. Koristi se procedura prema dijagramu toka koja služi da standardizuje sistem kontrole kvaliteta klasifikacije. Definiše se nekoliko nivoa u decibelima (dB) upoređivanjem sa krivom udaljenost-amplituda (DAC) ili upoređivanjem visine najvećih echoa dobijenih od nepravilnosti pri ispitivanju sa različitim upadnim uglovima.

Procedura prema dijagramu toka sadrži pet koraka od kojih svaki ima tačno određeni cilj. To su:

- 1 korak: izabrati klasifikovanje indikacija sa vrlo malim amplitudama eha;
- 2 korak: klasifikovati sve indikacije koje daju echo velike amplitude kao ravanske (ravne);
- 3 korak: klasifikovati nedovoljno popunjavanje na početku;
- 4 korak: klasifikovati uključke na početku;
- 5 korak: klasifikovati prsline ne početku.

2.1.4 Radiografsko ispitivanje

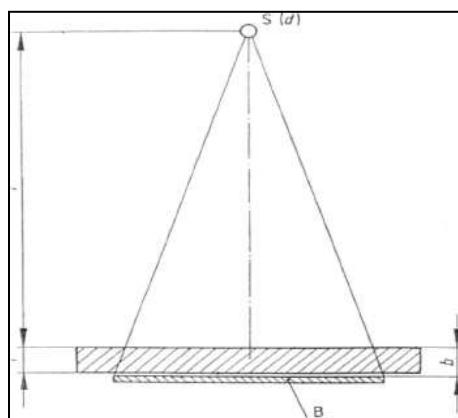
Izlaganje bilo kog djela ljudskog tela X- ili gama zracima može biti vrlo opasno po zdravlje. Kad god se koriste rendgenska oprema ili radioaktivni izvori, moraju se preuzeti odgovarajuće mjere kako bi se zaštitili ispitivač i drugo osoblje u okolini. Pri podvrgavanju nekog predmeta radiografskom otkrivanju grešaka pomoću X ili gama zraka, mogućnost otkrivanja grešaka zavisi od detalja postupka radiografije. Radiografski postupci su podjeljeni u sljedeće dvije klase:

- Klasa A: opšti postupak
- Klasa B: postupak kojim se postiže veća osetljivost, namijenjen da se koristi kada uobičajena metoda ne daje zadovoljavajuće rezultate ili se neke anomalije ne mogu otkriti.

Ispravno korišćenje pravila datih za klasu A omogućava primjenu za mnoge slučajeve. Klasa B je predviđena za slučajeve koji zahtjevaju veći stepen osetljivosti. Po pravilu, zahtjevaju se duža vremena ekspozicije. Postavka ispitivanja obuhvata izvor radijacije, predmet ispitivanja i film ili kombinaciju film-folija u kaseti. To zavisi od veličine i oblika predmeta i pristupačnosti površine koja se ispituje. Na slici 3 prikazan je najčešće korišćen slučaj.

Snop zraka mora biti usmjeren u sredinu sekcije koja se ispituje i mora biti upravan na površinu u toj tački, izuzev ako je poznato da bi se stvarne greške lakše otkrile drugačije usmjerjenim snopom. Kada su radiogrami dobijeni drugačije nego usmjeravanjem normalno na površinu, to mora biti naznačeno u izveštaju o ispitivanju. Vidljive površinske nepravilnosti koje bi mogle nepovoljno uticati na izradu radiograma moraju biti uklonjene pre sprovođenja radiografije.

U posebnim slučajevima može biti potrebno da se uklone pretjerane površinske neravnine prije ispitivanja. Slova ili simboli moraju biti pričvršćeni na svaku sekciju ispitnog predmeta koji se prozračuje. Slike tih oznaka moraju se pojaviti na radiogramu, čime se obezbeduje nedvosmislena identifikacija sekcije. Korišćenje oznaka utisnutog na filmu ili označenog na drugi način prije razvijanja takođe je dozvoljeno.



Slika 3: Prozračavanje kroz jednostruki zid – predmeti sa ravnim zidovima

Sposobnost otkrivanja grešaka na radiogramu zavisi od uslova očitavanja i od različite gustine zacrnjenja rendgenskog filma (kontrasta) između slike i osnove, kada se film-radiogram postavi na ekran za posmatranje (iluminator). Ukupna radiografska osetljivost zavisi od sljedećih faktora:

- izvora i energije zračenja;
- rasijanja zračenja;
- tipa filma i folije;
- karakteristika filma;
- uslova geometrije;
- materijala i debljine ispitnog komada

2.1.5 Magnetnofluksno ispitivanje

Površina koja se ispituje mora bili čista, bez ulja, masnoća, peska ili ljsupica i bilo kojih drugih nečistoća koje mogu imati uticaj na pravilnu inlepretaciju indikacija magnetskim česticama. Površina odlivka se mora obraditi peskiranjem ili sačmiranjem (sa okruglom ili uglastom sačmom), brušenjem ili mašinskom obradom, u skladu sa zahtevima nivoa strogosti. Kontrolisanje se obavlja golim okom ili uvećavajućim stakлом - lupom, čije uvećanje nije veće

od 3 puta. Kontrolisanje magnetnim česticama je postupak kontrolisanja bez razaranja koji omogućava jedino otkrivanje površinskih diskontinuiteta koji se ne vide normalnim posmatranjem vizuelnim ispitivanjem. Indikacije diskontinuiteta su linijske ili u nizu, ili nelinijske. Otkrivanje diskontinuiteta je povezano sa usmjeravanjem magnetskog fluksa u dijelu.

Instrumenti predviđeni za snabdevanje strujom za magnetisanje ili magnetskim fluksom su:

- a) učvršćeni, tj. postavljeni na mjesto na kojem se kontrolisu odlivci; ovi instrumenti po pravilu imaju magnetski fluks i/ili električnu struju koja prolazi kroz njih;
- b) pokretni
 - ili sa kontaktima (elektrodama) za sprovođenje električne struje,
 - ili sa polovima za sprovođenje magnetskog fluksa.

2.2 Metode sa razaranjem

U metode sa razaranjem spadaju:

- Ispitivanje žilavosti (Charpy - klatno)
- Ispitivanje tvrdoće po Vickers-u i Brinel-u
- Ispitivanje zatezanjem
- Ispitivanje savijanjem, itd.
- Dinamička ispitivanja

3. ZAKLJUČAK

U ovom seminarском radu istaknuto je : šta su to armaturne mreže, njihove vrste, podjela i neke od karakteristika armaturnih mreža. U nastavku su navedene neke od metoda koje se koriste za ispitivanje armaturnih mreža (armatura). U tom dijelu dat je opis postupka koji se koristi za ispitivanje armature. Opisane su ukratko metode za ispitivanje bez razaranja i metode ispitivanja armature sa razaranje, a sve na osnovu pregleda navedene literature.

4. LITERATURA

- [1.] Schulitz, Sobek, Habermann: Atlas čeličnih konstrukcija, Građevina – Beograd, 1999.
- [2.] Najdanovic D.: Betonske konstrukcije, Beograd, 1995.
- [3.] Radić J.: Betonske Konstrukcije, Priručnik, Zagreb, 2006.
- [4.] Sulyok-Selimbegović M.: Čelične konstrukcije, Studij Arhitekture , Zagreb ,2003.
- [5.] Muravljov M.: Građevinski materijali, Beograd, 1995.
- [6.] Mittag M.: Građevinske konstrukcije, Beograd, 2000.
- [7.] Krapfenbauer R. T.: Građevinske tablice, Građevina, Zagreb, 2006.

STRENGTHENING MARITIME SAFETY IN MONTENEGRO ACCORDING TO THE RESPONSE ON OIL SPILL POLLUTION

Nexhat Kapidani

Maritime Safety Department of Montenegro, Marsala Tita br 7, 85000 Bar,
Montenegro, nexhat.kapidani@pomorstvo.me

Sanja Bauk

Maritime Faculty – University of Montenegro, Kotor, Montenegro,
bsanjaster@gmail.com

ABSTRACT

Safety at sea, pollution prevention and consequently, the preservation of biological diversity of the Adriatic Sea are *condition sine qua non* of sustainable development of Montenegro and other states approaching Adriatic Sea. The primary responsibility for execution of these tasks lies mainly with MSD (Maritime Safety Department of Montenegro). Montenegro has an obligation to protect and preserve its coastal area and marine environment. Having in mind that vast majority of the population in Montenegro coastal area depends directly or indirectly on the tourism and that not only safe, but clean sea, as well are crucial factors, MSD has identified the importance of creating unique system of response to marine pollution incidents. The Montenegro National Contingency Plan for Response to Marine Pollution from Shipping and Offshore Installations is one of the measures that Montenegro has taken to meet this obligation. The plan itself, and the appropriate equipment are not enough. If disaster happened, an oil spill prediction service in the Adriatic Sea, connected to existing monitoring platforms (CSN, AIS), using the well established oil spill modeling systems, the data from the Marine Core Services and the national ocean forecasting systems are also needed.

KEYWORDS

maritime safety, marine environment protection, oil slick movement prediction

POVEĆANJE POMORSKE SIGURNOSTI U CRNOJ GORI SHODNO REOGOVANJU NA NAFTNE MRLJE

SAŽETAK

Sigurnost na moru, zaštita mora od zagađenja i posljedično, očuvanje biološkog diverziteta na Jadranskom moru su preduslovi za održivi razvoj Crne Gore i drugih država na Jadranskom moru. Osnovna odgovornost u izvršavanju ovih zadataka leži u Upravi pomorske sigurnosti Crne Gore. Crna Gora ima obavezu da zaštititi i sačuva obalno područje i životnu sredinu na moru (ili morski ekosistem). Imajući na umu da ogroman dio stanovnika Crne Gore zavisi, direktno ili indirektno, od turizma, osnovni preduslovi za obavljanje turističke djelatnosti jesu čisto i sigurno more. Uprava pomorske sigurnosti je uvidjela značaj stvaranja jedinstvenog sistema za odgovore na moguća zagađenja životne sredine na moru. Nacionalni plan za hitne intervencije uslijed zagađenja mora sa plovila je jedna od mjera koje je Crna Gora preuzeila, kako bi ispunila preuzete obaveze. Plan sam po sebi nije dovoljan. Ako se nesreća desi, sistem za predviđanje kretanja naftne mrlje na Jadranu je takođe potreban. Sistem mora biti povezan sa postojećim sistemima za nadzor pomorskog saobraćaja (CSN, AIS) i mora da koristi testirane sisteme za modeliranje kretanja naftnih mrlja povezane sa nacionalnim okeanografskim i meteorološkim službama.

KLJUČNE RIJEČI

pomorska sigurnost, zaštita životne sredine na moru, predikcija kretanja naftnih mrlja

INTRODUCTION

Montenegro, as state due to the numerous international conventions and protocols, has an obligation to protect its coastal and marine environment. Having in mind that a vast majority of the population in Montenegro coastal area depends directly and indirectly on the tourism, which is the most important economic branch in the country, and that not only safe but clean sea is crucial factor in this respect, the importance of an efficient control of maritime traffic and system of response to marine pollution incidents is paramount.

The response equipment that will be available nationally, through IPA funded project "**Establishment of Vessel Traffic Management Information System (VTMIS) and improvement of authorities response to marine pollution incident**" will for sure give Montenegro the possibility to deal with minor and major oil spills, thus protecting the whole Adriatic region from spreading of the oil pollution. The availability of the equipment will drastically reduce time of response which is the single most important aspect of an effective response to a marine oil spill.

Nevertheless, if oil pollution accident happened it is necessary to have prediction system which should be competent to offer the answers to response authorities in Montenegro:

- Who caused and did the pollution?
- Where pollution is going to spread, having in mind meteorological conditions, in order to know where to place the response equipment?

Above are given two key questions.

ON THE EU FUNDED PROJECT MEDESS-4MS

Within this context, it is to be said something about the EU funded **MEDESS-4MS** (Mediterranean Decision Support System for Marine Safety) project, which is dedicated to the maritime risks prevention and strengthening of maritime safety related to oil spill pollution in the Mediterranean. MEDESS-4MS will deliver an integrated operational multi model oil spill prediction service in the Mediterranean, connected to existing monitoring platforms (CSN, AIS), using the well-established oil spill modeling systems, the data from the Marine Core Services and the national ocean forecasting systems

MEDESS-4MS will set up an integrated real time operational oil spill forecasting service for the Mediterranean for national response agencies, REMPEC and EMSA.

The MEDESS-4MS service will improve maritime risks prevention, maritime safety, ecosystem protection and will assist the operational response agencies to implement the Directive 2005/35/EC on ship-source pollution and on the introduction of penalties for infringements and therefore it will support the operational response agencies contingency plans by providing validated risk mapping. MEDESS-4MS is designed to serve the needs of international and European organizations, the Mediterranean operational responsible agencies defined by REMPEC and Member State operational responsible agencies as defined by EMSA. Most of the partners are operating forecasting centers, within the framework of MCS and at national level, and providing individual oil spill predictions at local and sub-regional level, while other partners are response agencies to oil spill incidents. Therefore, the partners experience and their long existing collaboration with REMPEC, EMSA and local response agencies will ensure the sustainability of the integrated multi model oil spill prediction service long after the end of the project.

MEDESS-4MS main elements, such as the integrated data repository, users interfaces for service scenarios to regional and local response agencies, etc., can be easily adapted for other European seas, such as the Black and Baltic seas, where ocean forecasting systems,

oil spill detection platforms and oil spill models integrated with forecasts are already in place in a disconnected way.

THE OBJECTIVES OF MEDESS-4MS PROJECT

The main objective of MEDESS-4MS is to deliver an integrated operational service for oil spill forecasting connected to existing oil spill monitoring platforms (EMSA CSN and REMPEC) for the Mediterranean, using available environmental data from the MCS-Marine Core Service and the downscaled national ocean forecasting systems.

The overall objectives are:

- Implementing an integrated real time multi-model oil spill forecasting system;
- Implementing an interconnected network of data repositories that will archive and provide in operational way access to all available environmental and oil spill data;
- Testing the service functionalities with key end-users: REMPEC, EMSA, and national agencies responsible for combating oil spills; and,
- Developing the integrated system with a unique access web portal with different services and user profiles, multi-model data access and interactive capabilities.

Specific objectives of the project are:

- Position MEDESS-4MS as a downstream service that links the multi-purpose MCS in the Mediterranean and the end-users, taking full benefit of the capabilities of the existing national ocean forecasting systems stemming out of the MCS and building on the results of past and ongoing EC projects (MFSTEP, MERSEA, ECOOP, MarCOAST, MyOCEAN) for oil spill predictions;
- Advance the design of an economic model for the future sustainability of the service to be deployed after the project and to extend the user-base of the downstream service;
- Bring together political and industrial players to enable the maximum and efficient use of earth observation and MCS data in support of European policies, institutional users in the field of oil spill response;
- Implement and test a new information system network (interconnected network of data repositories) that will archive, catalogue and make accessible the MCS data together with value-added data by the national ocean forecasting systems that downscale to the coasts the marine core service information;
- Implement and test the information system to be interoperable, harmonized, INSPIRE compliant (composed of discovery, downloading, visualization and transformation components);
- Implement and test the integrated oil spill multi-model system that will use all the MCS and downscaled ocean data, oil spill monitoring data from existing platforms (EMSA CSN and REMPEC data), as well AIS; and,
- Implement and test a Web dedicated User Interfaces for three service scenarios that satisfy all the requirements of EMSA, REMPEC and the generic users.

MEDESS-4MS does not aim at developing new elementary service chains but will built from existing ones; accordingly, a particular effort shall be done to have an integrated multi model approach, both at the technical level and at users level. In MEDESS-4MS all the activities will be carried out in terms of sustainability; consortium and partners expertise, end users and areas of responsibility. The equivalent in concept but not multi-model service exists only for the Baltic Sea

OUTCOMES OF THE MEDESS-4MS PROJECT

The main service delivered by MEDESS-4MS will be an integrated real time operational oil spill forecasting service for the Mediterranean for national response agencies, REMPEC and EMSA.

The multi-model oil spill forecasting system is composed of environmental information from the GMES Marine Service and the national ocean forecasting systems interfaced with oil slick data from existing monitoring platforms from EMSA CSN, as well with AIS data.

It will use the real time information about position of the oil slick, interface it with oil spill models capable to forecast the movement of the pollution providing tailored products to oil spill crisis management users, contributing substantially to maritime risks prevention and maritime safety.

The service will be accessible through an **user Interface** that will be basically a web portal on which the MEDESS-4MS services will be made available. The system will be accessed by different users' categories and will thus implement authentication services, profiling, management of customized contents, centralized administration. Users will have the possibility to choose the MEDESS-4MS oil spill model that best satisfies their local or sub-regional needs, select the necessary forcing data from the output of local, sub-regional and regional ocean and meteorological forecasting systems.

MEDESS-4MS SERVICE SCENARIOS

The MEDESS-4MS services will be delivered through three service scenarios (SS), in order to assist operational response agencies:

(a) **SS1- Real time interactive oil spill predictions by the end-user request.** It will be an automatic system that will run after an oil spill alert from satellite data. It will be a scenario used by selected authorized users (i.e. official agencies of Member States).

(b) **SS2-Delayed mode simulations by end-user request.** In this solution, intended for the use of REMPEC and generic users, the UI provides means to access monitoring component, environmental data and model outputs and receive integrated remote/in-situ data. The User will query the NDR Service to consult historical data, for study or statistical purposes and possibly query the NDR to back trace data with the aim of identifying possible polluting ships.

(c) **SS3-Decision support system (DSS): managing emergency operations.** The services will be consisting of a DSS that will be an operational tool proposing to the users a set of possible scenarios, developed according to the foreseeable meteorological - marine conditions and to the possible on-site interventions. The DSS will then be used for oil spill crisis management and built upon a set of simulation functionality, launched by the UI to support the work of operational decision makers. This last scenario include also the work dedicated to specifically support REMPEC.

CONCLUSIONS

Between August 1977 and December 2011, approximately 310,000 t of oil were spilled in the Mediterranean Sea, whilst 572 significant incidents that caused, or were likely to cause, oil pollution of the Mediterranean Sea, were reported to REMPEC.

According to the Statistical analysis of the alerts and accidents database of REMPEC, most accidents involving oil in Mediterranean occurs during autumn and winter, seasons known to

be less favorable to navigation in terms of sea conditions. Grounding is the most significant type of accident in terms of number of accidents recorded. However, spills above 700 t, are mainly due to collisions.

Having in mind above mentioned data, only one single incident with oil spill close to Montenegro coast could have enormous consequences for entire life in Montenegro. Therefore, **MEDESS-4MS** aims to offer a comprehensive and integrated multi-model approach regarding our response to oil spills at sea, an approach that takes into account all three important aspects related to marine pollution, i.e.: **prevention, detection and control**.

LIST OF ABBREVIATIONS:

AIS - Automatic Identification System

CSN - CleanSeaNet service: ems.a.europa.eu/operations/cleanseanet.html

ECOOP – European COastal sea Operational observing and Forecasting system:

www.ecoop.eu

EMSA – European Maritime Safety Agency: www.emsa.eu

GMES - *Global Monitoring for Environment and Security*: www.gmes.info

MarCOAST – www.marcoast.eu

MEDESS-4MS – Mediterranean Decision Support System for Maritime Safety:

www.medes4me.eu

MERSEA – Marine Environment and Security for the European Area

MFSTEP – Mediterranean Forecasting System Toward Environmental Prediction

MyOCEAN – Ocean monitoring and forecasting: www.myocean.eu.org

REMPEC – The Regional Marine Pollution Emergency Response Centre for the Mediterranean Sea: www.rempec.org

REFERENCES:

- [1.] Conference paper: *Implementation of VTMIS in Montenegro*, Nexhat Kapidani, Dr. Sanja Bauk, POWA conference – Ports and Waterways, Zagreb 2012.
- [2.] UN Official document: *Convention on the Law of the Sea*, 1982.
- [3.] IMO Official document: *International Convention for the Safety of Life at Sea - SOLAS*, 1974. (amended as 74/78 act of the SOSLAS Convention)
- [4.] IMO Official document: *Resolution A.857 (20): Guidelines for Vessel Traffic Systems*, 1997.
- [5.] IMO Official document: *Resolution MSC.139 (76): Mandatory Reporting System*, Directive 2002/59/EC of the European Parliament and of the Council of 27th June, 2002.
- [6.] EU Parliament Official documents: *Directive 2009/17/EC* of the European Parliament and of the Council, amending *Directive 2002/59/EC* establishing a *Community Vessel Traffic Monitoring and Information System*, 2009.
- [7.] Official document: *Transport Development Strategy of Montenegro*, Government of Montenegro, Ministry of Transport Maritime Affairs and Telecommunication, 2006.
- [8.] EU Parliament Official documents: *Directive 2002/59/EC* of the European Parliament and of the Council, of 27 June 2002, (repealing Council Directive 93/75/EEC), Establishment a Community Vessel Traffic and Information System
- [9.] EU Parliament Official documents: *Directive 2010/65/EC* of the European Parliament and of the Council of 20 October 2010 on reporting formalities for ships arriving in and/or departing from ports of the Member States and repealing Directive 2002/6/EC,
- [10.] [10] IALA Official Document: *IALA Recommendation V-145* June 2011, On the Inter- VTS Exchange Format (IVEF) Edition 1.

MODERNI SISTEM INFORMATIČKO ZDRAVSTVENIH ELEKTRONIČKIH KARTONA, PRIMJENA I AKTUALIZACIJA UTICAJA NA NIVOU PROMOTIVNO –PREVENTIVNIH AKTIVNOSTI U CILJU SPRIJEČAVANJA MASOVNIH NEZARAZNIH BOLESTI

Čolaković Tarik
Aliefendić-Rudić Nizama,
Lejla Ibrahimagić-Šeper
Edin Selimović
Univerzitet u Zenici
Zdravstveni fakultet

ABSTRACT

The application of electronic cardboard as guidelines in monitoring disease progression or stagnation is a prerequisite to achieve quality health care. Primarni level would mean preventing premature death at an early age and prevention disease, secondary monitoring the health status of preventable through organized, while tertiary prevention of complications of decompensation (bedsores, pneumonia, urinary tract infections, thrombosis, ulcer etc.) electronic health records with well organized tracking system could focus largely preventable activities aimed at lowering the cost of treatment.

Keywords: medical records, information systems, prevention, promotion.

SAŽETAK

Primjena elektroničkih kartona kao vodilje u praćenju progresije ili stagnacije oboljenja preduvjet je postizanja kvalitetne zdravstvene njage. Primarni nivo bi podrazumjevalo spriječavanje prerane smrti u ranoj starosti i odagnavanje oboljenja, sekundarnim praćenjem zdravstvenog stanja putem organizovanih preventabilnih pregleda, dok tercijalni spriječavanje komplikacija dugotrajne dekompenzacije (dekubitusa, pneumonije, urinarnih infekcija, tromboze, ulcusa).

Zdravstvena elektronička dokumentacija uz dobro organizovani sistem praćenja uveliko bi mogao usmjeriti preventabilne aktivnosti u cilju snižavanja troškova liječenja.

Ključne riječi: zdravstveni karton, informacioni sistem, prevencija, promocija

UVOD

Stvaranje sistema organizacije elektronske dokumentacije povezane u zajednički profil omogučio bi razmjenu informacija, a kao rezultat realizirala bi se sistematizacija za razvoj zdravstvene informatike kao discipline.

Važni istorijski momenti su pokazivali značaj i potrebu realizacije u cilju spriječavanja masovnih nezaraznih bolesti i praćenja progresije oboljenja. Značajne istorijske ličnosti su vezane za medicinske kartone su: John Shaw Bilings (Glavni hirurg US Armije, osnivački direktor NLM) koji je uspostavio je Medicinski Indeks 1890, Rogetov Leksikon (MEDLARS (Rogers, 1965). Specifični metodi pohranjivanja informacija i manipulacije podacima su se počeli primenjivati krajem devetnaestog veka od strane Dr. John Shaw Bilingsa, Glavnog hirurga US Armije i osnivačkog direktora Medicinskog Indeksa. Dr. bilings je 1890. bio zadužen za tabeliranje popisa US stanovništva i konceptirao je nešto što mnogi smatraju začetkom informacione revolucije.

Kvalitetni zdravstveni program prikupljanjem uz maximalan nivo zaštite podataka omogučio bi potporu dobro vođenoj zdravstvenoj preventivnoj aktivnosti uz primjenjivu praksu. Takođe doveo bi do bolje povezanosti između pacijenata, medicinara i drugih struktura zdravstvene zaštite. Izvor podataka pratio bi se kroz znanstvena istraživanja. Dobra praxa promocije

realiziranih preventivno-promotivnih aktivnosti doveo bi do poticanja i sticanja iskustva u korištenju različitih programa koji bi bili u upotrebi pri edukaciji šire populacije usmjerena na određene grupacije.Pri obiteljskoj medicini ili u domenu zdravstvene njegi omogućio bi sistemsku prosudbu o potrebnim preventivnim aktivnostima podjeljenih u nivo.

Dosadašnja iskustva potvrđuju da medicinari kroz svoja profesionalna usmjerena trebaju biti uključeni kako u izradu i prilagodbu, tako i u implementaciju kao osnova za realizaciju promocije zdravlja.Dokumentacija usmjerena planiranju,pruženju,realiziranju,kao i svakodnevni rad uz evaluaciju svih navedenih segmenta informatizacije, predstavljao bi okosnicu kao važnu pretpostavku za pružanje kvalitetne zdravstvene zaštite.

Uticaj informatičkog sustava u svakodnevnom životu predstavlja implementaciju osnova usmjerena na razvoj zdravstvene nauke kao osnove preventivnih sistema, što se posebno odnosi na nauku i tehnologiju.

Uticaj globalne mreže je u linearном odnosu kao vrsta istraživanja uz prikupljanje važnih informacija primjenjene uz selekciju prioritetnosti.Zdravstvena informatika kao osnova sistema sadašnjice doprinosi unaprijeđenju, prevazilaženja problema koja se tiču papirologije i gubitka vremena. Kartoteke koje su pojmljive u dvadeset prvom vijeku predstavljaju zastarjeli sistem izvora podataka koji nije uticajno efikasan niti omogućava uštedu vremena, nego naprotiv veliki odliv.Uzimanje baze podataka u cilju uštede vremena je od bitne važnosti u planiranju preventivnih masovnih aktivnosti.

Trenutno primjenjiva praksa pokazuje na odliv finansija usmjerena na liječenje u odnosu na bitnost produljenja zdravlja i spriječavanje bolesti,komplikacija,što jeste od vitalne važnosti za čitavu naciju gledano globalno.Suprotno pored oboljenja,komplikacija,neprimjenljivost preventivnih metoda dovodi do neuroze i onako bolesnog pacijenta, do uzrujavanja medicinskog osoblja,često neadekvatne dijagnoze i svega što je veoma dobro poznato ljudima koji drugi dio života provedu po čekaonicama zdravstvenih ustanova.

Glavni cilj uvođenja računara jeste prevazilaženje gore pomenutih problema,uspostavljanje elektronskih zdravstvenih kartona za pacijente koji će sadržavati snimke sa svih aparata, lijekove koje pacijent mora da koristi,terapiju,kao i djelovati na realizaciju ciljanih aktivnosti u slučaju spriječavanja progresije oboljenja.Cilj bi se usmjeravao na spriječavanje bolesti i na spriječavanje komplikacija.Takođe bilo bi omogućeno brže postavljanje dijagnoze iz razloga dostupnosti on-line, potom mnogo brži prenos slike bez oštećenja .

Svjetska zdravstvena organizacija definije zdravstveni sistem kao: kompleks međusobno povezanih elemenata koji doprinose zdravlju u porodici, obrazovnim ustanovama i na radnom javnom mjestu i zajednicama, kao i u fizičkoj i psihološkoj sredini,u zdravstvenim i drugim sektorima. Ukoliko se ima u vidu gore navedeno, jasno je da zdravstveni sistem spada u velike sisteme,sastavljen je od više podsistema koji su sa jedne strane u međusobnoj vezi, ali sa druge, u vezi sa spoljnim sistemima koji teže istom cilju i unapređenju zdravlja stanovništva.

Sistem zdravstvene zaštite podrazumjeva model koji se sastoji iz nekoliko modusa podmodela i to: prirodni uslovi (socioekonomski), stanovništvo i njegovo,zdravstveno stanje, zdravstvena zaštita , resursi,njihova alokacija,kadrovi, upravljanje i spoljni sistem.

Sam cilj kreiranja modela jeste da se olakša prikupljanje informacija,simuliranje situacija javno - zdravstvenog sistema te testiraju različiti programi i podprogrami preventivnih aktivnosti uz odabране pristupe reforamcije promotivnog materijala.

CILJ

Analizirati prisutnost informatičkog sistema,baze podataka usmjerena za planiranje zdravstvene njegi,promocije zdravlja ,preventivnih aktivnosti uz učestalosti oboljenja,komplikacija.Odnos oboljenja i nastanak komplikacija uz paralelizaciju linearog odnosa kao posljedica adekvatne /neadekvatne primjene upozoravajućih precipitirajućih znakova. Usmjerenoš pokazatelja planiranja,provodenja i evaluacije preventivnih aktivnosti njihove usmjerenoši i realizacije.

Ovo istraživanje prikazuje stanje promotivno-preventivnih aktivnosti,važnost svjesnosti poznavanja i praktikovanja zdravih stilova života,fokusiranje problema uslijed odsutnosti

uvezanog informativnog sistema, uočavanje problematike pojedinca i usmjeravanje na sprječavanje komplikacija individualno kao prioritet za zdraviju naciju.

ISPITANICI I METODE

U istraživanju korišteni su podaci preuzeti iz medicinskih kartona pacijenata, neovisno o vrsti dijagnoze, registrirani u Centru za profesionalnu zdravstvenu njegu "Ruhama" Zenica, u periodu od 01.10.2011 do 31.09.2012. godine.

Urađena je retrospektivna studija. Podaci su preuzeti putem anketnih listova: opći, demografski podaci (dob, spol), poznavanje prisutnosti informatičkog sistema u zdravstvenim ustanovama, poznavanje i prisutnost aktivnostima iz oblasti promocije zdravlja, poznavanje i praktikovanje preventivnih aktivnosti, odnos svjesnosti, povezanost oboljenja i komplikacija.

Statistička obrada podataka izvršena je pomoću računarskog programa Excel (Microsoft Office Excel 2003) i SPSS računarskog programa za statističke analize (SPSS - Statistical Package for Social Sciences).

REZULTATI

Ukupno je obrađeno 100 historija bolesti (40 žena i 60 muškaraca) oboljelih, (40% žena, 60% muškaraca). Starosna struktura pacijenata iznosi: 40-60 godina.

98% ispitanika nisu uočili u zdravstvenim ustanovama postojanje informatičkog sistema i njegovu povezanost u jedinstven sistem. Važnost uvezanog informatičkog sistema u cilju sprječavanja odliva vremena 80% pacijenata je označilo kao prioritet u cilju dobijanja podataka u kratkom vremenskom roku, dok 20% informatički sistem nesmatra prioritetskim.

30% ispitanika je prisustvovalo nekom obliku preventivnih aktivnosti (rad u velikim, malim grupama, elektronskom, pisanim oblicima), 70% ispitanika nije imao uvid niti kontakt sa bilo kojim oblikom promotivnih aktivnosti. 20% pacijenata svjesno je praktikovalo barem jedan oblik preventivnih aktivnosti (fizička aktivnost, balansirana prehrana, izbjegavanje noksija: duhan, alkohol; redovne kontrole: lipidogram, Šuk). 80% pokazalo je nezainteresovanost za promotivno-preventivne aktivnosti, od tog broja 70% nije znalo u kojim ustanovama se mogu pratiti oblici primarne, sekundarne, tercijarne prevencije. 80% pacijenata nije ozbiljno shvatilo uzročno-posljedični odnos oboljenja i komplikacija.

DISKUSIJA

Informatički sistem predstavlja osnov unaprijeđenja zdravstvenog sistema što može dovesti do unaprijeđenja zdravstvenog stanja populacije zbog dostupnosti podataka i praćenja logični rješenja. Rješenje unaprijeđenja nivoa zdravstvenog stanja stanovništva ogledalo bi se u prepoznavanju potencijalnih opasnosti kod određenih oboljenja.

Primjer: povećane vrijednosti lipidnog statusa ili postojanje pozitivne porodične anamneze kroz dugotrajno praćenje putem cjeline podataka koji bi se uočavali na jednom mjestu/fajlu potaknulo bi obavezno savjetovalište u cilju sprječavanja komplikacija oboljenja na način usmjerjenja sa ciljem sprječavanja cerebrovaskularnog insulta, infarkta. Prepoznavanje sklonosti predispozicije nastanka oboljenja do snižavanja finansijskog aspekta liječenja, sprječavanja komplikacija, doprinos prevenciji i zdravijoj populaciji stanovništva omogućilo bi unaprijeđenje zdravlja stanovništva.

ZAKLJUČAK

Kada je reč o definiciji zdravstvenog informacionog sistema (ZIS), treba reći da Svjetska zdravstvena organizacija isti određuje kao dio opšteg informacionog sistema i podrazumeva mehanizam za prikupljanje, obradu, analizu i prijem informacija potrebnih za organizaciju i sprovođenje zdravstvene zaštite, ali i za istraživanja i organizaciju u zdravstvu.

Kombiniranjem informatičkog sistema i preventivnim aktivnostima sprovodilo bi se sprječavanje bolesti, rano otkrivanje hroničnih oboljenja i blagovremeno primjenjivanje odgovarajuće terapije u cilju sprječavanja komplikacija.

Oboljenja srca,krvnih sudova,povišen krvni pritisak,šećerna bolest,hronična plučna oboljenja,karcinom pluća,dojke,grlić,a materice,prostate i debelog crijeva su samo neke pošasti novog doba koje odnose živote jer se kasno otkriju.

Razlozi kasnog detektiraju oboljenja su ne postojanje baze podataka pri informatičkom sistemu koji bi bio pokazatelj predispozicije za razvoj komplikacija.

Nepostojanje simptoma u ranom stadiju ,zanemarivanje simptoma,nedovoljna informiranost o oboljenjima i riziku faktorima kao i neadekvatno uočavanje promjena dovodi do povećane stope morbiditeta i mortaliteta lica srednje životne dobi što je alarmantna činjenica.Uočavanje štetnih navika ili prepoznavanje predispozicije za nastanak oboljenja uveliko bi doveo do spriječavanja visoke stope mortaliteta i morbiditeta.Preventivnim aktivnostima izbjegli bi se nepotrebni troškovi kao i neprijatnost hirurških intervencija i bolničkog liječenja,kao i nepotrebno izostajanje sa radnog mesta,a kao rezultat zadržavao bi se raniji životni komfor.Zdravstveni sistem kao osnova informacionog sistema kao budućnost medicinske dokumentacije upozoravao bi na postojeće rizike i davao bi uputstva postavljenih analiza s ciljem ranog otkrivanja bolesti.Pacijenti bi se educirali o zdravom načinu života i korigovanju štetnih navika, uz dobijeni edukativni materijl u pisanoj formi.

LITERATURA:

- [1.] Raljević E., Dilić M., Čerkez F., Prevencija kardiovaskularnih bolesti,Sarajevo 2003.god.
- [2.] Arslanagić A., Nepoznato srce, Sarajevo,1996.god.
- [3.] Vodič za prevenciju KVO, Sarajevo 2005.god.
- [4.] Bowland, P. 1996, Re-designing Healthcare Delivery, A Practical guide to reengineering, Restructuring and Renewal, Borland Healthcare Delivery, Berkeley, California.
- [5.] Caldwell, C. 1995, Mentoring strategic Change in Health Care, ASQC Quality Press.
- [6.] Nwabueze, U., 1997, Editorial: Total Quality Management in Health Care, Total Quality Management, Vol. 8, No. 5, pp. 203.
- [7.] Nwabueze, U. and Kanji, G.K., 1997, A Systems Management Approach for Business process Re-engineering, Total Quality Management, Vol. 8, No. 5, pp. 280-292.

KAPILARNOST KOD GRAĐEVINSKIH MATERIJALA

Senada Maslić
Haračić Nađija
Univerzitet u Zenici
Politehnički fakultet
Odsjek: Građevinarstvo

APSTRAKT

Građevinski materijali su porozni, a zatim više ili manje higroskopni, te uslijed kondenzovanja i upijanja vodene pare iz vazduha dolazi kako do fizičkih promjena (promjena tvrdoće, zapremine, oblika) tako i do hemijskih (promjena boje i sastava). Hemijske su promjene naročito važne jer u vazduhu, pored vodene pare, ima i drugih gasova, te lako dolazi do različitih hemijskih reakcija koje mogu vrlo štetno utjecati na materijale i konstrukcije. Ovaj seminarski rad prikazuje kapilarnost kod građevinskih materijala na osnovu pregleda literature.

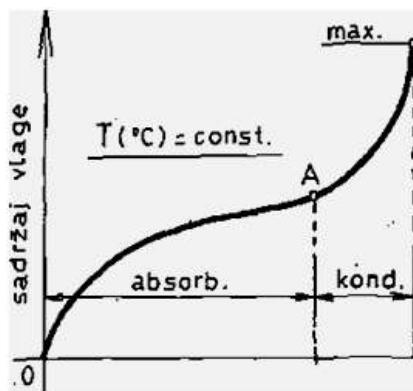
UVOD

Da bi odgovorio savremenim zahtjevima i trendovima, za građevinskog inžinjera je veoma važno da dobro upozna sve osobine građevinskih materijala. Danas se od građevinskih objekata, pored mehaničke pouzdanosti i stabilnosti sve više traži i hemijska stabilnost i trajnost objekata, odnosno otpornost na sve agresivnija dejstva zagađene okoline. Poznato je da su egiptiske piramide u posljednjih stotinu godina pretrpjele veća oštećenja uslijed okolinskog djelovanja agresivnih medija, nego u svim prethodnim vijekovima svoga postojanja, zajedno. Vlažnost agregata je važan činilac koji utječe na veličine zapreminske masa agregata, tj. na zapreminsku masu u rastresitom i zapreminsku masu u zbijenom stanju. Utjecaj vlažnosti na ove veličine je tjesno povezan sa krupnoćom zrna agregata, pri čemu u opštem slučaju zapreminske mase rastu sa povećanjem sadržaja vode.

Voda je jedan od vrlo značajnih faktora u pogledu razornog dejstva na materijale i konstrukcije. Slobodna površina vode ponaša kao elastična membrana, tj. nalazi se u stanju napona koji je rezultat privlačnih sila između susjednih molekula tečnosti, a koji se naziva **površinski napon, a koji objašnjava** pojave obrazovanja vodenih kapljica, podizanja i spuštanja tečnosti-pojavu denivelacije tečnosti-u uskim cjevcicama. Usljed površinskog napona slobodna površina tečnosti (meniskus) u uzanim cjevima ne može biti horizontalna: ona je udubljena ili ispupčena, prema tome da li tečnost kiasi zid cjevi ili ne. Kad su molekularne sile među molekulima tečnosti i čvrstog tijela (adhezija) veće od molekularnih sile među molekulima tečnosti u graničnom (dodirnom) sloju (kohezija), tečnost kiasi zidove čvrstog tijela te uslijed pojave kapilarnosti dolazi do kapilarne atrakcije tečnosti, tj. do penjanja tečnosti uz zid kapilara.

1. HIDROFIZIČKA SVOJSTVA VODE

Higroskopnost je sposobnost kapilarno-poroznih materijala da iz vlažnog vazduha upijaju vodenu paru. Ovo upijanje je uslovljeno polimolekularnom apsorpcijom vodene pare na unutrašnjim površinama pora i kapilarnom kondenzacijom, što je moguće samo u kapilarima manjim od 10^{-7} m. U suštini, ovdje se radi o jednom reverzibilnom fizičko-hemijskom procesu pod jedinstvenim nazivom *sorpkcija*.

**Slika 1. Izotermna apsorpcija**

Higroskopski sadržaj vlage u materijalu je funkcija relativne vlažnosti i temperature vazduha. Kriva koja definiše ovu zavisnost prikazana je na slici 1. Kao što se vidi, sve do tačke A na datoј krivoj razvija se proces apsorbacije pare na unutrašnjim površinama pora, dok dio krive desno od ove tačke označava područje u kome se higroskopska vlažnost povećava uslijed kapilarne kondenzacije. Maksimalni higroskopski sadržaj vlage definiše se kao onaj ravnotežni sadržaj koji odgovara datoј temperaturi i relativnoj vlažnosti vazduha od 100%. Ovaj maksimalni sadržaj raste sa poroznošću materijala, a također je i funkcija prečnika kapilara. Što su prečnici kapilara manji, maksimalni higroskopski sadržaj vlage se povećava.

1.1. Kapilarno upijanje vode

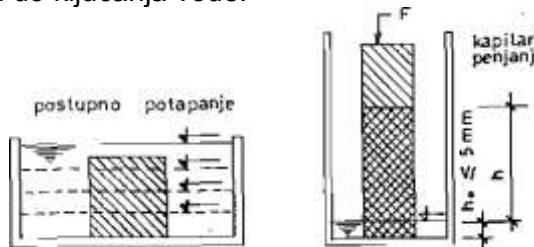
Kapilarno upijanje vode javlja se u onim slučajevima kada se samo dio poroznog materijala nalazi u vodi. U takvim uslovima dolazi do kapilarnog penjanja vode koje dovodi i do vlaženja onog dijela materijala koji nije u neposrednom kontaktu sa vodom. S obzirom da su kapilarne pore u realnim materijalima nepravilnih oblika, a izračunavanje visine kapilarnog penjanja ne mogu se primjeniti poznati teorijski izrazi, već se u praksi najčešće primjenjuju dovoljno tačni empirijski obrasci. Na primjer, za izračunavanje količine (mase) vode m_{uv} koju materijal upije za izvjesno vrijeme (t) upotrebljava se obrazac:

$$m = k \cdot F \sqrt{t}$$

gdje k predstavlja izvjesnu konstantu koja se određuje eksperimentalnim putem, a F površinu preko koje se vrši upijanje.

Mjerenje upijanja vode sprovodi se po tačno propisanim postupcima u okviru kojih su definisani svi relevantni uslovi ispitivanja. U principu uvijek su propisni uzorci na kojima se vrše ispitivanja (oblik, dimenzije, broj), temperatura vode, sama metodika ispitivanja i dr. Najčešće se primjenjuju dva **postupka** ispitivanja: metoda postupnog potapanja, dok se u drugom slučaju, između ostalog, propisuje određena visina h_0 do koje se uzorak uranja u vodu (slika 2.).

Upijanje vode zavisi od većeg broja faktora: vremena i postupka natapanja, kapilarnih efekata, temperature materijala i vode, pritiska pod kojim se izvodi natapanje i dr. Da bi se postigle što veće vrijednosti upijanja vode materijali se ponekad zajedno sa vodom izlažu povećanim pritiscima, ponekad se zajedno sa vodom stavljuju u vakuum, a ponekad se zajedno sa vodom zagrijavaju do ključanja vode.

**Slika 2. Postupci mjerena kapilarnog upijanja vode**

- **Koefficijent razmekšavanja** k_r , predstavlja odnos čvrstoće materijala zasićenog vodom prema čvrstoći potpuno suhog materijala. Ovaj koefficijent karakteriše otpornost materijala prema djelovanju vode, pri čemu njegova vrijednost varira od 0 do 1. Prirodne i vještačke kamene materijale za koje je $k_r < 0,8$ ne treba primjenjivati u građevinskim konstrukcijama koje se izvode u vodi.
- **Vodopropustljivost** je svojstvo materijala da uslijed poroznosti propušta kroz sebe vodu pod pritiskom. Ovu osobinu materijala karakteriše koefficijent filtracije k_f (m/čas).
- **Vodonepropustljivost** materijala je svojstvo suprotno vodopropustljivosti, a to znači da je riječ o osobini koja podrazumijeva da materijal pod unaprijed definisanim pritiskom kroz sebe ne propušta vodu (slika 9.) Vodonepropustljivost se ispituje na posebnim uzorcima zavisno od materijala, kao i primjenom tačno propisanih postupaka. Smatra se da je materijal vodonepropustljiv ako se nakon određenog tretmana u smislu porasta i dužine trajanja pritiska kroz njega ne registruje prolaz vode. Kao mjerilo vodonepropustljivosti ponekad se uzima i dubina prodora vode kroz masu materijala izloženog određenom hidrostatickom pritisku. Vodonepropustljivost materijala je veća ukoliko je njegova otvorena poroznost manja. Vrlo kompaktni materijali su, po pravilu, praktično vodonepropustljivi.
- **Skupljanje i bubrenje** su zapreminske deformacije koje se javljaju uslijed promjene vlažnosti materijala. Pod skupljanjem se podrazumijeva smanjivanje linearnih dimenzija, a u vezi sa tim i cijelokupne zapremine materijala, prouzrokovano sušenjem. Pri sušenju dolazi do smanjivanja slojeva vode koja okružuje čestice materijala, pa to dovodi do povećanja unutrašnjih kapilarnih sila koje teže da čestice materijala što više približe jednu drugoj.
- **Bubrenje** se javlja pri povećanju vlažnosti materijala. Polarni molekuli vode koji se ubacuju u prostore između čestica materijala na izvjestan način razmiču ove čestice. To je posljedica povećanja slojeva vode koja okružuje čestice, odnosno posljedica smanjivanja kapilarnih sila koje djeluju u masi materijala. Naizmjenično sušenje i vlaženje poroznih materijala, što je čest slučaj u praksi, dovodi do neprekidnog smjenjivanja deformacija skupljanja i bubrenja. Ove višekratne ciklične promjene vrlo često izazivaju pojavu prslina u materijalu i ubrzavaju njegovu destrukciju. U daljem se navode veličine skupljanja, izražene, vidu promjene jedinične dužine posmatranog elementa, za nekoliko karakterističnih građevinskih materijala:

drvo (upravno na vlakna)	30 - 100 mm/m
ćelijasti beton	1 - 3 mm/m
malteri	0,5 – 1 mm/m
glinena opeka	0,03 - 0,1 mm/m
običan beton	0,3 - 0,7 mm/m
granit	0,02 - 0,06 mm/m.

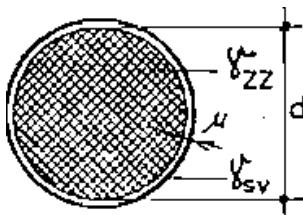
Skupljanje i bubrenje javljaju se samo ako su u materijalu prisutne kapilarne pore. Isparavanje vode iz krupnijih pora ne dovodi do približavanja čestica materijala i ne izaziva zapreminske promjene.

2. UPIJANJE VODE I VLAŽNOST

Osnovni podatak o upijanju vode za agregat dobija se ispitivanjem zapreminske mase suhog agregata i zapreminske mase vodom zasićenog površinski suhog uzorka. Kao što se vidi, u posmatranom slučaju se radi o količini vode koja je upijena na propisanoj temperaturi i pri atmosferskom pritisku, s tim što je prilikom izračunavanja vrijednosti eliminisana voda koja se normalno zadržava na površinama **zrna**.

Već iz samog postupka koji je primjenjen prilikom ispitivanja vlažnosti, a koji se sastojao u uklanjanju vode deponovane na površinama zrna, vidi se da je površinska vлага na agregatu od vrlo velikog značaja. Voden film koji se zadržava na zrnima nakon vađenja agregata iz vode često je toliki da je on u stanju da potpuno izmijeni podatak o vodi koju je materijal stvarno upio. Stoga se kod agregata u opštem slučaju razlikuju unutrašnja i površinska vлага, što znači da se ukupna vlažnost dobija kao zbir površinske i unutrašnje.

Površinsku vlažnost određuje voda koja u vidu tankog filma obavija zrna agregata (slika 3.).

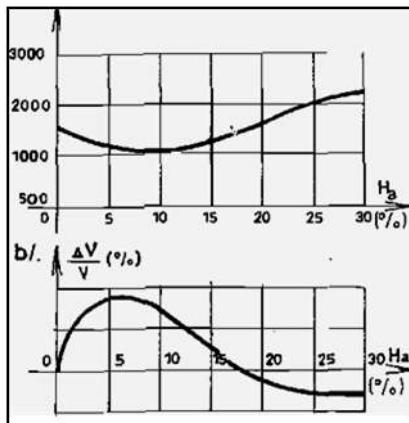


Slika 3. Površinska vlažnost agregata

Određivanje površinske vlažnosti agregata vrši se pod pretpostavkom da je u unutrašnjosti materijala došlo do potpunog zasićenja vodom. S tim u vezi pri određivanju površinske vlažnosti mora se odrediti i zapreminska masa zrna agregata u vodom zasićenom površinski suhom stanju. Postupak ispitivanja površinske vlažnosti sastoji se u primjeni volumetrijske boce čija je zapremina najmanje dva puta veća od zapremine uzorka agregata. Ova boca se prvo puni vodom do određene oznake, a zatim se mjeri njena masa zajedno sa vodom m_1 . Boca se nakon ovoga prazni i u nju se stavlja uzorak čija se vlažnost određuje, pri čemu se preko uzorka sipa voda i masa miješa kako bi se odstranio uvučeni vazduh. Boca se puni vodom tačno do oznake, pa se nakon toga mjeri nova masa m_2 . Kako je količina vode istisnute uzorkom:

$$m_{ov} = m_1 + m_{ov} - m_2,$$

gde je m_{ov} masa uzorka izmjerena prije početka ispitivanja.



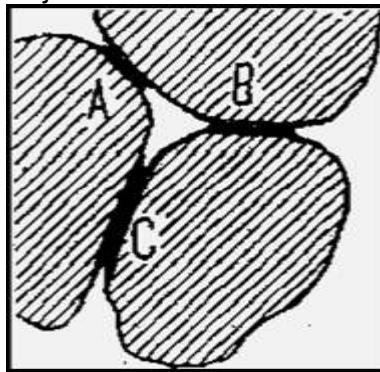
Slika 4. Promjene kod pjeska uslovljene stepenom vlažnosti

Vlažnost agregata je važan činilac koji utječe na veličine zapreminskih masa agregata, tj. na zapreminsku masu u rastresitom i zapreminsku masu u zbijenom stanju. Utjecaj vlažnosti na ove veličine je tjesno povezan sa krupnoćom zrna agregata, pri čemu u opštem slučaju zapreminske mase rastu sa povećanjem sadržaja vode.

U vezi sa sadržajem vode kod nekih sitnozrnih materijala se često ispoljava vrlo interesantno ponašanje. Naprimjer, kod pjeska se sa povećanjem vlažnosti u prvo vrijeme javlja smanjenje zapreminske mase u rastresitom stanju, dok preko određenog stepena vlažnosti dolazi do postepenog povećanja vrijednosti (slika 4.a). Razlozi za ovo leže u činjenici da se zapremina pjeska u slobodno nasutom stanju sa povećanjem vlažnosti prvo povećava, a zatim smanjuje. Kao što se vidi na slici 4.b, prirast zapremine je prvo pozitivan, a zatim negativan, tako da se sa prekoračenjem izvjesne granice vlažnosti zapremina materijala smanjuje ispod polazne vrijednosti koja odgovara vlažnosti 0%.

3. VLAŽNOST MATERIJALA

- **Vlaga neugrađenog i ugrađenog materijala** - Materijali koji se upotrebljavaju u građevinarstvu kao i izvedene konstrukcije nisu nikada potpuno suhi niti to mogu biti. Koliki je sadržaj vlage u materijalu lako se utvrđuje prostim mjerjenjem i sušenjem materijala. Odabran uzorak za ispitivanje izmjeri se takav kakav je (G), a zatim suši na pogodnoj temperaturi (t) — koja neće izazvati nikakvu izmjenu u strukturi i osobinama materijala — do konstantne težine (G_0).
- **Majdanska vlaga** koju kameni materijal sadrži poslije vađenja kamena iz kamenoloma, kao i dugotrajni utjecaj vlage dok je kamen bio u majdanu, mogu biti ne samo procentualno veliki već mogu imati i veliki utjecaj na razmekšavanje kamena. Poznata je osobina izvjesnih vrsta kamena da se vrlo lako obrađuju kad sadrže majdansku vlagu; međutim, poslije ispuštanja vlage, mehaničke čvrstoće kamena su mnogo veće, a klesarski i tesarski radovi mnogo se teže obavljaju.
- **Pijesak i šljunak**, koji se upotrebljavaju za izradu maltera i betona, čak i ako stoje na suncu — riječ je o deponijama (većim količinama materijala) — mogu da sadrže po nekoliko desetina litara vode po 1 m^3 materijala.



Slika 5. Šematski prikaz zrnastog materijala

Na dodirnim tačkama A, B, C (slika 5) zrnastog, nevezanog materijala uslijed kapilarnosti dolazi do formiranja meniskusa, koji cijeloj masi daje izvjesnu koheziju privlačeći pojedina zrna između sebe. Ova je privlačnost utoliko veća i jača ukoliko su zrna sitnija i cijela masa isprepletena većim brojem finih kapilara (slučaj glinenog materijala). Pijesak i šljunak, deponovani na gradilištu, sačuvat će ovu vodu (u ovom slučaju ne vodi se računa o vlažnosti samih zrnaca u njihovoj masi) utoliko duže ukoliko ovih dodirnih površina ima više i ukoliko im je debljina manja. Otuda je jasno zašto materijal krupnoće 0/6 mm poslije kiše može da sadrži i 200 litara vode po 1 m^3 , dok materijal krupnoće 0/60 mm dva, puta manje.

- **Glineni materijali** ova kapilarna atrakcija je vrlo velika, tako da je isušivanje materijala vrlo dugo i teško. Najčešće je potrebno da se materijal prvo dobro isitni, zatim izloži dobrom sušenju, ako se želi da se nađe vlažnost materijala.

Za spravljanje gipsanog maltera treba upotrijebiti najmanje 80% vode u odnosu na težinu gipsa u prahu. Za 1 m^2 omalterisane površine, zapremine:

$$1,0 \times 1,0 \times 0,02 = 0,02 \text{ m}^3$$

utrošit će se:

$$\text{vode } 0,80 \times 17,2 = 13,76 \text{ kg gipsa u prahu } 0,02 \times 860 = 17,29 \text{ kg,}$$

tako da će težina svježeg maltera biti 30,96 kg. Međutim, za vezivanje i očvršćavanje gipsa potrebno je samo 18,62% vode u odnosu na težinu gipsa u prahu, tj.

$$17,2 \times 0,1862 = 3,2$$

što znači da je u malteru (1 m^2 debljine 2 cm) ostalo slobodne nevezane vode:

$$13,76 - 3,20 = 10,56 [1].$$

Ovako velikoj količini vode (54,8% u odnosu na suh malter) potrebno je prilično dugo vremena da ispari, te da se dobije suh malter.

Pri zidanju opekom i malterisanju krečnim ili kojim drugim malterom količina upotrijebljene vode je još veća: opeka se prvo kiasi pri zidanju (a puna opeka za zidanje može da upije 25% vode) a zatim ona upija veliki dio vode iz maltera koji se baš zbog velike poroznosti opeke i radi lakšeg malterisanja, odnosno zidanja spravlja sa mnogo većom količinom vode nego što je to potrebno. U svakom slučaju, zidani i malterisani konstruktivni elementi i betonski i armirano-betonski elementi, koji se rade na licu mesta a ne ugrađuju se kao prethodno izrađeni elementi, sadrže relativno veliki procenat vode. Za ove konstrukcije potrebno je prilično dugo vremena da se osuše, osim ako se ne preduzmu naročite mjere za ubrzano sušenje.

Računa se, približno, da je za sušenje homogenih zidova debljine d (u cm) vrijeme sušenja t (u danima):

$$t = s \cdot d^2$$

kad je stepen vlažnosti vazduha 70% a brzina strujanja vazduha mala (manja od 0,1 m/sec).

Za opeku se daje: $s=0,28$, za krečni malter 0,25 a za cementni malter 2,5²² tako da je potrebno 10 dana da se sloj cementnog maltera debljine 2 cm potpuno osuši:

$2,5 \times 2^2 = 10$ dana, a za krečni malter iste debljine nešto duže od jednog dana.

Upijanje i rasprostiranje vlage -Veliki broj konstrukcija i konstruktivnih elemenata stalno je (riječni stubovi, brane) ili povremeno (crijep, temelji, spoljni zidovi zgrade) u dodiru sa vodom. Materijal na ovaj način upija vodu koja se širi po konstrukciji tako da se dobijaju vlažne građevine.

Kojom brzinom materijal upija vodu i na koji se način upijena voda dalje širi u materijalu lako se može ispitati na homogenom materijalu. Napravi se prizma presjeka F i visine h i pošto se visina razdijeli na veliki broj dijelova 1, 2, 3 ... prizma se stavi u vodu, kako je to na sl. 6 naznačeno. Materijal će početi da upija vodu i jasno će se vidjeti zona suhog i vlažnog materijala, (ako je materijal takve boje da se ove granične linije ne mogu lako uočiti, premazivanjem prizme pogodnom bojom, koja se naročito ističe kada se okvasi, nivo vode koja se penje može se sasvim dobro vidjeti.)

Povremenim bilježenjem visine nivoa vode u materijalu (h) i vremena kad je voda došla do posmatranog nivoa, može se naći zavisnost visine penjanja vode od vremena. Ako se stavi veći broj epruveta u vodu, a zatim, kad nivo dođe do podioka 1, izvadi iz vode prva epruveta, a kad nivo vode dođe do podioka 2, izvadi se druga epruveta itd., mjeranjem epruveta prije stavljanja u vodu (G_0 — suh materijal) i odmah poslije vađenja iz vode (G - vlažan materijal) može se lako naći količina upijene vode (Q) u posmatranom vremenu, odnosno u trenutku kada je nivo bio do određene crte.

Radeći na ovaj način može se zapaziti da je upijanje vode u početku opita vrlo brzo, da vremenom biva sve sporije, a da nivo vode ostaje uvijek horizontalan. Na ovaj način utvrđena je zavisnost između visine penjanja i vremena:

$$h = k\sqrt{t}$$

i zavisnost između količine upijene vode (Q) i visine penjanja, odnosno vremena:

$$Q = c \cdot F \cdot \sqrt{t}$$

Ovdje je F površina poprečnog presjeka epruvete koja je nepromjenljiva. Pažljivim posmatranjem mogu se zapaziti još neke pojave, a ne samo da je nivo vode horizontalan. Naime, ako se u jednom trenutku epruveta odvoji od vode, zapazit će se da i poslije toga nivo vode raste. Količina vode nije veća nego što je bila trenutak prije vađenja epruvete iz vode, međutim nivo vode je viši. Dalje, kad nivo upijene vode dođe do izvjesne crte, zapaža se samo promjena boje uslijed vlaženja materijala a samo dodirom može se utvrditi da je dio ispod posmatranog nivoa vlažan. Međutim, što je epruveta duže u dodiru s vodom to spoljne površine izgledaju sve vlažnije i vlažnije, tako da se jednog trenutka — ako nema isparavanja — na površinama mogu vidjeti i veoma fine kapi rose. Ovakvim posmatranjem i mjeranjima, na način kako je to već rečeno, došlo se do zaključka:

da je, idući od dna ka vrhu epruvete, količina vode u pojedinim slojevima različita i da je ona veća u nižim slojevima nego u višim slojevima epruvete;

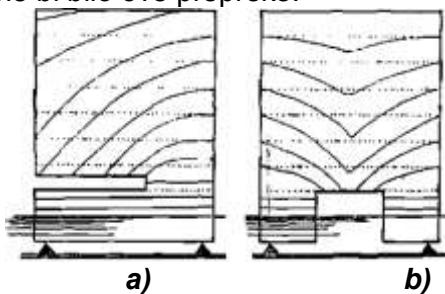
sve dok epruveta nije ovlažena po cijeloj visini, količina upijene vode srazmjerna je visini ovlaženog dijela;

kad se nivo vode popne do vrha epruvete, količina upijene vode (Q) je manja nego količina vode (Q_1) koju će epruveta upiti ako i dalje ostane u dodiru s vodom:

$$Q_1 > Q$$

— isparavanjem preko površina epruvete usporava se upijanje vode (može doći i do potpunog prekida) i penjanje je utoliko sporije a količina upijene vode utoliko manja ukoliko je isparavanje intenzivnije.

Na slici 6.a i slici 6.b pokazano je upijanje vode ako u materijalu postoji kakva prepreka preko koje se vlaga ne može širiti (opiti A. CORDEAU-a²³). U ovakvim slučajevima dolazi samo do usporenog vlaženja materijala, ali je konačno nivo vode horizontalan i količina upijene vode ista kao i kada ne bi bilo ove prepreke.



Slika 6. Epruvete za ispitivanje upijanja vode

Prilikom ispitivanja materijala, upijanje vode nalazi se na taj način što se epruvete materijala koji se ispituju na određen način potapaju u vodu i poslije izvjesnog vremena (t) ili poslije potpunog natapanja vodom utvrđuje se količina upijene vode.

Voda, koja se nalazi u prirodi i sa kojom su naši materijali i konstrukcije u dodiru, predstavlja ustvari voden rastvor veće ili manje koncentracije. Kako rastvorene materije u ovakvom rastvaraču (vodi) mogu biti kako elektroliti tako i neelektroliti, to se može očekivati i pojava elektrolitičke disocijacije, tj. rastvaranja molekula elektrolita na jone. Zemljišta, na kojima su fundirane naše građevine i iz kojih nam dolazi podzemna voda koja ih uslijed kapilarnosti vlaži, kao i svi naši materijali uostalom (opeka, kamen, malter), sadrže razne kiseline, baze ili soli, koje, se u dodiru s vodom potpuno rastvaraju tako da se u vodenom rastvoru nalaze slobodno pokretljivi joni koji omogućavaju provođenje električne struje. Pojava kapilarnog upijanja vode praćena je elektrolitičkim reakcijama pa se, smatrajući zidove građevina i zemljište elektrodama, tumači i kretanje elektrolita tj. mogućnost penjanja ili spuštanja vlage u konstruktivnim elementima koji su u dodiru s vodom.

Ova pojava elektro-osmoze laboratorijski se često dokazuje na sljedeći način. Staklena cijev se sa donje strane zatvori glinenim zatvaračem čija je poroznost takva da ne propušta vodu kada je ova pod malim pritiskom. Na ovaj glineni zatvarač stavi se metalna rešetka koja je kakvim provodnikom vezana za jedan od polova izvora električne struje. Sve se ovo stavi u

²³ Commission des Methodes d'Essai des Materiaux de Construction – A. CORDEAU: „Hygroscopique des pierres“, Paris, 1900.

sud s vodom u kome se nalazi kakav sprovodnik vezan za drugi pol izvora električne struje. Pod utjecajem električne struje voda će početi da se penje kroz porozni glineni zatvarač. Mijenjanjem pravca struje može se utjecati na podizanje ili spuštanje nivoa koji će se nalaziti u staklenoj cijevi.

4. ZAKLJUČAK

Građevinski materijali su uglavnom porozni. Pored većih pukotina i šupljina, koje se često mogu naći u materijalu, građevinski materijali su isprepletani veoma finim kapilarima, tako da u dodiru s vodom dolazi do bržeg ili sporijeg upijanja vode. Poslije odvajanja, izolovanja od vode i vlage oni još dugo, često vrlo dugo (što uostalom zavisi od sredine u kojoj se nalaze) zadržavaju veliki procent vlažnosti. Na ovaj način svi materijali sa kojima radimo sadrže veći ili manji procenat slobodne vode.

5. LITERATURA

- [1.] [Muravljov M.: Građevinski materijali, Građevinski fakultet, Beograd, 1995.
- [2.] Tufegdžić V.: Građevinski materijali: Poznavanje i ispitivanje, Naučna knjiga, 1966.
- [3.] E. Leclerc L., Scheepers F., Colette F., Sablon: Chemie des Materiaux techniques, Liege, 1957
- [4.] Cadiergues R.: Isolation et protection des Batiments ,Paris, 1954.
- [5.] Commission des Methodes d'Essai des Materiaux Construction A. Cordeau: Hygroscopicite des pierres, Paris, 1900.

EKOLOŠKA SVOJSTVA TEŠKIH METALA: Pb, Zn i Cd

Sinanović Mirhad
Međugorac David
Haračić Nađija
Univerzitet u Zenici
Mašinski fakultet

1. UVOD

Teški metali su prisutni u biosferi još od nastanka Zemlje. Njihovo porijeklo može biti prirodno ili geogeno, sekundarno – pod uticajem atmosferilija, te antropogeno, kao posljedica čovjekova djelovanja. Transportiraju se u biosferu prvenstveno preko atmosfere. Oni prolaze biogeohemijski ciklus s različitim vremenom zadržavanja u atmosferi, hidrosferi, litosferi, pedosferi i biosferi. Dok se u atmosferi zadržavaju najčešće nekoliko dana do nekoliko sedmica, u vodi se zadržavaju mjesecima i godinama, u okeanima hiljadama godina a u morskim sedimentima 10^8 godina.

Većina metala predstavlja problem zbog svojih toksičnih svojstava, ali su neki od bitne važnosti za preživljavanje kao i za zdravlje ljudi i životinja.

Posljednjih nekoliko desetljeća sve više raste spoznaja o štetnom djelovanju teških metala na okoliš. Poznavanje mehanizama tokova i sudbine teških metala u ekosistemu, kao i njihovog metabolizma u živim organizmima je od velikog ekološkog, naučnog i praktičnog značaja, posebno ako se ima u vidu činjenica da se teški metali ubrajaju u veoma toksične tvari.

Problem zagađivanja okoliša teškim metalima je veoma raširen i specifičan je za pojedine dijelove biosfere. Posebno je izražen u industrijsko – urbanim sredinama, kao što je zenički region u kome je razvijena metalurška i mašinska industrija.

Onečišćenje okoliša teškim metalima je centralni aktuelni problem moderne ekologije u mnogim zemljama svijeta kao i kod nas. Distribucija teških metala na Zemlji preko vulkanskih aktivnosti i pod uticajem klimatskih promjena, nije bitno ugrozilo biosferu. Međutim, aktuelna redistribucija pod uticajem različitih aktivnosti čovjeka uzrokuje različite često nepredvidive ekološke posljedice od kojih su neke već jasno uočljive. Nagomilavanje teških metala u zraku, vodi i tlu postaje opasnost po zdravlje ljudi s obzirom da preko biljaka i životinja ove tvari dolaze u hranu ili su im ljudi eksponirani preko vode i zraka. Zbog toga se njihovo dospijevanje u okoliš iz antropogenih izvora mora spriječiti ili bar kontrolisati, kako bi se izbjegli njihovi štetni efekti na okoliš, a posebno na čovjeka.

U ovom seminarskom radu posebnu pažnju posvetit ćemo olovu(Pb), kadmiju(Cd) i cinku(Zn). Njihov uticaj na okolinu kao i ekološka svojstva navedenih teških metala.

2. EKOLOŠKA SVOJSTVA

Svaki metal, kao i drugi elementi, odlikuje se specifičnim ekološkim osobinama. Općenito sve ih karakteriše široka disperzija i transport na veliki udaljenosti, bioakumulacija, ulazak u lanac ishrane, izazivanje fiziološki poremećaja u živom organizmu itd.

Teški metali se ne razgrađuju i odlikuju se bioakumulativnim svojstvima što znači da se zadržavaju i nakupljaju u biljkama i životinjama, kao i prirodi uopšte. Mogu da ne izazivaju nikakve efekte, da djeluju stimulirajuće ili da djeluju toksično na žive organizme. U optimalnoj

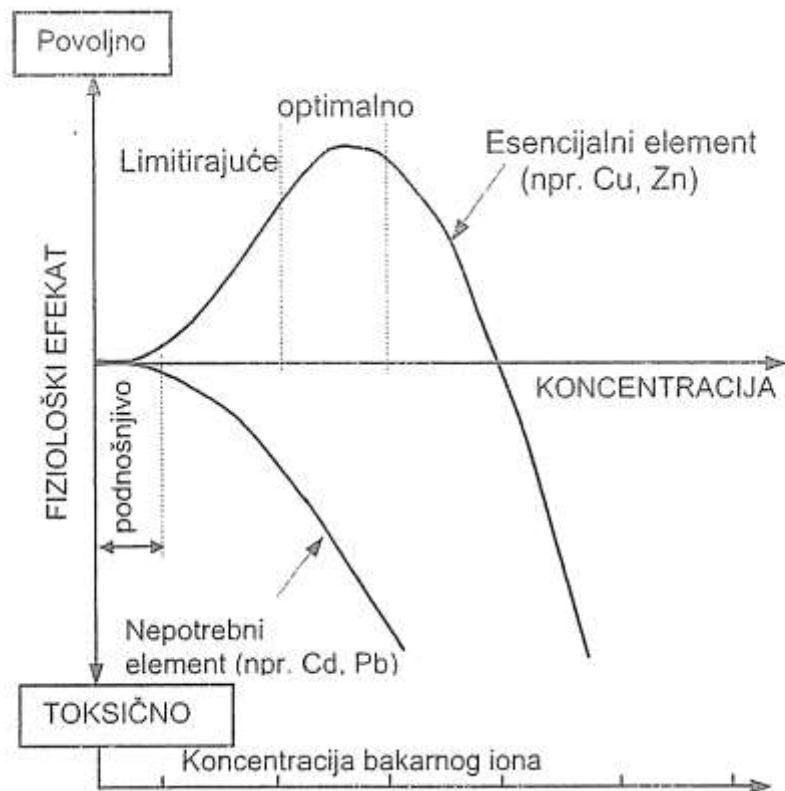
koncentraciji neophodni su za normalno odvijanje različitih fizioloških procesa u organizmu (esencijalni metali). Međutim, u povećanim ili smanjenim koncentracijama izazivaju različite fiziološke poremećaje u organizmu. Granica između optimalnog koncentracije i koncentracije pri kojima se javljaju štetni efekti (toksičnost) je različita i specifična za svaki metal. Toksičnost metala se ogleda u tome što na razne načine dovode do ometanja metabolizma ćelija. Na primjer, kadmij i olovo mijenjaju propustljivost ćelijskih membrana jer reaguju sa zidovima ćelija, a cink blokira enzimske aktivnosti.

Od ova tri teška metala najopasniji po ljudskom organizmu je olovo(Pb), čak i u malim dozama. Dok je za kadmij (Cd) i olovo (Pb) utvrđeno ili se na njih sumnja da u povećanim koncentracijama izazivaju rak (Tuhtar, 1990).

Efekti na žive organizme su u funkciji visine njihovih koncentracija njihovog oblika u kome se javljaju, vremena ekspozicije njihovom dejstvu kao i sinergetskog dejstva više teških metala. Treba naglasiti da su toksički efekti više vezani za zastupljenost njihovih oblika u okolini nego za koncentraciju ukupnog oblika svakog pojedinog metala. Oni mijenjaju oblik i efekte zajedno sa fizičkim i hemijskim uvjetima u okolišu, kao i sa biološkom aktivnošću. Za biljke su pristupačni samo rastvorljivi ili potencijalno.rastvorljivi oblici metala.

Na Slici 1 prikazani su fiziološki efekti esencijalnih i neesencijalnih metala u ovisnosti od njihove koncentracije.

U principu fiziološki efekti esencijalnih teških metala rastu sa porastom njihove koncentracije u granicama optimalnog djelovanja. Svaki biološki sistem ima sposobnost da reguliše proces izmjene materije u području između donje i gornje granice optimalnog djelovanja koncentracija nekog metala ili drugog elementa (područje tolerancije). On toleriše teške metale tim granicama, a izvan njih regulacija i tolerancija metala se narušava javljaju se fiziološki poremećaji. Ako su koncentracije teških metala (esencijalnih i neesencijalnih) veće od granice tolerancije, onda oni ispoljavaju različite toksične efekte, što zavisi od nivoa koncentracije, vrste metala, vrste organizma, faze njegovog ontogenetskog razvića i drugih ekoloških faktora.



Slika 1. Fiziološki efekti esencijalnih i neesencijalnih metala u ovisnosti od njihove koncentracije.

Uticajni nivo teških metala na biološke sisteme je različit za svaki metal, kao i drugi hemijski element. Pod uticajnim nivoima podrazumijevaju se koncentracije elemenata iznad kojih

postoje direktni efekti na receptore kao što su biljke, životinje ili čovjek (Burgelja & Mirijan, 1985).

U daljem tekstu ćemo se osvrnuti detaljnije na ekološka svojstva prethodno navedena tri teška metala. Redoslijed metala je dat po vlastitom izboru uvažavajući njihovu toksičnost.

2.1 Ekološka svojstva olova(Pb)

Oovo (Pb) pripada IVb grupi periodnog sistema elemenata i nalazi se u dva oksidovana oblika: Pb^{2+} i Pb^{4+} , od kojih je dominantan Pb^{2+} . Obrazuje spojeve slabe rastvorljivosti.

Javlja se u tragovima (< 0,1 % težinski) u litosferi i pedosferi. Dolazi u obliku svojih jedinjenja sulfata, sulfida i karbonata. Ima jak afinitet prema sumporu pa je koncentrisano u stijenama i mineralima sulfida, posebno u mineralu galena (PbS). Sedimentne stijene u prosjeku sadrže 23 mg/kg Pb, crni škriljci preko 30 mg/kg Pb, kristaine stijene 16 mg/kg Pb, a vulkanske stijene - graniti sadrže 22,7 mg/kg Pb. Sadržaj olova u tlu u prosjeku je prisutno 0,1-20 mg/kg, a maksimalno dozvoljena vrijednost iznosi 100 mg/kg zrakosuhog uzorka (Bašić et al., 1994). Bašić et al. (1998) ističu da se O10 iz tla iznosi 13-24 g/ha/god.

Učešće prirodnih izvora u zagađivanju okoline olovom je malo. Oovo u okolišu potiče uglavnom iz antropogenih izvora, kao što su rudnici i topionice olova, metalurška postrojenja, izduvni plinovi vozila, proizvodnja akumulatora i baterija, proizvodnja plastičnih masa, otpadna muljeva i neki pesticidi (ollovo-arsenat - $PbAsO_4$).

Glavni uzrok onečišćenja olovom u gradovima su izduvni plinovi motornih vozila. U jednom litru običnog benzina ima oko 0,60 do 0,65 mg tetraetil-ollova [$Pb(C_2H_5)_4$] koji se dodaje gorivu kao antidentalocijsko sredstvo. Izgaranjem 10 litara benzina oslobođa se u okoliš oko 2-3 g elementarnog olova. Utvrđeno je da ulična prašina može da sadrži i do 3000 mg/kg Pb, a tlo uz autoceste čak oko 1000 mg/kg Pb. Konstatovano je da i u vegetaciji akumulira više olova ako je bliže autocesti. U istrošenom motornom ulju je koncentracija olova takođe visoka. Zbog toga osamdesetih godina prošlog vijeka otpočela kampanja u razvijenim zemljama protiv upotrebe olova kao aditiva benzinu, s ciljem sprečavanja kontaminacije okoliša olovnim jedinjenjima. Tako je Njemačka među prvim zemljama uvela potpunu zabranu prodaje olovnih benzina.

Olova ima i u različitim bojama, stoga se na obojenim stranicama novina i časopisa nalazi više olova nego na crno-bijelim stranicama. Olovni spojevi se mogu naći u glazurama i bojama za izradu keramičkih posuda i drugih predmeta.

Takođe oovo se unosi u kopnene i vodene ekosisteme atmosferskim depozicijama na izložene površine. Bogdanović et al. (1997a) su koristeći podatke Lindberga & Harrisa (1989) istakli da ukupno atmosfersko dospijevanje olova iznosi između 3,1 i 31 mg/m²/god. u seoskom području 27-140 mg/m²/god. u industrijskim regionima. To je posljedica najviše antropogenih emisija.

Oovo se u mnogim sredinama nalazi u suvišku. Smatra se vodećim zagađivačem okoliša i sve više ugrožava živi svijet, posebno u okolini većih industrijskih postrojenja, frekventnih saobraćajnica i velikih gradova. Zbog toga mu se u posljednje vrijeme poklanja sve veća pažnja. Postoji dosta rasprava o rizicima izlaganja uticajima olova na okoliš. U različitim istraživanjima je utvrđeno da je veoma štetno za biljke i po zdravlje ljudi i životinja. Zbog toga biljke koje sadrže veće količine olova treba izbjegavat animalnoj i humanoj ishrani.

Općenito je koncentracija olova veća u biljkama nego u životinjam, veća je u herbivora nego u karnivora.

Drušković (1988) iznosi podatke da je u okolini Topionice olova Žerjavu u Sloveniji registrovano uginuće životinja kod kojih je u krvi, mlijeku i dlakama utvrđen visok sadržaj olova (plumbizam). Inhalacija i ingestija (vode, hrane, boje, prašine i sl.) su primarni putevi ulaska olova u tijelo čovjeka i životinja.

Čovjek može da se truje olovom dvojako:

- neposredno - udisanjem iz zagađenog zraka i
- posredno - preko hrane kontaminirane olovom.

Oovo u organizam dospijeva u obliku dvovalentnih jona (Pb^{2+}), oovo(II)oksida (PbO) i kao tetraetil-ovo [($C_2H_5)_4Pb$]. Izaziva brojne štetne efekte po ljudsko zdravlje. Nakuplja se u kostima, krvi, jetri i bubrežima, ima neurotoksične i druge štetne efekte. Ošteće mnoga tkiva i organe. Uzrokuje povećani krvni pritisak kod odraslih osoba. Na ćelijskom nivou oovo deluje tako što ošteće razne njene strukture i inaktivira enzime. Sprječava (inhibira) djelovanje enzima koji kataliziraju reakciju biosinteze hemoglobina. Stoga anemija može biti jedan od znakova trovanja, olovom. Kao posledica toga dolazi do poremećaja funkcije većine organskih sistema, naročito neuromuskulatornog, centralnog nervnog, eritropoetičkog, renalnog i reprodukcionog sistema. Hronična izloženost štetnom delovanju olova povezana je sa moždanim i bubrežnim oboljenjima, kao i nastankom raka. Trovanje olovom naziva se i saturnizam. Na sreću njegova rastvorljivost i mobilnost je prilično niska, jer se veže u netopive oblike. Slabo je do osrednje mobilno, a mobilnost zavisi od hemijske reakcije tla ili drugog medija okoliša. Zbog toga pokazuje najmanju sposobnost usvajanja od strane biljaka. Oovo u tlu je pretežno antropogenog porijekla. Akumulira se u površinskom horizontu tla i sedimentima gdje dugo ostaje biodostupno. U tlu najčešće gradi jedinjenja sa Fe i Mn oksidima i sulfatima i organskim jedinjenjima, a na karbonatnom tlu vezuje se za karbonate i formira $PbCO_3$. U tlu se dobro imobiliše humusom i karbonatima čime se otežava njegova translokacija u biljke i podzemne vode. Industrijske zemlje i područja imaju veće koncentracije olova u tlu. Posebno velike koncentracije se mogu registrovati u gradovima i duž frekventnijih saobraćajnica. Koncentracije olova u tlu pored autoputeva smanjuju se sa daljinom.

Samo mala koncentracija olova iz tla je dostupna biljkama. Biljke usvajaju oovo difuzijom jona olova iz vanjske otopine u korijen (pasivnim putem) i skladište ga na zidovima ćelija korijena. Zbog toga se kod mnogih biljaka najveća količina olova nalazi u korijenu. Mnoge biljke imaju barijeru u korijenu koja sprečava da oovo dospije do viših dijelova. Intenzitet usvajanja zavisi od koncentracija u tlu, vrijednosti pH tla, sadržaja organske materije, sadržaja karbonata i odnosa jona Ca^{2+} i drugih ekoloških faktora. U osnovi postoji pozitivan odnos između koncentracija olova u tlu i biljkama, kao i negativan odnos između nivoa vrijednosti pH tla, sadržaja organske materije, karbonata i jona nekih elemenata u tlu i koncentracija olova u biljkama. Procenat biodostupnog olova je veći pri nižim vrijednostima pH tla, sadržaja organske materije, sadržaja karbonata i nekih drugih tvari. Translokacija olova u biljke je intenzivnija na kiselom tlu sa nižim sadržajem organske materije i karbonata, kao i nižom koncentracijom aktivnog olova u tlu. Biljke ga usvajaju i iz zraka, folijarno. Oovo se preko biljaka prenosi do životinja i ljudi.

Nije dokazano da oovo ima važnu ulogu u metabolizmu i da ima neke neophodne funkcije u živim bićima. Ubraja se u neesencijalne metale. Međutim, neke studije pokazuju da oovo u veoma malim količinama utiče na rast nekih organizama.

Prirodni je sastojak svih biljaka. Prirodni sadržaj olova u biljkama iznosi 0,1 - 5 mg/kg (Bašić et al., 1998), a u nezagađenim sredinama 0,1 - 10 mg/kg, sa prosjekom od 2 mg/kg suhe materije (Kabata-Pendias & Pendias, 1984).

Oovo je u većim koncentracijama toksično za biljke. Većina naučnih istraživanja pokazuju da je potrebna visoka koncentracija olova u tlu da bi prouzrokovala vidljive toksične efekte na biljkama koji se manifestuju u poremećaju fotosinteze, rasta i razvoja biljaka, produkcije biomase, florističkom sastavu itd. Kastori et al. (1996) ističe da visoka koncentracija olova utiče praktično na sve procese u biljkama. Oovo se nakuplja u korijenu biljaka i veže za zidove ćelija. Njegovo premještanje iz korijena u nadzemne dijelove biljke zavisi od niza faktora, a naročito od kiselosti tla. Općenito je slaganje autora u tome da se teško prenosi u dijelove biljke koji se koriste za ishranu (Koeppe, 1981; Paivoke, 1983; Kastori, 1998).

Najveće usvajanje i nakupljanje olova ima lisnato povrće (salata, špinat i sl.) koja se uzgaja u industrijskim područjima i u neposrednoj blizini frekventnih saobraćajnica, jer je lisnato povrće izloženo uticaju olova iz kontaminiranog tla i zraka.

Interakcija olova sa drugim elementima do sada je istraživana za kadmij i cink. Oovo ima antagonistički odnos sa cinkom, a sinergističi sa kadmijem.

Postoji nekoliko načina smanjenja rizika izloženosti olovu kao što je redukcija emisije olova u zrak i vodu, restrikcija upotrebe olovnih produkata (pesticidi, boje itd.) i provođenje drugih

mjera. Dostupni podaci govore da je došlo do smanjenja koncentracija olova u onim zemljama u kojima je smanjena upotreba olova u benzинu i smanjena upotreba olovnih konzervi za pakovanje hrane.

2.2 Ekološka svojstva kadmija(Cd)

Kadmij (Cd) pripada IIb skupini periodnog sistema elemenata. Nema nikakve esencijalne biološke funkcije, ali je ipak pronađen u više od 1000 vrsta terestrične i akvatične flore i faune. On je apsolutno najopasniji teški metal u tlu i životnoj sredini uopšte i zbog toga mu se posvećuje najveća pažnja sa stanovišta uticaja na elemente okoliša.

Kadmij se u prirodi javlja kao relativno rijedak element. Prirodni izvor kadmija je matični supstrat i najčešće se pojavljuje u sastavu minerala sfalerita i galenita, odnosno kao primjesa u sulfidnim rudama cinka i olova. Zato se komercijalno dobiva kao nusprodukt u proizvodnji cinka, rjeđe olova. Najviše se upotrebljava u galvanizaciji, proizvodnji boja i kemikalija, u metalurškim procesima pri dobivanju različitih legura, te u proizvodnji akumulatora, poluvodiča, polivinilklorida i nuklearnih reaktora.

U okoliš dospijeva putem vulkanskih emisija, šumskih požara, kao i antropogenih emisija iz industrije za preradu sirovina, saobraćaja, komunalnog smeća i mulja i istrošenih baterija koje se odbacuju kao otpad. Vulkanska aktivnost je najveći prirodni izvor kadmija koji dospijeva u atmosferu.

Kadmij dospijeva u okoliš putem čovjekovih aktivnosti. Antropogena emisija kadmija u atmosferu javlja se kod produkcije i potrošnje kadmija, odlaganja otpada koji sadrži kadmij, spaljivanja fosilnih goriva, proizvodnji cementa itd.

U zapadnim zemljama fosfatna đubriva su najveći antropogeni izvori kadmija sa 58 %, zatim atmosferski plinovi sa 39-41 % i kanalizacioni mulj sa 2-5 %.

Smatra se da fosfatna đubriva i stajnjak mogu biti izvori kontaminacije poljoprivrednog tla sa kadmijem i drugim teškim metalima. Brojna istraživanja u svijetu pokazuju da se kadmij unosi u zemljište prvenstveno fosfatnim đubrivima, zatim atmosferskim talogom i kanalizacionim muljem. U literaturi se navodi da stajnjak sadrži 0,3-1,8 mg/kg Cd u suhoj materiji (KabataaPendias & Pendias, 1984).

U Evropi fosfatna đubriva proizvode oko 300 t Cd/god., a u Velikoj Britaniji imisija Cd u tlo putem fosfatnih đubriva iznosi 4,3 g/ha godišnje (Johannesson, 2002).

Treba naglasiti da se očekuje smanjenje emisije kadmija zbog njegovog bilansiranja i provođenja zaštitnih mjera u Evropskoj zajednici i mnogim drugim zemljama.

Kadmij je prisutan u tlu kao njegov prirodni sastojak, gdje njegov sadržaj najčešće iznosi 0,1 - 1,0 mg/kg tla, a prosječne vrijednosti 1 - 3 mg/kg zrakosuhog tla (Ivetić et al., 1991; Bašić et al., 1994).

Johannesson (2002) navodi da tipične koncentracije kadmija u tlu variraju između 0,1 i 0,4 mg/kg, a u slatkim vodama 0,01-0,06 ng/l.

Tla na vulkanskim stijenama sadrže 0,1-0,3 mg/kg Cd, na metamorfnim 0,1-1,0 mg/kg Cd i na sedimentnim stijenama 0,3-11 mg/kg Cd.

Tolerantni nivo sadržaja kadmija u tlu je 2 mg/kg što je ekvivalentno količini od 6 kg/ha (Bogdanović et al., 1997c). Njegov sadržaj u tlu je nizak, ali ima veliku sklonost nakupljanja, naročito u površinskom horizontu. Mobilnost mu je osrednja do velika i zbog toga je više pristupačan za biljke od drugih teških metala u tlu uključujući i Pb i Cu. Tla koja imaju veći sadržaj karbonata i povoljan odnos jona Ca^{2+} dobro vežu kadmij i smanjuju njegovu pristupačnost za biljke, Jonet alugih metala, kao što su: Co, Cr, Cu, Zn, Ni i Pb, inhibiraju adsorpciju kadmija,

Posebno je proučavana veza između Zn i Cd u zadnjih nekoliko godina. Tako je konstatovano da se kod salate i špinata koncentracije Cd smanjuju sa povećanjem koncentracija Zn u otopinama nutrijenata na kojima rastu. Prema tome, moguće je smanjiti količinu Cd u biljkama aplikacijom Zn u tlo (Johannesson, 2002),

Kadmij iz tla se iznosi ukupno 1-26 g/ha/god, (Bašić et al., 1995; Bašić et al., 1998).

Smatra se da su biljke više zaštićene od kadmija nego od olova, pa ga manje i usvajaju. Usvaja se difuzijom jona Cd^{2+} iz vanjske otopine pod uticajem edafskih i drugih ekoloških

faktora. Najveći uticaj na usvajanje kadmija ima vrijednost pH i koncentracija ovog metala u tlu. Sa opadanjem pH vrijednosti naglo raste dostupnost kadmija u tlu i povećava se intenzitet asorpcije od strane biljaka. Unošenjem kreča i organskih đubriva smanjuje se njegova mobilnost u tlu i intenzitet apsorpcije od strane biljaka. Tlo sa visokim pH i sadržajem humusa imobiliše kadmij.

Sadržaj kadmija u biljkama zavisi od vrste biljke. Biljne vrste razlikuju se mnogo po svojim sposobnostima apsorpcije, akumulacije i tolerancije kadmijuma. Prirodni sadržaj kadmija u biljkama se kreće između 0,05 i 0,20 mg/kg (Bašić et al., 1998), odnosno njegova prosječna vrijednost u biljkama je 0,1 - 0,8 mg/kg suhe materije (Ivetić et al., 1991; Bašić et al., 1998). Kabata-Pendias & Pendias (1984) ističu da uloga kadmija za biljke za sada nije jasna, Kod mnogih biljaka nađene su veće koncentracije kadmija u korijenu nego u drugim biljnim organima. Međutim, poznato je da se on zajedno sa nekim drugim elementima translocira iz korijena u nadzemne dijelove biljke.

Bilansiranje kadmija u tlu, biljkama, životinjskom tkivu i hrani može biti od značaja za evaluaciju opasnosti po zdravlje ljudi u područjima koja su kontaminirana kadmijem.

Veoma je toksičan za ljude i životinje. Ima tendenciju akumuliranja u organizmu i najčešće se akumulira u bubrežima, jetri, pankreasu, tireoidnoj žlezdi i kostima. U kostima Cd istiskuje Ca, pa kosti postaju lomljivije, Hronični efekti, pri dužem izlaganju nižim koncentracijama kadmija, ispoljavaju se u obliku anemije i poremećaja u funkciji jetre. Utvrđena je njegova kancerogenost pa čak i mutagenost (Tuhtar, 1990; Bašić et al., 1994; Johannesson, 2002). U cilju smanjenja faktora rizika povezanih sa kadmijem, u pojedinim razvijenim zemljama Evrope i Sviljeta planirane su i provode se različite zaštitne mјere. Od tih mјera najpoznatije su kontrola vještačkih đubriva, ispusta mulja i otpada, zatim reciklaža baterija (NiCd) itd.

2.3 Ekološka svojstva cinka(Zn)

Cink (Zn) spada u IIb skupinu periodnog sistema elemenata, zajedno, sa Cd i Hg. U čistom obliku je bijedo-sivo-plavi metal. Javlja se u oksidacionom stanju Zn^{2+} . Široko je rasprostranjen. U prirodi je zastupljen u matičnom supstratu i dolazi uglavnom kao sulfidna ruda sfalerit (ZnS), zatim kao karbonat smitsonit ($ZnCO_3$) i vrlo rijetko kao sulfat ($ZnSO_4$). Prati minerale Fe, Cu i Pb.

Upotrebljava se za zaštitu gvozdenih i čeličnih konstrukcija (sprječava koroziju), zatim za proizvodnju legura, baterijskih elemenata i u štamparijama.

Cink je dvadesetčetvrti najbogatiji element u zemljinoj kori i čini ok 0,004 % zemljine kore. Prosječne koncentracije iznose 70 mg/kg. Ukupan sadržaj cinka u litosferi kreće se približno oko 80 mg/kg, a prosječan sadrže u kiselim stijenama (graniti) oko 40 mg/kg i bazaltnim stijenama 100 mg/kg. U glinovitim sedimentnim stijenama sadržaj cinka varira između 80 i 120 mg/kg, a u krečnjacima idolomitima 10-30 mg/kg (Kabata-Pendias & Pendias., 1984; Bogdanović et al., 1997c).

Sadržaj cinka u tlu zavisi od sastava stijena. Prirodna tla ga sadrže količini 3 - 50 mg/kg (Bašić et al., 1994), a sreće se najčešće u koncentracijama 10 - 200 mg/kg (Bašić et al., 1995; Bašić et al., 1998) odnosno 10 - 30 mg/kg zrakosuhog tla (Gračanin & Ilijanić, 1977).

Prema Kabata-Pendias & Pendias (1984) prirodni sadržaj cinka u površinskom sloju tla varira između 17 i 125 mg/kg. Međutim, u kontaminiranim tlima registrovane su znatno veće koncentracije, čak od nekoliko stotina do nekoliko hiljada mg/kg Zn. Treba naglasiti da sadržaj cinka u tlu industrijskih regija pokazuje trend rasta, što je posljedica antropogenih uticaja.

Cink se nalazi u prirodi u organskim kompleksima ili helatima, sekundarnim mineralima i nerastvorljivim kompleksima u čvrstoj fazi tla, ali se nalazi i u rastvorljivom obliku, odnosno u slobodnim jonima Zn^{2+} . Za biljke su pristupačni samo rastvorljivi oblici cinka. U pedosferi je vezan na minere gline, alumosilikate i silikate, sekundarne minerale (sulfid, fosfat, karbona oksid), u koloidnom kompleksu i u organskom obliku (bioelement).

Biodostupnost cinka zavisi od različitih ekoloških faktora među kojim su tvrdoča i aciditet zajedno sa ukupnim sadržajem cinka najvažniji. Drugi važni faktori su organska materija,

mikrobiološka aktivnost, mjesto apsorpcije i režim vlažnosti. Visoka koncentracija organske materije i fosfora redukuje biodostupnost cinka.

Glavni izvori cinka, koji dospijeva u okoliš, su metalurška postrojenja, industrija metala, spaljivanje fosilnih goriva, spalionice otpada, smetlišta korištenje komunalnih muljeva u poljoprivredi, pesticidi, organska i mineralna đubriva, kamenolomi, kao i vuklanske erupcije i eoloski pepeo.

Većina cinka se unosi u poljoprivredno tlo vještačkim đubrivima i atmosferskim depozicijama. Tako, na primjer, u Švedskoj se unosi u zemljište oko 60 g/ha/god., od čega 15 g/ha/god. putem vještačkih đubriva. Količina cinka u zemljištu može se smanjiti upotrebom prirodnih đubriva, koja sadrže znatno manje cinka od vještačkih đubriva. Cink u prirodnom đubriva značajno potiče od hrane koja se daje životinjama.

Cink se uklanja iz atmosfere mokrom i suhom depozicijom. Prosječna godišnja depozicija cinka u Zapadnoj Švedskoj iznosi 6-7 mg/m², a u Južnoj Švedskoj oko 2 mg/m². Emisija cinka u atmosferi se smanjila sa 160.000 t u 1975. godini na 60.000 t u 1991. godini. Očekuje se i dalje smanjenje njegovih antropogenih emisija zbog provođenja zaštitnih mjera (Johannesson, 2002).

Cink je esencijalni metal i u malim količinama je neophodan za biljke, životinje i čovjeka. Ima važnu funkcionalnu i katalitičku ulogu u enzimskim akcijama i time utiče ili učestvuje u brojnim procesima metabolizma biljaka, životinja i čovjeka. Kao oligoelement ulazi u sastav ili je neophodan za aktivnost oko 90 enzima. Biljke ga usvajaju iz tla pod uticajem pH vrijednosti (pri pH 6), zatim genetičke specifičnosti biljne vrste i sadržaja nelih elmenata koji imaju antagonističke odnose sa cinkom (Fe, Cu, Mn, P itd.). Smatra se da samo 1-3 % ukupne količine cinka iz tla može postati dostupna za biljke. Međutim, biljke su sposobne da skladište velike količine cinka za moguću kasniju upotrebu bez ikakvih vidljivih oštećenja. Nakupljaju ga najviše u korijenu, zatim u mladim listovima i to pretežno u nervaturi listova.

Prirodni sadržaj cinka u biljkama varira između 0 i 100 mg/kg (Bašić et al., 1998), a njegov prosječan sadržaj iznosi 20 - 100 mg/kg suhe materije (Kastori, 1998).

Ovaj hemijski element ubraja se u umjereno toksične metale. Zajedno sa kadmijem predstavlja veoma biodostupan metal. Ima veliku sposobnost bioakumulacije, ali nije podložan biomagnifikaciji. Štetni efekti cinka se javljaju kada njegov sadržaj u tlu pređe 100 - 300 mg/kg, a ispoljavaju se u različitim morfološkim i fiziološkim promjenama biljnog organizma (niži rast, smanjenje korijenovog sistema i obrazovanje sitnih listova). Treba naglasiti da se kalcifikacijom i primjenom fosfornih đubriva može smanjiti intenzitet usvajanja i nakupljanja cinka u biljkama i time spriječiti njegovo štetno dejstvo.

3. LITERATURA

- [1.] Bibudhendra Sarkar (2002): Heavy Metals in the Environment
- [2.] Dr. Šefket Goletić (2005): Teški metali u okolišu

PREDUZETNIČKI PODUHVAT: "NELTON EXCHANGE"

Milan Lubura, Dejana Kusmuk, Aleksandra Gluhović; Sanja Prodanović
Univerzitet u Istočnom Sarajevu
Ekonomski fakultet Pale

APSTRAKT

U ovom radu biće opisana poslovna ideja kojom bi se riješio problem na tržištu preduzimanjem preduzetničkog poduhvata u vidu otvaranja preduzeća za kupovinu i prodaju valuta pod nazivom "Nelton Exchange". Činjenica je da zbog nedostatka mjenjačnica i nemogućnosti plaćanja evrima Bosna i Hercegovina trpi velike gubitke. Broj turista koji posjećuje našu zemlju iz godine u godinu se povećava. Oni se konstantno suočavaju sa istim problemima, a to je ograničeno radno vrijeme mjenjačnica i banki koji se bave poslom kupovine i prodaje valuta ili njihovo nepostojanje na planinama i ostalim atraktivnim mjestima koja posjećuju turisti za vrijeme svojih odmora. Sekundarnim istraživanjem se došlo do podataka da banke nisu zainteresovane da otvaraju mjenjačnice, jer taj posao rade u okviru svojih poslovnica. Analizirajući sve prikupljene podatke, uočili smo prazninu na tržištu, te priliku za osnivanje preduzeća "Nelton Exchange", koje bi pored obavljanja funkcije klasične mjenjačnice, posjedovalo i automate za razmjenu novca. Preduzeće bi ostvarivalo profit na bazi razlike između kupovnog i prodajnog kursa, te tako klijenti ne bi bili oštećeni (transakcije se vrše bez naplate provizije). Automatizovani uređaji bi bili postavljeni na atraktivnim lokacijama (pristupačnim turistima) i radili bi 00-24h. Ovaj poduhvat za početak planira otvaranje dvije klasične mjenjačnice i postavljanje jednog automata, ali ostavlja mogućnost proširenja obima poslovanja i na druge dijelove Bosne i Hercegovine.

ABSTRACT

In this project we will describe business idea which solves the market problem in Bosnia and Herzegovina. The entrepreneur project is about founding enterprise for buying and selling currency which will be called "Nelton Exchange". Bosnia and Herzegovina puts up with huge losses which are caused by the fact of minority number of currency exchange offices, even in crowded places. The number of tourists who visit our country is rising. They are constantly faced with the same problem: limited work- time of the currency exchange offices and banks or not existence of these institutions at all. Banks are not interested in solving this problem, because they already work with these services in their own activities. Considering this, we noticed "market gap", and the opportunity for founding "Nelton Exchange". This enterprise would have (except performing classic currency exchange activities) also own specialized currency exchange machines. Enterprise would make profit based on buying and selling course, so the clients wouldn't be impaired (no fees). Machines would be set on attractive locations, such as moles, ski centers, ect. and they would be in function for 00-24h. In the beginning, we plan to open two classic currency exchange offices and we plan to pun in function one currency exchange machine, but there is also possibility for expansion of the business on the other parts of Bosnia and Herzegovina.

KLJUČNE RIJEČI: preduzetništvo, valuta, tržište, banka, turisti

UVOD

Osnovna djelatnost preduzeća "Nelton Exchange" će biti kupovina i prodaja valuta. Ideja za ovaj poslovni poduhvat je nastala uočavanjem problema na tržištu, te davanjem prijedloga za rješavanje istog. Sekundarnim istraživanjem i desk metodom je utvrđeno da se privredna grana u koju ulazimo nalazi u fazi rasta. Naše ciljno tržište čine prvenstveno strani turisti, ali i svi oni koji žele da obave transakciju ovakvog tipa. Prilikom istraživanja utvrdili smo da postoji određeni broj faktora koji su ključni za uspjeh našeg preduzeća, a jedan od njih je lokacija. Jedni smo od prvih koji će uvesti automate za razmjenu novca koji rade 24/ 7 /365 na području Bosne i Hercegovine. Takođe, uspješnosti ovog poduhvata doprinosi i rastuća stopa broja turista u Bosni i Hercegovini. Međutim, postoje određeni izazovi i rizici sa kojima bi se naša firma mogla suočiti.

1. OPIS PREDUZEĆA

1.1. Istorijat

"Nelton Exchange" je preduzeće koje tek počinje sa radom. Bavi se poslovima prodaje i kupovine konvertibilnih maraka, tačnije, riječ je o preduzeću koje će obavljati poslove mjenjačnice. U našem planu je takođe planirano da pod nazivom preduzeća postavimo i automat za razmjenu valuta koji će raditi 24 sata dnevno, 7 dana u sedmici i na taj način omogućiti svim našim klijentima da obave razmjenu novca kad god to požele. Automat za razmjenu novca je trenutno trend u svijetu, a prema podacima do kojih smo došli u Bosni i Hercegovini postoji trenutno samo jedan takav automat i on je postavljen na internacionalnom aerodromu u Sarajevu.

Naša ideja rješava problem i popunjava prazninu na tržištu. Riječ je o preduzetničkoj ideji koja nije iskorištena u dovoljnoj mjeri niti u Federaciji Bosne i Hercegovine, niti u Republici Srpskoj. Naime, problem je ili u nepostojanju dovoljnog broja mjenjačnica ili u tome što je njihovo radno vrijeme ograničeno tako da ne postoji mogućnost razmjene novca tokom čitavog dana. Prema podacima koje smo dobili od Zavoda za statistiku Federacije Bosne i Hercegovine, kao i Republičkog zavoda za statistiku Republike Srpske, broj turista koji dolaze u našu zemlju se iz godine u godinu povećava. Najveći broj turista dolazi iz evropskih zemalja. Jedan od problema sa kojima se oni suočavaju su dugi redovi u bankama. U želji da riješimo njihov problem i da im omogućimo da umjesto stajanja u dugim redovima, svoje vrijeme provedu negdje drugo, sa prijateljima ili porodicom, odlučili smo se da pokrenemo preduzeće "Nelton Exchange".

1.2. Izjava o misiji

Naš cilj je da riješimo problem na tržištu i izademo u susret klijentima pružajući im usluge na profesionalan i stručan način. Pružanjem kvalitetnih usluga, oni će manje vremena provoditi u redovima čekajući da razmjene novac i time ćemo eliminisati negativne slike koje bi mogli da stvore o nama i našoj zemlji.

1.3. Usluga preduzeća "Nelton Exchange"

Naše preduzeće će imati za osnovnu djelatnost kupovinu i prodaju konvertibilne marke. Cilj nam je da imamo zadovoljne klijente. Pored klasične mjenjačnice, planiramo da uvedemo i automat koji će raditi 24 sata na dan, 7 dana u sedmici, 365 dana u godini. Smatramo da ćemo time steći prednost u odnosu na konkurente.

1.4. Pravni status

Mjenjačnice ne rade u svoje ime i za svoj račun, već u svoje ime, a za račun banke s kojom su sklopile ugovor o obavljanju poslova ovakve vrste. Mogu biti osnovane od strane pravnih lica i preduzetnika. Planirano je da preduzeće "Nelton Exchange" bude oblik samostalnog vlasništva. Na čelu firme će se nalaziti jedan čovjek, preduzetnik, koji je uočio da je ovo ideja koju je moguće realizovati. Procedura osnivanja preduzeća nije zahtjevna. Potrebno je da Ministarstvu finansija Federacije Bosne i Hercegovine podnesemo zahtjev za obavljanje poslova mjenjača. Pored tog zahtjeva, potrebno je rješenje nadležnog organa kojim preduzetnik potvrđuje da je registrovan za obavljanje mjenjačkih poslova. Sljedeći korak je zaključenje ugovora sa bankom u čije ime će se obavljati posao. To je ugovor o obavljanju mjenjačkih poslova. Zatim, potrebno je rješenje nadležnog organa o ispunjenosti minimalnih tehničkih uslova za rad u skladu sa važećim propisima, uvjerenje da preduzetnik nije osuđivan za privredne prekršaje, kao i dokaz o izvršenom plaćanju takse za dobijanje ovlaštenja u skladu sa posebnim propisom iz oblasti federalnih upravnih taksi. Ovlaštenje za obavljanje mjenjačkih poslova Ministarstvo izdaje u roku od 15 dana od dana prijema zahtjeva.

1.5. Ključno partnerstvo

Pošto mjenjačnice rade u svoje ime, a za račun banke s kojom sklapaju ugovor ključno partnerstvo je sa bankom u čije ime ćemo obavljati posao. To je banka sa područja Bosne i Hercegovine sa kojom ćemo zaključiti ugovor o obavljanju poslova mjenjača.

2. ANALIZA PRIVREDNE GRANE

2.1. Veličina privredne grane, stopa rasta i predviđanje prodaje

Pod privrednom granom podrazumjevamo skup preduzeća koja proizvode sličan proizvod ili uslugu. U našem slučaju privredna grana je u fazi rasta. Posjeduje određene karakteristike privlačne privredne grane, jer ćemo nuditi usluge koje klijenti moraju imati (a ne samo koje žele imati), jer im je neophodna valuta koja se koristi u našoj zemlji da bi mogli da obavljaju bilo kakva plaćanja. Na prvom mjestu nam je svakako zadovoljstvo klijenata i to ćemo postići pružanjem usluga na stručan i profesionalan način, te pristupačnošću i prilagođenosti usluge. Naša snaga u ovoj privrednoj grani ogleda se u tome što ćemo biti među prvima koji će uvesti automat koji će imati puno radno vrijeme (00 - 24h). Kada su u pitanju rizici kojima smo izloženi, svakako je na prvom mjestu nemogućnost da stvorimo ulazne barijere za druge konkurenente. Ono što možemo uraditi je da stalno unapređujemo kvalitet usluga koje ćemo nuditi, jer ćemo tako osigurati da klijenti sarađuju s nama, a ne sa drugim preduzećima ovog tipa. Rast privredne grane je prisutan, ali ne postoji veliki broj preduzetnika koji su spremni ući u ovakav posao uprkos tome što su promjenjene zakonske regulative u korist lica koja otvaraju mjenjačnicu i što nije teško otvoriti mjenjačnicu. Predviđanje prodaje najviše zavisi od lokacije naših objekata. Za uspjeh je presudno da budemo smješteni na atraktivnoj, prometnoj lokaciji, gdje ćemo biti primjećeni od strane naših klijenata.

2.2. Struktura privredne grane

Struktura privredne grane je fragmentisana, što znači da je otvorena prema novim preduzećima. Privredna grana se nalazi u fazi rasta. Ne možemo stvoriti tradicionalne ulazne barijere, a samim tim ne možemo ni ostvariti dominaciju u privrednoj grani preko ulaznih barijera. Postoji opasnost od ulaska novih konkurenata u svakom momentu. Jedan od načina kako se možemo izdvojiti od ostalih konkurenata je da pružimo bolji kvalitet usluga.

2.3. Priroda učesnika

Bitno je istaći da je priroda samog posla takva da nam nije ostavljeno mnogo mogućnosti za inovaciju. Naglašavamo da ćemo težiti praćenju evropskih trendova u obavljanju ovakvih poslova. U skladu s tim smo odlučili da uvedemo najsavremenije automate za razmjenu novca, koji su već prisutni u razvijenim zemljama Evropske unije, kao i svijeta.

2.4. Ključni faktori uspjeha

Zadovoljstvo klijenata, dobro obučeno osoblje, niski troškovi, kvalitetne usluge, privlačne lokacije, automati sa neograničenim radnim vremenom su samo neki od ključnih faktora uspjeha. Primarni cilj našeg preduzeća su zadovoljni klijenti. Oni su garancija za uspjeh i opstanak preduzeća. U prvim godinama poslovanja za nas je jako bitno da izgradimo dobру reputaciju, a to se može postići profesionalnošću i pružanjem kvalitetnih usluga.

2.5. Trendovi u privrednoj grani

Kada govorimo o trendovima koji su zastupljeni u ovoj privrednoj grani, moramo istaći da problem sa nedostatkom mjenjačnica nije samo prepoznat od strane nas, mladih preduzetnika, već i od strane vlasti. Oni su pomogli ovoj privrednoj grani izvršivši promjene zakonskih regulativa koje moraju da budu ispunjene da bi se mogli baviti poslom mjenjačnice. Dozvole i svi potrebni dokumenti se mogu prikupiti u vrlo kratkom roku.

2.6. Dugoročni izgledi

Ova privredna grana ima umjeren potencijal. Ona ne zadovoljava sve kriterijume privlačne privredne grane. Još uvijek ne postoji veliko interesovanje konkurenata za ulazak u ovu granu. Jedan od ključnih faktora za uspjeh je lokacija. Smatramo da smo odabrali lokacije gdje je promet turista veliki i da će naša firma ostvariti dobre rezultate. Naše mišljenje je da je riječ o privrednoj grani koja će opstati na ovom području jer se svake godine povećava broj turista. Uglavnom su to turisti iz evropskih zemalja, a s obzirom na činjenicu da evro nije priznat u BiH kao zakonsko sredstvo plaćanja, njima će svakako biti potrebno preduzeće kao što je "Nelton Exchange", gdje će moći da kupe konvertibilnu marku po povolnjom kursu i gdje će naići na profesionalan rad i prijateljski odnos prema klijentima. Dugoročno gledano, preduzeće planira da proširi poslovanje i u druge gradove širom Bosne i Hercegovine. Otvaranje novih poslovnica bi bilo poželjno u svim značajnijim turističkim destinacijama (planine-skijaški centri, odmarališta, kao i tržni centri i sl.).

3. ANALIZA TRŽIŠTA

Činjenica je da potreba i zainteresovnost za ovim projektom postoje. Našu ciljnu grupu klijenata predstavljaju građani BiH koji imaju potrebu za razmjenjivanjem novca, ali i turisti iz inostranstva. Pri samom dolasku u BiH oni se susreću s problemom nemogućnosti izvršenja plaćanja jer ne posjeduju domaću valutu - konvertibilnu marku. Ovaj problem dobija na značaju naročito u periodu praznika i godišnjih odmora, kada je stopa dolaska turista u BiH rastuća. Uzlazni trend dolazaka stranih turista u BiH tokom prethodnih deset godina bio je prekinut blagim padom tokom svjetske ekonomske krize 2009. godine, ali je nakon toga zabilježio brz oporavak. Ukoliko se stopa rasta za period od početka godine do danas, nastavi do kraja godine, BiH će u 2012. godini zabilježiti dolazak skoro 400.000 stranih turista, što predstavlja povećanje od 150% tokom proteklih deset godina. To je učinak koji značajno premašuje stopu rasta turizma u svijetu, kao i stopu rasta mnogih drugih zemalja, što znači da BiH povećava svoj udio na tržištu, a to nas uvjerava u pravovremenost pokretanja ovakvog projekta. Ove zaključke temeljimo na podacima Federalnog zavoda za statistiku i Republičkog zavoda za statistiku Republike Srpske. Podaci koje su entitetski

zavodi za statistiku objavili za mjesec juli 2011. godine pokazuju kontinuiran rast broja dolazaka stranih turista u BiH. U donjem dijagramu dat je pregled mjesecnih dolazaka stranih turista za mjesecce od januara do jula za tri prethodne godine, donosno 2009., 2010. i 2011. Kako se vidi iz dijagrama, dolasci su ostvarivali rast tokom svakog mjeseca u 2011. godini u odnosu na isti period prethodne godine, što je bio slučaj i u 2010., a taj rast je bio veoma upečatljiv tokom ljetnjih mjeseci.



Izvor: Federalni zavod za statistiku i Republički zavod za statistiku Republike Srpske

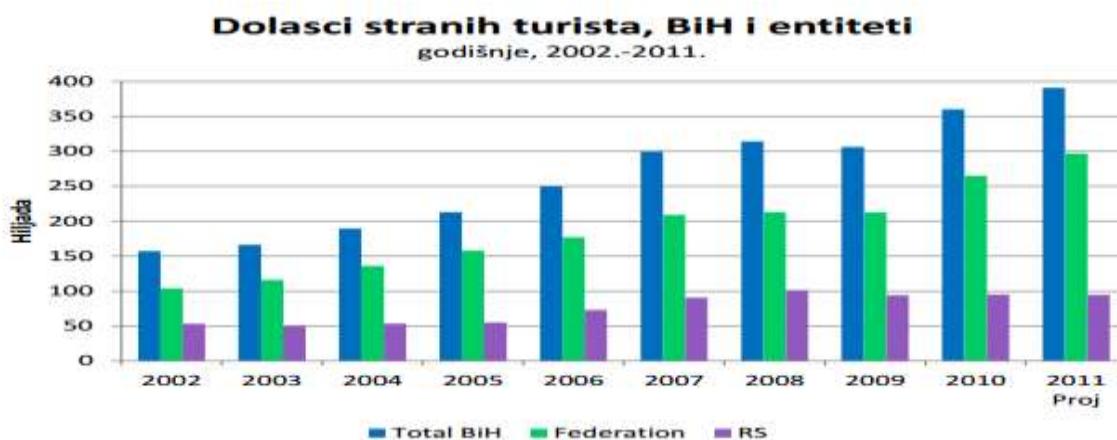
U sljedećoj tabeli navedeni su podaci za mjesec juli i za period od početka 2011. godine do danas.

Dolasci stranih turista				
Područje	juli 2011.		od početka 2011. godine do danas	
	Broj	Godišnji porast	Broj	Godišnji porast
BiH	46371	16,9%	217688	8,5%
Federacija	36915	20,5%	161769	12,0%
RS	9456	4,9%	55919	6,0%

Podaci preuzeti od: Federalnog zavoda za statistiku i Republičkog zavoda za statistiku Republike Srpske

U julu su dolasci stranih turista za cijelu zemlju bili skoro 17% veći u odnosu na juli prošle godine. U pogledu perioda od početka godine do danas, dolasci stranih turista su ostvarili povećanje od 8,5% za cijelu BiH – 12% za Federaciju i 6% za Republiku Srpsku.

Na sljedećem dijagramu vidi se istaknut uzlazni trend dolazaka stranih turista u BiH tokom prethodnih deset godina, koji je tek nešto prekinut blagim padom tokom svjetske ekonomske krize 2009. godine, ali je nakon toga nastavljen.



Izvor: Federalni zavod za statistiku i Republički zavod za statistiku Republike Srpske

Na području Bosne i Hercegovine posluje mali broj mjenjačnica. Ono što je interesantno i istovremeno zabrinjavajuće je da u bitnim turističkim centrima ne postoje (Neum, Mostar, Međugorje). U najprometnijem gradu, Sarajevu, mjenjačnica najduže radi do 23h. U tim situacijama ulogu mjenjačnica preuzimaju poslovne banke, koje klijentima obračunavaju enormne provizije, a osim toga, imaju ograničeno radno vrijeme. Posmatrajući broj automata, uočeno je da na teritoriji čitave Bosne i Hercegovine postoji samo jedan, uveden ove godine, i to na aerodromu Sarajevo, te je on i dalje nepristupačan turistima u gradu, te onima koji ne dolaze avionom već vozom ili autobusom (prema nezvaničnim podacima upravo te vrste prevoza turisti najviše koriste). U vremenu kada u Bosni i Hercegovini raste broj turista iz inostranstva, smatramo da postojeći broj mjenjačnica nije zadovoljavajući. Ispitivajući konkurenčiju potvrdili smo tezu da bi ovo bio potpuno uspješan i značajan poslovni projekat. Osim što bi bio realizovan na atraktivnoj lokaciji, automat za razmjenu novca bi radio 00-24 h, te bi tako bio uvijek pristupačan klijentima.

4. MARKETINŠKI PLAN

Smatramo da je najvažniji dio marketing-promocije našeg projekta svakako lokacija. Mjenjačnice i automati za razmjenu novca moraju biti na prometnom mjestu, kako bi privukli najviše klijenata. Osim toga, tako bi bili nadohvat ruke turistima koji ne poznaju grad. Poželjna lokacija uključuje blizinu centra grada, te objekata kao što su: opština, tržni centri, trgovи, suvenirnice, bioskopi, kafići i sl. Takođe, bilo bi neophodno razraditi cijelokupnu marketinšku strategiju u vidu promocije ovih poslovnica. To uključuje medijsko praćenje otvaranja i poslovanja (TV, novine, časopisi, bilbordi), dijeljenje promotivnih letaka, kao i izvještavanje korisnika putem web-sajta. Za početak naš projekat predviđa otvaranje dvije mjenjačnice (Međugorje i Mostar) i uvođenje jednog automata za razmjenu novca (Sarajevo). Za sva tri mesta biramo primamljive lokacije: Sarajevo – Baščaršija, Despićeva ulica. Mostar - u blizini Starog mosta, Kujundžiluk, Međugorje – Bijakovići podbrdo. Ne isključujemo mogućnost proširenja poslovanja na područje Republike Srpske, jer i tu postoji velika praznina na tržištu. Zimski turistički centri, kao i gradovi (Banja Luka, Doboј, Bijeljina) takođe imaju problem nedostatka mjenjačnica. Važno je naglasiti da bi se i ova ideja mogla realizovati u saradnji sa određenom bankarskom institucijom koja posluje na teritoriji Republike Srpske.

5. OPERACIONI PLAN

5.1. Opšti pristup aktivnostima

Preduzeće "Nelton Exchange" biće organizovano kao samostalno vlasništvo, što znači da će osnivač preduzeća ujedno biti njen jedini vlasnik i direktor. Veliku pomoć će mu pružati izvršni direktor za realizaciju projekta, tim glavnih menadžera kao i pravni savjetnik. Sve ključne odluke će se donositi u timu. Svi članovi menadžmenta će imati mogućnosti da daju prijedloge. Stručnjaci za softver će voditi računa o ispravnosti automata kao i osoblje koje će popravljati tehničke kvarove na automatu, ukoliko se dese.

5.2. Lokacija preduzeća

Planirano je da poslovne otvorimo u Mostaru u blizini starog mosta - Kujundžiluk i u Međugorju – Bijakovići podbrdo, dok automat za razmjenu novca će biti postavljen u Sarajevo na Baščaršiji u Despićevoj ulici. Smatramo da su lokacije koju smo izabrali atraktivne i da će doprinjeti ostvarivanju dobrih poslovnih rezultata.

5.3. Objekti i oprema

Za realizaciju ovog preduzetničkog poduhvata biće potrebne dvije poslovne. Za početak to bi bile prostorije za koje bismo plaćali naknadu korištenja. Vremenom, ukoliko bi se ispostavilo da smo napravili dobar izbor lokacije, vjerovatno je da bismo pokušali da kupimo poslovne prostore. Potrebno je utrošiti određeni dio novca da opremimo naše objekte. Prvenstveno, potrebno nam je da nabavimo kancelarijski namještaj, kompjutere, radne stolove, program odnosno softver za rad. Takođe, određeni dio novca ćemo utrošiti za nabavku kamera i postavljanje sigurnosnog alarma.

6. DIZAJN USLUGE I RAZVOJNI PLAN AKTIVNOSTI

6.1. Razvojni status i zadaci

"Nelton Exchange" je novo preduzeće na tržištu, što znači da se nalazi na početku svog razvoja. Fokus aktivnosti je usmijeren ka elektronskom bankarstvu. S tim u vezi, želimo da obezbijedimo dostupnost mjenjačkih transakcija 24 časa dnevno uz minimalne troškove održavanja. Smatramo da ćemo na ovaj način rješiti problem mjenjačnica u BiH budući da postoji izuzetno mali broj istih, ali i da ćemo doprinjeti razvoju turizma i zadovoljenju potreba turista.

6.2. Izazovi i rizici

Svaki poslovni poduhvat sa sobom nosi rizik mogućeg neuspjeha. Uprkos činjenici da ulazimo na još uvijek nezasićeno tržište i da uvodimo nove tehnologije, postoji mogućnost da poduhvat propadne. Prije svega, nastojaćemo da informišemo javnost o postavljanju automata za razmjenu novca, njihovom funkcionisanju, kao i koristima koje oni sa sobom nose. Automati će biti izvezzno pouzdani i laki za korišćenje kako bismo smanjili dozu skepticizma u vezi sa novim proizvodima. Smatramo da je kvalitetna i korisna usluga ključ uspjeha i da mi to posjedujemo.

7. FINANSIJSKA PREDVIĐANJA

Ne možemo sa sigurnošću reći koliko će tačno novčanih sredstava biti potrebno za pokretanje ovakvog poduhvata. Okvirna predviđanja su sljedeća: potrebno je 200 KM za registraciju za obavljanje djelatnosti ove vrste, zatim za opremanje poslovnica i za kupovinu

sigurnosne opreme biće potrebno oko 10 000 KM. S obzirom da prostorije u kojima ćemo raditi ne posjedujemo, moraćemo plaćati kiriju koja bi u prosjeku iznosila oko 300 KM mjesечно. Najveći izdatak svakako predstavlja automat za razmjenu novca, koji će biti uvezan iz Velike Britanije. Njegova cijena varira od tehničkog sklopa, te ne možemo dati preciznu cifru bez utvrđenih specifikacija uređaja, ali navodimo okvirnu cijenu od 15 000 KM. S obzirom na to, ukupna finansijska sredstva potrebna za početak poslovanja iznose oko 30 000 KM.

ZAKLJUČAK

Ideja koja je predstavljena u ovom poslovnom planu nije nova. Mi ne nudimo novi proizvod, ali rješavamo problem na tržištu. Kroz prvu procjenu uočili smo da je riječ o poslovnoj ideji koju je moguće realizovati. Činjenica je da broj turista koji dolaze u Bosnu i Hercegovinu iz godine u godinu raste i da se oni suočavaju sa problemom razmjene novca, jer je jedino zakonsko sredstvo plaćanja konvertibilna marka. Jasno je da postoji praznina na tržištu, prouzrokovana nedostatkom ustanova za razmjenu valuta. Mjenjačnice "Nelton Exchange" bi ostvarivale profit na bazi razlike kupovnog i prodajnog kursa. Ovim preduzetničkim poduhvatom uveli bismo i inovaciju na bosansko-hercegovačkom tržištu: automatizovane uređaje za razmjenu novca koji bi bili laki za korišćenje i uvijek dostupni klijentima. Automati bi bili postavljeni na atraktivnim lokacijama i obezbjeđeni sigurnosnim kamerama. Profit koji bismo mogli ostvariti pokretanjem preduzeća "Nelton Exchange" je umjeren. A s obzirom da preduzetnici nisu ljudi koji zarađuju milione, već imaju prosječne plate, smatramo da se od ove vrste posla može dovoljno zarađivati. Naše preduzeće je novo i ono ne može pokrivati područje čitave zemlje odmah po osnivanju, ali njegovim pokretanjem smatramo da idemo ka rješavanju ovog problema u gradovima gdje je on vrlo izražen. Svakako, postoji i mogućnost proširenja djelatnosti na druge gradove Bosne i Hercegovine (stavljamo akcenat na zimske turističke centre, odmarališta i tržne centre). Prilikom pisanja ovog rada uočili smo određene prednosti naše preduzetničke ideje. To su svakako pravovremeno, savremenost, te lakoća osnivanja. S druge strane, svjesni smo rizika koji postoji – ulazak novih konkurenata na tržište, te mogućnost da se pojave drugi izazovi koji bi mogli ugroziti naš poduhvat. Uprkos tome, smatramo da se možemo izboriti sa izazovima i iskoristi poslovnu ideju na najbolji mogući način.

LITERATURA

- [1] Barringer, R. Bruce, Ireland R. Duane, *Poduzetništvo*, treće izdanje, Tuzla 2010.
- [2] <http://www.fzs.ba/> (pristupljeno: oktobar, 2012.)
- [3] <http://www.rzs.rs.ba/> (pristupljeno: oktobar, 2012.)
- [4] <http://www.bankingautomation.com/solutions/cash-exchange-machines.htm> (pristupljeno: oktobar, 2012.)
- [5] <http://www.mojevijesti.ba/novost/109811/Zbog-nedostatka-mjenjacnica-grad-trpi-velike-gubitke> (pristupljeno: oktobar, 2012.)
- [6] <http://otvoreno.ba/vijesti/bih/19656-u-federaciji-bih-radi-svega-11-mjenjacnica> (pristupljeno: oktobar, 2012.)
- [7] <http://www.procreditbank.ba/file/Zakon%20o%20deviznom%20poslovanju%20FBiH.pdf> (pristupljeno: oktobar, 2012.)

INOVATIVNOST U FUNKCIJI JAČANJA KONKURENTNOSTI BOSNE I HERCEGOVINE

Adrijana Rac, Sanja, Prodanović
Univerzitet u Istočnom Sarajevu
Ekonomski fakultet

APSTRAKT

Današnje globalno svjetsko tržište karakterišu, kako stalne i ubrzane promijene tako i još nestabilnije konkurentsko okruženje. U takvom okruženju, one ekonomije koje stavljuju veći naglasak na znanje, inovativnost, istraživanje i kontinuirano obrazovanje, imaju ne samo veće šanse za opstanak već i za dalji rast i razvoj. Polazeći od poslovnog ambijenta, a uzimajući u obzir neke od indeksa kojima se može pratiti njegova (ne)razvijenost, ovim radom su se identifikovale mogućnosti poboljšanja konkurentnosti Bosne i Hercegovine posmatrane kroz prizmu inovativnosti.

ABSTRACT

Nowadays, global world market is characterized as place of permanent and accelerated changes and precarious competitive environment, as well. In such environment, those economies that put more emphasis on knowledge, innovation, research and continuing education, have a better chance not only to survive, but also to accelerate the further growth and development. Proceeding from the business environment and some indexes which can be used for monitoring, this paper represents identification of opportunities to improve the competitiveness of Bosnia and Herzegovina, observed through the prism of innovativeness.

UVOD

Ekonomski rast Bosne i Hercegovine se do 90ih godina bazirao na velikoj domaćoj tražnji, snažnom prilivu stranih direktnih investicija, širokoj sirovinskoj osnovi i relativno jeftinoj radnoj snazi. U narednom periodu, privredu Bosne i Hercegovine je bilo moguće posmatrati dvojako. S jedne strane, njeni snagi počiva na karakteristikama kao što su: tradicionalna i kulturna povezanost sa zemljama regionala (njenim vodećim izvoznim tržištima), naslijedena jaka naučna, tehnološka i industrijska tradicija od SFRJ, bogatstvo prirodnim resursima, povoljan geografski položaj i relativno stabilne makroekonomske pokazatelje. S druge strane, postoje izražene slabosti koje se ogledaju kroz: nestabilan poslovni ambijent, nepredvidiv razvoj političko-ekonomske situacije, nerazvijenu i zastarjelu RDI infrastrukturu, nedovršene reforme, mali broj izvoznika sa velikim potencijalom izvoza i proizvodima sa visokom dodanom vrijednošću, slabo poznavanje inostranih tržišta, kao i nizak nivo inovacija u preduzećima. Međutim, početak svjetske ekonomske krize 2008. godine i njeno kasnije prelivanje na JIE, uticao je na slabljenje realnog i finansijskog sektora Bosne i Hercegovine, koje je za posljedicu imalo i slabljenje konkurentnosti same zemlje, čija je problematika iznenadno stavljena u prvi plan. Nekonkurenčnost je postala temeljni izazov bosansko-hercegovačke ekonomije. Posmatranje konkurenčnosti kroz prizmu inovativnosti će pomoći u definisanju strateškog pravca ka poboljšanju internacionalne konkurenčne pozicije zemlje i kreiranju fleksibilne inovacione politike povezane sa nacionalnim (sektorskim) prioritetima, bazirane na realnim potrebama društva. Ovo naravno neće biti moguće postići bez sinergije: inovativnih preduzeća, edukovane radne snage i dobro organizovanog RDI, koju će paralelno pratiti niz reformi kako u privatnom tako i u javnom sektoru. Na ovako trasiranoj mapi puta, Bosnu i Hercegovinu očekuju brojne i prilike i izazovi, na koje je nemoguće odgovoriti samo prostom imitacijom već postojećih inovacionih sistema razvijenih zemalja.

KLJUČNE RIJEČI: inovativnost, konkurenčnost, privreda, GCI, RDI, Bosna i Hercegovina

1. INOVATIVNOST

Po svemu sudeći, suština svih razvojnih promjena se ogleda u inovativnosti, koja postaje polazna osnova prilikom analize kompleksnosti nove ekonomije, društva i kultura u nastajanju. Inovaciona djelatnost podrazumijeva aktivnosti koje se preduzimaju radi stvaranja novih proizvoda, tehnologija, procesa i usluga ili značajne izmjene postojećih, a u skladu sa potrebama tržišta. Inovativnost se prije svega ogleda u otvorenosti prema promjenama, uspješnom upravljanju promjenama i uspješnom prihvatanju promjena. U razvijenim privredama, inovacijama se posvećuje posebna pažnja, a inventivnost visoko kotira na skali sistema vrijednosti. *Inovacija* je uspješna primjena novog ili značajno poboljšanog proizvoda, procesa ili usluge (uključuje značajna poboljšanja tehničkih karakteristika, komponenti i materijala, ugrađenog softvera, korisničke orientisanosti ili drugih funkcionalnih karakteristika) ili marketinške metode ili nove organizacione metode u poslovanju, organizaciji rada ili odnosima pravnog lica s okruženjem. Sve to se dovodi u vezu sa postojanjem preduzetničke kulture, ali i sa sve većom tendencijom otvaranja institucija društva u pravcu preduzetništva. Prema tome, izraz "inovacije" je dvosmislen - on označava i postupak i njegov rezultat. Inovacije imaju nezamjenljivu ulogu u oblasti jačanja konkurentnosti privrede, imajući u vidu da se razvoj svake zemlje zasniva na privrednom rastu i stvaranju novih vrijednosti. U cilju podsticanja povezivanja na polju inventivnosti, mnoge zemlje razvijaju tzv. nacionalne inovacione sisteme (NIS). Kao *nosioci inovacionih aktivnosti* javljaju se: istraživačko-razvojni centri, proizvodno-razvojni centri, inovacioni centri, poslovno-tehnološki inkubatori, naučno-tehnološki parkovi, visokoškolske ustanove, instituti, privredna društva i preduzetnici. Da bi se inovacioni kapaciteti mogli u potpunosti razviti i aktivnosti nesmetano odvijati, potrebno je kontinuirano graditi i jačati inovacioni sistem koji se zasniva na: adekvatnim ljudskim resursima, IKT infrastrukturom, inovacionim strategijama, procedurama, postupcima, organizaciji, kulturi i raznim oblicima umrežavanja. *Inovaciona strategija* daje preduzeću smjernice i strateški okvir za sistemski razvoj inovativnosti, osiguravajući pri tome veći učinak u ostvarivanju inovacionih rezultata. Uspješnost realizacije politike inovativnosti i stvaranja razvijene inovacione kulture zahtjeva razumijevanje i podršku svih učesnika bez obzira na njihovu direktnu i/ili indirektnu uključenost u same procese.

Ukoliko posmatramo npr. stav EU prema inovativnosti, uočavamo da je Lisabonskom strategijom (strategija razvoja EU) utvrđeno da istraživanje, razvoj i inovativnost imaju ključnu ulogu za ekonomski i socijalni razvoj svih članica EU. Prepoznajući značaj inovacija, a u skladu sa proklamovanom politikom stvaranja evropskog društva znanja i jedinstvenog Evropskog istraživačkog prostora (ERA – eng. European Research Area), zemlje EU svake godine povećavaju sredstva za finansiranje inovacija i razvoj inovacionih kapaciteta. Zemlje članice EU ukupno ulažu više od 200 milijardi evra godišnje u inovacije. U 2008. god. izdvajanja za istraživanje i razvoj EU-27 su iznosila prosječno 1.84%BDP (s ciljem dostizanja nivoa od 3%BDP do 2010.god.²⁴), dok su ta izdvajanja u Bosni i Hercegovini bila na jako niskom nivou, samo 0.02%BDP. Bosna i Hercegovina može kao eksterne izvore finansiranja svojim aktivnostima (u oblasti konkurentnost i inovativnost) koristiti sredstva iz CIP-a, Okvirnog programa za konkurentnost i inovacije (Program EU), čiji ukupan budžet za period 2007-2013 iznosi 3,62 mld.evra.

S obzirom na značaj koji se pridaje inovativnosti širom svijeta, jedan od pozitivnih efekata koji ona može imati na privredu jedne zemlje, daje nam mogućnost postavljanja hipoteze da unapređenje inovativnosti doprinosi poboljšanju konkurentnosti.

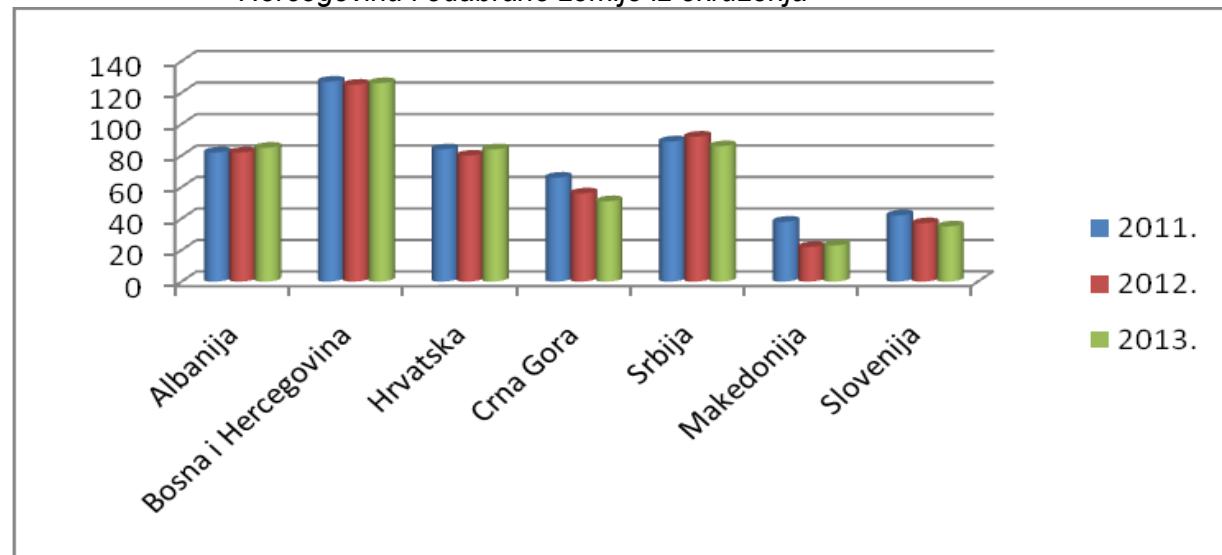
²⁴"EU je do kraja 2010.god. trebala postati najkonkurentnija i najdinamičnija ekonomija zasnovana na znanju i sposobna da osigura održiv rast, sa više boljih radnih mjeseta i većom socijalnom kohezijom kojom bi se korigovale ekonomske neuravnoveženosti unutar EU ", *Lisabonska strategija*, Vijeće Europe, 2000. ; 2/3 investicija dolazio iz biznis (proizvodnog) sektora, a samo 1%BDP-a iz javnih izvora. Ovaj cilj nije ispunjen, ali su učinjeni značajni pomaci na ovom polju.

2. POSLOVNI AMBIJENT U BOSNI I HERCEGOVINI

Nizak nivo konkurentnosti je ključna karakteristika ekonomije Bosne i Hercegovine. Jedan od preduslova konkurentne privrede je stimulativan poslovni ambijent. Međutim, kvalitet poslovnog okruženja je i dalje veoma problematičan. U poređenju sa ostalim evropskim zemljama, Bosna i Hercegovina ima najlošiji poslovni ambijent. Lošem poslovnom ambijentu svakako doprinose nestabilna politička situacija, kao i nepostojanje politike na državnom nivou koja bi podsticala konkurentnost kompanija. Osim toga, podcijenjen je značaj inovacija i preduzetništva u ekonomskom razvoju jedne zemlje. Na odraz takvog stana pokazuje i podatak da su izdvajanja za istraživanje i razvoj daleko ispod 1% BDP, preciznije 0,02% BDP(1991. godine investiranje je bilo na nivou 1,5% BDP). Poređenja radi, prosječna izdvajanja za istraživanje i razvoj su npr. u: zemljama članicama EU-27 1,84% BPD, Srbiji 0,35% BDP, Hrvatskoj 0,90% BDP i Crnoj Gori 1,10 % BDP.

Razvijenost poslovnog ambijenta je moguće pratiti posredstvom nekoliko indeksa, kao što su: Indeks lakoće poslovanja, Indeks ekonomskih sloboda i Indeks globalne konkurentnosti. *Indeks lakoće poslovanja* analizira propise koji utiču na rad preduzeća u jednoj privredi. Rangiranje obuhvata deset indikatora (pokretanje preduzeća, dobijanje građevinskih dozvola, dobijanje električne energije, registracija vlasništva, dobijanje kredita, zaštita investitora, plaćanje poreza, prekogranična trgovina, provođenje ugovora, zatvaranje preduzeća). U najnovijem Izvještaju o lakoći poslovanja za 2013. godinu, Bosna i Hercegovina se nalazi na 126. mjestu od ukupno 185 rangiranih zemalja, što predstavlja pogoršanje u odnosu na prošlu godinu kada je zauzimala 125. mjesto.

Grafikon br. 1: Uporedni prikaz ranga prema Indeksu lakoće poslovanja za Bosnu i Hercegovinu i odabrane zemlje iz okruženja

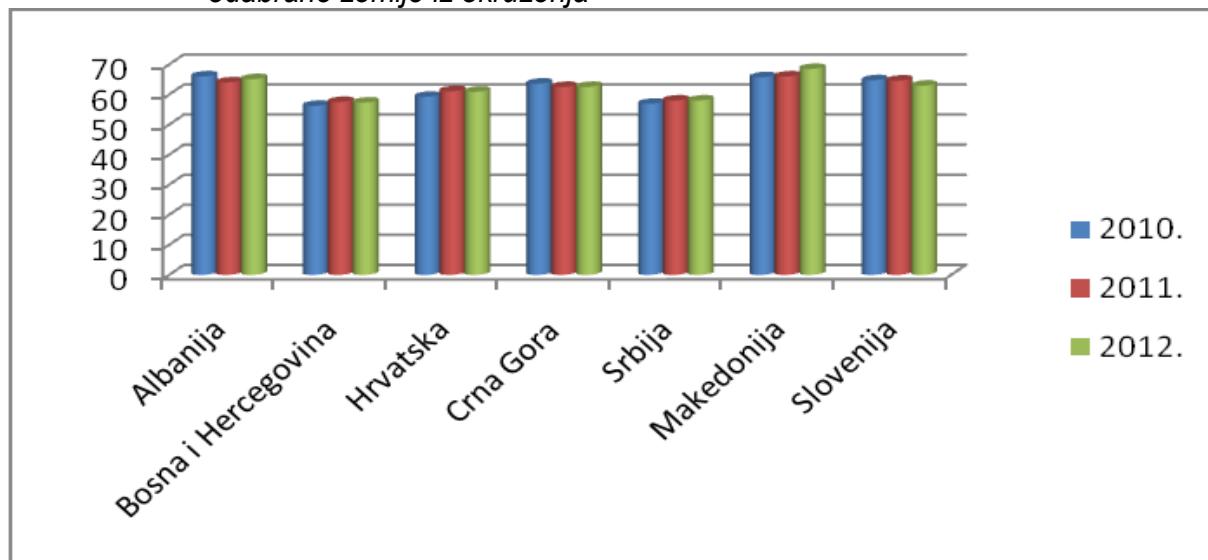


Do poboljšanja uslova poslovanja, a samim tim i pozicije na rang listi prema ostvarenom Indeksu lakoće poslovanja, došlo je u Makedoniji, koja je ujedno i najbolje rangirana zemlja iz okruženja, zatim u Sloveniji i Crnoj Gori. U ostalim posmatranim zemljama, odnosno u Hrvatskoj, Srbiji, Albaniji i Bosni i Hercegovini, došlo je do pogoršanja uslova poslovanja, odnosno nazadovanja na rang listi.

Indeks ekonomskih sloboda uzima u obzir faktore koji najviše utiču na okruženje ekonomskog razvoja. U praksi je potvrđeno da zemlje sa najvećim vrijednostima ovog indeksa imaju i najveće stope ekonomskog rasta. Deset ekonomskih sloboda koje se procjenjuju su: sloboda poslovanja, sloboda trgovine, fiskalna sloboda, rashodi vlade, monetarna sloboda, sloboda investiranja, finansijska sloboda, prava vlasništva, sloboda od korupcije i sloboda rada. Na osnovu ocjene ekonomskih sloboda, zemlje se svrstavaju u

jednu od pet kategorija: represivna 0-49,9; uglavnom neslobodna 50-59,9; umjereno slobodna 60-69,9; uglavnom slobodna 70-79,9; i slobodna 80-100. Indeks ekonomiske slobode za Bosnu i Hercegovinu u 2012. godini iznosi 57,3 zahvaljujući kome je plasirana na 104. mjesto od ukupno 183 ekonomije svijeta, odnosno svrstana u kategoriju uglavnom neslobodne zemlje. Ocjena je za 0,2 boda niža u odnosu na prethodnu godinu. Analizom ovog Indeksa uočava se da je do izvjesnih poboljšanja došlo u fiskalnoj slobodi, rashodima vladinog sektora, monetarnoj slobodi, smanjenju korupcije i slobodi rada. Međutim, problem je što Bosna i Hercegovina jako sporo napreduje u oblasti ekonomskih sloboda, a glavni uzroci za to su: neefikasna i visoka javna potrošnja, nedovoljna zaštita prava vlasništva i još uvijek visok nivo korupcije koja obeshrabruje preduzetničke aktivnosti.

Grafikon br. 2: Uporedni prikaz Indeksa ekonomskih sloboda za Bosnu I Hercegovinu i odabrane zemlje iz okruženja



Sa Grafikona br. 2 vidimo da je od odabranih zemalja iz okruženja najveći Indeks ekonomskih sloboda ostavila Makedonija. Slijedi je Albanija, koja je takođe zabilježila rast u odnosu na prošlu godinu. Potom Slovenija, u kojoj je zabilježeno smanjenje ocjene u odnosu na prethodnu godinu. Sljedeća je Crna Gora, sa istom ocjenom kao i prethodne godine, zatim Hrvatska, Srbija i na kraju Bosna i Hercegovina, koja je najlošije ocijenjena zemlja u okruženju. Uzimajući u obzir činjenicu da je preduzetnička ekonomija generator privrednog rasta u zemlji, neophodno je preuzeti sve mjere kako bi se u Bosni i Hercegovini konačno izgradilo poslovno okruženje koje bi stimulisalo razvoj preduzetništva u svim fazama preduzetničkog procesa. Samo stimulisanjem razvijanja proizvodnih, inovativnih i tehnološki razvijenih privrednih subjekata moguće je razviti konkurentnu privredu.

3. PROBLEMATIKA KONKURENTNOSTI

3. 1. Indeks globalne konkurentnosti

Konkurentnost jedne zemlje determinišu brojni direktni i indirektni faktori, ali najvažnija determinanta konkurentnosti svakako su preduzeća, kao nosioci privrednog razvoja. Naravno, ne smije se izostaviti ni okruženje, koje u velikoj mjeri može da utiče na konkurentnost privrednih sektora. Konkurentnost je neizostavan element svake strategije razvoja i na ovom mjestu bitno je istaknuti da se ona ne nasleđuje, nego stvara, te da ne zavisi od pristupa faktorima proizvodnje već je važniji način na koji se ti faktori koriste, odnosno način na koji se unapređuje njihova vrijednost. Svjetski ekonomski forum (WEF) definiše konkurentnost kao set institucija, politika i faktora koji određuju nivo produktivnosti

jedne zemlje.²⁵ Indeks globalne konkurentnosti (GCI)²⁶ je po svojoj strukturi kompleksan jer se sastoji od velikog broja komponenti, koje ujedno predstavljaju i kriterije za ocjenu konkurentnske pozicije na rang listi. Pomenute komponente se grupišu u 12 stubova konkurentnosti, a to su: institucije, infrastruktura, makroekonomska stabilnost, zdravstvo i osnovno obrazovanje, visoko obrazovanje i obuka, efikasnost tržišta roba, efikasnost tržišta rada, sofisticiranost finansijskog tržišta, tehnološka spremnost, veličina tržišta, poslovna sofisticiranost i inovativnost. Prema Izvještaju WEF 2012/2013, prvih deset najbolje rangiranih zemalja od ukupno 144 ekonomije su: Švajcarska (5,72 poena), Singapur (6,67 poena), Finska (5,55 poena), Švedska (5,53 poena), Holandija (5,50 poena), Njemačka (5,48 poena), SAD (5,47 poena), Velika Britanija (5,45 poena), Hong Kong (5,41 poena) i Japan (5,40 poena). Prema istom izvještaju WEF, Bosna i Hercegovina se nalazi u drugoj fazi razvoja²⁷, tzv. *Efficiency-driven stage*, odnosno fazi konkurentnosti koja se zasniva na efikasnosti korištenja faktora proizvodnje. Ulazak u ovu fazu nametnuo je Bosni i Hercegovini nove izazove u pogledu unapređenja konkurentnosti, a prelazak u inovacionu fazu u budućnosti će svakako zahtijevati ispunjavanje kompleksnijih uslova. Na posljednjoj globalnoj rang listi konkurentnosti Svjetskog ekonomskog foruma (WEF) na kojoj su rangirane 144 zemlje, Bosna i Hercegovina se nalazi na 88. mjestu, sa 3,93 poena od mogućih sedam. U odnosu na prošlogodišnju rang listu, Bosna i Hercegovina je napredovala za 12 pozicija.

Tabela 1. Indeks globalne konkurentnosti (2008 - 2012)

Zemlja	2008 Poeni (1-7) (1/134)	2009 Poeni (1-7) (1/133)	2010 Poeni (1-7) (1/139)	2011 Poeni (1-7) (1/142)	2012 Poeni (1-7) (1/144)					
Albanija	3,55	108	3,72	96	3,94	88	4,06	78	3,91	89
BiH	3,56	107	3,53	109	3,70	102	3,83	100	3,93	88
Hrvatska	4,22	61	4,03	72	4,04	77	4,08	76	4,04	81
Crna Gora	4,11	65	4,16	62	4,36	49	4,27	60	4,14	72
Srbija	3,90	85	3,77	93	3,84	96	3,88	95	3,87	95
Makedonija	3,87	89	3,95	84	4,02	79	4,05	79	4,04	80
Slovenija	4,50	42	4,55	37	4,42	45	4,30	57	4,34	56

Izvor: World Economic Forum (2008, 2009, 2010, 2011, 2012)

3. 2. Uporedni prikaz konkurenčnosti Bosne i Hercegovine vs. odabrane zemlje iz okruženja

Najveće prepreke za veću konkurenčnost ekonomije Bosne i Hercegovine su: otežan pristup kapitalu, visoki porezi, neefikasna javna uprava, korupcija i složena poreska legislativa.

²⁵ Konkurenčnost 2011.-2012/ Bosna i Hercegovina, Federalni zavod za programiranje razvoja , Sarajevo 2010.

²⁶ Indeks globalne konkurenčnosti se sastoji iz dva dijela: kvantitativnih podataka iz međunarodno uporedivih baza i rezultata ankete o tome kako privrednici ocjenjuju koliko je zemlja konkurenčna.

²⁷ Postoje tri faze konkurenčnosti u kojima se neka zemlja nalazi: 1.factor-driven stage, 2.efficiency-driven stage, 3.innovation-driven stage. Svaka zemlja u procesu razvoja konkurenčnosti najprije počinje od konkurenčnosti koja se bazira na snabdjevenosti faktorima proizvodnje, potom prelazi na konkurenčnost koja se bazira na efikasnosti kojom se koriste raspoloživi faktori proizvodnje i potom dostiže konkurenčnost baziranu na inovacijama.

Tabela 2. Indeks globalne konkurentnosti Bosne i Hercegovine 2012-2013

	Rang (1/144)	Ocjena (1-7)
Indeks globalne konkurentnosti 2012-2013	88	3,9
Osnovni uslovi (40%)	81	4,3
I stub: Institucije	85	3,6
II stub: Infrastruktura	94	3,4
III stub: Makroekonomska stabilnost	97	4,3
IV stub: Zdravstvo i osnovno obrazovanje	48	5,9
Povećanje efikasnosti (50%)	97	3,7
V stub: Visoko obrazovanje i obuka	72	4,2
VI stub: Efikasnost tržišta roba	109	3,9
VII stub: Efikasnost tržišta rada	99	4,1
VIII stub: Sofisticiranost finansijskog tržišta	119	3,4
IX stub: Tehnološka spremnost	68	3,8
X stub: Veličina tržišta	93	3,1
Inovativnost i sofisticiranost faktora	99	3,3
XI stub: Poslovna sofisticiranost	109	3,5
XII stub: Inovativnost	80	3,1

Izvor: The Global Competitiveness Report 2012-2013, World Economic Forum, pp. 112.

Najveći napredak Bosna i Hercegovina je ostvarila u oblasti kvaliteta institucija (sa 109. na 85. mjesto), zdravstva i osnovnog obrazovanja (sa 58. na 48. mjesto) i inovativnosti (sa 104. na 80. Mjesto). S druge strane, u odnosu na prošlogodišnju rang listu, Bosna i Hercegovina je nazadovala u oblasti makroekonomske stabilnosti (sa 78. na 97. mjesto) i efikasnosti tržišta rada (sa 85. na 80. mjesto).

Tabela 3. XII stub Indeksa globalne konkurentnosti

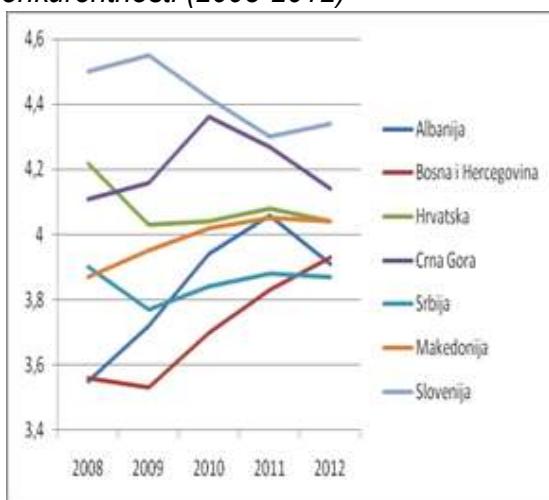
	XII stub: Inovativnost	Ocjena	Rang/144
1.	Kapacitet za inovacije	2,8	101
2.	Kvalitet institucija za naučno istraživanje	3,6	72
3.	Potrošnja kompanija na istraživanje i razvoj	2,9	90
4.	Saradnja univerziteta i industrije u oblasti I&R	3,9	48
5.	Državne nabavke proizvoda naprednih tehnologija	3,3	94
6.	Raspoloživost naučnika i inžinjera	4,4	48
7.	Korist patenata	2,1	50

Izvor: The Global Competitiveness Report 2012-2013, World Economic Forum, pp. 113.

S obzirom da su inovacije od neprocjenjivog značaja za savremenu ekonomiju, jer se zahvaljujući njima otvaraju nova radna mjesta, povećava produktivnost i unapređuje rast zemlje, posebna pažnja obratiće se na posljednji stub konkurentnosti - inovativnost. Bosna i Hercegovina je jedna od zemalja koja ima veliki broj inovatora ali problem je što ne postoji sistemska podrška države ovoj oblasti koja je od presudne važnosti za privredni rast zemlje. Iako naša zemlja još uvijek može poboljšati svoju produktivnost usvajanjem postojećih tehnologija, ipak dugoročno posmatrano- životni standard se može poboljšati samo inovacijama.

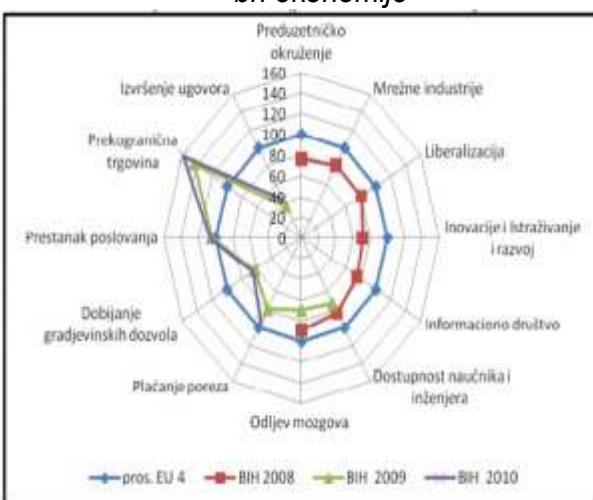
Na sljedećem grafiku koji je dobijen na osnovu podataka iz Tabela 1, prikazano je kretanje Indeksa globalne konkurentnosti za Bosnu i Hercegovinu i odabrane zemlje iz okruženja.

Grafikon br. 3.: Kretanje Indeksa globalne konkurentnosti (2008-2012)



Izvor: World Economic Forum (2008, 2009, 2010, 2011, 2012)

Grafikon br.4: Benchmarking konkurentnosti bh ekonomije



Izvor: Strategija razvoja BiH 2010-2014, Vijeće Ministara, DEP, 2010

Na Grafikonu br. 3 crvenom linijom je prikazano kako se kretala vrijednost Indeksa globalne konkurentnosti za Bosnu i Hercegovinu u periodu 2007-2012. Za samo godinu dana, Bosna i Hercegovina je na globalnoj listi konkurentnosti napredovala čak 12 pozicija i nasla se bolje rangirana od Srbije i Albanije. U pogledu ostalih zemalja iz okruženja, najbolje je rangirana Slovenija (56.), što i ne iznenađuje, s obzirom da je Slovenija i članica EU, a iza nje su Crna Gora (72), Makedonija (80) i Hrvatska (81).

Svaka zemlja u procesu razvoja konkurentnosti najprije počinje od konkurentnosti koja se bazira na snabdjevenosti faktorima proizvodnje, potom prelazi na konkurentnost koja se bazira na efikasnosti kojom se koriste raspoloživi faktori proizvodnje i potom dostiže konkurentnost baziranu na inovacijama. Kako se zemlja postepeno razvija, sve se veći akcenat stavlja na ona područja i indikatore koji postaju važni za nacionalnu konkurentnost i na taj način se ukazuje šta treba biti prioritet u strategijama razvoja ukoliko se zemlja želi i dalje razvijati. Prema Strategiji razvoja Bosne i Hercegovine, poboljšanje konkurentnosti je definisano kao drugi strateški cilj. Kao mјere za njihovo ostvarivanje navode se: podsticati modernizaciju i standardizaciju poslovanja; stimulisati kompanije da podstiču zapošljavanje RI radnika putem materijalnih stimulansa kompanijama; razvijati politike podsticaja upotrebe naprednih tehnologija; osigurati kompetencije kroz institucionalne sisteme obrazovanja; osigurati uslove za naučno-istraživački rad; izgraditi savremenu naučno-tehnološku i poslovnu bazu; umrežavati sve naučno-istraživačke i istraživačko-rазвojne institute; unapređivati saradnju istraživačkih organizacija i privrede; unapređivati tehničku regulativu sa zakonodavstvom EU; unapređivati sistem infrastrukture kvaliteta; osiguravati učinkovitu zaštitu intelektualnog, industrijskog i trgovackog vlasništva.²⁸ U fazi u kojoj se nalazi Bosna i Hercegovina tzv *efficienty-driven stage*, neophodno je prvenstveno razvijati efikasnije proizvodne procese i podizati kvalitet proizvoda. Ovdje konkurentnost sve više određuju visoko obrazovanje, efikasnost tržišta rada, efikasnost tržišta roba, sofisticiranost finansijskog tržišta, tehnološka spremnost i veličina tržišta. Prelazak u inovacionu fazu u budućnosti će svakako iziskivati ispunjavanje kompleksnih uslova jer će za konkurentnost BiH ekonomije tada od presudnog značaja biti kapacitet za inovacije, sposobnost stvaranja novih proizvoda kao i primjena naprednih tehnologija i proizvodnih procesa. Unapređenjem kapaciteta za inovacije Bosna i Hercegovina može u velikoj mjeri unaprijediti svoju nacionalnu konkurentnost.

²⁸ Strategija razvoja Bosne i Hercegovine 2010-2014, Vijeće Ministara, DEP, 2010.

3.3. Globalni indeks inovacija

Prema Izveštaju o globalnom indeksu inovacija za 2012. godinu, koji objavljaju međunarodna francuska poslovna škola INSEAD i Svjetska organizacija za intelektualnu svojinu, u zemljama u regionu nema dovoljno inovacija. U ovom Izveštaju se zemlje rangiraju prema kapacitetima za inovacije i ostvarenim rezultatima.

Tabela 4. Globalni indeks inovacija za Bosnu i Hercegovinu i odabrane zemlje iz okruženja za 2012. godinu

Zemlja	Bodovi	Rang /141
Albanija	30,4	90
Bosna i Hercegovina	34,2	72
Hrvatska	40,7	42
Crna Gora	40,1	45
Srbija	40,0	46
Makedonija	36,2	62
Slovenija	49,9	26

Izvor: The Global Innovation Index 2012., INSEAD and WIPO, pp. 18-19

Tabela 5. Rang prvih deset zemalja

Zemlja	Bodovi	Rang 1/141
Švajcarska	68,2	1
Švedska	64,8	2
Singapur	63,5	3
Finska	61,8	4
Velika Britanija	61,2	5
Holandija	60,5	6
Danska	59,9	7
Kina	58,7	8
Irska	58,7	9
SAD	57,7	10

Izvor: The Global Innovation Index 2012., INSEAD and WIPO, pp. 8-9

ZAKLJUČAK

Inovativnost je postala ključna determinanta konkurentnosti. Poboljšanje nacionalne konkurentnosti moguće je ostvariti primjenom modela ekonomskog razvoja koji se zasniva na inovativnosti i znanju. Uporedna analiza rang liste prema Indeksu globalne konkurentnosti i rang liste prema Globalnom indeksu inovacija pokazuje da su najkonkurentnije zemlje ujedno i najinovativnije. Prema GCI u rangu prvih deset najkonkurentnijih zemalja je Švajcarska, a prva je i po rangu prema Globalnom indeksu inovativnosti. Nordijske zemlje (Švedska, Finska, Danska) takođe su visoko rangirane kako po konkurentnosti tako i po inovativnosti. Efikasne institucije i kompetentno vođenje makroekonomskih politika, visok kvalitet visokog obrazovanja, vladavina prava, efikasno sudstvo i razvijena infrastruktura su faktori koji ovim zemljama omogućavaju generisanje visoke produktivnosti koja se kroz inovativnost i tehnologiju još više unapređuje. Nordijske zemlje, koje istovremeno visoko pozicionirane i na listi konkurentnosti i na listi inovativnosti, najbolji su pokazatelj da dugoročno ulaganje u jačanje kapaciteta za inovacije obezbeđuje privredni rast i održivi razvoj.

Za Bosnu i Hercegovinu je karakteristično da je zemlja koja prolazi kroz privrednu i društvenu tranziciju i na tom putu suočava sa brojnim i prilikama i izazovima. Opredjeljenje za njen savremeni ekonomski rast treba da budu stubovi: pametan rast, održiv rast i inkluzivan rast. Bosna i Hercegovina može u velikoj mjeri unaprijediti svoju nacionalnu konkurentnost

jačanjem kapaciteta i politika inovativnosti, repozicionirajući inovativnost kao generator ekonomskog razvoja sa margine društvenog sistema ka osnovi društvenog sistema.

LITERATURA

- [1] Petković, D., Serdarević, N., Bejić, J., *Vodič za preduzetništvo*, Ekonomski fakultet i Centar za inovativnost i preduzetništvo UNZE, 2010.
- [2] Jahic, E., *Mini Country Report/Bosnia and Herzegovina, Thematic Report 2011 under Specific Contract for the Integration of INNO Policy TrendChart with ERAWATCH(2011-2012), December 2011*.
- [3] *The Global Competitiveness Report 2011-2012*, World Economic Forum, 2011.
- [4] *The Global Competitiveness Report 2012-2013*, World Economic Forum, 2012.
- [5] *Doing business 2012*, Svjetska banka, 2011.
- [6] *Strategija razvoja Bosne i Hercegovine 2010-2014*, Vijeće Ministara, DEP, 2010.

Internet stranice:

- <http://www.fefa.edu.rs/files/pdf/Studijelstrazivanja/sveska05KonkurentnostSrbijeURRegionu.pdf>
(pristupljeno septembar 2012.god.)
- http://www.fzzpr.gov.ba/upload/file/Ekonomske_slobode_u_BiH_u_2012.godini.pdf
(pristupljeno septembar 2012. god.)
- <http://www.cpu.org.ba/files/CPU%20Klucni%20izazovi%20ekonomije%20BiH2.pdf>
(pristupljeno septembar 2012. god.)
- <http://www.setimes.com/cocoon/setimes/xhtml/bs/features/setimes>
(pristupljeno oktobar 2012. god.)
- <http://www.globalinnovationindex.org/gii/main/fullreport/index.html>
(pristupljeno oktobar 2012. god.)

PREDUZETNIČKI PODUHVAT: NOVI PROIZVODI OD PLASTIČNIH KESA

Jelena Marjanović, Aleksandra Jojić, Bojana Turuntaš
Univerzitet u Istočnom Sarajevu
Ekonomski fakultet- Pale

APSTRAKT

Ovaj rad predstavlja poslovnu ideju koja se bazira na reupotrebi plasitčnih kesa na potpuno novi način, u cilju proizvodnje proizvoda koji su neophodni za svako domaćinstvo, ali i onih koji su poželjni u životu svakog čovjeka. Proizvodi ispleteni od plastičnih kesa su nešto potpuno nevjerojatno i novo, kako na našem, tako i na svjetskom tržištu.

ABSTRACT

This paper presents a business idea which is based on the reuse plastic bags in a whole new way in order to manufacture products that are required for each household, as well as those which are desirable in a person's lifetime. Those kinds of products are something new and utterly unbelievable regardless to a type of markets.

KLJUČNE RIJEČI: preduzetništvo, ekonomija, ekologija, plastika

1. UVOD

Iz dana u dan zagađenost planete Zemlje postaje zabrinjavajuća . Otpadni materijali, koji se odlažu u jedan ekosistem, prenose se dalje do ostalih sfera i prouzrokuju zagađenje enormnih razmjera. Činjenica je da postoji veliki nemar čovjeka o zaštiti životne sredine. Kao posljedica toga, u porastu je broj ekoloških udruženja i NVO, ali osnovna problematika i dalje ostaje samo djelimično riješena. Osim sve veće količine otpadaka po ulicama, oko rijeka, u šumama, treba imati na umu da je njihov veći dio teško razgradiv. Jedan od takvih materijala su i plastične kese. Potrebno je više stotina godina da bi se razgradile, a neophodnost njihove upotrebe potpuno je očigledna svima. Ipak, nakon jednog ili dva korištenja, obično se bacaju. Ukoliko se pronađe način za njihovo ponovno korištenje i svršishodna namjena u domaćinstvu- to je dobar put ka rješavanju problema odlaganja plastičnih kesa. Stanje u prirodi je veoma slično onome u našem društvu. Vrijeme je velike ekomske krize i socijalnih promjena, tako da je svaka mogućnost za zaposlenje i zaradu jednostavno neophodna u zemljama širom svijeta, a naročito u Bosni i Hercegovini. Otvaranje svakog novog preuzeća od velikog je značaja, ne samo zbog samozapošljavanja, već i zbog podsticaja razvoja same privrede. Imajući u vidu značaj malih i srednjih preuzeća u pokretanju privrednog razvoja, te ne gubeći iz vida njihovu fleksibilnost i ostale karakteristike, zaključujemo da tranzicione privrede u velikoj mjeri treba da slijede taj model. Bosna i Hercegovina ne treba biti izuzetak. Pored pomenutih prednosti, mala i srednja preuzeća predstavljaju glavne pokretače razvoja preduzetništva i inovativnosti, a posebno je veliki njihov uticaj na povećanje konkurentnosti na tržištu i smanjenje nezaposlenosti. Podaci iz 2006. godine, kada je u EU bilo 25 zemalja članica, govore da je postojalo 23 miliona malih i srednjih preuzeća, što čini 99% svih preuzeća na njenoj teritoriji.²⁹ Ona su tada zapošljavala 80 miliona ljudi. Slična situacija bila je i u SAD-u, sa evidentiranim 25 miliona preuzeća, tj. 99,7% od ukupnog broja. Podatak da 9 od 10 novih poslovnih poduhvata

²⁹ Izvor: <http://www.scribd.com/doc/45200315/Seminar-Ski-Rad-Mala-i-Srednja-Preuzeca> (pristupljeno 31.10.2012. godine)

propada nije tačan. Istraživanja jednog ekonomiste sa SBA (Administracija malih američkih preduzeća) su pokazala da nakon četiri godine 50% novih poslovnih poduhvata je još uvijek otvoreno, 33% je propalo, a 17% je propalo, ali su ih vlasnici smatrali uspješnim.³⁰ Zbog svog značaja za privredu zemlje, mala i srednja preduzeća imaju određene olakšice od strane lokalnih i državnih vlasti, u smislu poreskih olakšica i sl.

2. PROIZVODI OD PLASTIČNIH KESA

2.1. Plastične kese

Plastične kese dio su naše svakodnevice. Mjesečna potrošnja u BiH je oko 100 miliona komada.³¹ Ove kese su proizvedene od polietilena-organskog polimera, koji je ekološki najprihvativiji i nije štetan po životnu sredinu i zdravlje ljudi. Godine 2007. desila se rekordna proizvodnja plastike koja je iznosila 260 miliona tona. Taj podatak je sasvim dovoljan da nam ukaže na finansijsku opravdanost proizvodnje proizvoda od plastike. Nasuprot tome stoji proizvodnja papirnih kesa. Da bi se proizvela papirna kesa potrebno je 22 puta više materijala od polietilena.

Uticaj na efekat staklene bašte prilikom sagorijevanja papirnih kesa je 10 puta veći nego kod sagorijevanja plastičnih kesa. Osim toga, postoje i drugi faktori koji govore u prilog proizvodnji plastičnih kesa u odnosu na papirne. Prvenstveno se misli na eksploraciju šume. Za proizvodnju papirnih kesa potrebna je velika količina drveta, što dovodi do uništavanja šuma i populacije u njima. Plastične kese prilikom transporta zauzimaju 7 puta manje prostora od papirnih, što implicira da i njihovo odlaganje iziskuje manje prostora.

Posmatrano sa energetskog aspekta, za proizvodnju samo jedne plastične kese potrebno je 500 KJ prirodnog gasa, 120 KJ nafte, odnosno 80 KJ uglja. Ipak, one su praktične i svrshishodne, lake i otporne na vlagu, funkcionalne i izdržive na težinu, a uz sve to lako dostupne na tržištu. Jedna od osnovnih karakteristika je masovna upotreba. Prosječan vijek trajanja jedne plastične kese je 12 minuta, ako se ima u vidu da se one uglavnom koriste za jednokratnu upotrebu. Potrebno vrijeme za njihovu razgradnju je oko 400 godina.

Da bi se riješio problem plastičnih kesa Evropske direktive propisuju sljedeća moguća rješenja:

1. ponovno korištenje;
2. povrat i reciklažu;
3. smanjenje korištenja materijala za pakovanje.

Reciklaža plastičnih kesa daleko je skuplja nego proizvodnja novih, što sebi mogu priuštiti jedino izuzetno jake zemlje, a BiH to nije.

Po broju bačenih kesa u prirodu, BiH je lider u regionu. Ne postoje podzakonski akti koji regulišu upravljanje otpadnim materijalom. To implicira da problem kod plastičnih kesa nije u njihovoj proizvodnji, već u načinu njihovog odlaganja.

2.2. Proizvodi od plastičnih kesa

Prikupljanjem plastičnih kesa, koristeći specijalnu tehniku pletenja, može se napraviti širok assortiman proizvoda. To su:

1. setovi za kupatilo (prostirke, korpe, neseseri);
2. miljei (stolnjaci, podmetači);
3. ukraši (kitnja za svadbe, ukraši za prostorije, kaiševi, tašne, broševi);
4. ramovi za slike;
5. presvlake i navlake, viseće saksije, stolice, viseći ormari i drugo.

³⁰ Izvor: Barringer, B, Ireland, R, *Poduzetništvo: uspješno pokretanje novih poduhvata* (prevod), Tuzla, 2010.

³¹ Izvor:

http://www.google.ba/url?q=http://www.cci.ba/files/user/docs/Analiza_upotrebe_plasticnih_kesa_u_BiH.pdf&ei=C5eWUNu9LMix0QWZyYDqCA&sa=X&oi=unauthorizedredirect&ct=targetlink&ust=1352048147731076&usg=AFQjCNG43O_ohBdp5ZX3wJvhc3ML_cLA (pristupljeno 20.10.2012. godine)

Tabela br. 1: Prednosti i mane proizvoda od plastičnih kesa

Prednosti	Mane
<ol style="list-style-type: none">1. briga za očuvanje životne sredine2. niske cijene3. neiscrpan resurs4. lako održavanje5. rok trajanja- neograničen6. nije štetno po čovjekovo zdravlje7. dodatna zarada za stanovništvo8. mogućnost servisiranja9. mogućnost zaposlenja osoba različitih profila	<ol style="list-style-type: none">1. povećanje proizvodnje plastičnih kesa2. nemogućnost izdržavanja visokih temperatura

2.2.1. Setovi za kupatilo

Proizvođači tradicionalnih setova za kupatilo su se bazirali na proizvodnju ovih proizvoda od prirodnih materijala, kao što su pamuk ili vuna, vjerujući da na taj način rješavaju problem. Istina je da takvi materijali stvaraju besprijeckornu topotu, ali je činjenica da lako upijaju vodu i tako natopljeni stvaraju neugodan miris. Nedostatak je i to što njihovo održavanje iziskuje izdvajanje vremena i obazrivost prilikom pranja i sušenja. Što se više Peru, brže se „troše“, njihov vijek trajanja je kratak i kada dođe do oštećenja, korisnik je prinuđen da izdvoji novac za potpuno novi set za kupatilo. Tradicionalni setovi, očito, stvaraju više štete nego koristi. Set za kupatilo načinjen od plastičnih kesa stvara osjećaj topote prilikom boravka u kupatilu, ima besprijeckoran izgled, pranje i sušenje ovog seta traje svega nekoliko minuta. A ukoliko dođe do oštećenja, servisiranjem se može vratiti u prvobitno stanje, s obzirom da je materijal od koga je načinjen veoma postojan.

2.2.2. Kaiševi

Tradicionalni kaiševi uglavnom su izrađeni od kože ili platna. Cijena ovakvih proizvoda doseže i do nekoliko desetina konvertibilnih maraka. Ukoliko dođe do oštećenja, iste veoma rijetko možemo popraviti i uglavnom završavaju u korpi za otpatke. Kaiševi izrađeni od plastičnih kesa zadržavaju sve dobre osobine tradicionalnih (svrsishodni su i podjednako dekorativni), a imaju i dodatnu prednost: cjenovnu (zbog niskih troškova) i izdržljiviji su. Ukoliko dođe do oštećenja, servisiranjem se nastala šteta otklanja, te proizvod izgleda kao potpuno nov.

2.2.3. Ormarići za kupatilo

Tradicionalni ormarići za kupatilo zauzimaju mnogo prostora. Zbog materijala od koga su napravljeni (drvo ili keramika), veoma su teški i nefunkcionalni. Odaju dojam klasičnog ormara u koji se može smjestiti bilo šta. Nepreglednost je jedna on njihovih osnovnih karakteristika, ma koliko se vodilo računa o urednosti. S obzirom na to da su pozicionirani u kupatilu, gdje su u stalnom dodiru sa vodom i parom, trunu i izazivaju neugodan miris vlage. U odnosu na njih, ormarići od plastičnih kesa su veoma lagani, zauzimaju malo prostora, praktični su i sa dovoljno pregrada. U njih se mogu smjestiti sve potrebne stvari, a istovremeno se neće izgubiti na preglednosti. Zbog materijala od koga su napravljeni, otporniji su na vodu. Lakše se održavaju, a uz to su i podjednako dekorativni. Cijena je jedna od karakteristika koja u posljednje vrijeme ima presudnu ulogu. Za kupovinu tradicionalnih

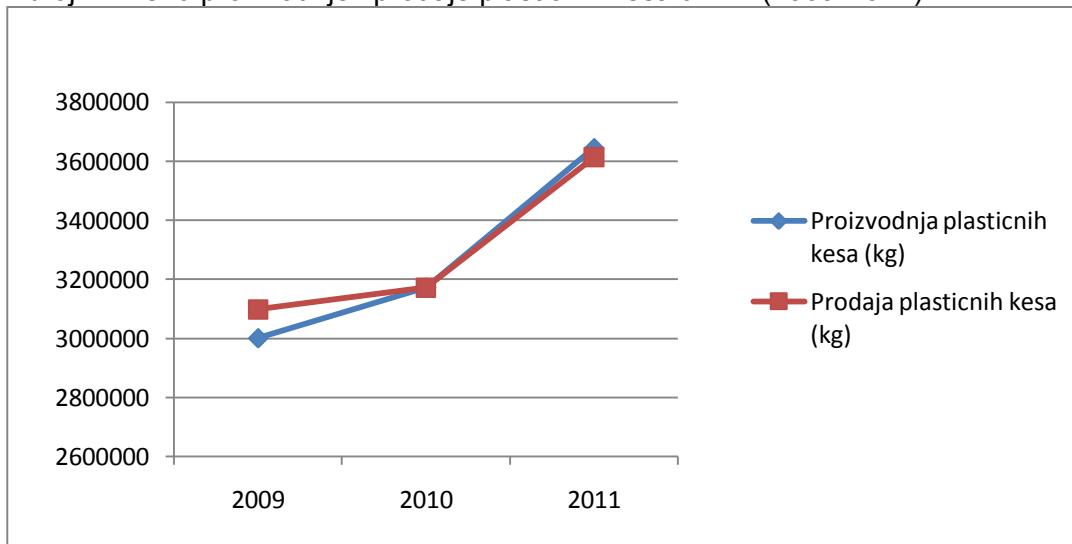
ormarića za kupatilo neophodno je izdvojiti minimalno 150 KM, dok bi se cijene ormarića od plastičnih kesa kretale u rasponu od 30 konvertibilnih maraka naviše, u zavisnosti od želja kupaca/korisnika.

3. PRIVREDNA GRANA I CILJNO TRŽIŠTE

3.1. O privrednoj grani

Kako proizvodnja, tako i prodaja ovih proizvoda ima tendenciju rasta.

Grafik broj 1: Trend proizvodnje i prodaje plastičnih kesa u BiH (2009-2011)



Izvor: Podaci Agencije za statistiku BiH o proizvodnji i potrošnji plastičnih kesa u periodu od 2009. do 2011. godine

U skladu sa činjenicom neophodnosti potrošnje, nameće se i pitanje neophodnosti odlaganja plastičnih kesa. U sklopu obavljanja prethodno opisane djelatnosti, formirala bi se i otkupna stanica. Suština njenog poslovanja bio bi otkup korištenih plastičnih kesa od pojedinaca ili domaćinstava, koje bi potom bile korištene za proizvodnju različitih proizvoda iz prethodno opisanog asortimana. Prednost je i dodatna mogućnost zarade za stanovništvo, mada će njen iznos biti simboličan. Otkup plastičnih kesa će se vršiti po kilogramu. Nedostajuća količina resursa bi se nabavila od proizvođača istih. S obzirom da na tržištu ne postoje preduzeća koja se bave ovakvom djelatnošću, moguće je samo posmatrati proizvodnju ovih proizvoda od tradicionalnih materijala. Preduzeća koja imaju ovaj opseg djelatnosti su rijetka na području BiH, a većina njih posluje sa gubicima. Neki od uzroka takvom stanju naše privrede su i slaba ulaganja u razvoj u poslijeratnom periodu, tako da je veliki broj preduzeća iz oblasti tekstilne industrije pao pod stečaj. Međutim, krucijalni problem je dostupnost i cijena resursa, kao i jaka konkurenca, posebno proizvođača iz Kine i Turske, čiji su proizvodi znatno cjenovno konkurentniji. S obzirom na dostupnost i cijenu plastičnih kesa (0,012 KM po jednom komadu), pozicioniranje na tržištu vršiće se na osnovu cjenovne prednosti. Dodatna prednost je i mogućnost zaposlenja ljudi različitih profila. S obzirom da je pletenje kao zanat duboko utkano u tradiciju balkanskih naroda, a i lako se uči, mogućnost da se zaposle imaju skoro svi, bez obzira na kvalifikacije i stepen stručnosti: studenti, penzioneri, lica sa invaliditetom i drugi.

3.2. O cilnjom tržištu

S obzirom na širok assortiman proizvoda koje nudimo, veća je mogućnost zadovoljenja šireg spektra potreba i ukusa potrošača. Proizvodi koji su funkcionalni, a ne isključivo estetski, kao što su prostirke, stolnjaci, podmetači i slično, potrebni su svakom domaćinstvu. S obzirom na to da u većim gradovima BiH u posljednjih nekoliko godina postoji tendencija rasta izgradnje stambenih objekata, bilježi se i rast tražnje za ovim proizvodima. Njihove prednosti, u pogledu niske cijene i mogućnosti servisiranja, su prvenstveno pogodne za potrošače sa niskim primanjima, dok je mogućnost jednostavnog održavanja pogodnost za one potrošače koji nemaju mnogo slobodnog vremena. Za onu grupu, koja prvenstveno posmatra kako proizvodi koje oni troše utiču na njihovu okolinu, pažnja je usmjerena na proizvode od plastičnih kesa više nego na tradicionalne.

S druge strane su potrošači koji su prevashodno zainteresovani za estetski izgled proizvoda koje kupuju. U tom pogledu, assortiman naših proizvoda, koji obuhvata i tašne, kaiševe, ukrase i slično, ne zaostaje za tradicionalnim proizvodima iste namjene. Njihova niža cijena dodatna je prednost, tako da će proizvodi biti dostupni i učenicima, studentima i drugima.

4. STEJKHOLDERI

4.1. Interni stejkholderi

Realizacija ove ideje ne zahtijeva posebne uslove u pogledu lokacije i izgleda prostora. Nisu neophodna velika početna ulaganja. Menadžment tim preduzeća sastojao bi se od tri stručnjaka iz oblasti ekonomije i dizajna. Njihova zaduženja su: upravljanje finansijama, marketing i dizajn, te menadžment ljudskih resursa. Poseban akcenat bi bio stavljen na menadžment odnosa sa kupcima (CRM). Prednost u našem poslovanju je mogućnost zaposlenja osoba sa invaliditetom, studenata, neukih i drugih, što u skladu sa zakonima BiH pruža određene olakšice.

4.2. Eksterni stejkholderi

Inputi za proizvodnju bili bi nabavljani od stanovništva, kao i od proizvođača plastičnih kesa. Dodatna mogućnost zarade za stanovništvo bila bi motiv zbog kog bi pristali da skupljaju iskorištene kese i donose u našu otkupnu stanicu. S obzirom na širok assortiman proizvoda, moguće je privući različite profile kupaca, kako one kojima je, prvenstveno, bitna cijena proizvoda, tako i one koji cijene estetski izgled proizvoda ili mogućnost njegovog lakog održavanja.

5. FINANSIJE

Tabela broj 2: Preliminarni proračun novčanih izdataka

Vrsta troška	Iznos (KM)
Troškovi osnovnih sredstava	1000
Troškovi obrtnih sredstava	1000
Troškovi zarada radnika (za tri mjeseca)	18000
Ostali troškovi	2000
SALDO	22000

Cijene ovih proizvoda kretale bi se u rasponu od 2 KM do 30 KM. Vrijednost očekivane proizvodnje na nivou jednog mjeseca (za određen broj proizvoda: tašne, korpe, neseseri, ormarići i prostirke) iznosi oko 15000 KM. Očekivani povrat uloženih sredstava ostvario bi se tokom prve godine poslovanja.

6. ZAKLJUČAK

Imajući u vidu aktuelne društvene probleme, a u pokušaju da se napravi bar djelimičan balans ekonomije i ekologije, predstavljen je ovaj preduzetnički poduhvat. U okruženju kakvo naše jeste (nepredvidivo), veoma je teško i opstati, a naročito pokretati nove poslovne poduhvate. Međutim, treba imati na umu da se „i put od hiljadu milja započinje prvim korakom“. Kreirati proizvode neophodne svakom domaćinstvu današnjice na potpuno novi način, te u sam proces proizvodnje uključiti i kupce/ korisnike, kao i upotpuniti sve nedostatke tradicionalnih proizvoda, sigurno predstavlja veliki izazov. Pronalazak rješenja problema odlaganja plastičnih kesa, ali i načina dodatne zarade za stanovništvo, izaziva pozitivan stav mnogih. Novi proizvodi od plastičnih kesa gotovo su neuništivi, a pored izdržljivosti i dugog vijeka trajanja, nije zanemarena ni estetika i pristupačna cijena. Ovim načinom proizvodnje ne samo da štitimo okoliš od pogrešnog odlaganja plastičnih kesa, već i sprječavamo bespotrebno korištenje resursa koji su teško dostupni i izazivaju velike novčane izdatke. Način proizvodnje novih proizvoda od plastičnih kesa omogućava zapošljavanje i osoba sa invaliditetom, pa se na taj način rješava ne samo pitanje nezaposlenosti ove kategorije stanovništva, već potencira i socijalna kohezija. Kombinacijom niskih cijena, produktivne proizvodnje i neugrožavanja životne sredine, ovaj preduzetnički poduhvat predstavlja samo jedan u nizu optimizacije iskorištenosti resursa kojim raspolaže Bosna i Hercegovina na putu ka perspektivnoj privrednoj budućnosti.

7. LITERATURA

- [1] Barringer, B, Ireland, R, *Poduzetništvo: uspješno pokretanje novih poduhvata* (prevod), Tuzla, 2010.
- [2] http://www.fbihvlada.gov.ba/bosanski/uraspravi/Nacrt_zakona_o_porezu_na_dobit.pdf
- [3] Agencija za statistiku BiH (<http://www.bhas.ba/>)
- [4] http://www.google.ba/url?q=http://www.cci.ba/files/user/docs/Analiza_upotrebe_plasticnih_kesa_u_BiH.pdf&ei=C5eWUNu9LMix0QWZyYDgCA&sa=X&oi=unauthorizedredirect&ct=targetlink&ust=1352048147731076&usg=AFQjCNG43O_ohBodp5ZX3wJvhc3ML_LA
- [5] <http://www.scribd.com/doc/45200315/Seminar-Ski-Rad-Mala-i-Srednja-Preduzeca>

TEHNOLOGIJA MONTAŽE I DEMONTAŽE SPONE DISASSEMBLY AND ASSEMBLY TECHNOLOGY OF TIE ROD

Edin Piljug¹, student

Dr.sci. Ismar Alagić^{1,2}, Docent

¹Univerzitet u Zenici, Mašinski fakultet

²Općina Tešanj, Tešanj, Bosna I Hercegovina

SAŽETAK

U ovom radu je dat pregled osnovnih dimenzija spone iz proizvodnog programa firme Fabrika autodijelova FAD Jelah-Tešanj, kao i tehnološki postupak izrade i ugradnje dijela na pripadajući automobil. Spona je dio upravljačkog mehanizma. Ona povezuje centralnu sponu sa upravljačkim zglobom na autu sistemom vješanja i recirkulacionim kugličnim upravljačkim prenosnikom. Spona prenosi silu sa upravljačke centralne spone ili sa puznog zupčanika na upravljački zglob, što dovodi do okretanja točkova. Zajedno sa sfernim zglobom ova upravljačka komponenta osigurava da će se vaše vozilo upraviti lijevo ili desno čak i preko neravnina na putu na koje vozilo nailazi. Spona je također korisna za ublažavanje poprečnih pomjeranja vozila ka gore ili dole, i obezbeđuje jaku i čvrstu vezu točkova na vozilu. Kao komponenta upravljačkog sistema, spona bi trebala uvijek biti u ispravnom stanju i bez obzira na to što se dogodi, naša je obaveza osigurati takve uslove. Ukoliko je spona oštećena, moramo pronaći zamjenski dio koji će osigurati funkcionalnost upravljačkog sistema.

KLJUČNE RIJEČI: **spona, upravljački mehanizam, tehnologija demontaže i montaže**

ABSTRACT

Rewiew of the main dimensions of the tie rod, machining operation and technology of montage is given in this paper. The tie rod is part of the steering mechanism. The tie rods connect the centre link to the steering knuckle on cars with conventional suspension systems and recirculation ball steering gears. The tie rod transmits force from the steering centre link or the rack gear to the steering knuckle, causing the wheels to turn. Together with the ball joints, this steering component makes sure that your vehicle will steer left and right even though bumps and potholes were hit by your vehicle. The tie rod end is also beneficial in lessening your vehicles up and down movements and they also assure you that your vehicle's wheels are held firmly. As a component of your vehicle's steering system, the tie rod end should always be at its proper condition no matter what happens and it is for you to assure such condition. If the tie rod end is damaged, you have to find an aftermarket replacement so that its function for your steering and wheels is taken care of.

KEY WORDS: **Tie rod, steering system, disassembly and assembly technology**

1. UVOD

1.1. Funkcija spone

Moderna vozila sastoje se od nekoliko sistema koji funkcionišu efektivno kako bi podesili određene performanse vozila na najveći mogući nivo i dovode do toga da je osjećaj vožnje na najudobnijem nivou. Takođe, takvi sistemi su izgrađeni od različitih komponenti koje nas, kao vozače, mogu upozoriti o njihovoj funkcionalnosti. Među ovim sistemima je i upravljački sistem koji se pojavljuje kod svih vozila, i on je zadužen za podesno pomjeranje točkova. Kod automobila, spona je dio upravljačkog mehanizma. Ona povezuje centralnu sponu sa upravljačkim zglobom na autu sistemom vješanja i recirkulacionim kugličnim upravljačkim prenosnikom. Spona prenosi silu sa upravljačke centralne spone ili sa puznog zupčanika na upravljački zglob, što dovodi do okretanja točkova.

Postoji nekoliko odvojenih komponenti od kojih je sačinjena Volkswagen-ova spona. Spona je jedna od najpotrebnijih upravljačkih komponenti na svim vozilima i ona funkcioniše zajedno sa upravljačkim zglobom, upravljačkim kinematskim lancem, obrtnim nosačem i mnogobrojnim drugim zglobovima mehanizmima. Zajedno sa sfernim zglobom ova upravljačka komponenta osigurava da će se vaše vozilo upraviti lijevo ili desno čak i preko neravnina na

putu na koje vozilo nailazi. Spona je također korisna za ublažavanje poprečnih pomjeranja vozila ka gore ili dole, i obezbeđuje jaku i čvrstu vezu točkova na vozilu.

Kao komponenta upravljačkog sistema, spona bi trebala uvijek biti u ispravnom stanju i bez obzira na to što se dogodi, naša je obaveza osigurati takve uslove. Ukoliko je spona oštećena, moramo pronaći zamjenski dio koji će osigurati funkcionalnost upravljačkog sistema. Volkswagen-ove spone su dostupne u širokom opsegu tako da kupci imaju veliki izbor rezervnih dijelova.

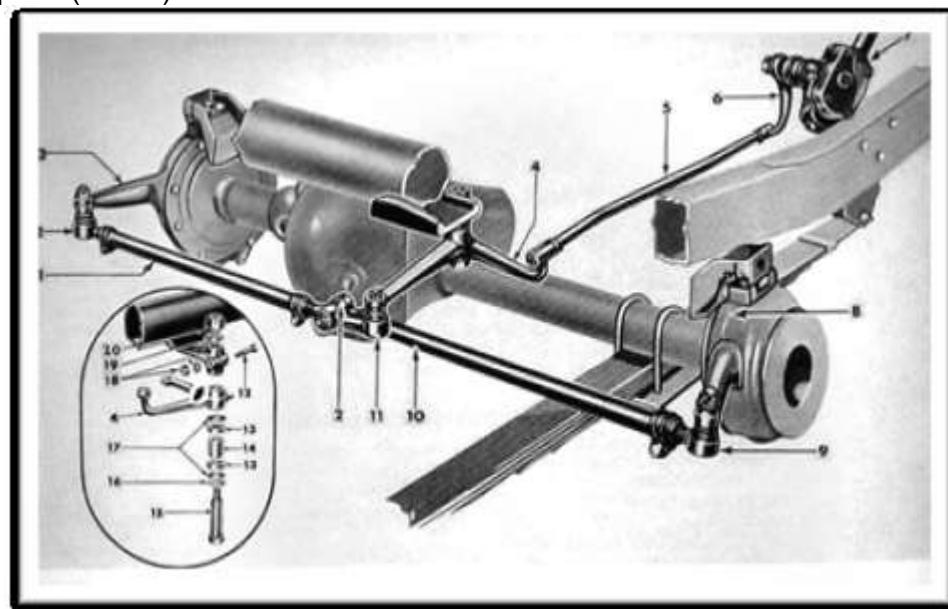
U ovom radu je dat prikaz primjene tehnologije demontaže i montaže na proizvodu spona iz proizvodnog programa preduzeća FAD Jelah-Tešanj. Naime, radi se o dijelu koji spada u kategoriju dijelova od životne važnosti sa tkz. „D“ karakteristikom i kao takav se isporučuje za program „prve ugradnje“ svjetski poznate firme Volkswagen. To je naime OEM (eng. Original Equipment Manufacturing) dio.

1.2. Elementi upravljačkog mehanizma

Pod upravljačkim mehanizmom jednog vozila podrazumjevaju se svi elementi mehanizma koji učestvuju u ostvarivanju željene putanje kretanja vozila. Ovaj sklop vozila spada u vrlo osjetljive sklopove vozila s obzirom da od njegove preciznosti i pouzdanosti zavisi i sigurnost cijelog vozila, kako sa aspekta kretanja pa time i bezbednosti u saobraćaju. Kod vozila točkaša, željena putanja kretanja obezbeđuje se zakretanjem upravljačkih točkova. Osnovni elementi konstrukcije jednog upravljačkog mehanizma drumskog vozila dati su na slici 1.

Opis:

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------|
| 1. Poluga (rod) | 11. Naglavak (socket)-lijevi |
| 2. Naglavak (socket) | 12. Zavrtanj (bolt) |
| 3. Zglobna veza (knock and arm) | 13. Ležaj (bearing) |
| 4. Koljeno vratila (cranc) | 14. Podloška prstena (spacer) |
| 5. Poluga (rod) | 15. Vratilo (shaft) |
| 6. Ručica (arm) | 16. Zaptivač (washer) |
| 7. Prenosnik (gear) | 17. Gumeni zaptivač (seal) |
| 8. Zglobna veza (knock and arm) | |
| 9. Naglavak (socket) | |
| 10. Spona (tie rod) | |



Slika 1. Elementi upravljačkog mehanizma

2. TEHNOLOŠKI POSTUPAK IZRADE

2.1. Sastavni dijelovi

Spona predstavlja jedan sklop koji se sastoji iz sljedećih dijelova:

1. Rukavac
2. Kućište
3. Spona
4. Krajnica
5. Poklopac
6. Šolja
7. Obujmica I
8. Obujmica II
9. Potporni prsten
10. Zaptivni mijeh
11. Zaštitna kapa
12. Opruga
13. Gornji prsten šolje
14. Donji prsten šolje
15. Prihvativa guma
16. Navrtka.



Slika 2. Spona

2.2. Osnovne dimenzije

Tabela 1. Osnovne dimenzije spone

Namjena za vozilo	Dužina rukavca spone	Precnik rukavca spone	Precnik aksijalnog zgloba	Precnik vanjskog zgloba	Visina kućišta spone	Navoj krajnice	Ugaо zakretanjа aksijalnog zgloba	zakretanjа a vanjskog zgloba	Visina krajnice
VW, Golf A1	311	26	30	30	37	M22x1,5 unutrašnji	52°+6	38°+6	68

2.3. Tehnologija izrade dijelova

2.3.1. Tehnološki postupak izrade rukavca spone za Golf A1

Rukavac spone se izrađuje od čelika Č.4131. Dimenzija sirovog dijela iznosi 312xΦ26. Polazni material se isporučuje u stanju šipke. Tehnologija izrade se sastoji od 13 operacija:

10 Sjećenje – Odsijecanje

-Šipke od $\phi 26$ se sijeku na okvirnoj pili na komade dužine 312 mm.

-Mjerni alat: Pomično mjerilo (0 – 500 mm)

-Sredstvo hlađenja: BU 20:1



Slika 3. Tračna pila HAP 280 (šifra 382-1)

20 Termička obrada

-Usluga (izvršiti termičku obradu poboljšanja na 900-980 N/mm²)

30 Ravnjanje čela i zabušivanje

-Ravnjanje čela i zabušivanje otvora Ø5 mm

-Mjerni alat: Pomično mjerilo (0-500mm), pomično mjerilo (0-250mm), dubinomjer i uglomjer



Slika 4.Pomično mjerilo

35 Struganje

-Struganje na dužini 279,5 mm

-Mjerni alat: Pomično mjerilo (0–150 mm), pomično mjerilo (0-500 mm)

40 Ravnjanje čela i zabušivanje

-Ravnjanje čela i zabušivanje otvora Ø5 mm

-Mjerni alat: Pomično mjerilo (0-500mm), dubinomjer i uglomjer

50 Struganje

-Struganje na dužini 67,5 mm

-Mjerni alat: Pomično mjerilo (0–150 mm), mikrometar (0-25 mm), radius šabloni,sinusna klupa



Slika 1.3.5. Mikrometar

60 Glodanje

- Glodanje pomoću vretenastog glodala $\Phi 22$
- Mjerni alat:Pomično mjerilo (0-150 mm), uglomjer

70 Rolovanje $\Phi 25$ mm

- Valjci za rolovanje kugle $\Phi 25$ mm

- Mjerni alat: Mikrometar (0-25 mm)

90 Rolovanje vrata spone

- Valjci za rolovanje vrata spone

- Mjerni alat:Mikrometar (0-25 mm)

100 Valjanje navoja M14x1,5

- Valjci za valjanje navoja M14x1,5

- Mjerni alat:Lenjir za pridržavanje komada, kontrolni navojni prsten, M14x1,5 6g „IDE“-„NE IDE“

110 Kontrola pukotina

- Izvršiti 100%-tnu kontrolu komada u cilju otkrivanja pukotina

- Komadi moraju biti bez pukotina

120 Pranje, odmašćivanje i nauljivanje

- Izvršiti pranje komada u mašini PR1

- Sredstvo za pranje METALGIN RP.

- Sredstvo za nauljivanje DEKOROZOLOM PK3 ili DEKOROZOLOM ASBKT

130 Završna kontrola

- Prema konstruktivnom crtežu

2.3.2. Tehnološki postupak izrade kućišta spone

Kućište spone izrađuje se od polufabrikata-šipke od čelika Č.4130.Prije izrade potrebno je izvršiti mjerjenje zatezne čvrstoće materijala koja mora biti u granicama od 590-740 N/mm².Mašinska obrada sastoji se od sljedećih operacija:

10 Odsjecanje

- Odsjecanje se izvodi na okvirnoj pili HAP 280 (3650x25x2)

- Mjerni alat: Pomično mjerilo (0-150 mm), pomično mjerilo (0-250 mm)

20 Struganje

- Struganje na dužini 53,5 mm

- Spiralnom burgijom $\Phi 16$ mm,zaobliti ivice naprečnike R0 i R1

- Mjerni alat:Pomično mjerilo (0-150 mm), dubinomjer (0-250 mm)

30 Struganje

- Struganje na dužini 52 mm

- Predmjera za M22x1,5 iznosi $\Phi 20,3$

- Mjerni alat:Pomično mjerilo (0-150 mm), dubinomjer (0-250 mm), kontrolni navojni čep M22x1,5 „IDE“-„NE IDE“

40 Glodanje

- Glodanje se vrši vretenastim glodalom

- Mjerni alat:Pomično mjerilo (0-150 mm), dubinomjer (0-250 mm)

50 Termička obrada

- Izvršiti termičku obradu komada na Ma 13 min.zatezna čvrstoća 590-740 N/mm²

60 Struganje

- Sreuganje na dužini 23,5 mm

- Mjerni alat:Pomično mjerilo (0-150 mm), dubinomjer (0-250 mm), subitor za $\Phi 28E9$

70 Označavanje

- Uticnuti odgovarajući znak, dubina pisma 0,1 mm

- Mjerni alat:Pomično mjerilo (0-150 mm)

80 Kontrola pukotina

- Izvršiti 100%-tnu kontrolu komada u cilju otkrivanja pukotina prema TL-VW 011 33

- Komadi moraju biti bez pukotina

90 Pranje, odmašćivanje i fosfatiranje

- Izvršiti pranje, odmašćivanje i fosfatiranje komada u peći SOP KRŠKO
100 Završna kontrola
- Izvršiti kontrolu komada prema konstruktivnom crtežu
110 Nauljivanje
- Izvršiti nauljivanje komada DEKOROZOLOM PK3 ili DEKOROZOLOM ASBKT

3. MONTAŽA SPONE

Pod pojmom montaža podrazumijeva se izgradnja sistema višeg stepene složenosti od sistema nižeg stepena složenosti. Dakle, montaža je proces čiji je cilj dobijanje složenog proizvoda od sastavnih dijelova.

3.1. Montaža spone A1

Tabela 2. Specifikacija dijelova

POZ.	NAZIV DIJELA	KODEX DIJELA	KOM
1.	Kućište spone	1 83 16 072 0	1
2.	Šolja spone	1 83 16 071 0	1
3.	Rukavac spone	1 83 16 270 0	1
4.	Zaptivna guma	1 83 16 073 0	1
5.	Navrtka M14x1,5	DIN 439-B	1
6.	Mast za zglobove	N 052 721 00 TL 721	3-4 gr
7.	Crni lak	2/3	1 gr
8.	Emajl lak	1/3	2 gr

10 Montaža

I ZAHVAT: Rukavac spone, kuglu Φ_25 umočiti u mast za zglobove N 052 721 00 prema TL 721 i namontirati u šolju spone

II ZAHVAT: Podsklop (rukavac spone+šolja spone) namontirati u kućište spone
20 Pertlovanje

Usluga: (Sila pertlovanja F=135 bara)

30 Montaža zaptivne gume i navrtke

I ZAHVAT:Namontirati zaptivnu gumu na rukavac spone

II ZAHVAT:Navrnuti navrtku M14x1,5 na rukavac spone

40 Odmašćivanje

Naznačenu površinu prebrisati flanelnom krpom natopljenom u razrjeđivač.

50 Lakiranje

Pneumatskim pištoljem cca 1,5 [bar] u kabini za lakiranje izvršiti lakiranje sa pripremljenim lakom.Površinu treba prekriti lakom $\approx 10 \mu\text{m}$.

60 Završna kontrola

Izvršiti kontrolu proizvoda prema konstruktivnom crtežu.

3.2. Struktuiranje proizvoda

Struktura određuje način sastavljanja proizvoda od sklopova, pojedinačnih sastavnih dijelova kao i materijala. Za Strukturiranje proizvoda postoje strukturne šeme sa:

- Strukturnom sastavnicom
- Modularnom sastavnicom

Kada je veliki broj dijelova koji se ponavljaju, jednostavnije je raditi uz primjenu modularne sastavnice. Modularne sastavnice sadrže samo komponente (sklopove, dijelove) vezane za prvi niži nivo montaže, a za ove postoje dalje sastavnice, tako da u slučaju višestrukog primjenjivanja datog sklopa unutar nekog proizvodnog programa mora se samo jednom izvršiti dokumentovanje strukture sklopa (nije potrebno ponovno strukturirati sklop, već samo se povlači).

3.3. Ocjena stepena pogodnosti za automatsku montažu

Pogodnost proizvoda za automatsku montažu ocjenjuje se sa tri parametra:

- Po ukupnom stepenu složenosti proizvoda, određenom sumom pojedinačne složenosti dijelova i drugih materijalnih elemenata koji ulaze u njegov sastav, prema:

$$B = \sum_{i=1}^m n_i \cdot b_i = 8 + 21 + 6 + 11 + 18 + 10 + 11 + 9 + 8 + 8 + 18 + 9 = 137$$

- Po srednjoj vrijednosti stepena složenosti, određenoj po formuli:

$$B_{sr} = \frac{B}{q} = \frac{137}{13} = 10,5$$

- Po stepenu pogodnosti proizvoda za automatsku montažu, određenom formulom:

$$K_{pog} = \frac{\sum_{i=1}^m n_i \cdot S_i}{q} = \frac{2+2+1+2+2+2+2+2+2+2+4+2}{13} = 2,23$$

Gdje su:

b_i – složenost i-tog materijalnog elementa

n_i – broj istoimenih materijalnih elemenata

m – broj različitih materijalnih elemenata koji ulaze u proizvod

q – ukupan broj materijalnih elemenata u proizvodu

S_i – stepen složenosti i-tog materijalnog elementa određena iz tabela

Kada je $K_{pog} \geq 3$ automatizacija datog proizvoda je neekonomična. U našem slučaju je $K_{pog} = 2,23$ što znači da je $K_{pog} < 3$ pa je automatizacija ekonomična.

3.4. Proračun vremena postupka montaže

3.4.1. Pripremno završno vrijeme

Odnosi se na pripremu rada u okviru izvršenja određenog zadatka i poslije završetka montažne operacije na raspremanje radnog mesta. Pripremno završno vrijeme dijeli se na:

- Pripremno-završno vrijeme osnovno-tpzo
- Pripremno završno vrijeme dopunsko-tpzd

$$t_{pz} = t_{pzo} + t_{pzD} = 45 [min]$$

3.4.2. Vrijeme montaže – spajanja

Predstavlja vrijeme potrebno za izvršenje jedne montažne operacije i obuhvata sve radnje podešavanja, spajanja, kontrole, prinošenja, gubitaka itd., u toku rada. Dijeli se na:

- tehničko (osnovno) vrijeme montaže – tio
- vrijeme montaže pomoćno – tip
- vrijeme montaže dopunsko – tid

4. ZAKLJUČAK

Osnovni kinematski zahtev koji se postavlja pred upravljački mehanizam drumskega vozila je ostvarenje potpunog kotrljanja točkova v krivini, brez proklizavanja na jednem točku. Pod upravljačkim mehanizmom jednega vozila podrazumevaju se vse elemente mehanizma ki učestvujejo v ostvarivanju željene potovanje kretanja vozila. Ovaj sklop vozila spada v vrlo osjetljive sklopove vozila s obzirom da od njegove preciznosti in pouzdanosti zavisi sigurnost cijelog vozila, kako sa aspekta kretanja pa time i bezbednosti u saobraćaju. Upravljački sistem sastoji se od mnogih elemenata, koji zajedno funkcionišu kako bi sistem ispravno obavljao svoju funkciju. Jedan od tih elemenata upravljačkog sistema je i spona. Spona prenosi silu sa upravljačke centralne sponi ili sa pužnog zupčanika na upravljački zgrob, što dovodi do okretanja točkova.

U ovom projektnom zadatu opisan je kompletan tehnološki postupak izrade sponi, proizvodno kontrolna oprema, osnovne dimenzije in vse potrebni parametri za izradu sponi tipa Golf. Tehnologija izrade sponi sastoji se od tehnologije izrade osnovnih dijelova (proizvodnja dijelova) in tehnologije montaže dijelova (montaže izrađenih in dobavljenih dijelova).

5. LITERATURA

- [1] Tehnologija demontaže I montaže, predavanja I vježbe Doc.dr.Ismar Alagić, Univerzitet u Zenici, Mašinski fakultet, 2011/12.
- [2] Zelenović D., Čosić I.: "Montažni sistemi", Beograd, 1991.
- [3] Lazić M., Mitrović R., Mitrović M.: "Tehnologija kontrole", Čačak, 1988.
- [4] Zelenović D., Čosić I., Simić M: "Postupci montaže", Institut za industrijske sisteme, Novi Sad, 1991.
- [5] Stefanović A., „Drumska vozila“, Niš, 2010.
- [6] Internet-sajtovi:
<http://writen4u.hubpages.com>
<http://www.evparts.com>

PRIMJENA GT KONCEPTA U PROIZVODNJI AUTOMOBILSKIH DIJELOVA

Nevres Hajdić¹,

Ismar Alagić^{1,2},

Darko Petković¹,

¹Univerzitet u Zenici, Mašinski fakultet

²Općina Tešanj, Tešanj, Bosna i Hercegovina

Abstrakt:

U radu je dat opis primjene grupne tehnologije s ciljem kvalitetnijeg organiziranja i fleksibilnosti u smislu pohranjivanje i klasifikacije dijelova. Oblikovanja tokova materijala na osnovu grupnog prilaza ima za cilj povećanje količina na principima sličnosti radi eliminacije suprotnosti. Klasifikacija dijelova na osnovu grupnog prikaza vrši se na osnovu raznih klasifikacionih sistema, koji omogućavaju identifikaciju proizvoda i izrada postupaka rada. Razvoj postupaka rada u uslovima grupnog prilaza zasniva se na razradi tehnoloških postupaka za predstavnika operacijske grupe koji se naziva kompleksan dio. Ideja grupne tehnologije je jednostavna, snažna i aktivna, i može se sumirati kao identifikacija i eksploracija geometrijskih i tehnoloških sličnosti karakteristika proizvoda, u cilju povećana produktivnosti. Grupna tehnologija je filozofija po kojoj obratci sa sličnim karakteristikama se grupišu u familije u cilju olakšanja procesa konstruisanja i projektovanja tehnoloških procesa.

Ključne riječi: grupna tehnologija, klasifikacioni sistem, automobilska industrija, autodijelovi.

1. UVOD

Postupci oblikovanja grupnih tokova se zasnivaju na razvrstavanju - klasifikaciji predmeta rada u operacijske grupe na principima sličnosti njihovih obilježja. Iz datih razloga predmetni sistem klasifikacije analiziranog poslovnog sistema za proizvodnju automobilskih dijelova sadrži kriterije razvrstavanja koji obuhvataju sva značajna konstrukcionala i tehnološka obilježja predmeta rada koja uslovljavaju osnovnu strukturu sistema klasifikacije a odnosi se na izradu ovog projektnog zadatka. Klasifikacioni sistem analiziranog poslovnog sistema za proizvodnju automobilskih dijelova je razvijen kao dio opšteg sistema označavanja faktora poslovanja i u datom smislu klasifikacioni broj predstavlja dio kompletne oznake određenog faktora. Za potrebe postupaka grupisanja od posebnog interesa je dio datog sistema klasifikacije koji se odnosi na razvrstavanje predmeta rada. Predmetni dio klasifikacijskog sistema ima strukturu stabla gdje svaka grana odgovara određenoj klasi predmeta rada. Za svaku klasu je razrađen niz predmeta-horizontali i vertikalni, pri čemu je:

- horizontalni niz elemenata (i) određen skupom obilježja - karakteristika predmeta rada, (konstrukcionalih i tehnoloških), značajnih za postupak razvrstavanja;
- vertikalni niz elemenata (j) određen značenjima - veličinama datih obilježja i
- presjek dva niza (i,j) je kodirani dio oznake predmeta rada kojim je definisano područje veličina određene karakteristike predmeta rada kao kriterij njihove sličnosti pod datim obilježjima.

2. KLASIFIKACIJA DIJELOVA

Primjenom sistema klasifikacije na skupu predmeta rada vrši se prevođenje opisnih-kvalitativnih ili određenim rasponom kvantitativno iskazanih karakteristika predmeta rada u numeričku oznaku pogodnu za upoređivanje.

Klasifikacioni broj kao numerička oznaka je naročito pogodna za razvrstavanje uslovno primjene automatizovanih - računarskih postupaka.

Razvoj postupaka rada u uslovima grupnog prilaza zasniva se na razradi tehnoloških postupaka za predstavnika operacijske grupe koji se naziva kompleksan dio. Suština je u povećanju kvaliteta tehnološkog rada u smislu detaljnog izvođenja tri koraka u razradi procesa rada:

- korak 1.: izbor optimalne varijante procesa rada,
- korak 2.: izbor optimalne varijante postupka rada,
- korak 3.: određivanje objektivnih elemenata operacije rada.

Gore navedeno se odnosi na predmet rada koji posjeduje relevantna obilježja svih predmeta rada u operacijskoj grupi (sve elementarne površine u slučaju obrade, odnosno sve vrste spajanja u slučaju montaže) i primjena, na dati način razrađenih optimiziranih tehnoloških postupaka na predmete rada u operacijskoj grupi.

Kako je u uslovima primjene grupnog prilaza potrebno da predmeti rada u operacijskoj grupi budu sličnih karakteristika. U rezultatu se dobija povišen kvalitet i visok stepen standardizacije i unifikacije elemenata tehnoloških postupaka za slične predmete rada uz relativno niže učešće rada na njihovoj razradi. Time se otklanja jedno od značajnih ograničenja koje numeriše pojedinačni prilaz u oblikovanju tokova u sistemu.

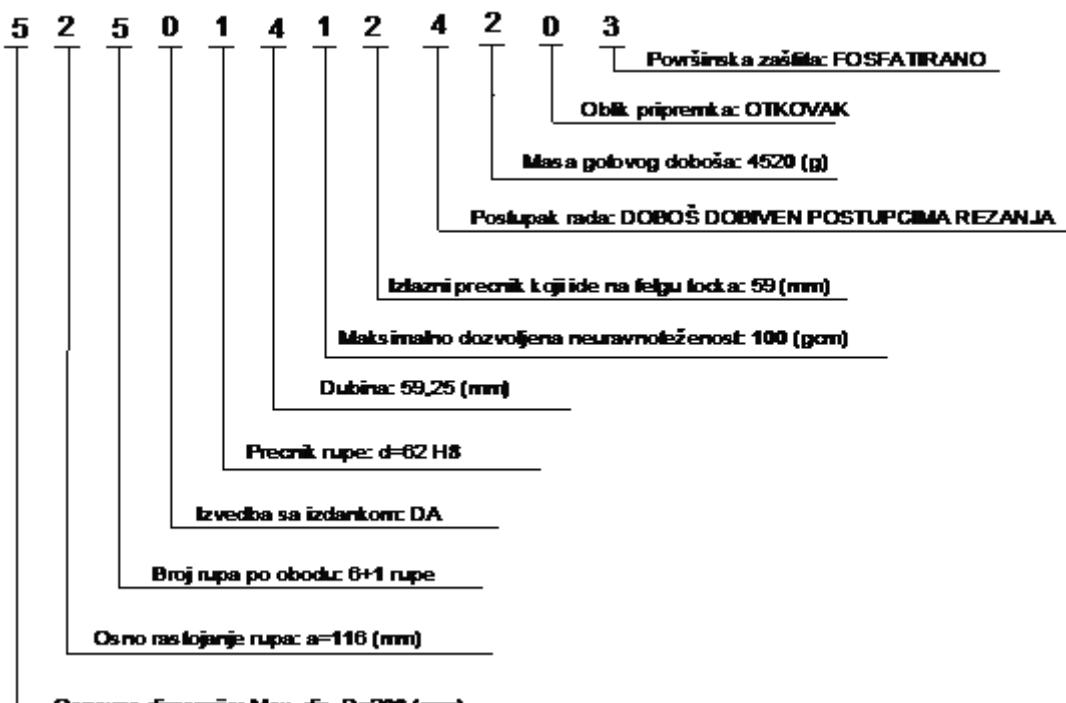


Slika.1 Primjer doboša

Kao primjer za odabrani klasifikacioni sistem uzmimo doboš namjenjen za tip vozila ŠKODA, Fabija sljedećih karakteristika:

- maksimalni prečnik: 208
- osno rastojanje rupa: 116
- broj rupa po obodu: 6+1
- izvedba sa izdankom
- prečnik rupe: 62H8
- dubina: 59,25
- maksimalno dozvoljena neuravnoteženost: 100 gcm
- masa gotovog dijela: 4520
- izlazni prečnik koji ide na felugu točka: 59

Za navedeni slučaj oznaka bi glasila: **525014124203**. Značenje svake pojedine oznake prikazano je na slici 2.



Slika 2. Prikaz značenja oznaka

3. GRUPNA TEHNOLOGIJA

U okviru prilaza teoriji grupne tehnologije možemo izdvojiti tri osnovne grupe koje su od posebnog značaja za utvrđivanje kriterija pri oblikovanju tokova materijala. Grupne tehnologije koriste različite tipove programa za kontrolu dijelova, kao RFID čitača. To jest prikuplja i bilježi podatke koristeći radio talasa.

Navedena veličina u programu proizvodnje je određena obimu razmjene sa okolinom i kvalitetom postupka grupisanja.

- Stepen tehnološke složenosti predmeta rada (Ke) je određen kvalitetom razrade postupaka stanja odnosno grupnih tehnoloških postupaka.
- Efektivni kapacitet elemenata sistema Σt_{ii} je određen kvalitetom odluka o režimu rada sistema.



Slika 3. RFID čitač

3.1. Grupni model tokova materijala

Grupni prilaz postupcima projektovanja i konstruiranja proizvoda razrade i procesa rada izvođenja procesa rada i upravljanje procesa rada razvijen je na bazi slijedećeg:

- Efektivnost procesa rada raste pri ostalim istim uslovima porastom količina u procesu proizvodnje,
- Za sličnosti predmeta rada smanjuje područje rasipanja relevantnih veličina i daje mogućnost lakšeg iznalaženja optimalnih rješenja,
- Da u postupcima projektovanju struktura sistema postaje potreba rješenja suprotnosti koji se ogleda u:
 - a) težnji za specijalizaciju tehnološke strukture. Struktura višeg reda uslovljena zahtjevima za rastom izlaznih veličina.
 - b) nerentabilnosti primjene tehnološke strukture višeg reda uslovima strukture.



Slika 4. Grupisani dijelovi

Oblikovanja tokova materijala na osnovu grupnog prilaza ima za cilj povećanje količina na principima sličnosti radi eliminacije gore iznošene suprotnosti. Prilaz povećanja količina se zasniva na objedinjavanju odnosno grupiranju predmeta rada sličnih obilježja na osnovnom kriteriju razvrstavanja u grupe predmeta rada sličnih tehnoloških karakteristika. Grupe predmeta rada dobivene na ovaj način se nazivaju operacijska grupa sa količinama koje su veća od pojedinačno posmatranih predmeta rada $Q_{op} > q_j$. Operacijska grupa u opštem slučaju pripada određenom toku materijala proizvodnog sistema (t). Broj predmeta rada (k) u operacijskoj grupi i količine (Q_{op}) su promjenljive duž toka, a u skladu sa kriterijumima razvrstavanja i karakteristikama tehnoloških sistema na radnim mjestima u toku rada. Program proizvodnje poslovnog sistema, dakle, sastoji se od 8 vrsta kočionih doboša za koje su prethodno obavljenim analizama utvrđene količine prikazane u tabeli.

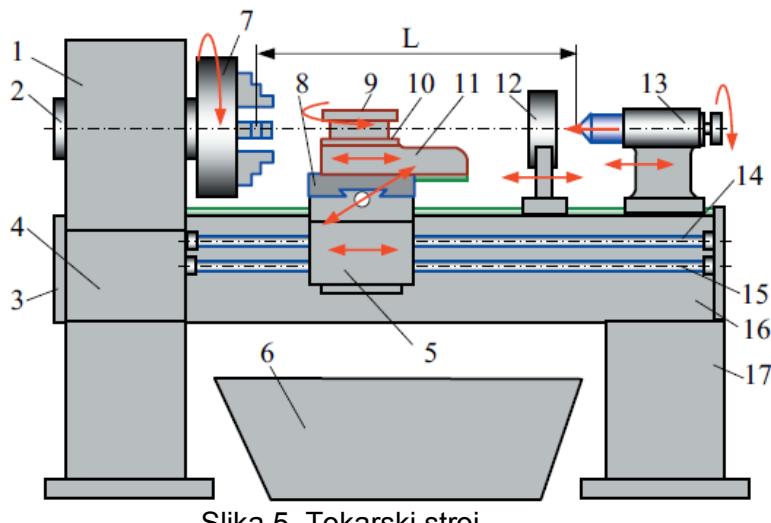
Tabela 1. Kočioni doboši sa vrstama operacija

NAZIV PROIZVODA	q_j
Kočioni doboš 1	15 000
Kočioni doboš 2	20 000
Kočioni doboš 3	20 000
Kočioni doboš 4	12 000
Kočioni doboš 5	8 000
Kočioni doboš 6	20 000
Kočioni doboš 7	25 000
Kočioni doboš 8	10 00

3.2. Primjena grupnog prilaza zasnovanog na vrsti obrade

Pripadnost predmeta rada određenoj operacijskoj grupi, u okviru tehnološke grupe, je utvrđena na osnovu mogućnosti izvođenja date operacije rada na tehnološkom sistemu istih karakteristika, odnosno odgovarajućih relevantnih obilježja predmeta rada. U skladu sa teorijskim osnovama primjene grupnog prilaza zasnovanog na vrsti obrade procesnog prilaza, podrazumjeva klasifikaciju - razvrstavanje predmeta rada u operacijske grupe u okviru svake

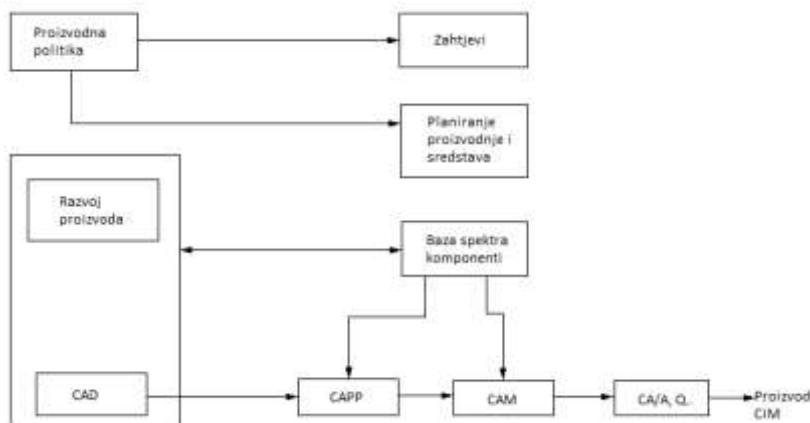
faze procesa. Ukupan broj faza procesa tehnoloških grupa određen je tehnološkim postupcima predmeta rada. Primjenom kriterija razvrstavanja – sistema klasifikacije , dobijen je u svakoj tehnološkoj grupi određen broj operacijskih grupa, kako je dato u sljedećem pregledu.



Slika 5. Tokarski stroj

Izvršiti kodiranje ili klasifikaciju mašinskih komponenti znači dodijeliti im odgovarajuću brojčanu ili na neki drugi način određenu oznaku, koja ih nedvosmisleno opredjeljuje za pripadnost nekoj familiji.

Za postupak kodiranja potrebno je imati definisanu i razvijenu kodnu matricu ili na neki drugi način postavljenu strukturu sistema kodiranja npr. ekstrakcije primitivnih geometrijskih formi obratka u CAD sistemu. Kodirani obratci – proizvodi se u postupku klasifikacije udružuju u familije – grupe dijelova sa spomenutim i ostvarenim kategorijama sličnosti.



Slika 6. Baza spektra komponenti u CIM sistemima

GT- koncept, kako je predhodno istaknuto, je metodologija/filozofija/ideja, iz oblasti tehn-ekonomskih sfera naučnog saznanja, koja nam omogućuje da prednosti primjene serijske proizvodnje primjenimo u svim tipovima proizvodnje i u svim proizvodnim segmentima zaokruženog proizvodnog ciklusa. Osnovna pretpostavka za grupnu tehnologiju je sličnost geometrijskih, tehnoloških i drugih karakteristika u formiranoj familiji dijelova. Za takvu formiranu familiju dijelova i izabrani ili kompleksni dio familije vršimo kompletno planiranje proizvodnje. Kostur tehnološkog rješenja procesa, primjenjenih alata, steznih uređaja, mašina, korištenog software-a, program za obuku na CNC-mašinama je isti za kompletну grupu. Kompleksni dio je izabrani ili imaginarni dio familije dijelova, koji u potpunosti tehnološki, geometrijski ili na bilo koji drugi način oslikava tu grupu.

4. KLASIFIKACIJA I KODIRANJE OBRADAKA

Sličnosti mogu biti geometrijske osnove (veličina, oblik, forma) ili tehnološki orijentisani procesni tokovi kao npr. stepenice u tehnološkom procesu, zahtijevane za proizvodnju dijelova. Grupisanjem dijelova u familije povećavamo tehnološku efikasnost. Prvi sistemi kodiranja obradaka pojavili su se sredinom i krajem 60-tih godina u Rusiji, Njemačkoj i Engleskoj, a kasnije i nekim drugim evropskim zemljama. Većina ovih sistema koristila je alfa-numerički kod. Ti kodovi su tipično bili bazirani na dizajnerskim i tehnološkim atributima. Najčešće korišteni atributi su oblik i dimenzije, tehnološki zahtijevani proces, materijal te funkcija proizvoda.

Tabela 2. Vrste operacija

Struganje na TU-480	
Struganje na PA 501	
Bušenje na SB 4	
Upuštanje rupa na STB 16	
Rezanje navoja na ND-4	
Završno struganje na D 420	
Struganje na T 400	
Honovanje - NAGEL	
Bušenje na PBS	
Bušenje na BD 4	
Pranje, odmašćivanje i fosfatiranje na PS13	
Kontrola pukotina - FEROFLUKS	
Kontrola debalansa - SHENK	
Lakiranje – Pneumatski pištolj	
Završna kontrola - Ručno	
Pakovanje - Ručno	

Tabela 3. Vrste i broj operacija obrade

OPERACIJSKA GRUPA		OPERACIJA RADA																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Qop1	PROIZVOD	struganje na TU-480	struganje na PA-501	bušenje na SB 4	upuštanje rupa na STB-16	rezanje navoja na ND-4	završno struganje na D-420	struganje na T 400	honovanje NAGEL	bušenje na PBS	bušenje na BD 4	odmaščivanje i fosfatisiranje na Kontrola	pukotina - FEROE LUKS	debalansa - SHENK	takranje - Pneumatski	nještoli	zavrsna kontrola - flutuo	pakovanje - ručno
		1	0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0	
		2	0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0	
		3		0	0	0	0		0			0	0	0	0	0	0	
		4		0		0			0	0		0	0	0	0	0	0	
		5		0		0			0		0	0	0	0	0	0	0	
		6				0			0		0	0	0	0	0	0	0	
		7		0		0			0		0	0	0	0	0	0	0	
Qop2	8		0		0						0	0	0	0	0	0	0	

5. ZAKLJUČAK

Savremeni proizvodni sistemi u mašinskoj industriji karakterišu se visokom frekvencijom promjene programa proizvodnje, zahtjevima za stalnim poboljšanjem kvaliteta proizvoda, smanjenjem rokova njene izrade, stalnom potrebom podizanje znanja tehnološkog nivoa proizvoda, smanjenjem troškova njihove izrade itd. Grupna tehnologija se bavi problemom klasifikacije dijelova, njihovom fleksibilnošću kao i njihovog grupisanja u određene familije dijelova, radi lakšeg raspoznavanja. GT- koncept, kako je predhodno istaknuto, je metodologija/filosofija/ideja, iz oblasti tehno-ekonomskih sfera naučnog saznanja, koja nam omogućuje da prednosti primjene serijske proizvodnje primjenimo u svim tipovima proizvodnje i u svim proizvodnim segmentima zaokruženog proizvodnog ciklusa. Primjenom grupne obrade postoji mogućnost da se u procesima montaže i demontaže, primjeni visokoproizvodna fleksibilna oprema i u uslovima maloserijske proizvodnje, jer se grupisanjem povećava tehnološka serijnost proizvodnje. Primjena grupne tehnologije u klasifikacionim sistemima omogućuje bržu, bolju i fleksibilniju klasifikaciju dijelova u svim tipovima obrade. Predmetni rad je realizovan u konkretnim radnim uslovima preduzeća FAD Jelah-Tešanj.

6. LITERATURA

- [1] Proizvodne tehnologije III- izabrana predavanja V. prof. Dr. Darko Petković, Mašinski fakultet u Zenici, 2011/12.
- [2] Proizvodne tehnologije III- vježbe, Doc.dr. Ismar Alagić, Mašinski fakultet u Zenici, 2011/12.
- [3] Rakić-Skoković M., Ostojić G., Lazarević M., Stankovski S.; Improving Business processes with RFID technology
- [4] Nanua Singh, Computer- Integrated and manufacturing; John Wiley and Sons, 2006.
- [5] Ranson, G.N., Group Technology: A Foundation for Better Total Company Operation, McGraw-Hill, London, 1972.
- [6] Design for Production Manual, 2nd edition, National Shipbuilding Research Program, U.S. Department of the Navy Carderock Division, Vol. 1-3, 1999.
- [7] Dž. Tufekčić, M. Jurković: Fleksibilni proizvodni sistemi, Mašinski fakultet, Tuzla, 1999.

ENTREPRENEURSHIP PERFORMANCE OVER DECADES: EVIDENCE FROM TURKEY

Ismail Baytar

Ilham Uludag,

ismailbaytar@yahoo.com

ilhamuludag@yahoo.com

Yalova University, Department of Business Management

Abstract

The purpose of this study is to investigate entrepreneurial activities of Turkish companies, in regard to their innovativeness and R&D investments through the last three decades. Regional differences in Turkey in regard to entrepreneurship and the characteristics of the entrepreneurs will be also explained. Besides, using widely accepted criteria, entrepreneurship performance of Turkey will be compared to other countries. This study is expected to contribute to the understanding of entrepreneurship in an emerging market.

INTRODUCTION

What are Entrepreneur and Entrepreneurship?

An entrepreneur is a person who organizes and manages a business undertaking, assuming the risk for the sake of profit. An entrepreneur sees an opportunity, makes a plan, starts the business, manages the business and receives the profits.

At the same time, the entrepreneurship is the capacity and willingness to develop, organize and manage a business venture along with any of its risks in order to make a profit. The most obvious example of entrepreneurship is the starting of new business.

The Contribution of Entrepreneurship to Economic and Social Life

Entrepreneurship is an important factor emphasized for economic development in the world. Entrepreneurship starts a change in business life and social structure and develops that change. This change increases growth and productivity. The key is the innovation to make this change and development easy. Innovation develops new goods and services for the market and attract investment interest of new businesses.

Entrepreneur creates new ideas and makes them spread and applied in business life. Besides, entrepreneur leads to the emergence of new industries. However, they increase the efficiency and economic growth in fast emerging industries that use the new technologies.

Entrepreneurship is also really important factor for development of countries. According to a research made by Global Entrepreneurship Monitor (GEM) among 29 countries, countries are emerging in economically much more fast than have many entrepreneurial activities.

In addition, entrepreneurship has became more popular in 1980s and many countries have prepared development and entrepreneurial plans to strengthen their economic infrastructure. At this point, the United States is seen as model that other countries want to reach.

The Economic History of Turkey

Entrepreneurship has a significant place in economy of Turkey as in other countries. Entrepreneurial activities take place in the first position of countries' economic policies in

globalizing competitive world. It has been started to gain importance in Turkey since long years and there are many efforts to achieve this objective.

Turkey has been working since 1980 to achieve economic objectives and manage the economy with liberal mentality that based on export. But, it is not the first time to try this model. When we look at the 1923 from 1980, we might see that economic policies had changed many times from statism to liberalism. These changes are not independent from economic policies applied by government in Turkey as in other countries. In other words, it is associated with the history of relationship between entrepreneurs and the government. In history of entrepreneurship in Turkey, there are five main era from 1923 to today. These are:

- 1923 – 1929: Encouragement to private entrepreneurship
- 1930 – 1946: Illiberalism and reflections
- 1946 – 1960: Transition to liberal economy
- 1960 – 1980: Experiment of planned economy
- 1980 – Today: Outward liberal economy

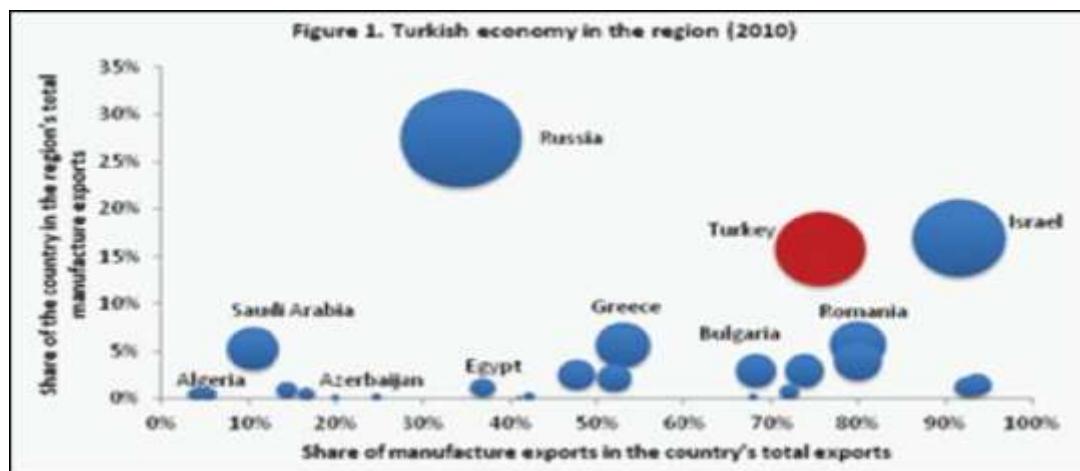
Turkey experienced a decade of fast growth in the 1930s, recovered from the economic effects of WWII in the 1940s, was subject to populist economic policies in the 1950s and state-led import substituting industrialization in the 1960s and 1970s.

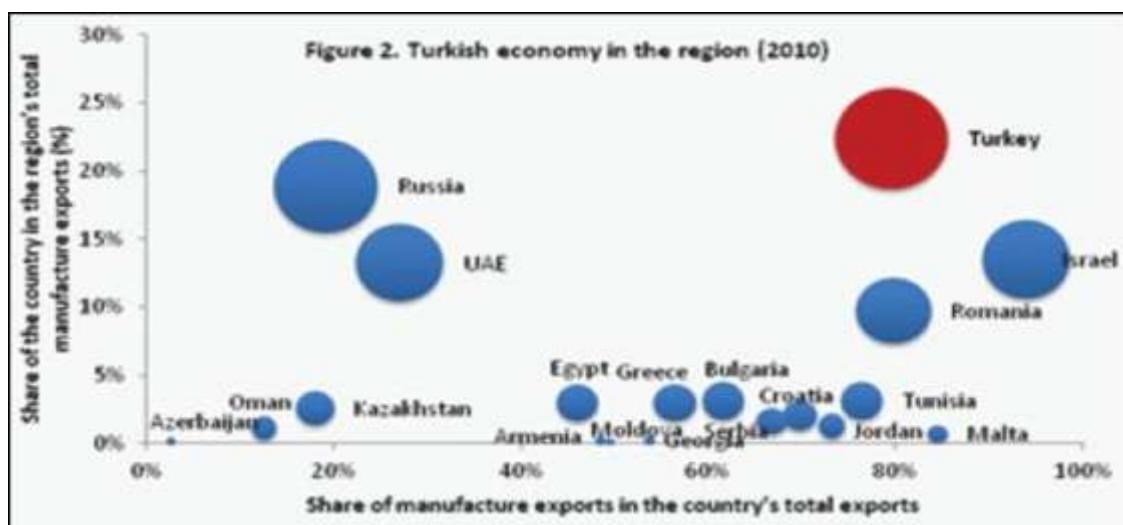
In the 1980s, with the economic reforms of President Ozal based on trade and capital movement liberalization; Turkey became an open economy, with a subsequent dramatic increase in its trade volume. The total trade volume of Turkey was almost \$11 million in 1980, it exceeded almost \$35 million in 1990.

After the recovery from 2001 economic crisis, Turkey managed to sustain high annual growth rate, with an annual average of 5.42% between 2001-2011.

Recovering quickly from the last global crisis, Turkey has shown great potential in its global trade performance. It has become the major exporter in its region by leaving behind its major competitors such as Russia and Israel. Turkey's value of exports reached \$135 billion in 2011.

In the post-crisis world economy, Turkey is one of the rising emerging market economies. In 2011, Turkish economy has been the 16th largest in the world, largest manufacturing exporter in the fastest growing economy in Europe. Amid the recent economic turmoil in Europe and political turmoil in the Middle East, Turkey has emerged as an island of economic and political stability. Figures 1 and 2 represent the transformation of Turkish economy into a manufacturing hub of its region.





Besides, it is emphasized that entrepreneurs have key roles in Turkey's economic and political transformation. Indeed, the position of Turkey as an entrepreneurship hub in its region was once more demonstrated at the Second Global Summit on Entrepreneurship. The long-run entrepreneurship culture in Turkey is also gradually becoming reflected in the technology entrepreneurship area. Recent investments by global early-stage investors such as Kleiner Perkins, Intel Capital and Amazon to Turkish start-ups are signs of growing global interest in Turkish entrepreneurs.

However, Turkey has still risks. In 2011, the chronic current account deficit of the Turkish economy has risen to the level of the second largest in the world. Domestic economy is overheated, while exports to Turkey's traditional markets stagnate as crisis endures in Europe. Meanwhile, as Arab Spring turns into Arab Winter, according to some commentators, the international tensions that involve Iran, Israel, Syria entail further risks for Turkey.

Entrepreneurship Performance of Turkey

Turkey has struggled for a long years to create high entrepreneurship level and provide an economic system based on export. In this direction, the government encourages and support entrepreneurs to make them more active in markets.

While the number of established corporations had increased between 1980 and 1997, after that there was a serious decrease. The number increased 2.5 times between 1980 and 1990, then it grew 3.6 times in 1990 – 1997 term. After that the number of established corporations had decreased by serious rate from 1998.

There was a continuous increase when we look at the numbers of closing corporations in 1980 – 2010 term. There is a table given below that indicates closed and opened corporations and firms in Turkey according to years.

Table 1. Company Movements in Turkey (1980-2010)

	1980	1990	2000	2010
New Opened Company and Cooperatives	7,527	18,699	33,161	58,045
Closed Company and Cooperatives	182	644	1,887	3,856
New Opened Firms	22,247	18,899	21,404	27,645
Closed Firms	3,837	13,071	12,055	14,227

Besides, when we compare the rates of closing of corporations in Turkey with other countries, there are differences between countries. The table is given below shows the rates of closed corporations between Turkey and some other countries.

Table 2.Rate of Closed Corporations in Some Countries (1984 – 1999)

Years	Country	Number of Opened Company/Total of Company	Number of Closed Company/Total of Company	Net New Entrance
1986 – 1991	Finland	11.2%	9.8%	1.4%
1987 – 1992	Sweden	16.8%	14.6%	2.2%
1984 – 1991	USA	13.6%	9.2%	4.4%
1995 – 1999	Turkey	3.5%	0.9%	2.6%

If we examine opened and closed corporations in manufacturing industry, there occurs a different table. Manufacturing industry drew a fluctuating picture between 1985 and 1995 years. According to this, the rate of opened corporations to total corporations changes between 8% and 21%. The rate of closed corporations is more fixed that changes between 7% and 12%. These changes also influenced the rate of net entrance. The table given below indicates movements of corporations in manufacturing industry between 1985 and 1995 years.

Table 3.Movement in Manufacturing Industry (1985 – 1995)

Years	Opened Company/Total Company	Closed Company/Total Company	Net Entrance
1985	16%	9%	8%
1986	13%	8%	5%
1987	11%	9%	2%
1988	12%	9%	3%
1989	11%	10%	1%
1990	10%	10%	0%
1991	8%	10%	1%
1992	21%	9%	12%
1993	12%	10%	2%
1994	9%	7%	1%
1995	12%	12%	0%

Another indicator of showing the entrepreneurial performance of a country is survival rates of new opened corporations. The table is given below shows the survival rates of corporations in some countries. Low rates of survival of corporations explain us two matters. It might be thought that corporations were not established with innovative and great business ideas. Also, it might be seen as an opportunity to transfer sources for other corporations that have more innovative and significant business ideas.

Table 4.Survival Rates of Corporations in Some Countries

Country	Survival Rate after 3 years (%)	Survival Rate after 5 years (%)
Turkey	71	60
Sweden	70	59
Ireland	70	57
Finland	63	55
England	62	47
USA	60	50

Entrepreneurial activities are made by entrepreneurs who take risk to get profit. The number of entrepreneurs indicates the power of countries in entrepreneurship activities. Because the higher number of entrepreneurs the higher possibility of powerful economy based on

exporting. When we look at the data about the number of entrepreneurs in some countries, we might see serious differences between countries.

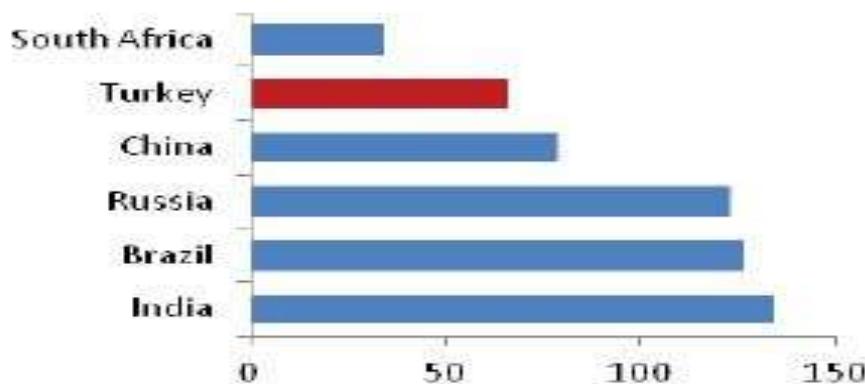
Table 5.The Number of Entrepreneurs in Per 100 Adults in Some Countries

Turkey	Japan	Israel	England	USA	Ireland	S. Korea	Mexico
4,6	5,1	6	7,7	11,7	12	15	18,7

Business Environment and Innovative System

Turkey is seen as an upper middle income country and it ranks 65th out of 183 countries in ease of doing business.

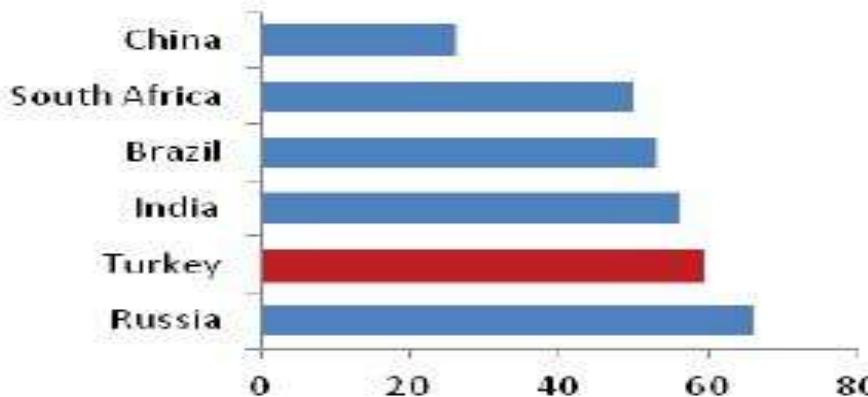
Figure 3. Ease of Doing Business Ranking



Turkey's strongest suits in doing business indicators are enforcing contracts and registering property. Turkey ranks 26th and 38th in those indicators respectively. Turkey also has relatively favorable conditions in protecting investors (59th), starting a business (63rd) and getting credit (72nd). However, dealing with construction permits (137th) and closing a business (115th) pose obstacles in doing business.

Besides, Turkey is becoming more competitive according to World Economic Forum (WEF) that shows us Turkey ranked 59th out of 142 countries in global competitiveness. The Figure 4 indicates the Turkey's ranking in global competitiveness.

Figure 4. Global Competitiveness Ranking



Turkey is in a transition stage from being an efficiency-driven to an innovation-driven economy. Being the world's 17th largest economy, market size is an essential advantage for Turkey. The only most problematic factor for doing business in Turkey, WEF's analysis shows, is tax rates. Infrastructure, financial markets, education and training do not constitute as problematic factors in doing business.

Business environment of a country is one of the most important essentials to understand the entrepreneurship performance of a country. Another important factor is innovative system of a country. Innovativeness creates the fundamental of entrepreneurship concept; therefore, it should be examined innovativeness system of a country.

Turkey has completed its transition from being a low-tech producer to a middle-tech producer. However, Turkey's transition to becoming a high-tech producer is yet to be completed. Universities play an important role in the innovative system, in the development of human capital.

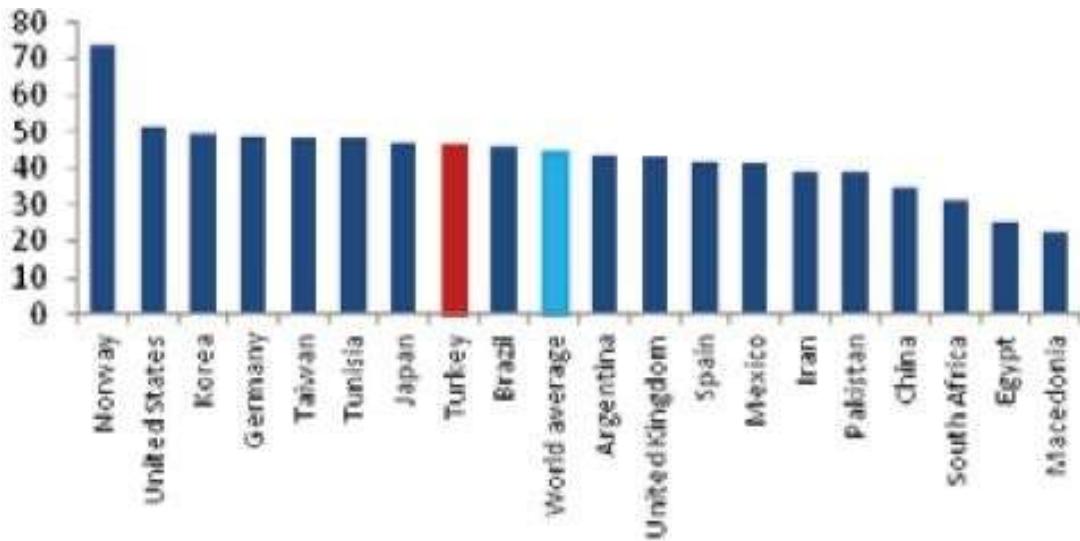
Also, Research and Development activities in Turkey are supported via laws concerning Technology Development Zones (TDZs), corporate taxes and the law "Supporting Research and Development Activities".

The main institutions that support Research and Development activities of small and medium enterprises (SMEs) in Turkey are Ministry of Finance, Ministry of Science, Industry and Technology, Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK), Turkish Patent Institute, Technology Development Foundation of Turkey, KOSGEB and the European Commission.

These all institutions support innovativeness and entrepreneurship in Turkey and entrepreneurship indicators explain us where is Turkey in global business life.

Among the 24 efficiency-driven economies examined by Global Entrepreneurship Monitor (GEM), Turkey ranks 12th in total early-stage entrepreneurial activity. In the existence of improvement-driven opportunities for entrepreneurs, Turkey ranks 10th among these 24 countries.

Figure 5. Improvement-driven Opportunity (% of Total Entrepreneurship Activity)



GEM 2011 Global Report indicates that early-stage entrepreneurship in Turkey is quite male-dominant. In the early-stage entrepreneurship activity, the rate of male entrepreneurs is more than twice as much as female entrepreneurs.

According to OECD Report "Entrepreneurship at a Glance 2011", the image of entrepreneurs is quite favorable in Turkey, compared to Asian tigers such as South Korea, Japan and China.

Conclusion

The world is getting global day by day and if Turkey wants to take place in this global world and it wants not to stay behind of developed countries, it should create more entrepreneurial economy. In early stages of Turkey, there were no more entrepreneurial activities and these activities increased so much recent decades. Yet this is not enough for Turkey to reach the level of developed countries. To support and encourage entrepreneurial thinking and behaviors make the economy more productive, innovative, competitive, creative and flexible.

When setting up entrepreneurial economic system, there should not be discrimination between large and small businesses or old and new businesses. The main purpose should be to support innovative and outward ideas and plans. In today's business life, countries are more powerful and more developed who are productive, creating new values, bring innovativeness to their work, recover competitive power and stay different from others. This kind of countries might keep up with this competitive wild business life.

Besides, some part of innovativeness should be based on technology not to stay behind of technology age. To be able to reach technological improvements, Turkey should establish many corporations that are related to technology and support these kinds of ideas.

As a result, Turkey should increase employment and income level of country by recovering industrial structure, increasing competitive power of country and developing economic growth. For this reason, Turkey must pay attention in supporting entrepreneurship and bringing innovativeness. Therefore, Turkey should make long-run plans to provide economic revival and this revival will actualize by entrepreneurial activities.

References

- [1.] Ozturk, I, "Girisimcilik Raporu", İktisadi Girişim ve İş Ahlaki Derneği, 2008, p. 21-33
- [2.] Tepav, "Entrepreneurship Ecosystem in Turkey: An Overview", Global Entrepreneurship Program, 2011
- [3.] Cetindamar, D, "Turkiye'de Girişimcilik", TUSIAD, 2002, p. 56-140.

PODUZETNIČKA IDEJA – OTVARANJE GERIJATRIJSKOG CENTRA

Galijašević Kenan
Univerzitet u Zenici
Zdravstveni fakultet

Sažetak rada

Cilj rada je prikazati moguću izvodljivost poslovnog poduhvata, otvaranje gerijatrijskog centra – Doma za stara lica. Rad bi trebao povezati teoriju i praksu. U procesu investicijskog odlučivanja problemi mogu proizlaziti iz dilema sa kojima se suočavaju donosioci odluka. Analiza izvodljivosti bi trebala olakšati donošenje konačnog zaključka o načinu rješavanja određenog investicijskog problema.

Ustanova za zdravstvenu njegu starih lica (Gerijatrijski centar) bi bila specijalizovana zdravstvena ustanova za pružanje njege privatnog tipa koja se brine za starije i nemoćne osobe kroz programe pružanja zdravstvene njege, fizikalne terapije i drugih vidova okupacione terapije. Zdravstvene usluge su dostupne korisnicima u samoj ustanovi ili izvan nje u obliku kućne njege.

Ova ustanova bi poslovala i uopšte bila osnovana uz podršku nadležnih nivoa vlasti. Razumno je očekivati da će biti pružena potrebna pomoć, jer za otvranje jednog većeg gerijatrijskog centra na ovom području bio bi od velikog značaja, jer Dom za stara lica u Zenici, je jedina ustanova na nivou Kantona, malog je kapaciteta i ne može da primi veliki broj korisnika, a svakoga dana postaje veće potražnja za zdravstvenim ustanovama ovoga tipa.

Ključne riječi:poduzetnička ideja, gerijatrijski centar, zdravstvena njega

1.Definisanje ideje o otvaranju gerijatrijskog centra

Ako posmatramo strukturu cijelokupnog stanovništva ne samo na prostoru Zeničko – dobojskog kantona, nego na nivou cijele države onda vidimo da konstantno imamo povećanje stanovništva iznad 65 godina života. Životni vijek se produžio nešto više za žene nego li za muškarce, na osnovu novijih dijagnostičkih sredstava i terapijskih saznanja. U susjednim državama sve je više i više novootvorenih centara koji se bave istom problematikom, za njegu gerijatrijske populacije. Na našem prostoru sve je više ovih osoba kojima je potrebna pomoć. Na prostoru općine Zenica, postoji dobro opremljeni Dom za stara lica, koji ima određen broj kreveta, i čiji je kapacitet popunjeno konstantno. Na osnovu podataka o samom broju gerijatrijske populacije na nivou našega Kantona, možemo konstatovati, da će u što skorije vrijeme se razviti potreba za otvaranje još jednog ovakvog centra većeg kapaciteta, koji će moći da pruži kvalitetnu zdravstvenu njegu. Briga o ljudima treće životne dobi postaje sve važnija jer uslijed stresa svakodnevnog života, imamo sve veći broj ljudi starije životne dobi koji ostaju prepušteni sami sebi. Zbog ograničenog nivoa društvenog izdavanja za stare i iznemogle osobe, javlja se potreba za otvaranjem gerijatrijskog centra. Osim toga, imamo problem manjka ponude zdravstvenih usluga prema ovoj populaciji, koji nisu u stanju da lično sami potraže pomoć u specijalizovanim zdravstvenim ustanovama, i kojima je potrebna sveobuhvatna zdravstvena njega.

2. Mogućnosti otvaranja gerijatrijskog centra

Mogućnost pružanja ovakve vrste usluge je veoma razuman poduhvat i trebao bi da zadovolji potrebe za većinski dio gerijatriske populacije na području Zeničko – dobojskog kantona.

Cilj je pružiti maksimalnu zdravstvenu njegu i omogućiti dostoјnu starost, te popraviti kvalitet života korisnicima. Kućna atmosfera biti će tačka vodilja organiziranja i rada u samome Gerijatrijskom centru, što je jako bitno da se korisnici ne bi osjećali odbačenima i da ne bi postali asocijalni, te je veoma bitno doprinijeti ka tome da nije standardni bolnički ambijet u samom centru, da ne bi korisnike posjećalo na bolničku njegu i liječenje, te približavanje samoj smrti. Korisnici usluga Gerijatrijskog centra lakše podnose prepreke prihvatanja i navikavanja na novu okolinu ako se nađu u sredini koja im je poznata i prihvatljiva u svakoj sferi života.

S obzirom na to da je većinski dio stanovništva stariji od 65 godina, usluga itekako iskorištava trend okoline za koju se predviđa otvaranje jednog ovakvog centra.

Usluga ovakvog tipa bi u potpunosti rješila problem na nivou grada Zenice pa i susjednih mjesta na nivou kantona, te omogubila brigu za starija lica koja su nemoćna da se sama brinu za sebe.

Prema statističkim pokazateljima koji se posmatraju u statističkim zavodima i statističkim izvještajima nadležnih kantonalnih, entiteskih i državnih službi (Zavodi za javno zdravstvo) možemo vidjeti da je Bosna i Hercegovina postaje zemlja starih tj da se broj populacije iznad 65 godina sve više povećava. Veoma je bitno imati ustanove za smještaj ovih osoba i njihovu sigurnost i kvalitetan život u trećoj životnoj dobi. Period počev od sada i u narednih deceniju ili dvije predstavlja izvanrednu priliku za otvaranje ovakve institucije. Razradjujući temu u daljenjem tekstu probat ćemo nавести sve potrebne elemente koji su potrebni za realizaciju ove preduzetničke ideje.

2.1.Koncept pružanja usluga

Usluga

Centri kao što je planirani gerijatrijski centar predstavlja ustanvu za profesionalno pružanje zdravstvene njage i pomoći stariim i nemoćnim licima. Zdravstveni timovi sastavljeni od medicinskih sestara raznih nivoa obrazovanja i ljekara odgovarajućih specijalizacija kreirat će i sprovoditi zdravstvenu njegu. Jedna od mogućnosti tj jedna od usluga koje će pružati centar biti će i dnevna bolnica koja će za korisnike centra imati veliki značaj.:Usluge dnevne i poludnevne bonice ili prisustvo određenim sesijama zahtjevaju dodatne usluge kao što su prevoz od kuće do ustanove, organizacija odlaska i dolaska itd.. Prema navedenom možemo zaključiti da usluge koje bi gerijatrijski centar pruzao bili bi:

- dnevna bolnica, usluge njage, kućne posjete, radna terapija, davanje terapije (fizikalna terapija itd..), mentalna terapija itd..

Ciljno tržište

Ciljno tržište predstavlja stanovništvo iznad 65 godina starosti koje nije u mogućnosti da se brine samo o sebi a njegova porodica nema adekvatno vrijeme ni prostor kako bi tu obavezu preuzeila na sebe.

Korisnost proizvoda

Gerijatrijski centar bi bio jedna standardizirana zdravstvena ustanova koja bi omogućila smještaj korisnicima na najvišem nivou i maksimalno prilagođen njima. Postajale bi sobe koje bi bile jedokrevetne, dvokrevetne i trokrevetne, u kojima bi bili smješteni korisnici, raspoređeni po nivou potrebne zdravstvene njage. Pored soba koje u suštini predstavljaju jako značajan dio ove infrastrukture za korisnike, jer najveći dio vremena provedu upravo tu, njima bi bila omogućena prehrana koja bi se adaptirala prema potrebama svih korisnika

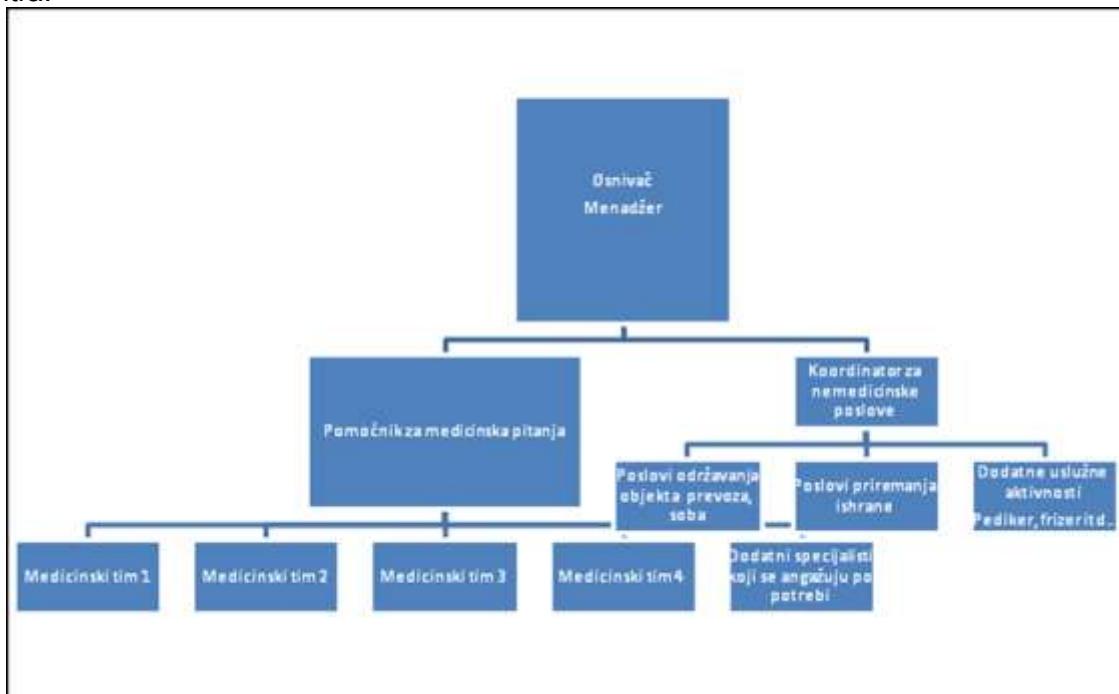
centra. Osim toga centar bi imao prostor za slobodno korištenje vremena, da li u kreativnim radionicama, biblioteci i sl.

Osim toga ustanova bi pružala zdravstvene usluge nemoćnim i starim licima, konstantno bi radila na unaprijeđenju zdravlja gerijatrijske populacije, te osiguranju kvaliteta života.

Ono što bi mogla svakako biti konkurentska prednost jeste pružanje ekskluzivnih usluga za one koji žele više kao što su npr. dodatne usluga frizera i pedikera, organizovanje druženja, radionica, predavanja i drugih skupova koji bi predstavljali česte aktivnosti za stanovnike ovoga centra.

Menadžment tim

Jako bitna karika u samom ovom projektu i ideji za otvaranje gerijatrijskog centra ima sam menadžment, odnosno tim koji bi sačinjavao sam osnivač ovakve poduzetničke ideje. Taj menadžment tim radio bi skupa sa grupom ljekara specijalista iz oblasti gerijatrije i gerontologije, koji su imali iskustva u ovakvim i sličnim projektima, i koji bi u suštini i osmisili samu strukturu centra. Osnivač na čelu tima dao bi svoj doprinos u samoj realizaciji, a osobito u oblasti finansija te svih ostalih ekonomskih pitanja koja su vezana za otvaranje centra.



2.2. Analiza izvodljivosti – otvaranja gerijatrijskog centra

Da bismo utvrdili privlačnost privredene grane možemo govoriti o nekim karakteristikama koju privrednu granu čine privlačnom a prisutne su u ovom slučaju. Veliki broj ljudi je zainteresovan za ustanove ovoga tipa, jer nema mogućnosti da se sam brine o sebi. Ono što je jako bitno otvaranje ovog centra doprinjelo bi novom zapošljavanju više vrsta profila radnika, koji bi bili neophodni za rad u ovakovom centru.

Potražnja za smještajem u staračkim domovima u Federaciji BiH, svaki danom sve je veća jer se povećava broj gerijatrijske populacije. Prema procjeni Federalnog zavoda za statistiku sredinom 2011 godine na području Kantona živjelo je 399.856 stanovnika. Broj gerijatrijske populacije zauzimao je 12%, ukupno 48.951 osoba. U narednoj tabeli prikazana distribucija gerijatrijske populacije po opština.

Opština	Ukupan broj stanovništva	Ukupan broj gerijatriske populacije (stariji od) 65 godina) ³²
Breza	14.247	1.889
Doboj jug	4.956	465
Kakanj	43.209	4.993
Maglaj	23.360	3.002
Olovo	11.993	1.662
Tešanj	48.351	3.563
Usora	6.888	1.153
Vareš	10.384	2.214
Visoko	40.277	4.180
Zavidovići	37.967	3.946
Zenica	127.202	18.620
Žepče	31.022	3.364

Tabela 1. Prikaz broja gerijatriske populacije na nivou Zeničko – dobojskog kantona

2.2.1. Privlačnost tržišta

Ova ustanova naravno da ne bi mogla opsluživati cijelo tržište Bosne i Hercegovine, zbog toga bi ona bila fokusirana na tržišni segment kantonalno tržište. Dakle, ustanova bi opsluživala područje opštine Zenica i susjednih opština na nivou kantona. To je dovoljno veliko tržište da podrži predloženi poduhvat, a sa druge strane suviše malo da bi privuklo konkurenće iz ostalih segmenata. Naravno, kada govorimo o starosnoj dobi, fokusiramo se na lica starija od 65 godina.

2.3. Analiza izvodljivosti

2.3.1. Sposobnost menadžmenta

Da bi se omogućio ovaj poduhvat trebalo bi nam nešto više od 40 ljudi. U sljedećoj tabeli prikazana je struktura radne snage gerentološkog centra.

Maksimalno 200 korisnika	
Struktura zap.	Broj zaposlenih
Medicinska sestra	10
Dipl.medicinska sestra	4
Fleger (njegovatelj)	10
Fizioterapeut	2
Radni terapeut	2
Spremačica	2
Kuharica	3
Administrator	2
Vozač	2
Domar	1
Portiri	4

Tabela broj 2. Prikaz broja uposlenika raspoređeni po opisima poslova

Na čelu tima koji bi obavljao poslove u gerijatrijskom centru bio bi ljekar – specijalista gerentologije i finacijski menadžer. Četiri medicinska tima, koja bi se isključivo bavili pružanjem zdravstvene njegе korisnicima. Koordinator nemedicinski poslova koji bi bio zadužen da koordinira rad, vozača, portira, spremaćica, kuharica i domara. Gerijatrijski centar bi svakako imao ljekare – stručne saradnike koji bi povremeno jednom sedmično ili i češće konsultativno radili u centru, jer moramo imati na umu, da gerijatrijska populacija boluje od dvije do tri hronične nezarane bolesti tipa: kardiovaskularnih oboljenja, povišenog krvnog pritiska, diabetes mellitus te neuroloških oboljenja i slično. Stim u cilju organizovanja

³² Podaci preuzeta iz statističkog izvještaja Kantonalnog zavoda za javno zdravstvo Zenica za 2011 godinu

specijalističkih pregleda povremeno bi bili angažovani ljekar – specijalista interne medicine, te ljekar – specijalista neurolog i neki drugi ljekari specijaliste, ako se ukaže potreba za tim. Najbitnija stvar u ovome svemu je adekvatno i pravovremeno pružanje zdravstvene njegе pacijentima, jer medicinske sestre u suštini najviše vremena provode sa pacijentima, i najviše su upućene o potrebama korisnika u gerijatrijskom centru.

2.3.2. Dostatnost resursa

Ovaj dio analize se odnosi na resurse koji su potrebne za pokretanje jednog ovakvog poduhvata. Primarni fokus je na finansijskim resursima koji bi bili potrebni za nabavku opreme i daljnji razvoj gerijatrijskog centra. Tačnu lokaciju centra još ne možemo definisati, ali ono što je sigurno trebala bi da bude u mirnoj zoni grada, bez prevelike buke i velike cirukalacije automobila, ali ipak da bude u mirnijem djelu garad. Objekat bi bio veličine prizemlje i dva sprata. U prizemlju bi bio smješten veliki hol, recepcija, administrativni i ekonomski blok, ambulante za opservaciju, te ambulante za konsultativne preglede. Pored toga u prizemlju bi također bila kuhinja sa terpezarijom koja bi obuhvatala oko 150 mesta. Korisnici ovog centra imali bi na raspolaganju tv salu i caffe bar, za azjednička druženja. Na prvom i drugom spratu bile bi smještene sobe raznih dimenzija- jednokrevetne, dvokrevetne i trokrevetne. Vertikalna komunikacija između oba sprata i prizemlja bile bi stepenice sa pomoćnom ogradom te lift isključivo za nepokretne i teško pokretne osobe. Na svakom od spratova bila bi jedna soba za medicinsko osoblje.

ULAGANJA	Iznos (KM)
Izgradnja gerijatrijskog centra	3.000.000
Oprema (kreveti, inv.stolice, noćni ormarić, ormar za garderobu, stolice...)	400.000
Uređenje čajne kuhinje (oprema)	30.000
Posteljina, peškiri, i dr...	15.000
Tehnološka pomagla (TV, radio itd.. racunar)	10.000
Biblioteka, oprema za radionice, itisoni...	20.000

Tabela broj 3. Prikaz količine novčanih sredstava koji su potrebni za otvaranje centra

Visoka cijena koja je potrebna za otvaranje jednog ovakvog centra, djeluje malo ne izvodljivo u ovom periodu, a li ipak trebamo istaći da bi se računalo na pomoć svih opština u Kantonu, te pomoći Ministarstvu,

2.4. Analiza finansijske izvodljivosti

Ukupna finansijska sredstva koja bi bila potrebna za izgradnju gerijatrijskog centra, iznosila bi nešto malo više od 3000.000 KM. Ova sredstva bi bila dovoljna za izgradnju objekta, te za nabavku neophodnih sredstava za pokretanje poslovne ideje. Za pokretanje otvaranje gerijatrijskog centra, sam osnivač bi koristio kreditni izvor finansiranja. Također bi u sam projekt, kao izvor finansiranja bila uključena općina Zenica i susjede općine, čiji bi stanovnici, svakako bili korsnici zdravstvenih usluga gerijatrijskog centra. Pomoći od ministarstva bi tako bila zatražena. Nadamo se da bi u cilju bilo i lokalnoj zajednici tj., općini Zenica te drugim gradovima u Kantonu, a posebno Ministarstvu otvaranje jedne zdravstvene ustanove ovog tipa na nivou kantona, koja bi mogla da pruži zdravstvenu njegu velikom broju korisnika, odnosno onoj grupi ljudi kojima je pomoći najviše potrebna.

Zaključak

Starosna struktura odgovara stacionarno – regresivnom tipu i gledajući po opština najnepovoljnija je situacija u opština Vareš, Usora i Zenica, a povoljnija u opština Tešanj, Dobojski jug i Žepče. Ovo je izuzetno važan podatak, jer starosna struktura stanovništva uvjetuje specifičnost zdravstvenih potreba. Pretežno starije stanovništvo obično boluje od dvije do tri hronične bolesti, koje je potrebno konstantno tertirati, tako da bi

otvaranje gerijatrijskog centra doprinjelo uveliko poboljšanju kvaliteta života licima treće životne dobi.

Ciljano tržište su osobe gerijatriske populacije starije od 65 godina, koje nisu u mogućnosti da se brinu za sebe, niti imaju adekvatnu njegu, a njihova porodica zbog samog stila života, nema ni vremena ni prostora da im omogući istu.

Zbog poslovnog neiskustva i nivoa društvenih poznanstava u dator oblasti potencijal u vezi sa osnivačem nije visok. Međutim, zadovoljenje ličnih ciljeva i mogućnost da se stvori uspješan tim za razvoj poduhvata daju ovoj fazi umjeren potencijal.

Literatura

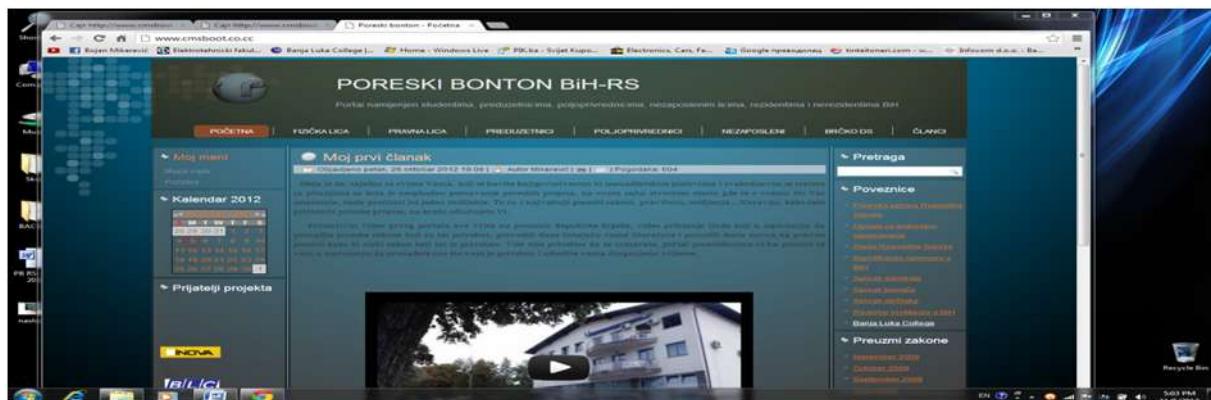
- [1.] Pressure sores. In: M. H. Beers,R.Beerkow (eds) The Merck Manual of Geriatrics, 3rd ed.Merck and Co, Inc. NJ, USA 2000:1261-76.
- [2.] M. Rydberg, D.W. Jahnigen: Pressure Ulcers. In: D. Jahnigen, R. Schrier (eds), Geriatric medicine, 2nd ed. Blackwell Science, Inc. USA. 1996:345-52.
- [3.] Alan Pearson et all: Pressure sores-part 1: Prevention of pressure related damage. Best Practice, 1997, 1(1): 1329-1874.
- [4.] Lyder C.What are measurements of quality of pressure ulcer care prevention Risc scales.National pressure ulcer advisory panel sixth national consensus conference.The pressure ulcer challenge:Balancing cost-benefit quality. Orlando, FL, 1999.
- [5.] Leblebic Berrin et all: Clinical and Epidemiologic Evaluation of Pressure Ulcers in Patients at a University Hospital in Turkey. Journal of Wound, Ostomy & Continence Nursing. 2007, 34(4):407-411.
- [6.] Madhuri Reddy et all: Preventing Pressure Ulcers: A Systematic Review.JAMA.2006;296:974-984.
- [7.] Widby T: Caring about wound care.Geriatrics 2001, 56 (10):33-8, 41.
- [8.] Soderhamn U, Soderhamn O: Reliability and validity of the nutritional form for the elderly (NUFFE). J Adv Nurs 2002, 37 (1):28-34.
- [9.] Olyaei Manesh A et all: Eletromagnetic therapy for treating pressure ulcers. Cochrane Database of Sistemic Reviews 2006, Issue3,2930 (abs.).
- [10.] RS Rees, MC Robson et all: Bepacupermin gel in the treatment of premaure ulcers, a phase II randomized, double-blind, placebo-controlled study.Wound Repair Regen 1999, 7(3):141-47.
- [12.] L.Fratino et all: Treatment of decubital ulcersand of venous ulcer with intralesion mielogen in elderly patients with or without cancer. Aviano,De Gironcoli Hospital Conegliano, Italy 2000.
- [13.] Dom za stare i nemoćne – analiza izvodljivosti preduzetničke ideje, Aleksandra Gluhović, Seminarski rad, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Pale decembar 2011. godine.

PROJEKAT RAZVOJA WEB PORTALA "PORESKI BONTON RS-BIH"

Stana Zagorac
Bojan Mikerević
Aleksandar Vidaković
Radmila Cvetković
Milica Lakić
Svetlana Dušanić Gačić
Visoka škola "Banja Luka College"

Abstrakt:

Projekat razvoja web portala "Poreski bonton Republike Srpske - Bosne i Hercegovine" zamišljen je kao edukativno - kreativno web portal. Sajt je još u izradi, a ideja je da radi kao download hub, i kao baza linkova koja korisnika u nekoliko "klikova" dovodi do ogovora koji mu je potreban. Očekujući dvosmjernu komunikaciju sa korisnicima, oglašivačima i posjetiocima, ekipa projektnog tima očekuje da će Web portal svoju punu afirmaciju doživjeti u interakciji sa korisnicima. Realizacijom ovog projekta građani Republike Srpske i BiH došli bi do ciljnih informacija za nekoliko minuta, za koje su im sada potrebni dani traganja po institucijama. Nejasne procedure bi smo zamijenili upustvima po principu "step by step". Osim toga, jedna od ideja jeste i da kreativni studentski obezbjedi svoj razvoj i egzistenciju i ponovo putem kvalitetnijeg sajta revanšira se za uloženo.



UVOD

Projekat razvoja web portala "Poreski bonton Republike Srpske - Bosne i Hercegovine" zamišljen je kao edukativno - kreativno web portal. Ideja sajta je da radi kao download hub, i kao baza linkova koja korisnika u nekoliko "klikova" dovodi do ogovora koji mu je potreban. Očekujući dvosmjernu komunikaciju sa korisnicima, oglašivačima i posjetiocima, ekipa projektnog tima očekuje da će Web portal svoju punu afirmaciju doživjeti u interakciji sa korisnicima.

Ovaj projekt je zamišljen kao razvojni, a pokretač ideje kod tima studenata bio je prof. dr Rade Tanja, a sam cilj njegove izrade jeste objava web portala, marketing kampanja i što je najvažnije samozapošljavanje svršenih studenata.

Osnovni problem koji je uočio tim studenata jeste usloženost poreskog sistema u BiH, Republici Srpskoj i Brčkog distrikta, česte izmjene zakonskih odrdbi i nedovoljna informisanost građana o pravima i obaveze u oblasti fiskalne politike, a što za posledicu ima neizvršavanje poreskih obaveza obveznika, smanjenje priliva budžetskih sredstava i niži nivo životnog standarda građana.

Prema tome, cilj projekta je unaprediti svijest građana o značaju poreza i doprinjeti boljem razumjevanju i dostupnosti materije kroz aktivnost civilnog sektora, razmjena iskustava osoba koji se bave poreskom temom. Bez želje da kritikujemo, željeli smo pokušati ovim portalom da stvorimo uslove za poređenja i mjerjenja poreskih rešenja, sami sa svojom praksom, sa drugima i evropskim okruženjem.

Kao trenutni cilj projekta jeste postizanje strukturalne organizovanosti sajta, sadržajna ažurnost, dostupnost što većem broju potencijalnih korisnika i afirmaciju u građanskim i privrednim društvenim zajednicama u RS, BiH i brčko Distriktu.

Razvojni cilj projekta je pravilno organizovati sadržaj i strukturu sajta, postići ažurnost informacionog sistema "Poreskog bontona", postići interaktivnu posjećenost sajta i samoodrživost putem oglašavanja, sponzorstva i donatorstva.

RAZVOJNI PUT PROJEKTA WEB PORTALA

Portal bi sa jedne strane mogao da bude održiv pomoću marketinških kampanja. Ono što je idejno rješenje jeste stručna i naučna verifikacija i recenzija Offline kampanja bi se sastojala u ljepljenju plakata sa informacijama o servisima i uslugama koje nudi portal "Poreski bonton Republike Srpske" u blizini institucija koje su u okviru razvoja biznisa neizostavni dio poslovne saradnje: Poreske uprave, Uprave za indirektno oporezivanje, Privredni SUD, Zavod za statistiku, Zavod za zapošljavanje, Odjel za strance, fakulteti i srednje skole u Banjaluci, kao i ljepljenju plakata u drugim većim gradovima.

Online kampanja treba biti započeta prvenstveno preko besplatnih servisa i društvenih mreža i naknadno bi se proširila na plaćene servise. U varijanti rezevacije oglasnih prostora zamislili smo sljedeće pozicije

Pozicija	Zastupljenost
• 1 – Top banner	33%
• 2 – Bottom banner	50%
• 3 – Banner in mail	50%
• 4 - Sidebar	100%
• 5 – Banner u cat	100%
• 6 - Background	100%
• 7 – Login	100%
• Redirect N/A	100%

Kao tržište na kojem bi profitirao portal jeste cijelo područje Bosne i Hercegovine, a ciljnu grupu predstavljaju svi građani, zaposleni, nezaposleni, rezidenti, nerezidenti, studenti u jednoj, zajednickoj grupi.

Tim je kao glavne konkurente prepoznao: zvanični portali poreskih uprava Republike Srpske i BiH, UIO koji su prilično dobro pozicionirani, obiluju informacijama i javnost je već prilично dobro upoznata sa njihovim aktivnostima. Međutim, ono što smo vidjeli kao prednosti našeg portala u odnosu na konkurenčiju jeste ta da nema plaćanja naknada za savjet, naša prednost za klijente bi bila filtrirana informacija, stručno definisana i selekcionisana na određene primjere djelovanja.

Strategija promovisanja bi bila sprovedena u offline i online modu. Offline bi obuhvatala sljedeće aktivnosti: flajeri koje bismo distribuirali na strateški značajna mjesta. Za klijente bi forma promovisanja naših usluga izgledala ovako: Online promotivne aktivnosti – neplaćeno oglašavanje i društvene mreže, forumi i slicno...

Budući planovi bi bili vezani za proširenje poslovanja i na druge gradove, države, povezivanje sa nevladinim organizacijama, a nastojali bismo se oglašavati i u medijima, dok bi u narednom periodu nastojali otvoriti mail adresu za građane "ime.prezime@poreski bonton.com". To bi značilo sljedeće: imali bi jedan top/background banner (sponzor), prema

grubom proračunu bar četiri bannera u mail servisu, sidebar jedan banner, login jedan baner, redirect približno dva bannera, ostali u kategorijama.

SWOT analiza

SWOT analiza predstavlja objektivno poređenje sopstvene organizacije i konkurenčkih organizacija, kao i analisu šansi i prijetnji koje vrebaju iz okruženja.

- STRENGHT - naša snaga bi bio stručan i ambiciozan tim, detaljnost i ažurirane informacije, usluga bez plaćanja naknada, i pored velike posjećenosti sajta.
- WEAKNESS – naša slabost bi bila to što su naši konkurenti već poznati javnosti, a mi smo potpuno novi u cijeloj grani.
- OPPORTUNITY – šanse su u tome što je internet neograničeno tržište.
- THREATS – pretnje su konkurenti i još uvek, nedovoljno korišćenje interneta u Republici Srpskoj i Bosni i Hercegovini.

VREMENSKI PLAN PROJEKTNIH AKTIVNOSTI

R.b.	Aktivnosti	2013.											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1.	Razvoj-izgradnja sajta	+											
2.	Puštanje u rad i implementacija		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Unapređenje funkcionalnosti i izrada novih alata		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Tabela 1. Plan aktivnosti

ZAPOSLENOST I KVALIFIKACIONA STRUKTURA

Tabela potrebnog broja radnika

1,	ADMINISTRATOR KREATOR	1	VSS
2,	SISTEM ADMINISTRATOR	2	VSS
3,			
4,			
5,			
UKUPNO			

Tabela 2.: Tabela potrebnog broja radnika

ULAGANJA I STRUKTURA FINANSIRANJA

1.	Sopstveno učešće	2,500.00				
2.	Kredit	7,500.00				
UKUPNO		10,000.00				

Tabela 3. Finansiranje

Naziv radova	Vrijednost
IZVEDENI	2,500.00
HARDWER	1,500.00
SOFTWER, ADMIN.TR	1,000.00
NOVI	7,500.00
UKUPNO	

Tabela 4. Troškovi ulaganja

r/b	Naziv	Komada	Iznos	Ukupna vrijednost
1,	POSTOJEĆA OPREMA			
	LAP TOP TOSHIBA	1	970,00	970,00
	AP TOP LENOVO	1	530,00	530,00
2,	WEB LOKACIJA, DOMEN, STRUKT	1	1.000,00	1.000,00
A				
	UKUPNO			2.500,00

Tabela 5. Finansiranje

STRUKTURA FINANSIRANJA

Ovom analizom utvrđuje u šta se investiraju sredstva kredita, a u šta sopstveni izvori.

r/b	Struktura ulaganja	Kredit	Sopstveno učešće	Ukupno
1,	PRETHODNA ULAGANJA	0,00	2.500,00	2.500,00
2,	NOVA ULAGANJA	7.500,00	0,00	7.500,00
	A) Osnovna sredstva			
	Osnovna tehnološka oprema	7.500,00		
	Pomoćna oprema			
	Ostala ulaganja			
	B) Obrtna sredstva			
	UKUPNO	7.500,00		10.000,00

Tabela 6.: Struktura finansiranja

TROŠKOVI OSNOVNIH SREDSTAVA

r/b	Struktura	Vrijednost	Amortizaciona stopa	Amortizacija
1,	Gradevinski objekt			
	Postojeći	1.500,00	30 %	450,00
	Nova ulaganja	4.500,00	30 %	1.350,00
2,	Tehnološka oprema		0	
	Postojeća	1.000,00	30%	300,00
	Nova	3.000,00	30%	900,00
3,	Ostala ulaganja			
	UKUPNO			3.000,00

Tabela 7. Troškovi osnovnih sredstava

BILANS STANJA

Na osnovu predhodnih razmatranja vrši se projekcija bilansa stanja.

I	Sredstva	Vrijednost	II	Izvori	Vrijednost
A	Osnovna sredstva		A	Sopstveno učešće	20.500,00
1	Gradevinski objekat		B	Krediti	7.500,00
	- izvedeni				
	- novi				
2	Oprema				
	<i>Osnovna oprema</i>				
	Postojeća oprema	2.500,00			
	Nova oprema	7.500,00			
	- domaća				
	- strana				
	<i>Pomoćna oprema</i>				
3	Ostala ulaganja				
B	Obrtna sredstva	18.000,00			28.000,00
	UKUPNO	28.000,00		UKUPNO	

Tabela 8. Projekcija bilansa stanja

BILANS USPJEHA						
						PROJEKTNI TIM BANJA LUKA COLLEGE
		2013	2014	2015	2016	2017
1. Poslovni prihodi-ukupno	1=2+3+4	28.000	29.400	30.870	32.414	34.034
2. Prihod od prodaje roba	202		0	0	0	0
3. Prihod od prodaje proizvoda i usluga	206	28.000	29.400	30.870	32.414	34.034
4. Ostali poslovni prihodi	210+211+212+213+214		0	0	0	0
5. Poslovni rashodi-ukupno	5=6+7+8+9+10+11+12	17.500	18.375	19.294	20.258	21.271
6. Materijalni troškovi i NV prodate robe	216+217+218	4.500	4.725	4.961	5.209	5.470
7. Gorivo i energija	219		0	0	0	0
8. Zarade i naknade (sa porezima i doprinosima)	220		0	0	0	0
9. Troškovi proizvodnih usluga	223	10.000	10.500	11.025	11.576	12.155
10. Amortizacija	224	3.000	3.150	3.308	3.473	3.647
11. Nematerijalni troškovi	226		0	0	0	0
12. Ostalo	225+227+228		0	0	0	0
13. Poslovni rezultat	13=1-5	10.500	11.025	11.576	12.155	12.763
14. Poslovni rezultat u %	14=13/1*100	37,50	39	41	43	46
15. Finansijski prihodi	15=16+17+18	0	0	0	0	0
16. Prihod od kamata	252		0	0	0	0
17. Prihod od kursnih razlika	253		0	0	0	0
18. Ostali finansijski prihodi	254+251		0	0	0	0
19. Finansijski rashodi	19=20+21+22+23	500	525	551	579	608
20. Rashodi kamata-po dug.kred. NB	257	500	525	551	579	608
21. Rashodi kamata-ostali krediti	257		0	0	0	0
22. Rashodi po osnovu kursnih razlika	258		0	0	0	0
23. Ostali finansijski rashodi	256+259+260		0	0	0	0
24. Ostali prihodi	24=25+26	0	0	0	0	0
25. Prihod od prodaje OS, viškovi ...	230+232+234		0	0	0	0
26. Ostali prihodi	231+233+235+236+237		0	0	0	0
27. Ostali rashodi	27=28+29	0	0	0	0	0
28. Gubici od prodaje OS, manjkovi itd.	239+240+242+244+243		0	0	0	0
29. Ostalo	241+245+246+247		0	0	0	0
30. Vanredni prihod	265		0	0	0	0
31. Vanredni rashod	266		0	0	0	0
32. Revalorizacioni prihod	267		0	0	0	0
33. Revalorizacioni rashod	268		0	0	0	0
34. UKUPAN PRIHOD	34=1+15+24+30+32	28.000	29.400	30.870	32.414	34.034
35. UKUPAN RASHOD	35=5+19+27+31+33	18.000	18.900	19.845	20.837	21.879
36. NETO DOBIT PRIJE POREZA	36=34-35	10.000	10.500	11.025	11.576	12.155
37. Porez na dobit	275	1.000	1.050	1.103	1.158	1.216
38. NETO DOBIT POSLIJE POREZA	38=36-37	9.000	9.450	9.923	10.419	10.940
39. % učešće neto dobiti u uk. prihodu	39=38/34*100	32,14	34	35	32,14	32,14

BILANS USPJEHA - PLAN

BILANS STANJA - PLAN

AKTIVA	2013	2014	PASIVA	2013	2014
A. STALNA IMOVINA	10.000	10.500	A. KAPITAL	11.500	12.075
I Neuplaćeni upisani kapital			I Osnovni kapital	2.500	2.625
II Gudvil			II Neuplaćeni upisani kapital	0	0
III Nematerijalna ulaganja			III Rezerve	0	0
IV Nekretnine, postrojenja, oprema i biološka sredstva	10.000	10.500	IV Revalorizacione rezerve		0
V Dugoročni finansijski plasmani			V Neraspoređeni dobitak	9.000	9.450
B. OBRTNA IMOVINA	18.000	18.900	VII Otkupljene sopstvene akcije		
			B. DUGOROČNA REZERVISANJA I OBAVEZE	16.500	17.325
obrtna sredstva	18.000	18.900	I Dugoročna rezervisanja		
	0		II Dugoročne obaveze	5.500	0
V. POSLOVNA IMOVINA	28.000	29.400	III Kratkoročne obaveze	11.000	
G. GUBIT. IZNAD VISINE KAPITALA	0	0	IV Odložene poreske obaveze		11.550
D. UKUPNA AKTIVA	28.000	29.400			
Đ. VANBILANSNA AKTIVA	0	0	V. UKUPNA PASIVA	28.000	29.400

STEPEN UREĐENOSTI PORTALA

Poreski bonton je dinamičan portal napravljen uz pomoć sistema za uređivanje sadržaja (CMS Content Management System). Sajt koristi najnovije tehnologije i ide u korak sa vremenom što omogućava konstatnu nadogradnju i inovativan administratorski interfejs HTML, PHP 5.2.1 i MySQL 5.0x.

Na sajtu se loguje preko FTP servera jedan od standardizovanih programa za pristup FTP serveru je program FileZilla klijent koji korisnici mogu da preuzmu: www.filezilla-project.org Da bi korisniku bio omogućen pristup potrebno je da ima pristupne parametre, program je jednostavan i korisnika dijeli samo nekoliko koraka do pristupa portalu. Nakon konektovanja u desnom donjem prozoru, korisniku se otvara folder html_public(u njemu se nalazi sva struktura sajta i podatci). Ukoliko korisnik želi da doda nešto novo jednostavno ga prevuče iz lijevog prozora (podaci koji se nalaze na računaru) u desni počeće upload podataka. Često je upload dugotrajan, zbog loše veze sa internetomil, tako da uploadovanje podataka može

da potraje (majte strpljenja, ako prekinete upload server može da vas izbací iz sigurnosnih razloga).

Po završetku upload-a, korisnik može da manipulišete sa tim podacima direktno iz administratorskog interfejsa (ovaj pristup se rijetko koristi, uglavnom je napravljen za administratora i tehnička lica koja održavaju portal):

Ulazak u administrator panel:

Logovanje na administratorski panel, u svoj internet preglednik ukucajte adresu www.poreskibonton.com/administrator. Nakon toga otvorice vam se sledeći prozor, unesite pristupne parametre(user name admin, password poreskibonton).

Instalacija: Početne strane:

Na kartici menus kreiramo novi horizontalni meni, zatim kao tip odaberemo "single article" a kao naziv strane napišemo "Početna; Taster Save da sačuvamo promjene; Taster Save and Close da zatvorimo i sačuvamo; Taster Save and New da sačuvamo stranu i kreiramo novu.

Instalacija sadržaja na početnu stranu preko TinyCode editora, JCE editora:

Na kartici Content, Article Menager kreiraju se članci kao npr. Moj prvi članak. Pomoću navedenog editora vrši se unos članka nakon čega se vrši snimanje članka klikom na dugme save and close.

Instalacija kalendar modula.

Pokretanjem servisa extensions vrši se instalacija kalendar modula ubacivanjem samog predefinisanog modula na server. Nakon toga vrši se pozicioniranje kalendara na web lokaciji prema određenim pozicijama u zavisnosti od potrebe lokacije. Da bi modul radio potrebo je selektovati opciju show u module manageru te aktivirati opciju enable.

Instalacija ulazne forme, odnosno ulaza na sajt i forme registracije.

Ulagana forma se koristi za pristup web lokaciji prema određenim pravima pristupa karakterističnim za pojedini tip korisnika. Preko ulazne forme korisnik unosi svoje parametre pristupa username i password i tako pristupa sadržaju koji mu je odobren od strane administratora. Putem forme registracije korisnik se registruje na sistem i dobija jedinstven username i password preko kojeg dobija pristup određenom sadržaju.

Dodavanje novih korisnika

Dodavanje novih korisnika na web lokaciju vrši se putem User Manager-a gdje se unose podaci o korisniku sa odgovarajućim parametrima i pravima pristupa. Korisniku je moguće dodijeliti privilegije za pregled svih sadržaja ili samo pojedinih u zavisnosti od potreba.

Odabir template-a

Odabir template-a se vrši putem template managera odabirom pojedinog template-a vrlo jednostavno postavljajući ga kao matičnog(default).

Slanje e-mail-a svim registrovanim korisnicima - Mass Mail

Koristi se za slanje obaveštenja putem emaila svim registrovanim korisnicima u isto vrijeme jednostavnim odabirom opcije mass mail iz palete alati pri čemu se dobija modul za unos naslova emaila i teksta. Sa desne strane bira se kojem tipu korisnika se šalje potom klikom na send email obaveštenje će biti poslat odabranim korisnicima ili svima u zavisnosti od odabira.

Media Menager

Koristi se za dodavanje multimedijalnog sadržaja na web lokaciju jednostavnim dodavanjem sadržaja na server putem media menagera.Nakon toga jednostavnim odabirom sadržaja pritiskom na taster insert vrši se dodavanje na sajt.

Menu menager

Putem menu menagera vrši se manipulacije nad menijima web lokacije.Odabirom vrste menija dodaje se određeni meni na lokaciju koji se vezuje za određene članke. U ovom slučaju imamo korisnički, glavni meni i horizontalni meni koji se nalazi pri vrhu lokacije

Extension manager

Putem extension managera obavlja se instalacija modula na web lokaciju jednostavnim dodavanjem sadržaja na server putem managera.Sadržaj se pozicionira na

web lokaciju nakon uključivanja modula koji je instaliran. Aktivni moduli na sajtu su Kalendar, Baneri, Višejezička google podrška.

ZAKLJUČAK

Realizacijom ovog projekta nakon obezbjeđenja materijalnih sredstava planirano je proširenje tehničkih karakteristika, implementacija dostupnih alata i kreiranje novih alata za lakše kretanje po portalu i unapređenje tehničkih performansi.

Sastavni dio tehnički dokumentacije čine i arhiva baza, XML Layout arhiva, html arhiva, zatim pristupni podaci za server, pristupni podaci za cPanel i pristup CMS Joomla 2.5. U prilogu idu i specifikacija adresa na socijalnim mrežama: twiter, facebook, youtube, mail servis.

Realizacijom ovog projekta građani Republike Srpske i BiH došli bi do ciljnih informacija za nekoliko minuta, za koje su im sada potrebni dani traganja po institucijama. Nejasne procedure bi smo zamijenili upustvima po principu "step by step". Osim toga, jedna od ideja jeste i da kreativni studentski obezbjedi svoj razvoj i egzistenciju i ponovo putem kvalitetnijeg sajta revanšira se za uloženo.

INVESTIRANJE U ORGANSKU HRANU

Tanja Hrvač,
Aleksandra Vrančić

Nikola Kužet,
Slobodanka Golić,
Slađana Radinković,

Nataša Ališa
Sanja Savić,
Milica Lakić,

Svetlana Dušanić Gačić

Visoka škola Banja Luka College iz Banja Luke

Apstrakt

Proizvodnja kvalitetne hrane je primarni fundus, životnim, ekološkim, proizvodnim, zdravstvenim, socijalnim i ekonomskim vrijednostima svake administrativno-teritorijalne cjeline, pa i Republike Srpske kao i BiH u cjelini gledano. Ovo tim prije što Republika Srpska obuhvata najveći dio agrarnih resursa BiH. Prema tome u bilo kojim globalnim projekcijama potreba u hrani, neophodno je polaziti od potreba BiH u cjelini. U pojedinim dijelovima BiH krenula je sa razvojem organske hrane, i pokrenuti su mnogobrojni investicioni projekti. Napredak u proizvodnji organske hrane teče prilično sporo, mada možemo reći da je uspostavljen mali, ali vitalan sektor organske hrane. Konkurenčija između pojedinih investicionih projekata nikad neće iščeznuti, jer nikada neće biti dovoljno finansijskih sredstava za realizaciju svih planiranih investicija odjednom. Treba, dakle, naučiti živjeti sa nedostatkom novca, a to znači da je najvažnije optimalno iskoristiti sredstva i prirodne reurse s kojima raspolažemo. Ipak, implementacija je veoma zahtjevna u smislu metodologije i načina uspješnog sprovođenja plana odnosno investicionog projekta. Investicioni projekti urađeni su po standardnoj metodologiji izrade investicionog projekta. U ovom radu želimo prikazati da ni studenti ne zaostaju u pridonošenju unaprijeđenja organske proizvodnje. Prezentovati ćemo projekat investiranje u aroniju sa ekonomski i investicioni opravdanosti ulaganja, jer mi kroz naše nastavne predmete skupa sa našim profesorima prolazimo kroz izradu i metodologiju investicionih projekata.

Abstract

Production of quality food is the primary holdings, life, environmental, manufacturing, health, social and economic values of each administrative-territorial units, including Serbian Republic of Bosnia and Herzegovina as well as on the whole. Even more so as the Republic of Serbia covers most of the agricultural resources of BiH. Thus in any global projections food needs, it is necessary to start from the needs of BiH as a whole. In some parts of the country, started the development of organic food, and launched a number of investment projects. Progress in organic production runs pretty slow, but we can say that it established a small but vital sector of organic food. Competition between investment projects will never fade away, because it'll never be enough financial resources for the implementation of all planned investments at once. It should, therefore, learn to live with the lack of money, which means that the most optimal use of natural resources and the reurse we have. However, the implementation is very demanding in terms of methodologies and successful implementation of the plan or investment project. Investment projects are made according to the standard methodology of investment projekta.U this paper we show that even students do not fall behind in contributing to the improvement of organic production. We present a project to invest in Aaron economic viability of investment and investment, because the subjects of our meeting with our teachers go through the design and methodology of investment projects.

1. UVOD

U stvarnosti najveći problem naše zajednice je kreiranje dobro strukturiranog, dugoročnog programa podsticaja preduzetništva. Dugoročni investicioni projekti će problem nezaposlenosti riješiti sam. Dosadašnja iskustva privlačenja preduzetništva pokazuju da se ogromna sredstva troše na pripremanje terena i podsticanje investitora da dođu na naše područje. Zaboravlja se da ako ne postoji program podsticaja, a samim tim ni uslovi za obavljanje privredne djelatnosti (sredina povoljna za poslovanje, garantni fondovi, lokalne razvojne agencije, inkubatori preduzetništva i druge efikasne institucije), šanse za dolazak investitora su male.

Proizvodnja kvalitetne hrane je primarni fundus, životnim, ekološkim, proizvodnim, zdravstvenim, socijalnim i ekonomskim vrijednostima svake administrativno-teritorijalne cjeline, pa i Republike Srpske kao i BiH u cjelini gledano. Ovo, tim prije što Republika Srpska obuhvata najveći dio agrarnih resursa BiH. Prema tome u bilo kojim globalnim projekcijama potreba u hrani, neophodno je polaziti od potreba BiH u cjelini. Radi toga BiH kao državna cjelina mora imati jedinstveno tržište hrane, sa jedinstvenim mjerama zaštite domaće proizvodnje i drugim elementima agrarne politike, koje će biti od suštinskog značaja zasnažniji razvoj agrarnog sektora Republike Srpske čiji su resursi respektabilni. Ovdje se nećemo baviti analizom neiskorištenosti tla, jer nam je svima već jasno da je neiskorištenost velika, samim tim što podaci npr. za RS govori da po jednom domaćinstvu iznosi 2.6 ha, a da bi se trebao povećati na 20 ha. Pokrivenost uvoza izvozom poljoprivredno-prehrambenih proizvoda, iznosila je 8,39% u BiH, a u RS 10,5%. Ovako visoki deficiti osnovnih proizvoda rezultat je niskog obima proizvodnje, u cjelini gledano, niskih prinosa i niskog prirasta, niskog nivoa tehnologije proizvodnje, niskog stepena korišćenja obradivog zemljišta, genetskog potencijala biljaka i životinja i drugo.

U pojedinim dijelovima BiH krenula je sa razvojem organske hrane, i pokrenuti su mnogobrojni investicioni projekti. Napredak u proizvodnji organske hrane teče prilično sporo, mada možemo reći da je uspostavljen mali, ali vitalan sektor organske hrane. Možemo da se pohvalimo da je **Organjska Kontrola (OK) jedino akreditovano certifikacijsko tijelo za BiH**, od strane IFOAM/IOAS. Analizirajući probleme koji su primjećeni prilikom vlastite procjene mogućnosti i htijenja za organsku poljoprivredu u BiH, primjetili smo da je jedan od ključnih problema: „Kako otpočeti proizvodnju za tržište?“. U rješavanju postojećih problema želimo da se i mi kao studenti odnosno visokoškolska ustanova priključimo rješavanju istih, a to je pri izradi investicionih projekata, odnosno pripomognemo u edukaciji preduzetništva, investiranja, istraživanje i analiziranje tržišta. Konkurenčija između pojedinih investicionih projekata nikad neće iščeznuti, jer nikada neće biti dovoljno finansijskih sredstava za realizaciju svih planiranih investicija odjednom. Treba, dakle, naučiti živjeti sa nedostatkom novca, a to znači da je najvažnije optimalno iskoristiti sredstva i prirodne reurse s kojima raspolažemo. Ipak, implementacija je veoma zahtjevna u smislu metodologije i načina uspješnog sprovodenja plana odnosno investicionog projekta. Investicioni projekti urađeni su po standardnoj metodologiji izrade investicionog projekta.

U ovom radu želimo prikazati da ni studenti ne zaostaju u pridonošenju unaprijeđenja organske proizvodnje. Ovdje ćemo prezentovati samo jedan projekat investiranje u aroniju sa ekomske i investicione opravdanosti ulaganja, jer mi kroz naše nastavne predmete skupa sa našim profesorima prolazimo kroz izradu i metodologiju investicionih projekata.

2. ŠTA JE PLAN NAŠEG INVESTICIONG PROJEKTA?

Plan investicionog projekta "Investiranje u organsku hranu" je: „Nemamo naftu, nemamo dijamante, ali imamo druga bogatstva – prirodno bogastvo u zemlji i mi moramo više da mislimo kako to bogastvo da iskoristimo“; Želimo u ovoj ideji investiranja da prikažemo opravdanost potrebe za organskom hranom, na izrađenim projektim investiranje u aroniju.

Otud možemo zaključiti (a potvrdilo se i u stvarnosti) da je nedostatak sredstava kod nas stanje koje je uvijek postojalo i tako će i ostati. Znači, najveću šansu za dobijanje sredstava će imati one zajednice lokalne samouprave koje za dodatno finansiranje prezentiraju razvojne, a ne pojedinačne, razvojne projekte. Podaci iz Italije govore da nisu uspjeli u proizvodnji organske hrane samo iz razloga, jer su na tržištu nastupili pojedinačno, a ne u zajednicima. Na našem tržitu većinom su zastupljeni individualni proizvođači, zatim komercijalni pa onda zadruga. Cilj nam je istaći da veća površina donosi i veću ekonomsku opravdanost, a samim tim da bi Asocijacije proizvođača na našem tržištu trebale da preuzmu vodeću ulogu u agrarnoj poljoprivredi, odnosno proizvodnji organske hrane. Temelj i garancija za pravilnu koordinaciju investicionog projekta je odgovarajući vremenski period neophodan za profesionalnu pripremu svake investicije. Sa urađenim investicionim projektima i njihovim ekonomskom opravdanošću stimulisati proizvodnju organske hrane.

3. ZAŠTO INVESTIRATI U ORGANSKU HRANU U BIH?

Organska proizvodnja je sveobuhvatan sistem upravljanja farmom odnosno gazdinstvom i proizvodnjom hrane koji kombinuje najbolje ekološke standarde, visok nivo biodiverziteta, očuvanje prirodnih resursa, primjenu standarda dobrobiti životinja i proizvodne metode u skladu sa preferensama određenih potrošača tih proizvoda, uz upotrebu prirodnih materijala i procesa. Organska proizvodnja se bazira na biološkoj kontroli i bez upotrebe bilo kakvih hemijskih sredstava. Ključne razlike između organske i konvencionalne hrane su u tome što se u proizvodnji organske hrane ne koriste prestitidi, herbicidi i vještačka đubriva. Umjesto toga, radi se na prevenciji bolesti štetočina, rast korova se suszbija nastajanjem slame, a plodnost zemlje se održava i podstiče rotacijom usjeva. Na taj način se zemljишte održava zdravim, a samim tim i plodovi koji se dobijaju su zdravstveno bezbjedniji i nutritivno znatno vredniji. U BiH se još od 1996.god. sprovodi niz aktivnosti vezanih za uvođenje i razvoj organske poljoprivrede.

Veliki problem nezaposlenosti je u našoj državi, a s obzirom na plodnost i strukturu zemljишta u BiH, smatramo da se taj problem može djelimično suzbiti osnivanjem i proizvodnjom organske hrane, samim tim i otvaranjem novih radnih mesta. Idejom, kao i izradom ovog projekta želimo promovisati organsku poljoprivredu i mladima koji su nezaposleni otvoriti jednu od sigurnih mogućnosti zapošljavanja i napredovanja.

4. RAZLOG VIŠE ZA INVESTIRANJE

Organska proizvodnja kao sistem u obzir uzima ekološke, ekonomске i socijalne aspekte poljoprivrede na lokalnom, nacionalnom i globalnom nivou. Počeci organske proizvodnje su uvođenje mjeru, kojom će se odgovoriti na degradaciju tla, smanjeni kvalitet i produktivnost kao posledice konvencionalnog načina proizvodnje. Konvencionalni sistemi poljoprivredne proizvodnje često prouzrokuju zagađenje i štete u životnoj sredini, kao i osiromašenje tla i narušavanje prirodne ravnoteže pre svega, zbog upotrebe sintetičkih preparata koji forsiraju proizvodnju na neprirođan način. Konvencionalni sistem proizvodnje upotrebom raznih otrova i genetičkom manipulacijom dovodi do stvaranja proizvoda koji nemaju niti ukus, niti hranljive vrednosti kao proizvodi proizvedeni na prirođan način. U trci za zaradom i što većom proizvodnjom, česta je upotreba preparata i tehnika koje direktno utiču na ugrožavanje čovjekovog zdravlja i životne sredine. Organska poljoprivredna proizvodnja izbjegava upotrebu sintetičkih đubriva, pesticida i genetički modifikovanih organizama i pri tom izbegava zagađivanje životne sredine i poboljšava opstanak međusobno povezanih zajednica biljaka, životinja i čovjeka. Konvencionalnom proizvodnjom, česta je upotreba preparata i tehnika koje direktno utiču na ugrožavanje čovjekovog zdravlja i životne sredine. Nikako ne smijemo zanemariti i broj zaposlenih koji će porasti u sklopu ovih investicionih projekata.

5. PREDNOSTI ORGANSKE PROIZVODNJE U ODNOSU NA KONVENTIONALNU

Postoji više prednosti organske proizvodnje u odnosu na konvencionalnu proizvodnju. Neke od njih jesu kvalitet hrane koju unosimo u naš organizam, ekološki faktor, koji utiče na atmosferu. Organska proizvodnja u suštini ima cilj da se uz kvalitetnu proizvodnju očuva životna sredina i zdraviji život stanovništva. Namirnice proizvedene organskim putem imaju mnogo više hranljivih sastojaka kao što su proteini, vitamin C i mnogi drugi minerali. Jedno od istraživanja na ovu temu su dokazala da organska hrana sadrži 63% kalijuma, 73% gvožđa, čak 125% kalcijuma više nego proizvodi dobijeni konvencionalnom poljoprivredom. Važno je napomenuti da od organske proizvodnje, u odnosu na konvencionalnu, nemamo otpade. Maksimalno se iskorištavaju svi prirodni resursi koji su neophodni da bi se dobili proizvodi koji su ključni za naš organizam.

U nastavku rada predočićemo investicionu opravdanost ulaganja u pojedine proizvode gdje za ovo izlaganje prezentujemo projekat investiranje u aroniju, koja je dobila status ljekovite biljke. Jedan od razloga prezentovanja ovog projekta je i mjesto događanja ove prezentacije, samim tim što je projekat rađen na primjeru proširenja kapaciteta u Ugljeviku na tlu Veliko zapadno odlagalište površine 30 Ha Rudnik i Termoelektrana Ugljevik - Opština Ugljevik. Zemljište je u vlasništvu R i TE Ugljevik kao i objekat za skladištenje. Zemljište se nalazi 2 km zapadno od Termoelektrane, ranije je služilo za potrebe rudnika i eksploraciju mrkog uglja. U periodu od 2006-2008 izvršena je biološka rekultivacija na površini od 60 Ha i planirani su zasadi voćnih kultura, ali zemljište i danas stoji neiskorišteno, zato smo uzeli za primjer ovu lokaciju koja bi se mogla iskoristiti u budućnosti.

Zbog pravila i uslova predaje ovoga rada izdvojićemo samo bitne elemente izrade našeg projekta, da bi podacima mogli da dokumentujemo da je ekomska opravdanost i te kako velika u investiranje organske hrane. Predpostavka je hipotetička da će projekat biti realizovan i prihvaćen od strane Ha Rudnik i Termoelektrana Ugljevik. Sva ostala neophodna pitanja kao i ostale nedoumice možete da potražite kod autora ovog projekta.

6. OPRAVDANOST ULAGANJA U ARONIJU

Aronia melanocarpa ili Sibirska aronija je kod nas malo poznata vrsta voća koja potiče iz vlažnih šuma istočnog djela Sjeverne Amerike, a kasnije je prenesena u Sibir i sjeverne djelove istočne Evrope. Indijanci su prvi prepoznali njenu ljekovitu svojstva i upotrebljavali su je u ishrani. Nauka se početkom 90-tih godina prošlog vijeka zainteresovala za ovu biljku i od tada potiče veliki broj studija u SAD, Rusiji i Poljskoj o njenim ljekovitim svojstvima, tako da ubrzo dobija status ljekovite biljke. Zreli plodovi Sibirske aronije sadrže velike količine biofenola, tanina, katehina, flavonida, antocijanina (najviše od svih dosad poznatih voćnih vrsta), folnu kiselinu, vitamine A,C (8-10 puta veću koncentraciju nego u južnom voću), B2, B6, B9, E i veoma rijedak vitamin P, kao i betakaroten, kalijum, kalcijum, gvožđe, mangan, molibden, jod i fosfor. Ogromna količina tanina i flavonida, gdje glavnu ulogu ima antocijanin, Sibirsku Aroniju čini najjačim dosad poznatim ANTIOKSIDANSOM. Poznato je kako su nakon nuklearne katastrofe u Černobilu Rusi sadili aroniju, a plodove koristili za ublažavanje zdravstvenih tegoba ozračenih osoba. Takođe je preporučljiva za sadnju blizu Termoelektrana i ozelenjavanje jalovišta, deponija i pepelišta. Aronija se vrlo lako uzgaja, a u našem podneblju nema prirodnih bolesti i štetočina i s pravom se smatra 100 % eko proizvodom. Uspjeva gotovo na svakom tlu, dobro toleriše prekomjernu vlagu. Pripada familiji ruža – Rosaceae, podfamiliji Maloideae. Aronia obuhvata tri vrste: crnu aroniju: aronija melanocarpa, crvenu: aronija arbutifolia i purpurnu: aronija prunifolia. Po tome što pripada podfamiliji jabuka, vidi se da su botaničari imali u vidu građu njenog ploda. Od sve tri vrste, crna aronija (melanocarpe) ima najveći značaj sa stanovišta čovjeka. Spada u najljekovitije vrste voća.

6.1. Razlog više za ulaganje u višegodišnji zasad aronije

Aronija uspjeva na svim tipovima zemljišta, kao što je ranije spomenuto aronija uspjeva u Černobilu, gdje nijedna druga biljna kultura ne može opstati, ne smeta joj radioaktivnost niti bilo kakvo zagađenje i veoma dobro podnosi izrazito niske temperature (-47°C). Nema prirodnih bolesti i štetočina koje joj mogu naškoditi, takođe ne zahtjeva prskanje. Zbog supstanci koje odstranjuju teške metale iz tijela, aronija se preporučuje bolesnicima oboljelim od karcinoma, onima koji su bili podvrgnuti težoj operaciji, kao i rekonalescentima. Plodovi aronije sadrže i veliku količinu karotena, koji štiti ćelije od oštećenja, a kožu od opasnih opekotina sunca.

6.2. Projekat

- **Naziv:** Podizanje plantažnog zasada Aronije melanocarpe na 30 Ha rekultivisanog zemljišta.
- **Lokacija:** Ugljevik, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina
- **Karakter investicije:** Profitabilan, ekološki i socijalni.
- **Cilj investicije:** Ulaganje u proizvodnju i prodaju svježih plodova za dalju preradu, zapošljavanje novih radnika i stvaranje ekološkog okruženja za obavljanje drugih profitabilnih djelatnosti.

6.2.1. Predračunska vrijednost investicije

Podizanje višegodišnjeg zasada voćarske kulture Aronija melanocarpe izvršiće se na rekultivisanom tlu Rudnika i Termoelektrane Ugljevik. Na površini od 30 hektara izvršiće se sadnja 60.000 sadnica.

OPIS	IZNOS U KM
Priprema zemljišta	23.700,00
Nabavka sadnica	300.000,00
Nabavka traktorskih priključaka i pomoćne opreme	20.000,00
Nabavka biorazgradive malč-folije 18 000 kg	72.000,00
Ugradnja sistema za navodnjavanje	90.000,00
Opremanje objekta za skladištenje 350 m ²	35.000,00
Ostala ulaganja	10.000,00
Ukupno:	550.700,00
Obrotna sredstva:	0,00
UKUPNO:	550.700,00

6.2.2. Izvori finansiranja

Sopstveno učešće:	350.700,00
Kredit:	200.000,00
UKUPNO:	550.700,00

6.2.3. Tržište

NABAVKA

Nabavka sadnica, opreme i materijala će se izvršiti na domaćem i stranom tržištu.

Lista dobavljača:

Dobavljač	Vrsta sirovine	Uslovi plaćanja
Heko - Bugojno	Sadnice	30 dana
Eko-bel - Trn, Laktaši	Sistem za navodnjavanje	30 dana
Plastor - Jagodina	Malč – folija crna	30 dana

PRODAJA

Prodaja proizvoda će se vršiti velikom broju kupaca na domaćem i inostranom tržištu. Najveći kupac će biti firma Vino Župa iz Kruševca.

Lista kupaca:

Kupci:	Grad:	Država:
Vino Župa	Kruševac	Srbija
Aronija Vita	Beograd	Srbija
Aronia d.o.o.	Beograd	Srbija
Bobica	Novska	Hrvatska
Jukan	Gračanica	Bosna i Hercegovina

6.2.4. Efekti ulaganja

Ukupni prihodi:	4.104.000,00 KM
Ukupni rashodi:	1.472.497,86 KM
Neto dobit:	2.532.720,76 KM
Neto sadašnja vrijednost:	935.982,29 KM
Period povraćaja investicije:	3 godine, 1 mjesec i 8 dana
Broj novozaposlenih radnika:	9

6.2.5. Zaključak

Proizvodnja voća, naročito voća koje ima svojstvo ljekovitog bilja ima svoju opravdanost, kako finansijsku, tako i društvenu. Proizvodnja voća doprinosi zdravlju ljudi koje je u zadnjim decenijama sve više ugroženo zbog sve većih zagađenja i narušavanja prirodnog ciklusa biološke ravnoteže.

6.3. Obim, assortiman i vrijednost prozvodnje

Očekivani obim proizvodnje je 456 tona plodova svježe aronije u toku 5 godina projekta. U prvoj godini po sadnji dvogodišnjih sadnica prinosi aronije su jako mali i iznose 200 kg ploda po hektaru. U sledećoj sezoni žbun daje 500 grama po sadnici ili 1000 kg po hektaru. U trećoj godini 2.000 kg/Ha , a u četvrtoj 4.000 kg/Ha, na osnovu čega se može vidjeti da se prinos udvostručava. U sedmoj godini po sadnji prinos po sadnici dostigne 10 kg ploda. Maloprodajna cijena svježe aronije na tržištu iznosi 15 KM/kg. Naša prodaja isključivo će se zasnivati na veleprodaji svježih plodova za korištenje i dalju preradu. Veleprodajna cijena po kg iznosi 9 KM. Ukupna vrijednost prinsa iznosi 4.104.000,00 KM.

Tabela prinsa u kg po godinama projekta

ARONIJA	I godina projekta	II god. projekta	III god. projekta	IV god. projekta	V god. projekta
Prinos po sadnici u kg	0,10	0,50	1,00	2,00	4,00
Prinos na 1 Ha u kg	200,00	1.000,00	2.000,00	4.000,00	8.000,00
Prinos na 30 Ha u kg	6.000,00	30.000,00	60.000,00	120.000,00	240.000,00

7. TEHNIČKO TEHNOLOŠKA ANALIZA

7.1. Program proizvodnje:

Cilj podizanja višegodišnjeg zasada je prozvodnja kvalitetnog ploda aronije za dalju prerađivačku upotrebu koja će biti realizovana na tržištu. Projektovani kapacitet je u direktnoj zavisnosti od gustine sadnje i same tehnologije podizanja i održavanja zasada. Planirana

proizvodnja za 5 godina projekta iznosi 456.000 kg ili 456 tona svježeg ploda. Plodovi će se odvoziti u skladište udaljeno 2 km od zasada opremljeno za skladištenje ove vrste voća, odakle će se prodavati kupcima.

7.2 Izbor tehnologije:

1. Priprema zemljišta za sadnju:

Prije sadnje zemljište treba pripremiti, kao i za sve ostale voćne sorte. U toku zaoravanja upotrebice se đubrivo organski stajnjak, a zatim izvršiti malčiranje međurednog prostora biorazgradivom folijom crne boje preporučljivom za ovu vrstu voćaka, koje će zadržavati vlagu i štititi biljku od korova u prvim godinama dok su sadnice još mlade, jer aronija već od treće godine, zbog izrazito razvijenog korijena, razvija svoj vlastiti sistem zaštite od korova.

2. Sadnja

Sadnja će se izvršiti u takozvanoj nultoj godini u kasnu jesen krajem novembra kad na ostalim sadnicama opadne list, bitno je da zemlja u toku sadnje ne bude smrznuta. Sadnice se sade u jamu dubine 20 cm i prečnika 30 cm. Preporučljiva je sadnja u pravcu sjever – jug. Vrsta sadnice: dvogodišnja sadnica aronije dobijena kulturom tkiva kupljena od renomiranog proizvođača koji će uz sadni materijal obavezno dostaviti Uvjerenje o sortnoj čistoći i zdravstvenoj ispravnosti sadnog materijala. Gustina sadnje je 2 m između sadnica i 2,5 m između redova, gdje se zasadi 2000 sadnica po hektaru. Ovakvom sadnjom svaka biljka dobija 4,5 m² vegetacionog prostora. U cijenu sadnica uračunato je dodatnih 1 % sadnica za zamjenu i troškovi prevoza sadnica.

Sadnice	Količina na 30 Ha	Cijena po komadu	Iznos
Dvogodišnja aronija za sadnju	60.000,00	4,90	294.000,00
Dopunske-zamjenske sadnice 1%	600,00	4,90	2.940,00
Sadnice:			296.940,00
Prevoz:			3.060,00
UKUPNO U KM:			60.000,00 x 5,00
			300.000,00

Sadnju je potrebno obaviti ručno, uz angažovanje sezonskih radnika. Potreban broj dana za sadnju je 7, broj radnika je 30, dnevница iznosi 30 KM.

3. Navodnjavanje

Navodnjavanje je korisna mjera u zasadima aronije, jer obezbjeđuje ostvarivanje većih priloga, pravilno dozrijevanje i visok kvalitet plodova. Vrsta navodnjavanja koja će biti postavljena u voćnjaku je sistem kap po kap. Potrebe za vodom naročito su izražene poslije sadnje, zatim u vrijeme cvijetanja u maju i kasnije u vrijeme razvijanja plodova. Nedostatak vode se lako primećuje vizuelno u zasadu. Sistem za navodnjavanje "kap po kap" će biti ugrađen sistemom "ključ u ruke", cijena po jednom hektaru iznosi 3.000 KM.

4. Održavanje zasada

Održavanje i njega zasada počinje odmah nakon same sadnje preko održavanja zemljišta, orezivanja, zasnivanjem travnjaka u voćnjaku i njegovim održavanjem. U kompletном izvođenju radova i realizaciji ovog projekta, kako vođenja i nadziranja radova, tako i održavanja zasada, biće zaposleno 9 radnika.

5. Berba

Prve berbe su moguće u trećoj godini života ili u prvoj godini po sadnji dvogodišnjih sadnica. Pojedinačni plodovi imaju masu od 0,6 - 1,1 gram, tako da u jednom kilogramu ima od 1000 - 1600 plodova. Jedan radnik dnevno ubere 100 kg aronije. Berbu će obavljati sezonski radnici u zavisnosti od uroda po godinama berbe (opsirnije u sledećem poglavljiju).

6. Ambalaža, skladištenje i prodaja

Aronija će se brati u drvene gajbe od 20 kg/kom, tzv. letvarice odakle će se otpremati kamionima do skladišta Termoelektrane udaljenog 2 km. Skladišni prostor je u vlasništvu termoelektrane preuređen za potrebnu namjenu. Veleprodaja će se obavljati iz skladišnog prostora. Termoelektrana takođe posjeduje potrebne kamione za prevoz. Predviđeno je i habanje tj. trošenje ambalaže (1500 gajbi u vrijednosti od 4500 KM).

8. ZAPOSLENOST I KVALIFIKACIONA STRUKTURA

Za poslove podizanja, održavanja i vođenja voćnjaka potrebno je zaposliti 9 radnika. U prva tri mjeseca prve godine projekta za podizanje voćnjaka biće potrebno 3 radnika NK stručne spreme, 1 knjigovođa, 1 poljoprivredni tehničar i 1 diplomirani agronom kao menadžer. Nakon tri mjeseca podizanja zasada i postavljanja mehanizacije navodnjavanja biće potrebno još 2 radnika NK stručne spreme za održavanje voćnjaka. Pred prvu berbu plodova uposliće se još 1 radnik komercijalista, za potrebe prodaje. Svi devet radnika potrebno je primiti na određeno vrijeme sa sklopljenim Ugovorom o radu na određeno vrijeme u trajanju 3 mjeseca, kasnije će biti potrebno iste primiti u stalni radni odnos. Angažovana radna snaga poštovaće sva pravila zaštite na radu.

STALNI RADNICI

Tabela potrebnog broja radnika

r/b	Naziv radnog mesta	Broj izvršilaca	Školska sprema
1,	Menadžer - dipl.agronom	1	VSS
2,	Nadzor - poljoprivredni tehničar	1	SSS
3,	Knjigovođa	1	SSS
4,	Komercijalni poslovi	1	SSS
5,	Poljoprivredni radovi	5	NK
UKUPNO		9	

Za berbu će biti angažovani sezonski radnici u zavisnosti od uroda po godinama berbe. Sezonski radnici će biti zaposleni na određeno vrijeme u zavisnosti od broja dana berbe sa dnevnicom 30 KM sa plaćenim pripadajućim porezima i doprinosima. Za sezonske poslove prednost zaposlenja će imati porodice rudara iz rudnika R i TE Ugljevik. Sa radnicima će biti sklopljen Ugovor o radu na određeno vrijeme po broju dana angažovanja za potrebe berbe.

SEZONSKI RADNICI

Tabela potrebnih sezonskih radnika po godinama projekta

Berba aronije	Godina	Broj radnika	Potreban broj dana rada	Dnevница
Sezonski radnici	1	30+60	7+1	30
Sezonski radnici	2	60	3	30
Sezonski radnici	3	60	5	30
Sezonski radnici	4	120	10	30
Sezonski radnici	5	120	20	30
UKUPNO:	-	450	46	-

Prevoz radnika na odredište obavljaće se organizovanim prevozom sa plaćenim troškovima prevoza. Stalnim radnicima plata će se obračunavati prema koefficijentima određenim Posebnim kolektivnom ugovorom za Poljoprivredu i prehrambenu industriju Republike Srpske³³ i pripadajućim zakonskim stopama za poreze i doprinose RS. U četvrtoj i petoj godini očekuju se veći prihodi od prinosa aronije, samim tim i veća neto dobit, na osnovu čega će se platiti stalnim radnicima uvećati za 20%.

³³ Službeni glasnik Republike Srpske br.110/06 od 17.11.2006.godine Posebni kolektivni ugovor za Poljoprivredu i prehrambenu industriju RS.

9. LOKACIJA I EKOLOŠKI ASPEKT PROJEKTA

Lokacija:

Veliko zapadno odlagalište površine 30 Ha Rudnik i Termoelektrana Ugljevik - Opština Ugljevik.

Zemljište je u vlasništvu R i TE Ugljevik kao i objekat za skladištenje. Zemljište se nalazi 2 km zapadno od Termoelektrane, ranije je služilo za potrebe rudnika i eksploataciju mrkog uglja. U periodu od 2006-2008 izvršena je biološka rekultivacija na površini od 60 Ha i planirani su zasadi voćnih kultura, ali zemljište i danas stoji neiskorišteno, zato smo uzeli za primjer ovu lokaciju koja bi se mogla iskoristiti u budućnosti.

Ekološki aspekti:

Višegodišnji zasad ove kulture nema negativnih ekoloških aspekata iz razloga što se prilikom sadnje i održavanja ove voćarske kulture neće koristiti hemijska sredstva. Prilikom sadnje koristiće se isključivo organsko đubrivo, malč-folija je biorazgradiva i kao što sama rječ govori nije štetna. Aronija ne zahtjeva prskanje, jer je otporna na prirodne bolesti i štetočine. Proizvodnja aronije je ekološka proizvodnja, pa samim tim neće naškoditi prirodnjoj sredini, a ozelenjavanjem rekultivisanog zemljišta prirodi će se vratiti ono što joj je ranije oduzeto.

10. ULAGANJA I STRUKTURA FINANSIRANJA

Finansiranje investicionog ulaganja izvršće se iz sopstvenih i kreditnih sredstava. Projekat je rađen pod pretpostavkom da se sredstava zatraže od R i TE Ugljevik u iznosu od 350.700,00 KM koja bi oni povukli iz Dugoročnih rezervisanja za troškove obnavljanja prirodnih bogatstava. Kreditna sredstva je potrebno podići kod poslovne banke u iznosu od 200.000,00 KM sa periodom otplate 5 godina i kamatnom stopom 8 %.

Sopstvena sredstva će biti utrošena za namjenu nabavke 20.000 dvogodišnjih sadnica aronije, nabavku potrebne opreme i mehanizacije za podizanje višegodišnjeg zasada. Kreditnim sredstvima finansiraće se ostali dio u iznosu od 40.000 dvogodišnjih sadnica aronije.

r/b	Izvori	Iznos	Procenat	Godišnja kamata	Grejs period	Rok otplate (br mjeseci)
1,	Sopstveno učešće	350.700,00	64,00			
2,	Kredit	200.000,00	36,00	8.00 %	-	60
	UKUPNO	550.700,00				

11. STRUKTURA FINANSIRANJA

r/b	Struktura ulaganja	Izvedena	Kredit	Sopstveno učešće	Ukupno
1,	PRETHODNA ULAGANJA	332.000,00			332.000,00
2,	NOVA ULAGANJA		200.000,00	350.700,00	550.700,00
	A) Osnovna sredstva	332.000,00	200.000,00	350.700,00	882.700,00
	Objekat i građevinsko zanatski radovi	80.000,00		35.000,00	
	Zemljište	150.000,00			
	Višegodišnji zasad		200.000,00	100.000,00	
	Priprema zemljišta			95.700,00	
	Osnovna tehnološka oprema	102.000,00		108.000,00	
	Pomoćna oprema			2.000,00	
	Ostala ulaganja			10.000,00	
	B) Obrtna sredstva		0,00	0,00	
	UKUPNO	332.000,00	200.000,00	350.700,00	882.700,00

12. FORMIRANJE UKUPNOG PRIHODA

Kao što smo već prethodno napomenuli očekivani obim proizvodnje je 456 tona plodova svježe aronije u toku 5 godina projekta. U prvoj godini po sadnji dvogodišnjih sadnica prinosi aronije su jako mali i iznose 100g aronije po sadnici ili 200 kg ploda po hektaru. U sledećoj sezoni žbun daje 500 grama po sadnici ili 1000 kg po hektaru. U trećoj godini 2.000 kg/Ha, a u četvrtoj 4.000 kg/Ha, na osnovu čega se može vidjeti da se prinos udvostručava. U sedmoj godini po sadnji prinos po sadnici dostigne 10 kg ploda. Velika je mogućnost da prihodi po sadnici budu još veći, jer aronija ne zahtjeva veliko ulaganja i posebno održavanje, bitno je pravilno održavanje i navodnjavanje u periodu cvijetanja i velikih suša. Maloprodajna cijena svježe aronije na tržištu iznosi 15 KM/kg. Naša prodaja isključivo će se zasnivati na veleprodaji svježih plodova za korištenje i dalju preradu. Veleprodajna cijena po kg iznosi 9 KM. Ukupna vrijednost prinosa iznosi 4.104.000,00 KM.

Ukupan prihod po godinama projekta

ARONIJA	I godina projekta	II god. projekta	III god. projekta	IV god. projekta	V god. projekta
Prinos po sadnici u kg	0,10	0,50	1,00	2,00	4,00
Prinos na 1 Ha u kg	200,00	1.000,00	2.000,00	4.000,00	8.000,00
Prinos na 30 Ha u kg	6.000,00	30.000,00	60.000,00	120.000,00	240.000,00
Cijena po kg	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Prihod u KM	54.000,00	270.000,00	540.000,00	1.080.000,00	2.160.000,00
				UKUPNO kg	456.000,00
				UKUPNO KM	4.104.000,00

13. EKONOMSKO - FINANSIJSKA ANALIZA

Ukupna neto dobit projekta iznosi 2.350.088,72 i to: u prvoj godini projekta gubitak iznosi -182.632,04, u drugoj godini neto dobit iznosi 21.551,39, u trećoj 257.707,78, u četvrtoj 674.952,71, u petoj 1.578.508,88, što ukupno iznosi 2.532.720,76 (ukupna neto dobit) – 182.632,04 (gubitak) = **2.350.088,72 KM**. Na osnovu navedenog možemo zaključiti da preduzeće ostvaruje pozitivan rezultat početkom treće godine projekta.

13.1. Ekonomski tok

R/B	Struktura	I godina projekta	II god. projekta	III god. projekta	IV god. projekta	V god. projekta
I	PRIHLI	54.000,00	270.000,00	540.000,00	1.080.000,00	2.160.000,00
1.	Ukupan prihod	54.000,00	270.000,00	540.000,00	1.080.000,00	2.160.000,00
2.	Ostatak vrij.proizv.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
II	ODHLI	688.481,72	152.410,98	189.300,73	315.354,76	495.371,39
3.	Investicione ulaganja	550.700,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.	Mater.i nemater.troškovi	13.180,00	12.340,00	17.020,00	27.460,00	47.380,00
5.	Troškovi invest.održ.	2.497,00	2.497,00	2.497,00	2.497,00	2.497,00
6.	Troškovi premije osig.	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00
7.	Bruto zarade st.radnici	105.671,88	123.224,16	123.224,16	147.701,52	147.701,52
8.	Bruto zarade sezonski	13.432,84	8.955,22	14.925,37	59.701,49	119.402,99
9.	Porez na dobit	0,00	2.394,60	28.634,20	74.994,75	175.389,88
III	NETO PRIMICI	-634.481,72	117.589,02	350.699,27	764.645,24	1.664.628,62

13.2. Finansijski tok

R/B	Struktura	I godina projekta	II god. projekta	III god. projekta	IV god. projekta	V god. projekta
I	PRIHLI	604.700,00	270.000,00	540.000,00	1.080.000,00	2.160.000,00
1.	Ukupan prihod	54.000,00	270.000,00	540.000,00	1.080.000,00	2.160.000,00
2.	Izvori finansiranja	550.700,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1.	Sopstveno učešće	350.700,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.2.	Kreditna sredstva	200.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.	Ostatak vrij.proizv.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
II	ODHLI	737.145,08	201.074,34	237.964,09	364.018,12	544.034,75
4.	Invesicione ulaganja	550.700,00				
5.	Mater.i nemater.troškovi	13.180,00	12.340,00	17.020,00	27.460,00	47.380,00
6.	Troškovi invest.održ.	2.497,00	2.497,00	2.497,00	2.497,00	2.497,00
7.	Troškovi premije osig.	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00
8.	Bruto zarade st.radnici	105.671,88	123.224,16	123.224,16	147.701,52	147.701,52
9..	Bruto zarade sezonski	13.432,84	8.955,22	14.925,37	59.701,49	119.402,99
10.	Porez na dobit	0,00	2.394,60	28.634,20	74.994,75	175.389,88
11.	Anuiteti	48.663,36	48.663,36	48.663,36	48.663,36	48.663,36
III	NETO PRIMICI	-132.445,08	68.925,66	302.035,91	715.981,88	1.615.965,25

13.3. Period povraćaja investicija

GODINA	KUMULATIV I	KUMULATIV II	RAZLIKA
I	-634.481,72	0,00	-634.481,72
II	117.589,02	-516.892,70	-399.303,68
III	350.699,27	468.288,29	117.589,02
IV	764.645,24	1.115.344,51	350.699,27
V	1.664.628,61	2.429.273,85	764.645,24

$$t = 2 + (399.303,68 / 350.699,27 * 365) = 2 + (1,1385928 * 365) = 2 \text{ godine} + 415 \text{ (415/30=13,8 mjeseca)}$$

Period povrata uloženih investicionih sredstava iznosi **3 godine, 1 mjesec i 8 dana**.

14. ANALIZA PROJEKTA U USLOVIMA NEIZVJESNOSTI

Prag rentabilnosti projekta iznosi 1,70 i označava minimalno prihvatljivu prodajnu cijenu ili obim proizvodnje po kojem bi ukupni prihodi pokrili ukupne rashode, do te tačke projekt je još u stanju da podmiri svoje obaveze. Odnosi se na petu godinu projekta. **Na osnovu urađene analize navedenog možemo zaključiti da je projekt u uslovima neizvjesnosti prihvatljiv i opravdan.**

15. GOTOVINSKI TOK (CASH FLOW)

R/B	OPIS	2012	2013	2014	2015	2016
I	PRIMICI	54.000,00	270.000,00	540.000,00	1.080.000,00	2.160.000,00
1.	Ukupan prihod	54.000,00	270.000,00	540.000,00	1.080.000,00	2.160.000,00
2.	Ostatak vrij.programa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
II	IZVORI FINANSIRANJA					
III	IZDACI	700.257,04	158.979,01	166.583,02	242.977,54	319.026,25
3.	Invesiciona ulaganja	550.700,00				
4.	Mater.i ostali troškovi	13.180,00	12.340,00	17.020,00	27.460,00	47.380,00
5.	Troškovi invest.održ.	2.497,00	2.497,00	2.497,00	2.497,00	2.497,00
6.	Bruto zarade st.radnici	105.671,88	123.224,16	123.224,16	147.701,52	147.701,52
7.	Bruto zarade sezonski r.	13.432,84	8.955,22	14.925,37	59.701,49	119.402,99
8.	Kreditne ob.(kamate)	14.775,32	11.962,63	8.916,49	5.617,53	2.044,74
III	NETO PRIMICI	-646.257,04	111.020,99	373.416,98	837.022,46	1.840.973,75

16. RIZICI

Rizici sa kojima bi se mogao suočiti naš investicioni projekt su brojni kao i u svakom biznisu. Nismo se vodili iluzijom da je naš projekt imun na rizike poslovanja i potrudili smo se da uradimo jasnu procjenu svih mogućih opasnosti koje prijete našem projektu. Rizici koje smo prepoznali kao najopasnije su sljedeći:**Značajan porast konkurenčije i ponude**, s obzirom da aronija postaje vrlo popularna i da sa porastom njene konzumacije raste i broj uzgajivača, postoji opasnost da se pojavi još velikih plantaža sa zasadima ove biljke. To bi moglo dovesti do značajnog pada cijene na tržištu. **Smanjenje interesovanja za aroniju**, potrošači su često podvodljivi i reaguju pomodarski na novitete.

To znači da bi nakon nekoliko godina velikog intersovanja za aroniju moglo doći do pada tražnje, jer bi se potrošači jednostavno zasitili noviteta i počeli da tragaju za nekom novom čudesnom biljkom. Na ovu opasnost planiramo uticati publicitetom samo aronije i njenih nutritivnih svojstava. **Najezda glodara**, aronija je vrlo otporna na štetočine, ali glodari, a prvenstveno zečevi bi mogli predstavljati opasnost. Postoji zaštita od glodara, ali mi je nismo predvidjeli, jer smo procjenili da ne postoji prevelika opasnost od ove pošasti, ali u slučaju da se to ipak desi morali bi reagovati. **Prirodne nepogode**, grad. Aronija je otporna na niske temperature, ali grad bi mogao napraviti problem. Ovaj rizik planiramo neutralisati sa osiguranjem voćnjaka od prirodnih nepogoda.

17. ZAKLJUČAK

Na osnovu prezentovanih podataka može se zaključiti da je višegodišnja proizvodnja aronije ekonomski, finansijski opravdana i isplativa za naše tržište. Projekt ima i svoj ekološki udio, sadnjom aronije daćemo svoj doprinos prirodi u zaštiti životne sredine i vratiti joj njenu biološku raznolikost. Projekt je ekonomičan, akumulativan i rentabilan. Vrijeme povraćaja investicije je nešto duže, ali nijedno ulaganje ne može se vratiti "odmah". Period povrata investicije iznosi 3 godine, 1 mjesec i 8 dana. Možemo zaključiti (a potvrdilo se i u stvarnosti) da je nedostatak sredstava kod nas stanje koje je uvek postojalo i tako će i ostati. Pošto je situacija takva, treba naučiti živjeti sa postojećim stanjem stvari, jer se ono vjerovatno nikad neće promijeniti. I tu dolazimo do druge osnovne postavke: pored nastojanja da uvećamo postojeće prihode i da privučemo strani kapital za investiranje, čini se da je najvažnije na najbolji mogući način iskoristiti ono što već imamo. To znači da uz pomoć skromnih sredstava treba postići maksimalan rezultat. Treba odlučiti, koje od velikog broja prijedloga za investiranje treba realizovati sada, a koje ostaviti za kasniju realizaciju.

MREŽE NOVE GENERACIJE (NGN) KAO OSNOVA ZA POVEĆANJE PROFITABILNOSTI PRUŽAOCIMA TELEKOMUNIKACIONIH USLUGA

THE NEXT GENERATION NETWORKS (NGN) AS A BASIS FOR INCREASING THE PROFITABILITY OF TELECOM SERVICE PROVIDERS

Irnis Zaimović,
Azra Zaimović
Internacionalni Univerzitet Travnik
Saobraćajni fakultet

Sažetak – *Zadnji korak u evoluciji telekomunikacija je integracija svih mreža, žičnih i bežičnih, u jednu NGN, odnosno Mrežu nove generacije koja bi omogućila prijenos svih vrsta usluga i raznovrsnih sadržaja i to na svima lokacijama. Mreža koja treba omogućiti potpuno i raznovrsno pružanje usluga, kako onih non-real time tako i onih real time, je budućnost i ono što nas čeka. Optika se u ovom segmentu u okviru potrebne infrastrukture pokazala kao najbolje rješenje jer omogućava veće brzine prijenosa.*

Ključne riječi: NGN- Mreže Nove Generacije, prijenos informacija, usluge, mreža, konvergencija

Summary - *The last step in the evolution of the integration of telecommunication networks, wired and wireless, to an NGN or New generation network that would allow the transfer of all types of services and wide range of facilities and in all locations. Network that should allow full and diverse services, both non-real time and real time ones, is the Network of the future that is waiting for us. Optics in this segment within the required infrastructure has proven to be the best solution because it allows for higher transmission speeds*

Key words – NGN- The New Generation Network, information transfer, services, network, convergence

1. Uvod

Čovjek od davnina ima potrebu da komunicira, da prenosi informacije. Iz ove potrebe se i pojavio prvi izum telefona koji se mijenjao kako se vrijeme mijenjalo i kako je napredovao razvoj nauke i tehnologije. Fiksni telefoni su zamjenjeni mobilnim telefonima jer potreba čovjeka da se može javiti sa bilo kojeg mjesta u bilo koje vrijeme je bila prevelika. Iz ovih mnogobrojnih zahtjeva korisnika da svakim danom usluge prijenosa informacija i govora budu bolje i kvalitetnije proizašla je i Mreža Nove Generacije odnosno NGN.

2. Šta je NGN?

NGN – The New Generation Network ili The Next Generation Network je pojam koji je došao kao neka spona poslije nastajanja mreža u različitim oblicima i za različite namjene. Naime, ideja je bila da se sve mreže i sve vrste usluga objedine u jednu cjelinu, jednu mrežu koja će omogućiti njihovo ostvarivanje.

ITU – T preporuka Y.2001: Opšti prikaz NGN

ITU-Definicija

- paketski-baziran prijenos

- separacija kontrolnih funkcija između nosećih mogućnosti, poziva/sesija i aplikacija/usluga
- razdvajanje pružanja usluga od transporta i pružanje otvorenih interfejsa
- podrška širokom spektru usluga, aplikacija, mehanizama baziranih na gradnji blokova usluga (uključujući realno vrijeme/streaming/nerealno vrijeme i usluge multimedija)
- širokopojasne mogućnosti sa end-to-end kvalitetom usluge (QoS)
- uzajamni rad sa stariim mrežama putem otvorenih interfejsa
- generilazovana mobilnost
- neograničeni pristup korisnika različitim provajderima usluga
- raznolikost šema identifikacije
- jedinstvene karakteristike usluge za istu uslugu kao opaženje od strane korisnika
- međusobno približene usluge između fiksne/mobilne
- neovisnost funkcija pripadajuće usluge od temeljnih tehnologija prenosa
- podrška višestrukim najnovijim-posljednjim tehnologijama
- slaganje sa svim regulatornim zahtjevima, na primjer, uzimajući u obzir hitne komunikacije, sigurnost, privatnost, i zakonito prisluškivanje.

Nova generacija mreže, troslojni model:

Slojevita arhitektura mreže nove generacije sa 3 sloja:

1. Transportni (pristup + jezgro)

- Funkcije transportnog sloja obezbjeju povezanost za sve komponente i fizički razdvojene funkcije unutar NGN.
- Transportni sloj je odgovoran za pružanje end-to-end QoS
- Transportni sloj podijeljen je na pristupne mreže i jezgru mreže
- Pristupne funkcije, Pristupne transportne funkcije, Granične funkcije, Transportne funkcije jezgre, Funkcije kontrole mrežnog spajanja , Funkcije kontrole resursa i pristupa,

2. Kontrolni sloj ili tzv. IMS sloj

Funkcija kontrole sesija poziva – CSCF-ovi obezbjeđuju kontrolu sesije za IMS.

Oni koordiniraju sa drugim elementima mreže da bi kontrolisali karakteristike sesije, redoslijed kretanja, i rasporeivanje resursa. Postoje tri različita tipa CSCF-ova u IMS arhitekturi:

1. Serving CSCF (S-CSCF) – glavna tačka kontrole matične mrežne sesije za korisničku opremu (UE) radi uspostavljanja (nastajanja) ili završavanja sesija.

2. Interrogating CSCF (I-CSCF) – kontaktna tačka u matičnoj mreži korisnikove opreme iz drugih mreža

3. Proxy CSCF (P-CSCF) – kontaktna tačka u IMS od UE (User Equipment)

3. Uslužni sloj – aplikacije +sadržaji

Mreža mora biti otvorena sa standardnim interfejsom prema sadržajima 3-će strane

NGN mora ispunjavati nekoliko ključnih zahtjeva:

1. • **Otvorena za korisnike:** To znači ne forsirati zatvorenu grupu korisnika ili zabranjivati pristup, nego dozvoljavati univerzalnu povezanost, kao što ima telefonski sistem.

2. • **Otvorena za davaoce usluga:** To osigurava otvoreno i pristupačno okruženje za konkurenčne komercijalne ili/i intelektualne interese. Dakle to ne spriječava konkurenčki pristup za davaoce informacija.
3. • **Otvorena za davaoce mrežnih usluga:** To omogućava svakom davaocu mrežnih usluga da ispunjava potrebne zahtjeve i postane dio celine povezanih mreža.
4. • **Otvorena za promjene** za svako vrijeme. Dakle ne ograničava se samo na jednu aplikaciju.
Takođe se dozvoljava uvođenje novih prijenosnih, komutacijskih i upravljačkih tehnologija, kada postanu raspoložive u budućnosti.

Tehnički i tehnički uslovi za konvergenciju mreža

Tehnološke pretpostavke:

- izgradnja konvergentne platforme na topologiji NGN-a;

tehnički uslovi:

- potpuna digitalizacija;
- odvojeni putevi za prenos signalizacije i korisničkih informacija;
- kompresija govornih i video informacija;
- paketizacija kompresovanih signala

Tehnološka rješenja usluga i mreža (distribucija funkcija sistema) primjenjena u svijetu još od polovine 90-tih imaju uticaja na izgradnju topologije NGN-a.

3. Ciljevi konvergencije mreža i tehničke pretpostavke i tehnički uslovi za konvergenciju

Cilj konvergencije je multiservisna mreža koja zadovoljava:

- transparentnost i fleksibilnost;
- modularnost i otvorenost;
- nelimitiranost brojem čvorista i prostorna neograničenost;
- propusnost i ekonomičnost;
- otpornost na prekide;
- neosjetljivost u odnosu na gomilanje.

Potreba za izgradnjom nove transportne mreže leži u zahtjevu za multiservisnošću:

- potreba korisnika za novim uslugama dodate vrijednosti;
- potreba za širim opsegom;
- potreba za povećanjem efikasnijeg iskorištenja raspoloživog kapaciteta;
- smanjenje troškova operiranja mrežom.³⁴

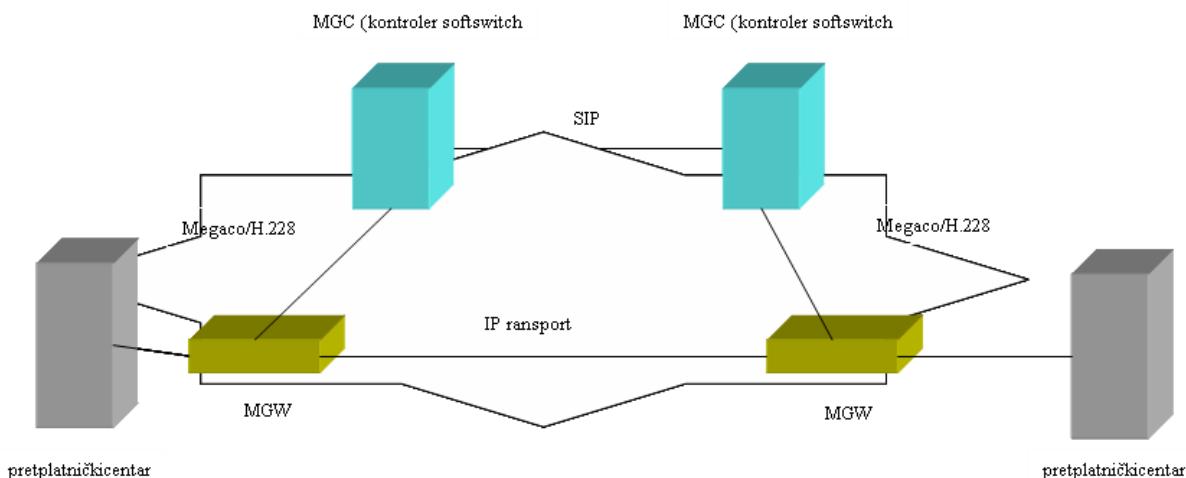
Pojam koji se danas često spominje jeste pojam konvergencije. Naime, danas imamo razvoj cjelokupnog telekomunikacionog sistema, sa svim njegovim dijelovima, a u cilju postizanja takvog jednog jedinstvenog i efikasnog sistema koji će omogućiti korisnicima da dobiju pravu uslugu, u pravom vremenu, na pravom mjestu i da na kraju korisnici a i sam operator budu zadovoljni, nudi nam konvergencija.

Da su se kroz historiju razvijale usluge, razvijala telekomunikaciona mreža, pa i cjelokupan TK sistem, to je neosporno, a sam taj razvoj bio je usmjeren ka unapređenju i poboljšanju određenih aspekata kvalitete tog sistema. Razvoj tehnologije je evidentan kroz unapređenje sistema GSM, prema GPRS-u odnosno EDGE-u, pa svjedoci smo danas treće generacije, odnosno UMTS-a. Naime, uzimimo za primjer Bosnu i Hercegovinu. Danas imamo na nekim mjestima mogućnost korištenja 3G-a, i recimo sama usluga video poziva je simpatična, ali ono što želim objasniti ovdje jeste to da je potrebno da operatori imaju tu sposobnost da prepoznaju i razumiju potrebe korisnika te da na osnovu takve spoznaje kontinuirano izgrađuju svoj odnos prema korisniku što i jest cilj tehnologije pružanja usluga. Da Bosna i

³⁴ Interna predavanja, predmet: Tehnologija komunikacija, prof. Tarik Čaršimamović, Sarajevo, 2009.

Hercegovina teško može imati standard kakav imaju razvijene zemlje, pa i one srednje razvijene govori i činjenica da je BiH posljednja država koja je dobila licencu za 3G. Profitabilnost pružaoca telekomunikacionih usluga direktno je ovisna o njegovoj sposobnosti da u kratkom vremenu uvodi nove usluge razvijene prema potrebama korisnika. Stepen izazova, koji pružaoci telekomunikacionih usluga doživljavaju, proporcionalan je stepenu konkurentnosti tržišta, brzini tehnološke evolucije i povećanju korisničkih zahtjeva. Dosadašnje mreže, izgrađene prema specifičnim zahtjevima jedne određene usluge, i koje, zbog toga, u osnovi pokazuju nizak stepen dinamičnosti u pružanju usluga, moraju danas biti prilagođene za obezbjeđenje VoIP-a, bežičnih komunikacija, prijenosa muzike, prijenosa televizijskih programa, videosadržaja, igara i drugih usluga. Odvojene mreže, realizirane različitim tehnologijama za prijenos govora, slike i podataka, evoluiraju u konvergentnu strukturu oslojenu na jedinstvenu, multiservisnu i IP baziranu tehnologiju koja automatski može podržati višestrukе ponude različitih usluga. Stoga je fleksibilan multiservisni sistem upravljanja (upravljanje kvalitetom usluge i upravljanje kvalitetom pružanja usluga), dizajniran i optimiziran prema zahtjevima IP infrastrukture, kritičan za uspjeh pružaoca telekomunikacionih usluga u konkurentskom okruženju. U narednom periodu većina telekom operatora bit će istovremeno suočena sa uzbudljivim izazovima i neslućenim mogućnostima reinžinjeringu sistema koji su se, ranijim podjelama, grupisali u sisteme za podršku poslovnim procesima (BSS) i sisteme za podršku operativnim procesima (OSS). Pružaoci telekomunikacionih usluga morat će učiniti značajne izmjene da bi mogli držati korak s kontinuiranim povećanjem broja i kompleksnosti telekomunikacionih usluga, s jedne, te sa stalnom ekspanzijom IP infrastrukture, s druge strane. Konvergenciju mrežnih tehnologija prema IP tehnologiji će ubrzati ovu pojavu, i to u svim domenima sistema za podršku poslovanju, jer je IP područje, u suštini, sačinjeno od kompleksnih servisnih i poslovnih shema.³⁵

Mreže nove generacije (NGN) su mreže bazirane na komutaciji paketa, sposobne da obezbijede prenos multimedijalnih telekomunikacionih usluga, prilagođene za operiranje u različitim širokopojasnim transportnim tehnologijama uz omogućavanje ispunjenja QoS zahtjeva, pri čemu su funkcije za izvršenje usluge (aplikacije) neovisne od nosećih transportnih tehnologija.



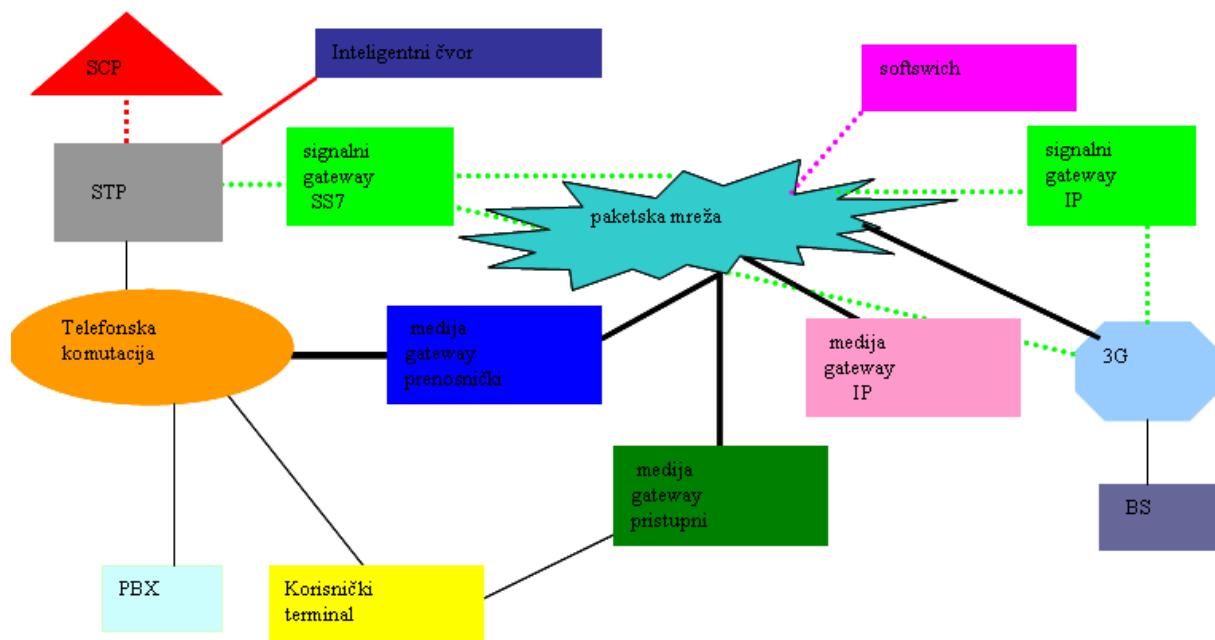
slika 23. NGN struktura mreže

Bitne karakteristike mreže, po kojima se određena mrežna struktura smatra novom generacijom mreža, su :

- transport baziran na komutaciji paketa;

³⁵ Prof.dr. Himzo Bajrić, Dioničko društvo BH Telecom: Monografija-Deset godina razvoja paketskih komunikacija, Sarajevo 2007., mr. Tarik Čaršimamović, mr. Nedžad Rašidbegović- str. 179.

- separacija kontrolnih funkcija pojedinih slojeva sistema (noseće funkcije, uspostava i održavanje sesije i aplikacije);
- separacija obezbeđenja usluge (servisa) od obezbeđenja transporta podataka vezanih za uslugu;
- podrška širokom spektru usluga (aplikacija);
- širokopojasne mogućnosti sa QoS sa kraja na kraj veze;
- međuoperativnost sa postojećim mrežama putem otvorenih interfejsa (sučelja);
- opšta mobilnost;
- neograničen pristup do različitih ponuđača usluga;
- različitost identifikacijskih šema;
- konvergentne usluge između fiksne i mobilne mreže.



slika 24. NGN struktura mreže

Naime, sam razvoj tehnologije može postojati ali taj razvoj tehnologije nije dovoljan kako bi korisnici bili zadovoljni tako da je potrebno da postoji takav sistem koji se bavi organizovanjem procesa i na osnovu kojeg se može postići zadovoljstvo korisnika pružanjem određene usluge. eTOM mape u tome uveliko pomažu kroz određene nivoe.

NGOSS Business Process Framework (eTOM)

Kao ključni dio TM Forumova NGOSS-a (Next Generation Operations Softver Systems), Business Process Framework - nadaleko poznat kao eTOM-presijava kao široko razmješten i prihvaćen model i okvir za poslovne procese u industriji komunikacija. Za davatelje usluga i ostale sudionike u komunikacijama i srodnim djelatnostima, Business Process Framework opisuje i analizira različite razine poduzetničkog procesa prema njihovom značenju i prioritetu za poslovanje. Za davatelje usluga, eTOM služi kao shematski postupak za smjer odvijanja procesa. On također pruža neutralnu referentnu tačku za interne potrebe reinženjerstva procesa, partnerstva, savezništva i opće radne ugovore s drugim tvrtkama.

Za dobavljače, eTOM ocrtava granice potencijalnih softverskih komponenata koje treba da se usklade sa potrebama klijenata, kao i isticanje potrebnih funkcija, ulaza i izlaza koji moraju biti podržani od strane njihovih proizvoda.

4. Vrste usluga u NGN

➤ **Multimedejske usluge:** NGN «Izdanje 1» podržat će jednako konverzacijeske komunikacije realnog vremena (više od glasa) kao i komunikacije nerealnog vremena. Ovo uključuje, ali nije ograničeno, end-to-end isporuku komunikacija koristeći više od jednog medija. Primjeri uključuju:

- Usluge poruka: trenutna razmjena poruka (IM), usluge kratkih poruka (SMS),
- usluga multimedijalnih poruka (MMS), i tako dalje,
- Pritisni-i-govori preko NGN,
- Usluge point-to-point interaktivnih multimedija (npr, video telefonija,
- whiteboarding, potpuna konverzacija), usluge saradni_ke (kolaborativne)
- interaktivne komunikacije (multimedejska konferencija sa dijeljenjem dokumenata i dijeljenjem aplikacija, elektronsko učenje, igraće),
- Usluge bazirane na pritiskanju (npr. Usluge IP multimedije i nove usluge uključivanja javne sigurnosti, vlade i tehnologije korporativnog informisanja),
- Usluge isporuke sadržaja (radio i video streaming, muzika/video na zahtjev, distribucija TV kanala, distribucija finansijskog informisanja, distribucija profesionalne i medicinske slike, elektronsko oglašavanje),
- Broadcast/multicast usluge,
- Udomaćene i tranzitne usluge za poduzetništvo (IP Centrex, itd.),
- Usluge informisanja (npr. Informacija o kino kartama, stanje saobra_aja na autoputu),
- Usluge prisutnosti i generalne notifikacije,
- Usluge bazirane na lokaciji,
- 3GPP usluge bazirane na OSA protokolu.
- Usluge isporuke sadržaja (radio i video streaming, muzika/video na zahtjev, distribucija TV kanala, distribucija finansijskog informisanja, distribucija profesionalne i medicinske slike, elektronsko oglašavanje),
- Udomaćene i tranzitne usluge za poduzetništvo (IP Centrex, itd.),
- Usluge informisanja (npr. Informacija o kino kartama, stanje saobra_aja na autoputu),
- Usluge prisutnosti i generalne notifikacije,
- Usluge bazirane na lokaciji,
- 3GPP usluge bazirane na OSA protokolu.

➤ **Usluge PSTN/ISDN emulacije:** omogu_avaju starim terminalima da nastave da koriste postoje_e usluge telekomunikacije dok su povezani na NGN mrežu. Korisnik bi trebao imati identi_no iskustvo kao što omogu_avaju stare PSTN/ISDN usluge. Ne moraju biti prisutne sve mogu_nosti usluga i interfejsa da se obezbjedi emulacija odreene PSTN/ISDN mreže. PSTN/ISDN emulacija obezbjedit _e mogu_nosti i interfejsa PSTN/ISDN usluga primjenjuju_i adaptaciju IP infrastrukture. Podržani PSTN/ISDN skup usluga može biti samo primjenljiv kod odreennih tipova terminala (to jeste, stari terminali ili korisni_ka oprema koja se ponaša kao stari terminali).

➤ **Usluge PSTN/ISDN simulacije:** omogu_avaju NGN terminalima u NGN mreži da koriste usluge telekomunikacije sli_ne stariim PSTN/ISDN uslugama (stari terminali sa terminalnim adaptacijama mogu takođe koristiti ove simulirane usluge). Nije neophodno da simulirane usluge imaju potpunu funkcionalnost definisanu za PSTN/ISDN, te nije

neophodno da koristite PSTN/ISDN modele poziva ili signalne protokole. PSTN/ISDN simulacija obezbijedit _e mogu_nosti usluga sli_ne kao kod PSTN/ISDN usluga koriste_i kontrolu sesije preko IP interfejsa i infrastrukture.

- **Ostale usluge:** ova kategorija uglavnom adresira razli_ite podatkovne usluge sli_no paketskim podatkovnim mrežama. Primjeri uklju_uju usluge virtualne privatne mreže (VPN), podatkovne retrieval aplikacije, usluge podatkovne komunikacije (npr, transfer podatkovne datoteke, e-mail, i Web pretraživanje), online aplikacije (online prodaje za potroša_e, e-trgovina, online nabavka za trgovinu), usluge sensorske mreže, usluge udaljene kontrole/teleakcije (npr, aplikaciona kontrola ku_e, telemetrija, alarmi), poslovno vojenje ureaja preko mreže.
- **Pristup internetu:** NGN mreža ne bi trebala sprje_itи korisnikov pristup Internetu preko postoje_ih mehanizama. Podrška za pristup Internetu kroz jezgru NGN a što uklju_ue end-to-end transparentnost, peer-to-peer interakcije, i neke druge internet usluge je u oblasti dejstva NGN, ali nije zahtjevano u «Izdanju 1». Neki primjeri inertnet usluga mogu se na_i na spisku multimedijskih i drugih usluga datih ovdje.

Aspekti javnih usluga: ove usluge mogu se primijeniti kod NGN mreža koje su potrebne da podrže javne usluge. NGN mreža trebala bi omogu_itи ove usluge u skladu sa državnim i regionalnim propisima i međunarodnim sporazumima. Precizne realizacije mreže za ove usluge su van oblasti djelovanja FGNGN

«Izdanja 1»:

- zakonito prisluškivanje,
- praćenje zlonamjernih poziva,
- prikaz i privatnost korisnikovog identiteta,
- hitne komunikacije,
- korisnici sa posebnim potrebama
- selekcija provajdera usluga.³⁶

5. Zaključak

Na osnovu navedenih informacija može se zaključiti kako vremenom sve više i više rastu zahtjevi korisnika tako da se u oblasti telekomunikacija veoma brzo dešavaju promjene. Ove promjene uvode operateri koji su u stalnoj trci da korisnicima pruže što kvalitetnije usluge kako bi pridobili njihovo povjerenje.

6. Literatura:

- [1] Prof.dr. Himzo Bajrić, Dioničko društvo BH Telecom: Monografija-Deset godina razvoja paketskih komunikacija, Sarajevo 2007., mr. Tarik Čaršimamović, mr. Nedžad Rašidbegović.
- [2] Interna predavanja, predmet: Mobilni komunikacijski sistemi, prof. Himzo Bajrić, Sarajevo, 2009
- [3] Interna predavanja, predmet: Tehnologija komunikacija, prof. Tarik Čaršimamović, Sarajevo, 2009

³⁶ Interna predavanja, predmet: Mobilni komunikacijski sistemi, prof. Himzo Bajrić, Sarajevo, 2009.

SOLARNA ENERGIJA KAO OBNOVLJIVI NEKONVENCIONALNI IZVOR ENERGIJE U FUNKCIJI ENERGETSKE EFIKASNOSTI OBJEKATA

Nihad Vejzović
Univerzitet u Zenici, Mašinski fakultet

REZIME

Možemo sa sigurnošću reći da je energija, koja zračenjem Sunca dolazi na površinu Zemlje, uopšte najveća od svih poznatih izvora energije. Energetski potencijal sunčevog zračenja koje dospije na površinu Zemlje procjenjen je na $5,6 \cdot 10^6$ EJ/god.

Svijest o postojanju ovako moćnog i neiscrpnog izvora energije na Zemlji, pojavila se pred sam kraj prošlog vijeka, pojmom prve energetske krize 1973. godine. Primjenom Solarne energije kao nekonvencionalnog obnovljivog izvora može se uveliko smanjiti potrošnja fosilnih goriva a uz to i sve negativne pojave koje prate korištenje konvencionalnih izvora: sigurnost nabavke, stalno povećanje cijene koštanja, ogromno onečišćenje okoliša.

Arheološkim iskopavanjem dokazano je da su stare civilizacije, koje su živjele na Zemlji, poznavale pojam iskorištavanja Solarne energije gradnjom objekata za pasivno korištenje energije Sunca, posebnim načinom gradnje i odgovarajućom orientacijom izgrađenih objekata. Pored ovoga koristili su Solarnu energiju za dobivanje topilne, gdje su voda i zrak bili mediji koji su se koristili kao prenosioci energije, tako da i „aktivno“ korištenje energije Sunca nije novijeg datuma.

Pogledamo li bližu prošlost, možemo konstatovati da je, krajem osamdesetih godina prošlog vijeka, primjena Solarne energije bila jugoslovenski hit, a u godinama koje su nakon toga uslijedile, ova primjena je potpuno zamrla. Dolaskom do privrednog i društvenog oporavka u prvom desetljeću novog 21. vijeka ponovo se javlja svijest da Bosna i Hercegovina ima neslućene mogućnosti za korištenje Solarne energije pretvorbom u toplotnu i električnu energiju. Nastupanjem drugog desetljeća 21. vijeka postaje jasno da Solarna energija mora zauzeti svoje mjesto u Bosansko-hercegovačkom energetskom potencijalu, s obzirom da smo geografskim položajem bliži Sredozemlju nego zapadno-evropskim zemljama, u kojima je primjena energije Sunca na visokom nivou.

Prema izvještaju Evropskog saveza industrije solarne toplinske opreme (ESTIF), ukupna površina solarnih kolektora koji su montirani u zemljama Evropske unije u 2007. godini iznosila je 2,97 miliona m² a 2008. godine 4,763 miliona m², što predstavlja porast za oko 60%. Od ovog broja najviše je montirano u Njemačkoj a zatim Španiji, Italiji, Francuskoj, Austriji, Grčkoj, itd. Njemačka sa ukupnom površinom solarnih kolektora od 2,1 miliona m² ima udio od 44%.

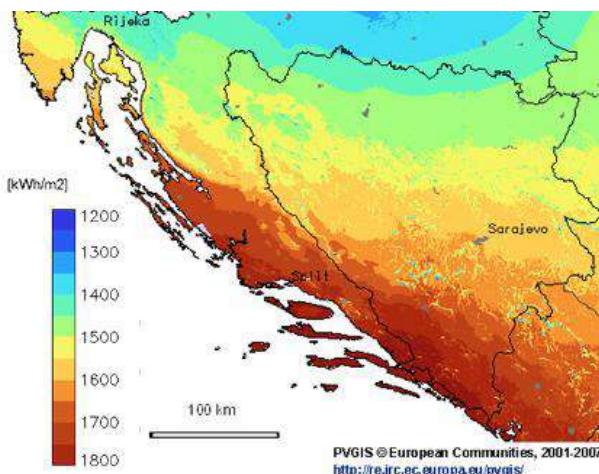
Ako posmatramo površinu solarnih kolektora montiranih prema broju stanovnika pojedinih zemalja, na prvom mjestu nalazi se Kipar a zatim Austrija, Grčka, Njemačka, tako da Evropski prosjek iznosi 54m²/1000 stanovnika.

Ključne riječi: Energetska efikasnost, Obnovljivi izvori energije, Solarni kolektori i Fotopaneli.

STANJE NA TRŽIŠTU SOLARNE TEHNOLOGIJE

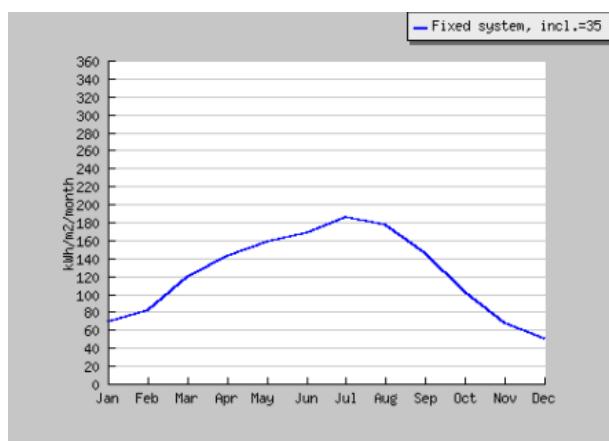
Posmatrajući 2008. godinu, prema ESTIFU-a, u samo šest zemalja montirano je 83% ukupnog broja solarnih kolektora, iako te zemlje čine 54% ukupnog broja stanovnika. Najviše solarnih kolektora na 1000 stanovnika je montirano u Austriji 42m², zatim Grčkoj 27 m², Njemačkoj 26 m², Italiji 7 m², Francuskoj 6 m², itd.

Iako Bosna i Hercegovina ima neuporedivo bolje preduslove za korištenje solarne energije, kao obnovljivog nekonvencionalnog izvora energije, u odnosu na Austriju, Njemačku, Francusku, isl. nalazi se na samom evropskom dnu po broju montiranih solarnih kolektora a pogotovo fotonaponskih sistema. Iz svega nabrojanog možemo tvrditi da u Bosni i Hercegovini nije iskorištena prednost korištenja solarne energije pretvaranjem iste solarnim kolektorima u toplotn ili fotonaponskim panelima u električnu energiju (slika 1.i 2.).



Slika 1. Količina dozračene solarne energije u Bosni i Hercegovini

Ako pogledamo susjednu Hrvatsku možemo vidjeti da je već nekoliko županija, u saradnji sa Fondom za zaštitu okoliša i energetske efikasnosti, objavilo javne pozive za sufinansiranje ugradnje solarnih sustava u obiteljskim kućama kod fizičkih lica. Ovim javnim pozivom obuhvaćeno je 130 domaćinstava u iznosu do 40% ukupne investicije tj. do maksimalnog iznosa od 12 000 kuna po domaćinstvu. primjenjujući na okoliš ovih 130 domaćinstava će smanjiti emisiju CO₂ u okoliš za 110 tona/godišnje u odnosu na konvencionalna fosilna goriva.



Slika 2. Dijagram dozračene Solarne energije u toku godine

NAČINI KORIŠTENJA ENERGIJE SUNCA

Na današnjem stepenu tehnološkog razvoja i poznavanja problematike iskorištavanja energije Sunca, tehničkim sustavima za konverziju solarne energije mogu se smatrati samo prijemnici za toplotnu i električnu konverziju Sunčeve energije.

Uvažavajući činjenicu tehnološke i ekonomske povezanosti u proizvodnji Solarnih prijemnika možemo izvršiti preciznu identifikaciju raspoloživog sustava kojim ćemo vršiti pretvorbu Solarne energije za različite potrebe a u funkciji postizanja najoptimalnije energetske efikasnosti projektovanih objekata.

U objektima kod kojih se u tehnološkom procesu koristi toplota kao osnovna potreba tehnološkog sustava, prijemnici za konverziju energije Sunca u toplotnu (Solarni kolektori), trebaju imati dominantnu primjenu, s obzirom da od momenta prijema do procesa potrošnje

nema promjene energetskog oblika i izbjegnuti su energetski gubici transformacijom iste a stepen iskorištenja većinom prelazi 80%.

Složenom i specifičnom tehnologijom proizvodnje fotonaponskih čelija i stepenom iskorištenja do 20% fotoelektrična konverzija energije Sunca Fotopanelima je manje konkurentna ali dosta na i sa toplohom konverzijom čini ekološki čistu energiju i uveliko može doprinositi povećanju energetske efikasnosti novoprojektovanih objekata.

Pored navedenih načina korištenja energije Sunca postoje različite mogućnosti korištenja tzv. „pasivnim putem“ kod kojega je koncepcija zasnovana na akumulaciji sunčevog zračenja u materijalu masivnih zidova objekta u toku dana i predaju toplote grijanoj prostoriji u toku noći.

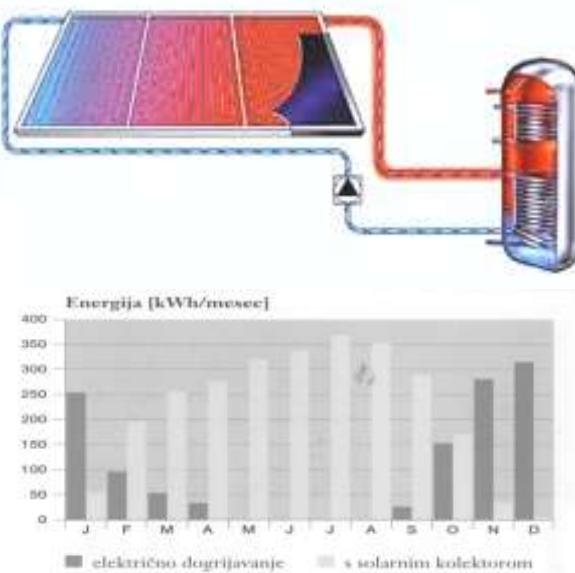
FUNKCIONIRANJE SOLARNIH SUSTAVA

Solarni kolektori su osnovni dijelovi konstrukcije solarnog sustava koja služi za pretvorbu energije Sunca u toplostnu energiju, ovu konstrukciju prvenstveno određuje način cirkulacije radnog medija od mesta predaje energije sunca radnom mediju tj. put od solarnog kolektora do mesta predaje preuzete energije na dalju upotrebu, pretežno u solarnom spremniku, i ima dva osnovna principa.

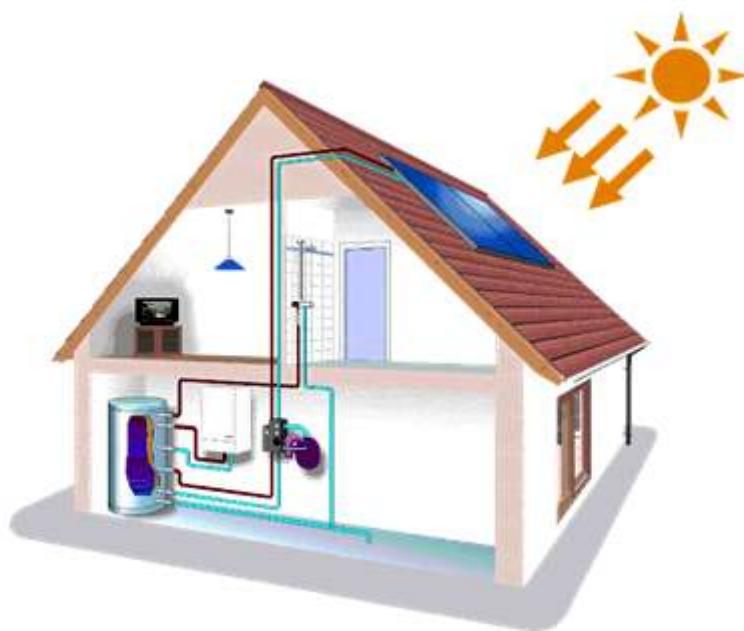
Prvi princip načina cirkulacije je prirodni (termosifonski) i moguće je samo u slučaju kada je mjesto preuzimanja energije Sunca tj. solarni kolektor niži od mesta predaje zagrijanog medija za najmanju visinu od 300 mm.

Drugi princip cirkulacije solarnog medija je prinudni, ostvaren cirkulacijskom pumpom montiranom u povratnom krugu od mesta predaje preuzete energije do solarnog kolektora i prikazan je na slici 3.

Solarni sustav za toplostnu konverziju funkcioniра tako da solarni medij, najčešće mješavina glokola i vode, nakon zagrijavanja u solarnom kolektoru biva prebačen prirodnim ili prinudnim putem do mesta predaje preuzete energije u izmjenjivaču solarnog spremnika, gdje se hlađi i ponovno vraća na zagrijavanje energijom Sunca tako da se uspostavlja sustav kontinuiranog zagrijavanja i hlađenja solarnog medija.

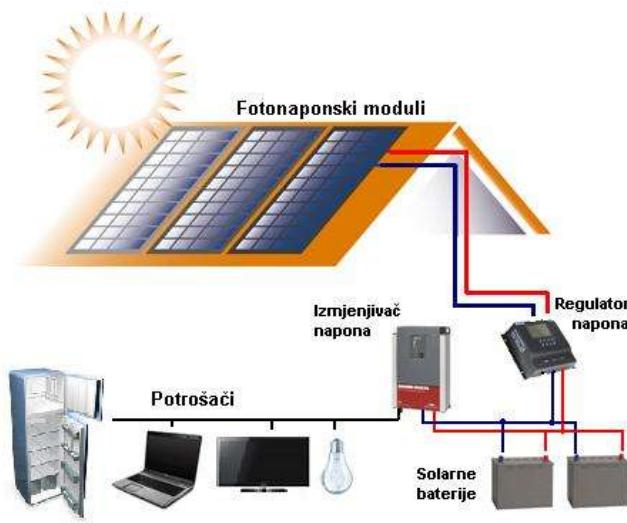


Slika 3. Cirkulacija radnog medija u solarnom sustavu i dijagram dozračene solarne energije u odnosu na uštete dogrijavanjem el. energijom



Slika 4. Solarni kolektori intergisani u sustav grijanja sanitarne tople vode

Fotopaneli su integrisane jedinačne fotonaponske čelije konstrukcijski montirane u module i na taj način se lakše montiraju na krovne ili druge pogodne konstrukcije. Služe za konverziju Solarne energije u električnu putem fotoelektričnog efekta. U odnosu na solarne kolektore kao toplotne prijemnike za konverziju Solarne energije u toplotnu, koja se odmah može koristiti u tehnološkom procesu, fotopaneli su osnovni dio jednog složenog sustava koji je prikazan na slici 5.

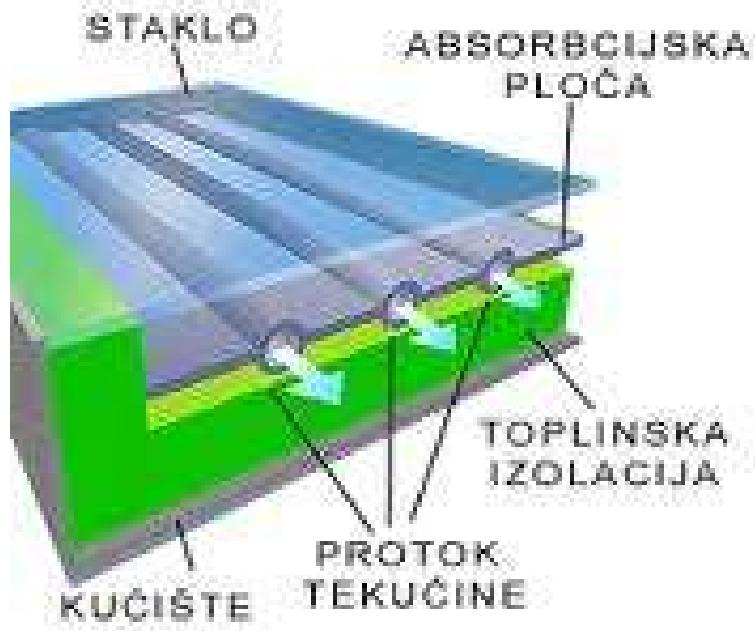


Slika 5. Fotopaneli integrisani u sustavu napajanja električnom energijom

KONSTRUKCIJA SOLARNOG KOLEKTORA

Ravni solarni kolektor je uređaj koji se sastoji od dobro izolovane metalne kutije u koju je smješten apsorber kao jedna vrsta izmjenjivača toplote kroz koji struji tečni medij i prenosi toplotu do spremnika ili drugog potrošača energije. Konstrukcija apsorbera solarnog

kolektora sastoji se iz lima kao apsorpcijske ploče na koju je montiran cijevni apsorber sa ulazom za solarni medij sa jedne i izlazom sa druge strane (višeg nivoa).



Slika 6. Aksonometrijski prikaz osnovnih dijelova solarnog kolektora

Unutrašnjost solarnog kolektora je izolovana kamenom vunom debljine 50 mm i prilikom ispitivanja se pokazala zadovoljavajućom u pogledu toplinskih termoizolacionih svojstava. Ova termoizolacija je prvenstveno potrebna da spriječi gubitke prikupljene energije sunca na apsorberu u solarnom kolektoru.

Kompletan unutrašnji dio sa apsorberom i nosečom pločom se boji crnom mat bojom, iz razloga koji su naprijed navadeni, a zatim se zatvara staklenom pločom od kaljenog stakla i isto pričvršćuje ugaonim metalnim lajsnama sa izolacionim brtvama, radi spriječavanja ulaska vode (slika 6. i 7.).



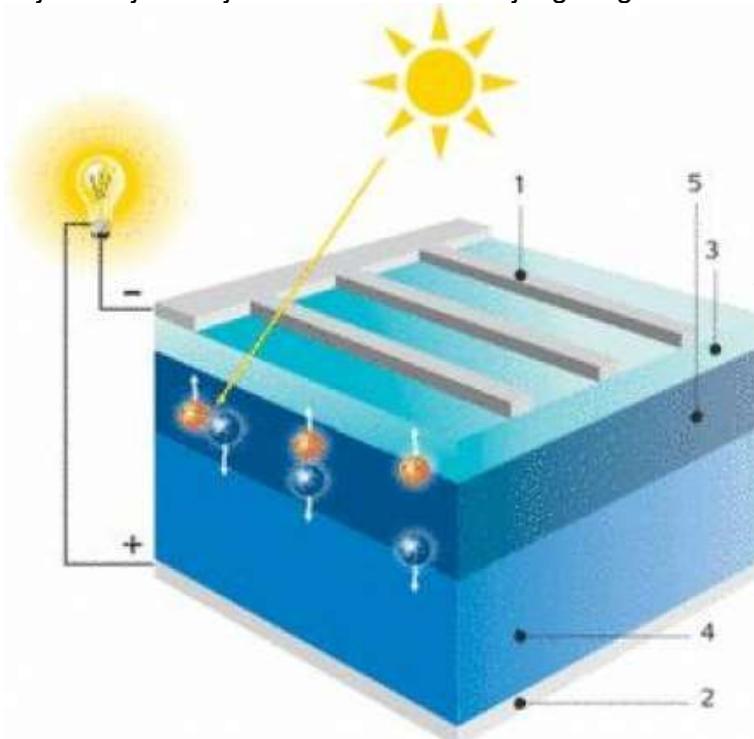
Slika 7. Konačna konstrukcija solarnog kolektora bez montiranog staklenog pokrova

KONSTRUKCIJA FOTOPANELNIH SUSTAVA

Pretvaranje energije sunca u električnu energiju podrazumjeva sasvim drugu konstrukciju uređaja, opreme i instalacija a zasniva se na fotoelektričnom efektu kojeg je prvi opisao francuski fizičar Alexandre-Edmond Becquerel 1839. godine, koji je primjetio da se jačina struje između metalnih elektroda u elektrolitumijenja kada se izlože Sunčevom zračenju. Dalja istraživanja ove pojave proveo je njemački fizičar Heinrich Hertz 1887. godine a konačno objasnio Albert Einstein 1905. godine na osnovu čega je 1921. godine dobio Nobelovu nagradu za fiziku.

Fotonaponska čelija je poluvodički element pomoću kojega se omogućava direktno pretvaranje Solarne energije u električnu energiju po osnovu fotoelektričnog efekta.

Stupanj djelovanja fotonaponske čelije je pokazatelj gubitaka uzrokovanih strukturalnim procesima u istoj i njenim djelovanjem kao elementa strujnog kruga.



Slika 8. Aksonometrijski prikaz fotoelektričnog efekta u fotočeliji

Gubici fotonaponskih čelija od kristalnog silicija u odnosu na ukupno dozračenu Sunčevu energiju prosječno iznose:

- 3% zbog zasjenjenja i refleksije,
- 8% zbog rekombinacije,
- 20% zbog pada električnog potencijala u samoj čeliji,
- 22% zbog premale energije fotona dugovalnog zračenja,
- 30% zbog prevelike energije fotona kratkovalnog zračenja.

Fotonaponski modul je element strujnog kruga koji nastaje međusobnim električnim spajanjem većeg broja fotonaponskih čelija. Prilikom izrade fotonaponskog modula čelije se mogu spajati serijski i paralelno.

Kod serijskog spajanja, ukupni napon jednak je zbiru napona na svakoj čeliji, dok je ukupna jačina struje jednaka za svaku čeliju u nizu. Kod paralelnog spajanja, ukupan napon jednak je za svaku čeliju u nizu a ukupna jačina struje jednaka je zbiru jačina struje u svakoj čeliji.

Osnovni zahtjevi koje treba da ispunjavaju fotopaneli su:

- mehanička stabilnost,
- postojanost na vremenske utjecaje,
- stabilnost u temperaturnom području -50 do +90°C,
- otpornost na UV zračenje,
- sigurnost od strujnog udara.

Autonomni fotonaponski sustavi mogu biti izvedeni za proizvodnju istosmjerne ili naizmjencične struje, za proizvodnju naizmjencične struje mora se primjeniti odgovarajući izmjenjivač. U sastavne dijelove fotonaponskog sustava spadaju: fotopaneli, regulator punjenja (regler), akumulator i spojni elementi sa pripadajućim kablovima, izmjenjivač za potrošnju na naizmjencičnu struju a što je prikazano na slici 9.



Slika 9. Solarni fotopaneli intergisani u sistem proizvodnje električne energije u domaćinstvu

Autonomni fotonaponski sustavi isključivo služe za pokrivanje potreba potrošača koji nisu spojeni na javnu elektroenergetsku mrežu, mogu biti samostalni izvor električne energije ili pak dio nekog hibridnog sustava. Potrošači koji se opskrbljuju moraju biti namjenjeni za istosmjernu ili za naizmjencičnu struju i tom prilikom fotonaponski sustav se mora opremiti odgovarajućim izmjenjivačem što je prikazano na slici 10.



Slika 10. Fotopaneli u direktnoj fiji povećanja samostalnosti i energetske efikasnosti objekta

ZAKLJUČAK

Preduslov za prevazilaženje problema globalnog zagrijavanja planete i postizanja energetske efikasnosti objekata je što hitniji prelazak na korištenje obnovljivih izvora energije. Želimo li da sadašnje stanje u energetici svedemo u podnošljive okvire, potrebno je da razvijamo istraživanja u nove izvore energije, postojeću energiju djelotvornije iskorištavamo a najbitnije, moramo promjeniti naš sadašnji način života i započeti štediti energiju. Pošto se u našoj zemlji dnevno može dobiti $3\text{--}4,5 \text{ kWh/m}^2$, konverzijom Solarne energije u toplotnu mogli bi uštediti i do 80% godišnjih potreba za toplotnom energijom u projektovanim objektima. Ako bi u bliskom vremenskom periodu montirali $15,5 \text{ m}^2/\text{domaćinstvu}$ fotopanela, bile bi zadovoljene sve potrebe za električnom energijom individualnih stambenih objekata. Preduzetnička ideja proizvodnje uređaja za konverziju solarne energije u toplotnu ili montaže fotonaponskih uređaja za konverziju solarne energije u električnu, je direktni put ka ljestvoj i energetski sigurnijoj budućnosti naše zemlje a samim tim i smanjenju emisija stakleničkih plinova u atmosferu.

LITERATURA

- [1] Kulišić P., Vuletin J., Zulim I., Sunčane čelije, Zagreb 1994.
- [2] Dash G.; Hundert procent die Sone, Regensburg 2006.
- [3] Lambić M., Energetika, Zrenjanin 2007.
- [4] Kalea M.; Energetika EU 95 – 06, Ege 5/08
- [5] Vejzović N., Obnovljivi izvori energije–Solarni kolektor kao osnova solarnog sistema, III Naučno-stručna konferencija „TECHNO-EDUCA 2009“ Zenica 2009.
- [6] Majdandžić LJ., Stanje primjene solarnih toplinskih sustava u Europi i Hrvatskoj, Zagreb 2010.
- [7] Labudović B., Osnove primjene solarnih toplinskih sustava, Zagreb 2010.

PRIMJENA MOODLE-A U NASTAVI I UČENJU MATEMATIKE

Željko Pekić,

Nađa Đikanović

Fakultet za pomorstvo Kotor, Filozofski fakultet

Nikšić, Crna Gora

APSTRAKT

S obzirom da je matematika predmet čija je osnova računanje, u ovom radu fokus će biti na korišćenju matematike, ali pomoću platforme za učenje na daljinu (engl. **e-learning**).

U skladu sa tokom savremene tehnologije i napretka cjelokupne nauke, način učenja predmeta i način prezentovanja gradiva od strane lica koje podučava se promijenio. To znači, uloga profesora i studenta je drastično izmijenjena u odnosu na ranije.

Danas se koriste multimedijalni projekti da se predstavi koncept, u teorijskom dijelu, dok u praktičnom je glavni akcenat na rješavanju vježbi. Često se koristi programi *MS Excel* i matematički *Open Source Software wxMAXIMA*.

U teoretskom i praktičnom dijelu nastave, kao dopuna, razvio se projekat nazvan *MatActiva* koji se temelji na platformi **Moodle** (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*), koju nudi **PAOL** - *Projecto de Apoio Online* (Online podrška projekta). Jedna od primarnih ciljeva bi bio da se motiviše student da savlada svoje poteškoće kroz auto-study, pospješujući njihovo povjerenje na taj način.

Kroz **MatActiva** projekat studentima je na raspolaganju široki dajapazon informacija o načinu predmetnih radova, koji sačinjavaju i ciljevi i program, zatim metode procjene i slično. To je dobra podrška i za teoriju i praksi u nastavi, jer su slajdovi iz teorijskog dijela uvijek dostupni, a u učionicama ili kabinetima se rade vježbe koje su komplementarne i sa gradivom iz predhodnih godina, u svrhu funkcije pozitivnog transfera gradiva. To se može ispitati dijagnostičkim i evaluativnim testovima.

KLJUČNE RIJEČI: Matematika, Moodle, inovacija kroz projekte, tehnologija u edukaciji

1. UVOD

ISCAP - Institut za računovodstvo i upravu u Portu, dolazi iz dekreta od 6. maja, iako njeni istorijski korijeni su daleko više udaljeni. Tačnije, to je bilo 1886. kada je Industrijski i komercijalni institut osnovan od strane tadašnjeg ministra Emidio Navarre da postavlja teorijske osnove organizacije industrijskog i komercijalnog obrazovanja u toj zemlji.

Godine 1891. reforma ovog obrazovnog centra donosi promjene samo na nekom planu. John Franco nije promijenio industrijske i komercijalne djelove ovog instituta, ne pretvarajući ih u nezavisne škole. Osnovni kursevi trgovine su izbrisani, a fakultet je smanjen na tri godine i podijeljen je na dva nivoa. Kroz vrijeme i ovaj institut je imao razne oscilacije u reformama i inovacijama.

Nekoliko javnih i privatnih škola u okruženju ISCAP-a je ponudilo nekoliko svojih predmeta i kroz takmičenje učenika širilo obrazovanje i podizalo obrazovni nivo.

Danas, Institut za računovodstvo i upravu u Portu (**ISCAP**) pripada jednom od najvećih i najprestižnijih portugalskih javnih politehničkih instituta. Politehnički instituta za Porto (**IPP**) smješten je vrlo blizu **IPP Campusa** i nudi svojoj 4000 jakoj studentskoj populaciji niz inovativnih preddiplomskih i diplomskih studija u računovodstvu, marketingu, poslovnim komunikacijama, administrativnu pomoć i prevodilaštvo.

2003. godine **ISCAP** je započeo svoju Online podršku projekta (**PAOL**) koji nudi pedagošku i tehničku podršku profesorima i studentima.

E-learning ili elektronsko učenje je u početku imalo podršku platforme **WebCT**, ali je 2005. godine promijenjena platforma u Moodle.

Moodle je slobodni softver za elektronsko učenje, učenje na daljinu, i predstavlja sistem za upravljanje kursevima. Kreator Moodle platforme je Martin Dougiamas iz Australije, a skraćenica je za Modularno objektivno orijentisano dinamičko okruženje. Jedan je od najpopularnijih **LCMS**-ova. Sistem za upravljanje učenjem (**LMS**) predstavlja programsku podršku koja globalno omogućava potpuno administriranje procesa učenja i podučavanja. LMS obavlja registraciju studenta, omogućava praćenje kurseva u katalogu kurseva, opis podataka o studentu i omogućava izvještavanje o obavljenom. Osim toga, **LMS** je obično oblikovan tako da može upravljati kursevima koje su isporučili različiti izdavači i provajderi usluga.

Karakteristike Moodla su sljedeće (Sasikumar, 2008):

- Ugrađena je podrška za ocjenjivanje i praćenje aktivnosti studenata,
- Sistem uloga (engl. **roles**) može se podešavati do nivoa aktivnosti,
- Podržava kolaboraciju preko foruma, chat-a, wiki-ja i drugih modula,
- Podržana je izrada testova sa raznovrsnim oblicima zadataka,
- Podržan je uvoz standardizovanih paketa za objekte učenja,
- Na Internetu je dostupan veliki broj besplatnih dodataka (plug-ins),
- Moodle je lokalizovan na 78 jezika,
- Podržane platforme (operativni sistemi) su: **UNIX/Linux, MS Windows, MacOS**,
- Podržane baze podataka su: **MySQL, Oracle, MS SQL, PostgreSQL** itd.

Broj **PAOL** korisnika rastao je prilično dobro kao i broj uključenih područja i vrsta aktivnosti koje su nuđene da bi platforma dobila svoju kompleksnost. Važno je istaći i mogućnost **PAOL** obuke profesora ili nastavnika, u vidu treninga, koji dodatno zavisi od ličnog angažmana i istraživanja tog područja.

Podučavanje i učenje matematike na visokoškolskom nivou je predmet zabrinutosti u gotovo svim zemljama. Univerziteti i politehnički instituti suočavaju se sa sve većim poteškoćama pri upisu studenata na studije u kojima je matematika bitna komponenta i nastavnici se susreću sa sve većim poteškoćama pri pomaganju njihovih učenika da savladaju matematiku. 2006. godine razvijen je projekat pod nazivom Matemática Activa ne ISCAP (**Active Matematika u ISCAP**) temeljen na Moodle platformi. Dakle **MatActiva** je nastala kao potreba da se poboljša učenje i nivo uspjeha u predmetima na području matematike.

2.CILJEVI

Imajući u vidu novonastali talas tehnologije, PAOL je kao projekat imao za glavni cilj usavršavanje digitalne strategije nastave. Prije svega, mislilo se na obezbjeđivanje konkretnih inovativnih primjera, kao vrste pomagala, koje će profesori i nastavnici koristiti u cilju pedagoškog i edukativnog napretka učenika. To će se realizovati kroz nastavnu sredinu, direktno umanjujući vrijeme i trud.

Prvi korak prema tom cilju će se fokusirati na istraživanje i razvoj konceptualnih modela za podršku dizajna strategije učenja, modela čije je znanje strukturisano i specificirano u ontologiji koja omogućava vizuelnu navigaciju i podršku za ključne pojmove. Njihova namjena je inovativnost digitalnih obrazovnih strategija, motivisanje za studente i pojačanje uspjeha nastavno-obrazovnog procesa.

Infrastrukturna tehnologija će podržati društveno okruženje s interaktivnim vizuelno orijentisanim aktivnostima učenja, koja uključuju i multimediji digitalni sadržaj na različitim nivoima obrazovanja, autorima, temama, jezicima koji se koristi (engleski, italijanski itd.), tehnološkim alatima i mnogim drugim elementima.

Takve vrste pedagoške inovativnosti i fleksibilna vremenska potpora, bilo na individualnom ili grupnom planu, odnosi se na radne studente koji nijesu u mogućnosti da uvijek prate nastavu. Tu se pravi veliki rizik za neprisustvovanje nastavi i od drugih studenata, međutim kompromis za to je upravo novi, drugačiji, stimulativniji, interesantniji model nastave. Ovo

nije zamjena za nastavu već njena dopuna. Relevantno je da ovakva vrsta projekta kod studenata probudi interesovanje, intrinzičnu motivaciju i ekscitira interakciju u odnosu student-profesor.

Iako se cijelokupni projekat može primjenjivati na većini predmeta, u ovom radu ćemo se isključivo baviti matematikom i primjenom takve vrste inovacija u njoj.

3. PROCES UČENJA I PODUČAVANJA

U procesu učenja važno je znati na koji način funkcioniše kognitivni sistem čovjeka. U tom sistemu važnu ulogu igra pažnja kao sposobnost za selektivnu percepciju. Treba je razlikovati od koncentracije kao sposobnosti konativne pažnje, pri čemu se irrelevantni stimulusi eliminišu iz pažnje. Vodeći se ovim činjenicama shvatamo koliko su stimulusi važni za održavanje budnosti i zainteresovanosti. Stoga, atraktivni materijal, nastavnici kao facilitatori, podstrekivanje umjesto nametanja i divergentnost mišljenja su samo neki od preduslova razvoja metoda učenja matematike.

Vrijednosti i ciljevi studenata se mijenjaju. Edukatori matematike, koji rade na visokoškolskom nivou, moraju promijeniti stare prakse i razmatranja, uključujući nove pozitivne korake kao novom načinu podučavanja. Na taj način se stvara nova paradigma koja se temelji na novim vještinama i načinu prakse.

Teorijski dio se prezentuje najčešće kroz Power Point slajdove. Na stranici predmeta studenti bi trebalo da imaju i predavanja i vježbe, u pdf formatu, nedjelju dana prije nego to bude predavano od strane predavača.

MatActiva nudi različite vrste izvora: višestuke izvore testova, dijagnostičke testove, polja humora, linkovi iz polja matematike.

Prikaz John Keller-ovog modela nazvanog ARCS:

Pažnja - Instrukcija mora stimulisati studentovu pažnju;

Važnost - Student mora pronaći materijale relevantne za sebe;

Povjerenje – Instrukcija mora razviti studentovo povjerenje u sopstvene sposobnosti;

Zadovoljstvo – Zadovoljstvo u vidu **feedback-a** da je gradivo savladano i shvaćeno.

4. ORGANIZACIJA I IMPLEMENTACIJA

Tim koji se bavio **MatActivom** je imao za primarni cilj da poboljša znanje studenta iz matematike i obezbijedi uslove u kojima će to biti moguće. Fokus je na stvaranju projekta jednostavanog pristupa, intuitivno i sa skupom korisnih funkcionalnosti prema predmetima sa matematičkim sadržajem.

Na slici 1. je prikaz šest tema početnog menija.



Slika 1. Prikaz šest tema početnog menija

Pod 1 je UČENJE - u ovoj temi studenti mogu pronaći vodič lekcije o temama vezanim za program matematike i velike resurse matematičkih formula i matematičkih tablica.

Pod 2 su TESTOVI - u ovom dijelu studenti mogu pronaći i rješiti online dijagnostičke testove, procjenu ispitivanja s višestrukim izborom ili tačna i netačna pitanja.

Pod 3 je POLJE SUMNJE - ovdje studenti mogu izraziti svoje sumnje online i tu je kompetentno lice koji daje odgovore putem interneta.

Pod 4 su DRUGI KLIKOVİ – u ovoj temi postoje neke matematičke sale i zanimljivosti, tako da se studenti mogu opustiti i uživati, a uz to i vidjeti kako je matematika nevjerojatna.

Pod 5 je MATEMATIKA ZA POČETNIKE - područje koje služi kao podrška za studente koji imaju poteškoće i manjkavosti u osnove matematike.

Pod 6 su FORUMI – mjesto gdje studenti mogu ostaviti svoje mišljenje o **MatActiva** i dati prijedloge za poboljšanje projekta.

Na slici 2. je prikazan kompleksniji prikaz glavnog menija sa šest navedenih tematskih cjelina.



Slika 2. Kompleksniji prikaz glavnog menija sa šest navedenih tema

Na slici 3. je prikazan primjer testa (**Kolokvijum I**) višestrukog izbora.

The screenshot shows a series of five test questions. Each question has a title, a text input field for 'Odgovor', and a list of options with radio buttons. Question 1: 'Kolokvijum I' (with options: 100-100, 100, 100-100, 100). Question 2: 'Kolokvijum I' (with options: 100, 100-100, 100-100, 100). Question 3: 'Kolokvijum I' (with options: 100, 100-100, 100-100, 100). Question 4: 'Kolokvijum I' (with options: 100, 100-100, 100-100, 100). Question 5: 'Kolokvijum I' (with options: 100, 100-100, 100-100, 100).

Slika 3. Primjer testa (**Kolokvijum I**) višestrukog izbora

Na slici 4. je prikazan primjer testa sa pitanjima numeričkog tipa samoocjene.

<input style="width: 100%; border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;" type="button" value="Preostale vremena"/> U hronu za odgovor unijeti vrijednost za x.	<p>$\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -3 & 4 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3 & 0 \\ 1 & 3 \end{vmatrix}$</p> <p>Odgovor: <input type="text"/></p>
T-4 Oznaka: 1	<p>Dati su matrice:</p> $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 6 & 2 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 9 & 7 & 2 \\ 9 & 8 & 1 \\ 9 & 4 & 7 \end{bmatrix}$ <p>Ako se T označi jedinščina matrica dimenzije 3×3, ondakle element matrice $C = A \cdot (B - 3T)$ koji se nalazi u trećoj vrsti i drugoj koloni, tj. c_{32}? Ispisuju unijedost u hronu za odgovor.</p> <p>Odgovor: <input type="text"/></p>
T-4 Oznaka: 2	<p>Dati je matrice:</p> $A = \begin{bmatrix} -4 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ <p>Četvrti element inverzne matrice A^{-1}, koji se nalazi u trećoj vrsti i trećoj koloni, tj. a_{33}^{-1}? Ispisuju unijedost u hronu za odgovor.</p> <p>Odgovor: <input type="text"/></p>
S-4 Oznaka: 2	<p>Dati je sistem od tri lineare jednačine sa tri neznatice: $\mathcal{Z} \cap \mathcal{L}$.</p> $\begin{aligned} x + 2y + z &= 5 \\ 3x + 2y - z &= 3 \\ 2x + y - 3z &= 1 \end{aligned}$ <p>Onodakle jednačina ostaje u sistemu linearnih jednačina, kada se sistem doveže u dijagonalan tvar pomoću Gauševog metoda?</p> <p>Pogrešan odgovor vam osuđuje 0.5 bodova!</p> <p>Oznakite jedan odgovor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Sistem linearnih jednačina nema rešenja. <input type="radio"/> U sistemu linearnih jednačina ostaje 1 jednačina. <input type="radio"/> U sistemu linearnih jednačina ostaju 2 jednačine. <input type="radio"/> U sistemu linearnih jednačina ostaju 3 jednačine.

Slika 4. Primjer testa sa pitanjima numeričkog tipa samoprocjene

Činjenica je da je ovaj matematički projekat zahtijeva veliki napor od voditelja kursa. Jedna od najvećih poteškoća je pisati pitanja za testove u **TeXs-u**. Za ljudе kojima slabije ide pisanje u **TeXs-u** postoje programi koji olakšavaju konverziju matematičkog teksta u **TeX-u** direktnо, bez potrebe da se koristi komande na ovom jeziku, ali koji још nisu implementirani u Moodle sistem korišćenjem **ISCAP**. Osim toga, naš projekat je hostovan na verziji **Moodle 1.9** (samo kod nekih profesora koji će istražiti i rješiti probleme koji nadoilaze).

Na slici 5. je prikazano da je potrebno dugo vremena da se generiše željena višestruka pitanja sa višeizbornim odgovorima korišćenjem **TEXs-a**.

Opšti

- Uredite ovo pitanje
- Premestite ovo pitanje
- Snimite ovo pitanje kao novo

Trenutna kategorija	Moavrova formula za stepenovanje (6) <input checked="" type="checkbox"/> Koristi ovu kategoriju			
Snimi u kategoriju	Moavrova formula za stepenovanje (6) <input type="button" value="..."/>			
	<input type="button" value="Ažuriraj kategoriju"/>			
Zajednički džoker	Naziv	Raspont vrednosti	Vrednost	Korišćeno u pitanju
	n	8 - 20	10	Zadatak 01 Zadatak 02 Zadatak 03 Zadatak 04 Zadatak 05 Zadatak 06

Naziv pitanja* Zadatak 01

Tekst pitanja 

Trebuchet Jezik <input type="button" value="x<sup>623

Slika 5. Konstruisanje pitanja u Latex-u

5. REZULTATI

Određeni broj studenata se odlično snalazi u ovome. To potvrđuje činjenica da nedjelju ili dvije prije prvog domaćeg zadatka veći broj studenata se registrovao, tražio različite materijale i pomoć. Češće je korišćenje višestrukog izbora testova. On se pokazao kao dobar oblik pomoći za pripremu ispita. Svakodnevno je u porastu broj studenata koji pristupaju stranici ovog projekta. To je ujedno glavni argument za podršku daljeg razvoja ovog projekta. Najveća nepovoljnost je što ovaj vid edukacije nije frakventan u velikom broju institucija niti je obučen dovoljan broj nastavnika i profesora.

6. ZAKLJUČAK O BUDUĆEM RADU

Primarni cilj ovog projekta je motivisati studente, podsaknuti ih da prevladaju svoje poteškoće kroz samoučenje davajući im više povjerenja. U ovom projektu su studenti bili u mogućnosti pristupiti materijalu kako bi ojačali znanje na polju matematike, testovima samoprocjene, linkovima na teme od interesa vezanim za matematiku, stranicama koje sadrže pojmove vezane za temu matematike i materijale raznih nivoa obrazovanja.

U budućnosti namjeravamo implementirati sistem kontinuiranog ocjenjivanja na temelju nekoliko mogućih testova na računaru. Razni radovi evaluacije mogu se sprovesti, automatski ispraviti, a rezultati izlaze u **MS Excel** formi. Ovo je vrlo korisno kada je broj studenata vrlo visok. Želimo razviti temu "**Matematika za početnike**", kroz proizvodnji materijala za sve studente koji nijesu imali matematiku u srednjoj školi (ili mnogo loše stoje sa osnovnim znanjem iz Matematike), a mogu prevladati taj nedostatak s tim što je predviđeno na stranici **MatActiv**.

7. REFERENCE

- [1] Forman, S.L. and Steen, L.A. (2000). *Beyond Eight Grade: Functional Mathematics for Life and Work*, in *Learning Mathematics for a New Century*, Maurice Burke (Editor), Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- [2] Sonja Išljamović, Milan Vukićević, Milija Suknović (2012). Zadovoljstvo studenata pri korišćenju Moodle platforme za tehnološki podržano učenje, INFOTEH-JAHORINA, Vol. 11.
- [3] Milena Marić, magisterski rad (2011). Predstavljanje matematičkog sadržaja na Internetu, Matematički fakultet Beograd.
- [4] Dougiamas, M. and Taylor, P.C. (2000). Improving the effectiveness of tools for Internet-based education, Teaching and Learning
- [5] Ian Wild, Novembar 23 (2009). Moodle 1.9 Math,
- [6] Desforges, C. (ur) (2001). Uspešno učenje i proučavanje Educa, Zagreb
- [7] Peres, P., Silva, M. and Ribeiro, S. (2006). An Experience of the use of Moodle at ISCAP. Reid, J.E.,(1996). Online Cumculo Development at shorter College, Georgia, Universiity System of Georgia, <http://www.caso.com/articles/reid02.html>.
- [8] Sven Trenholm, Lara Alcock, Carol L. Robinson (2012). *International Journal of Mathematical Education, Science and Technology*, iJMEST
- [9] Elizabet Fennema (1991). *Integrating Research on Teaching and Learning Mathematics: Ferorm in Mathematics Education*, ISBN: 0791405230

PRIMJENA VARIJANTNOG KONSTRUIRANJA NA STROJ ZA PRANJE KROMPIRA

Delić Amila
Razić Amina
Talić-Čikmiš Amra
Univerzitet u Zenici, Mašinski fakultet

SAŽETAK

U ovom radu predstavljena je primjena metode varijantnog konstruiranja na stroj za pranje krompira. Polazeći od liste zahtjeva te preko osnovnih funkcija metodike inženjerskog dizajna kao što su elementarna, parcijalna i funkcionalna struktura razrađene su bitne karakteristike stroja. Nakon određivanje parcijalnih funkcija kreirana je morfološka matrica u kojoj su obuhvaćeni mogući načini ostvarenja pojedinih funkcija. Traži se više mogućih rješenja od kojih će jedno dati odgovor na postavljeni problem.

Cilj ovog rada je da se pokažu svi bitni koraci prilikom konstruiranja, te način pristupa rješavanju problema koji vodi ka pronalasku najoptimalnijeg rješenja.

Ključne riječi: konstruisanje, funkcionalna struktura, morfološka matrica, varijantna rješenja.

1. OPIS PROBLEMA

Primjenu metode varijantnog konstruiranja i njene bitne korake pokazat ćemo kroz razradu stroja za pranje krompira. Osnovni zahtjevi od kojih se polazi su definisani listom zahtjeva, koja predstavlja i projektni zadatak. Tu su prije svega, projektom definisana cijena stroja, protok krompira brzinom od 5 tona po satu, kompaktne dimenzije i jednostavnost korištenja za osobne potrebe, te za potrebe manjih preduzeća. Prilikom odabira osnovnog koncepta glavni zahtjev je bio da stroj ima kompaktne dimenzije, te je u skladu s time odabran osnovni oblik. Prilikom konstruiranja posebna je pozornost data činjenici da je stroj istodobno prikladan za prekidnu i kontinuiranu dobavu (tj. potrebe koje zahtjevaju privatni korisnici te veća poduzeća kojima je potreban brz i jednostavan način za obradu krompira). Nakon što se koncipira osnovni oblik, potrebna je dalja razrada u skladu sa drugim zahtjevima, prije svega s stanovišta stabilnosti i pouzdanosti u radu.

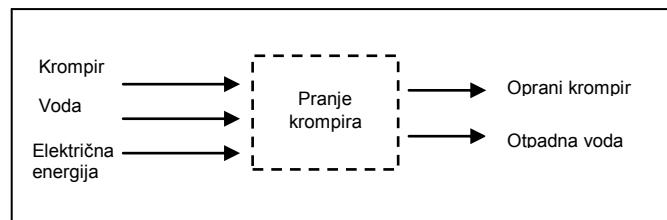
2. KONCIPIRANJE IDEJNOG RJEŠENJA

2.1. Traženje principa rješenja

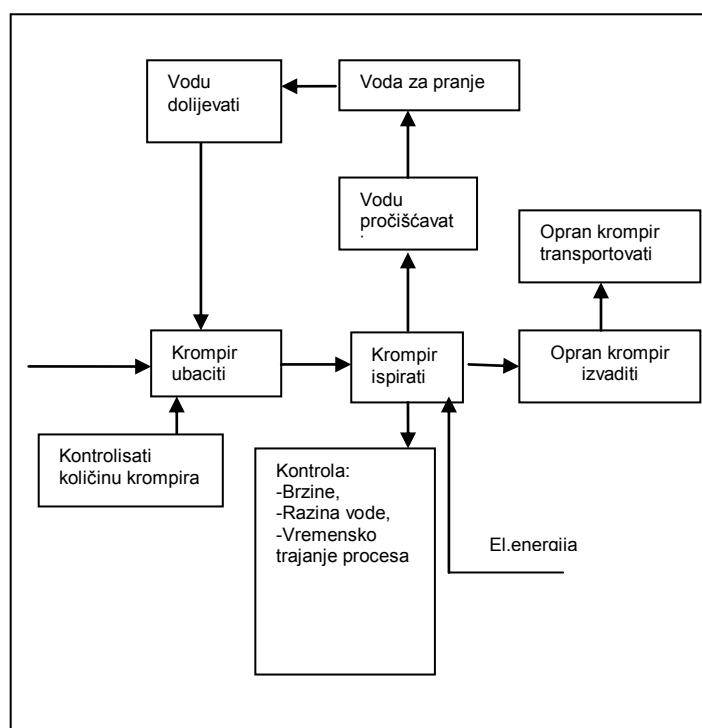
Rastavljanje opće funkcije na potreban broj parcijalnih funkcija omogućuje dobivanje odgovarajućih principijelnih rješenja. Kombinacije principa pojedinih rješenja omogućuju da se odabere kombinacija radi variranja i traženja najpovoljnijeg rješenja. Varijante konstruktivnog oblikovanja omogućuju odgovarajuće optimiranje i konačnu izradu izvedbenog rješenja. Prvi korak podrazumijeva definiranje funkcionske strukture (slika 1) koja najbolje opisuje problem. Funkcionska struktura se prikazuje pomoću "Black box-a" iz kojeg proizilazi opis osnovne funkcije te ulaznih i izlaznih veličina^[1]. Nastoji se da njena struktura bude što jednostavnija, što je preduvjet za dobivanje jednostavnog i jeftinog rješenja^[1].

Funkcionalnu strukturu, koja glavnu funkciju dijeli na parcijalne (slika 2), može se mijenjati varijacijama parcijalnih funkcija i njihovim različitim povezivanjem. Obzirom na ograničenja koje konstruktor ima, naročito na vrijeme za konstruiranje, može se vršiti optimiranje

funkcijske strukture i poboljšanje ponavljanjem prethodnih koraka. Samo vrednovanje provodi se po relativnom malom broju kriterija, jer se sam proces konstruiranja nalazi na visokom stupnju apstrakcije. Sljedeći korak podrazumijeva principe rješenja, koji mogu biti kombinirani u koncepcione varijante, pri čemu svaka kreirana varijanta mora ispuniti glavnu funkciju.

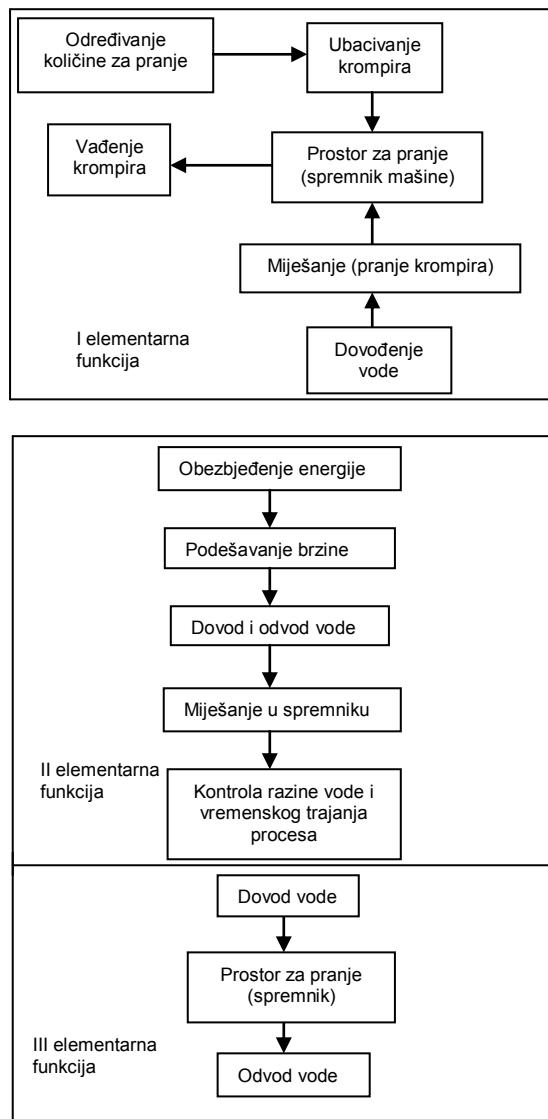


Slika 1. Glavna funkcija sistema (Black box)



Slika 2. Struktura parcijalnih funkcija

Razrađivanje parcijalnih funkcija omogućuje nalaženje novih i boljih rješenja u odnosu na prvobitno utvrđivanje principa rješenja datog problema [2]. Za navedene parcijalne funkcije razrađena je struktura elementarnih funkcija.

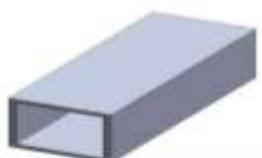
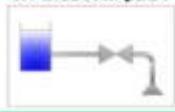
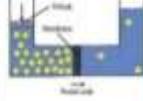
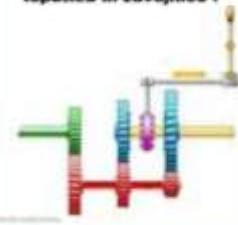


Slika 3. Elementarne funkcije

2.2. Izrada morfološke matrice

Nakon određivanja parcijalnih funkcija kreira se morfološka matrica u kojoj se parcijalne funkcije predstavljaju vertikalno. Horizontalno se daju moguća rješenja pojedine parcijalne funkcije preko elementarnih funkcija (fizikalni principi), odnosno definiraju se vršioci elementarne funkcije. Nosioci funkcija su tehnički sistemi koji svojim djelovanjem ostvaruju traženu funkciju [1]. Traži se više nosioca od kojih će jedan dati odgovor na postavljeni problem.

U konkretnom slučaju, krenulo se od prikaza funkcionalne strukture (slika 2), da bi rezultirajuća morfološka matrica izgledala kao na slici 4.

1 SPREMNIK ZA KROMPIR	1.1 Vertikalni cilindrični bubanj : 	1.2 Horizontalni okvir : 
2 UBACIVANJE KROMPIRA	2.1 Ručno : 	2.2 Trakasti transporter : 
3 DOVOD VODE	3.1 Slobodni pad : 	3.2 Pumpa : 
4 ODREĐIVANJE KOLIČINE KROMPIRA ZA PRANJE	4.1 Pregrade : 	4.2. Košare : 
5 MIJEŠANJE (PRANJE) KROMPIRA	5.1 Miznica : 	5.2 Lopatice : 
6 ODVOD VODE	6.1. Odvodenje u kanalizaciju : 	6.2. Odvodenje u rezervoar za prečišćavanje : 6.2.1. Mehaničko filtriranje vode : 6.2.1.1. Filteri :  6.2.1.2. Sita :  6.2.1.3. Membrane :  6.2.2. Sedimentacija : 
7 VAĐENJE KROMPIRA	Ručno : 	Trakasti transporter :  Grabuljasti transporter : 
8 OBEZBJEĐENJE ENERGIJE	8.1. Električni pogon - motor za pumpu, koji može biti korišten i za pranje (pokretanje lopatica ili zavojnice) : 	8.2. Ručni pogon - određeni mehanizam za pokretanje lopatica ili zavojnice : 

Slika 5. Morfološka matrica

2.3. Kombiniranje izvršioca elementarnih funkcija i određivanje njihovih veza

Moguća varijantna rješenja se traže kombinacijom pojedinih izvršioca elementarnih funkcija. Svaka kombinacija daje osnovu za moguću strukturu, kao i odbacivanje neprikladnih principa ili elemenata rješenja, kao i izbjegavanje povezivanja principa i elemenata koje nije moguće međusobno spregnuti [1].

Nakon što su odbačena potpuno neprikladna rješenja, došlo se do 3 moguće varijante koncepciskog rješenja predstavljenog problema.

I varijantno rješenje

1.1 - 2.1 - 3.1 - 4.2 - 5.1 - 6.1 - 7.1 - 8.1.

II varijantno rješenje

1.2 - 2.2 - 3.2 - 4.1 - 5.1 - 6.2 - 7.2 - 8.1.

III varijantno rješenje

1.1 - 2.1 - 3.1 - 4.2 - 5.3 - 6.1 - 7.1 - 8.2.

3. IZBOR OPTIMALNE VARIJANTE

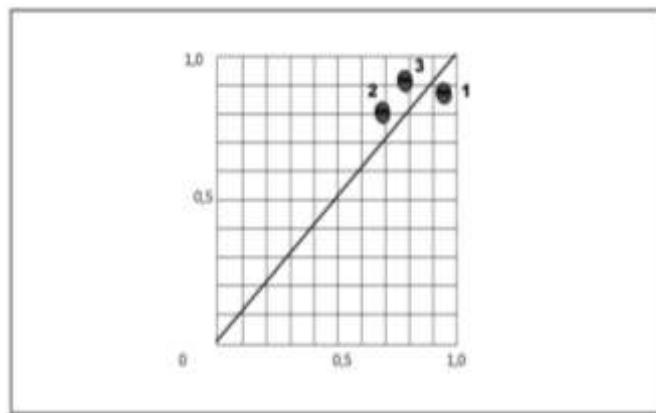
3.1. Vrednovanje varijantnih rješenja

Metoda vrednovanja prema preporukama VDI-2225 je ocjenjena najprihvativijom i korištena je u ovom radu. Kriterijumi za dvoparametarsko vrednovanje prema VDI-2225 svrstaju se u dvije grupe: tehničke i ekonomiske [3]. Prilikom ove aktivnosti cilj je pronalaženje optimalnog koncepta, provjerom, vrednovanjem i stalnim poboljšanjem dobijenih rješenja. Formirana je Tabela 1.

	Kriterij	Varijante rješenja			
		1	2	3	Idealno
Postupak kriterija	Kvalitet pranja	5	4	4	5
	Brzina pranja	4	5	3	5
	Lakoća upravljanja	4	3	3	5
	Mogućnost uskladištenja	5	3	5	5
	Prenosivost	4	3	5	5
	Pouzdanost	5	5	4	5
	Održavanje	5	3	4	5
Σ : Tehnička relativna vrijednost (%):		320,91	260,74	280,80	351
Trošk	Broj dijelova	4	5	5	5
	Lakoća sklapanja	5	3	4	5
	Σ : Ekonomска relativna vrijednost (%):	90,90	80,80	90,90	101

Tabela 1. Vrednovanje varijantnih rješenja

Izbor optimalne varijante ostvaruje se donošenjem odluke na bazi subjektivnog vrednovanja. U tabeli 1. navedeni su izabrani tehnički i ekonomski kriterijumi na osnovu kojih je vrednovanje izvršeno. Po ovim kriterijumima ocijenjene su sve tri varijante ocjenama 0-5 prema subjektivnoj procjeni. Za svaku varijantu izračunat je stepen tehničke X i ekonomiske Y relativne vrijednosti [3]. Za koordinate X i Y unesene su tačke u koordinatni sistem na slici 6. Varijanta I je najbliža liniji pod ugлом od 45° i ocijenjena je najvišim ocjenama, te je ona usvojena kao konačna varijanta.



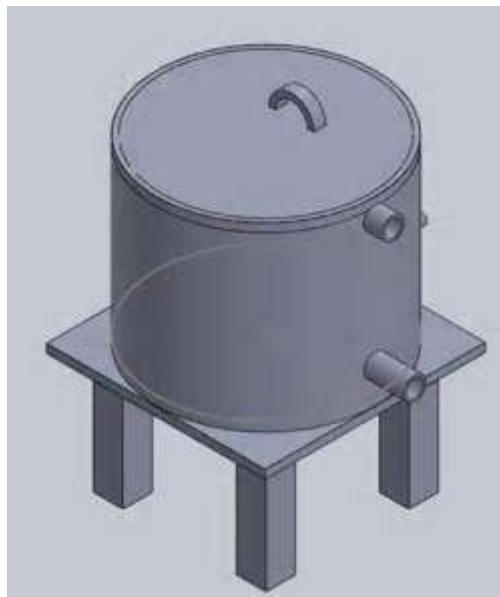
Slika 6. Izbor optimalne varijante

4. IZRADA GRUBIH SKICA ZA OPTIMALNU VARIJANTU

Sljedeći korak je izrada grube skice strukture tehničkog sistema. Ona je sastavljena od skice oblika, tehničkih crteža i opisa najvažnijih principijelnih rješenja. U jednostavnijim sistemima može se pristupiti i direktno modeliranju, kao što je i ovdje slučaj. To omogućava konstruktoru dodatne pogodnosti, kao što su varijacije oblika, položaja, veličina i slično. Jedna od pogodnosti je i korištenje u tom slučaju baze podataka standardnih elemenata što znatno poveća rad konstruktora i smanjuje vrijeme procesa konstruiranja.

5. OPTIMALNA VARIJANTA

Na osnovu izrađenih grubih skica došlo je do direktnog modeliranja usvojene varijante. Možda bi razradom grubih skica i vrednovanju istih se došlo do još boljeg optimalnog rješenja ali naš cilj je bio prikazivanje metode varijatnog konstruiranja.



Slika 7. Usvojena optimalna varijanta

6. ZAKLJUČAK

Prvi koraci pri razradi nekog problema su koncipiranje i konstruiranje istog. Navedene faze u razvoju proizvoda su bitne jer upravo se u njima definiraju funkcije stroja i predviđaju moguća buduća unapređenja.

Prednosti metode varijantnog konstruiranja:

- prerada i generisanje informacija,
- mnogostrukost mogućih rješenja,
- mogućnost rješavanja različitih zadataka,
- razrađivanje procesa po fazama u cilju detaljne razrade problema,
- problemi koji se mogu pojavit u samom procesu varijantnog konstruiranja variraju od potpuno novih proizvoda do re-dizajna već postojećih i sl.

Cilj varijantnog konstruiranja ja dati konstruktoru model konstrukcijskog procesa te tako povećati vjerovatnost nastanka uspješnih rješenja.

10. LITERATURA

- [1] Mario Štorga,Davor Pavlić, Neven Pavković, Zvonko Herold „Znanost o konstruiranju“ ,Zagreb 2002,
- [2] Raif Seferović, Sato Olević „Zbirka zadataka iz mašinskih sistema“ ,Zenica 2008,
- [3] Milisav Ognjanović „Konstruisanje mašina “ ,Mašinski fakultet Univerzitet u Beogradu, 2003.

FIZIČKO-HEMIJSKI PROCESI PEČENJA KREČA I OPTIMIZACIJA PROIZVODNJE KREČA

PHYSICO-CHEMICAL PROCESSES OF LIME CALCINATION AND OPTIMIZATION OF LIME PRODUCTION

Denis Vejzović

Petar Petrovski

Nihad Vejzović

Fakultet za metalurgiju i materijale, Univerzitet u Zenici
Mašinski fakultet, Univerzitet u Zenici

REZIME

Pečenje kreča (CaO), odnosno proces dekarbonatizacije CaCO_3 , je reverzibilna hemijska reakcija i njen smjer zavisi od temperature i pritiska dicocijacije karbonata (p_{CO_2}), a ne od mase supstance koja reaguje. Disocijacija se odvija sve dok je parcijalni pritisak CO_2 sredine niži od pritiska disocijacije karbonata. Pritisak disocijacije je na običnoj temperaturi zanemarivo mali, te je zbog toga razlaganje CaCO_3 na običnoj temperaturi nemoguće. Pritisak disocijacije čistog CaCO_3 prema mnogim autorima dostiže vrijednost atmosferskog pritiska 101,4 kPa pri temperaturama u području od 812 do 926 °C. U praksi, u krečnim pećima, dekarbonatizacija površine komada krečnjaka počinje pri temperaturama od 800 do 850 °C.

Brzina dekarbonatizacije krečnjaka pri pečenju u šahtnoj peći zavisi od sljedećih faktora: brzina dovođenja toplote (temperatura okolne sredine, koeficijent prelaza topline od gase na površinu komada, toplotna provodljivost materijala i sušenje površine zone disocijacije), zatim difuzija CO_2 u okolnu sredinu i strukturne karakteristike materijala. Razlaganje komada krečnjaka počinje na njegovoj površini i postepeno se prenosi u njegovu unutrašnjost. Veličina površine i položaj zone disocijacije tokom procesa pečenja se neprestano mijenjaju. Brzina pomjeranja zone prema sredini naglo raste sa povećanjem temperature sredine, a određena je faktorima vezanim za izmjenu topline.

Polazeći od navedenih fizičko-hemijskih procesa koji se odigravaju pri pečenju kreča moguće je odrediti optimalne uslove proizvodnje kreča. U tom cilju paralelno su urađene materijalne i energetske bilanse za stepen disocijacije krečnjaka od 99,05 %, odnosno stepen disocijacije od 93,57 %. Dobiveni rezultati ukazuju na mogućnost značajnih ušteda na energiji variranjem kvaliteta produkta u granicama koje dozvoljavaju odgovarajući standardi za građevinski kreč.

Ključne riječi: kreč, termička disocijacija karbonata, bilansiranje procesa dekarbonatizacije

ABSTRACT

Calcination of lime (CaO), in other words process of decarbonatization of CaCO_3 , is a reversible chemical reaction, and its direction depends on temperature and pressure of dissociation of carbonates (p_{CO_2}), and it does not depend on mass of reacting substance. Dissociation occurs as long as partial pressure of CO_2 environment is lower than pressure of dissociation of carbonates. Pressure of dissociation is negligible at standard room temperature, and therefore decomposition of CaCO_3 is impossible at standard room temperature. By many authors, pressure of dissociation of pure CaCO_3 attains the value of atmospheric pressure equal to 101,4 kPa at temperatures in range from 812 to 926 °C. Practically, decarbonatization of surface of a piece of limestone in lime burning furnaces starts at temperatures in range from 800 to 850 °C.

Rate of decarbonatization of limestone during calcination in tower-furnace depends on the following factors: rate of heat input (temperature of environment, coefficient of heat transmission from gas to surface of a piece of limestone, heat conductivity of material and surface drying of dissociation zone), then CO_2 diffusion to environment and structural characteristics of material. Decomposition of a piece of limestone starts on its surface and it transmits gradually to its interior. Area size and position of dissociation zone change continuously during the process of calcination. Rate of zone motion towards the centre increases rapidly with increase of temperature of the centre, and it is determinated by factors concerning heat exchange.

Starting from listed physico-chemical processes which occur during the process of lime calcination, it is possible to determine optimal conditions of lime production. To achieve that goal, material and energetic balances have been done parallelly for degree of dissociation equal to 99,05 %, and for degree of dissociation equal to 93,57 %. Acquired results indicate the possibility of significant gain in energy by varying the product quality within acceptable limits set by appropriate standards for building lime.

Key words: lime, thermal dissociation of carbonates, balancing of processes of decarbonatization

1. UVOD

Kreč (CaO) predstavlja u većoj ili manjoj mjeri iskristalisan čvrsti materijal. Razmjera kristalita zavisi od strukture polaznog materijala (CaCO_3) i režima termičke obrade. Gustina kreča dobivenog pečenjem CaCO_3 u temperaturnom intervalu od 900 do 1400 °C mijenja se od 3,02 do 3,27 g/cm³, a zapremina pora oscilira od 18 do 48 % ili u prosjeku iznosi 30 % ukupne zapremine. Zapreminska gustina industrijskog kreča kreće se u granicama od 2,0 do 2,2 g/cm³. Nasipna težina komada promjera od 50 do 100 mm iznosi od 780 do 880 kg/m³, a komada promjera od 10 do 50 mm iznosi od 880 do 960 kg/m³. Specifična površina ne prelazi vrijednost od 100 mm²/g.

Kreč posjeduje maksimalnu hemijsku aktivnost. Naime, zagrijavanjem do temperature od 1100 °C dolazi do sporog rasta pravih kristala sa istovremenim uređenjem strukture. Tom prilikom obrazuju se kristaliti dimenzija od 0,3 do 1,0 μm sa specifičnom površinom od 1,0 do 5,0 mm²/g, što garantira izuzetnu hemijsku aktivnost kreča. U masi materijala javlja se i značajna poroznost, tako da je zapreminska gustina prilično niska: od 1,8 do 2,0 g/cm³. Pečenje pri temperaturi od 1100 do 1300 °C vodi ka daljem porastu kristala CaO od 2,5 do 7,0 mm pri čemu se smanjuje specifična težina, a povećava njegova zapreminska težina. Samim tim snižava se hemijska aktivnost dobivenog kreča.

2. FIZIČKO-HEMIJSKI PROCESI PEČENJA KREČA

Pri zagrijavanju karbonatni minerali (CaCO_3 , MgCO_3 ili $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) prolaze kroz niz složenih fizičko-hemijskih procesa: termičku disocijaciju, rekristalizaciju produkata CaO i MgO i njihovu reakciju sa onečišćenjima, silikatima Al, Fe, Ca i Mg.

Pri zagrijavanju CaCO_3 u temperaturnom intervalu od 200 do 800 °C dolazi do njegovog raspucavanja, odnosno povećanja zapremine za od 2,0 do 4,5 % i smanjenja čvrstoće za od 40 do 70 %. Povećanjem temperature za od 100 do 200 °C u odnosu na gornje vrijednosti započinje dekarbonatizacija ili termička disocijacija CaCO_3 . Disocijacija CaCO_3 praćena je apsorpcijom toplote:



Srednja vrijednost toplotnog efekta ove reakcije pri 20 °C (izotermni uvjeti) iznosi:

$$q = 1799 \left[\frac{\text{kJ}}{\text{kg}_{\text{CaCO}_3}} \right]. \quad \dots (2)$$

Za više temperature vrijednost toplotnog efekta se smanjuje, te iznosi:

$$t = 800 [\text{°C}] \Rightarrow q = 1620 \left[\frac{\text{kJ}}{\text{kg}_{\text{CaCO}_3}} \right]. \quad \dots (3)$$

$$t = 900 [\text{°C}] \Rightarrow q = 1570 \left[\frac{\text{kJ}}{\text{kg}_{\text{CaCO}_3}} \right]. \quad \dots (4)$$

Dekarbonatizacija CaCO_3 je reverzibilna hemijska reakcija i njen smjer zavisi od temperature i pritiska disocijacije karbonata (p_{CO_2}), a ne od mase supstance koja reaguje. Disocijacija se odvija sve dok je parcijalni pritisak CO_2 sredine niži od pritiska disocijacije karbonata. Pritisak disocijacije je na običnoj temperaturi zanemarivo mali, te je zbog toga razlaganje CaCO_3 na običnoj temperaturi nemoguće.

Pritisak disocijacije čistog CaCO_3 prema mnogim autorima dostiže vrijednost atmosferskog pritiska 101,4 kPa pri temperaturama u području od 812 do 926 °C [1]. U praksi, u krečnim pećima, dekarbonatizacija površine komada krečnjaka počinje pri temperaturama od 800 do 850 °C. Sa druge strane, MgCO_3 razlaže se pri znatno nižim temperaturama pri atmosferskom pritisku od 101,4 kPa. Početak je već na 400 °C, ali se potpuna disocijacija javlja unutar temperaturnog intervala od 600 do 710 °C.

Treba reći da se brzina disocijacije CaCO_3 i MgCO_3 povećava sa smanjenjem parcijalnog pritiska CO_2 sredine (sadržaj CO_2 od 20 do 40 % u sredini ne utiče na brzinu dekarbonatizacije).

Inače brzina karbonatizacije komada krečnjaka pri pečenju u šahtnoj peći zavisi od sljedećih faktora [2]:

- Brzina dovođenja toplote
 - temperatura okolne sredine
 - koeficijent prelaza topline od gase na površinu komada
 - toplotna provodljivost materijala
 - sušenje površine zone disocijacije
- Difuzija CO_2 u okolnu sredinu
- Strukturne karakteristike materijala

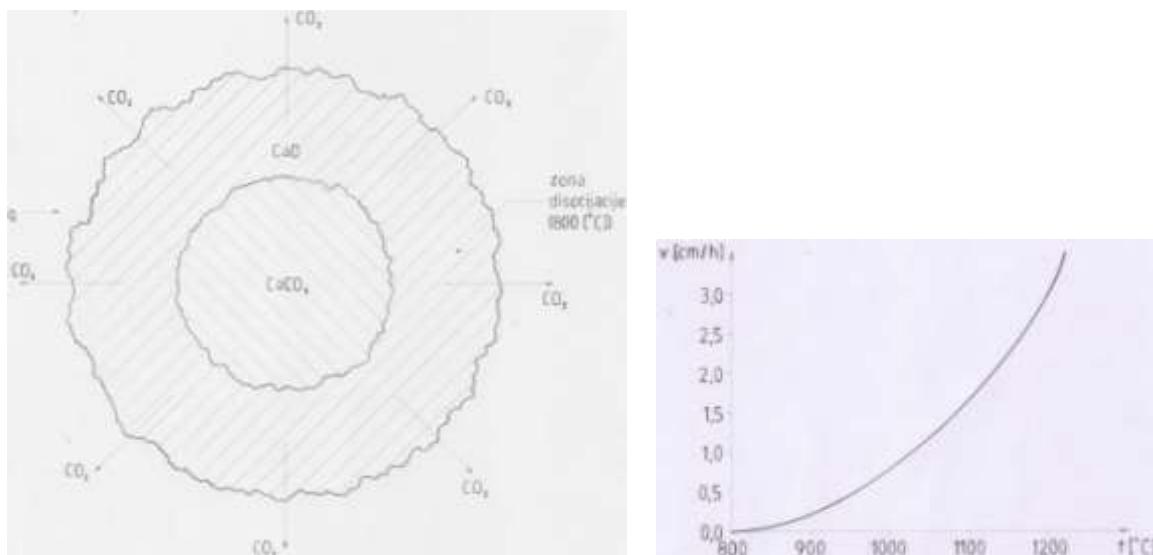
Razlaganje komada materijala počinje na njegovoj površini i postepeno se prenosi u njegovu unutrašnjost. Dekarbonatizacija ili toplotna disocijacija karbonata obavlja se na određenoj površini koja se zove zona disocijacije. Veličina površine i položaj zone disocijacije tokom procesa pečenja se neprestano mijenjaju. Brzina pomjeranja zone disocijacije naglo raste sa povećanjem temperature okolne sredine, a određena je prije svega faktorima vezanim za izmjenu topline.

Ako se brzina prenošenja zone disocijacije CaCO_3 pri temperaturi od $950\text{ }^{\circ}\text{C}$ uzme za jedinicu, tada se pri temperaturi od $1050\text{ }^{\circ}\text{C}$ ona povećava 1,8 puta, a pri temperaturi od $1150\text{ }^{\circ}\text{C}$ povećava se 4 puta. Prema tome, temperatura u peći je važan faktor ubrzavanja dekarbonatizacije, a samim tim i za povećanje produktivnosti peći. Ravnomjerno povećanje brzine dekarbonatizacije povećanjem temperature u peći praćeno je povećanjem temperature površinskih slojeva što je nepoželjno, jer mogu biti prepečeni. Upravo zbog toga temperatura ogrijevnih gasova u peći obično se održava ne većom od $1350\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Koeficijent prelaza topline sa gase na površinu komada zavisi od odgovarajuće brzine kretanja kako nosioca topline, tako i zagrijavanog materijala. U šahtnim i rotacionim pećima veličina brzine ogrijevnih gasova nije veća od 0,3 do 5,0 m/s i mijenja se u određenim područjima. U šahtnoj peći ona je ograničena veličinom aerodinamičkog otpora sloja materijala.

Izuzetno veliki koeficijent prelaza topline imamo pri zagrijavanju u slojevima vrtložnog protoka. U takvim pećima pri temperaturi od 1000 do $1300\text{ }^{\circ}\text{C}$ brzina gasova u odnosu na brzinu kretanja materijala je od 10 do 100 puta veća.

Pomjeranjem položaja zone disocijacije unutar komada materijala njena površina se smanjuje, a debljina nastalog kreča (CaO) se povećava. Sa smanjenjem površine zone disocijacije smanjuje se količina predstavljene topline kroz nju. Sa druge strane, koeficijent toplotne provodljivosti kreča koji se formira pečenjem komada iznosi od 0,81 do 0,93 $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, što je od 2 do 3 puta manje od koeficijenta toplotne provodljivosti početnog krečnjaka. Fluks ili toplotni tok usmjerjen unutar materijala se smanjuje postepeno ukoliko temperatura površine komada postaje stalna. Povećanje debljine sloja nastalog kreča dovodi do spriječavanja difuzije CO_2 u okolnu sredinu, što je praćeno povećanjem koncentracije CO_2 u centru komada, slika 1.

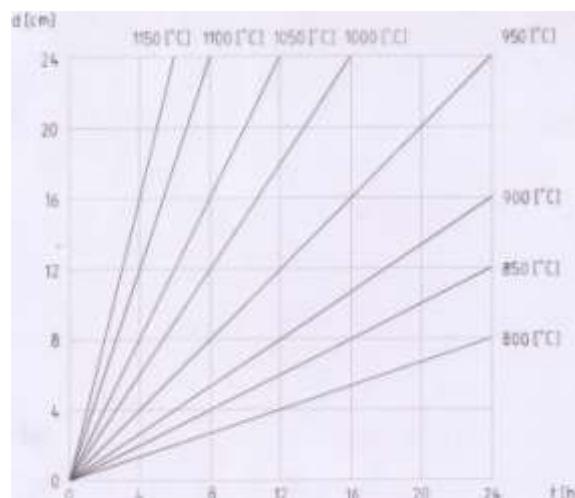


Slika 1. Brzina pomjeranja položaja zone disocijacije komada krečnjaka u zavisnosti od temperature.

Tako za kompaktni krečnjak u komadima promjera 125 mm, sa 40 % CO_2 u peći, kontrolisana temperatura disocijacije na površini komada iznosi 830 °C, a u centru komada iznosi 892 °C. Broj faktora koji usporavaju brzinu disocijacije materijala koji se peče uslovjen je njihovom zavisnošću od linearnih dimenzija komada. Ta zavisnost određena od strane Furnasa dobivena je uz pretpostavku da forma komada ne utiče na trajanje pečenja. Kasnije je Krilov ustanovio da je brzina razlaganja komada u vidu sfere 1,5 puta veća nego brzina razlaganja komada u vidu cilindra, i 2 puta veća od brzine razlaganja komada jednakog po obimu, ali u obliku ploče ili paralelopipeda [2].

Pečenje krečnjaka na temperaturi od 955 °C za komade veličine 120 mm traje 12 h, za komade veličine 80 mm traje 8 h, za komade veličine 40 mm traje 4 h, za komade veličine 10 mm traje oko 0,3 h, a za komade promjera manjih od 1 mm traje manje od 1 s (pri pečenju u vrtložnom stanju).

Prema tome, promjer komada početne sirovine javlja se kao drugi važan faktor koji utiče na brzinu njegovog razlaganja, kao i na konačnu produktivnost peći, slika 2.



Slika 2. Uticaj promjera komada krečnjaka i temperature pečenja na trajanje pečenja.

Na brzinu dekarbonatizacije utiču strukturne karakteristike materijala koji se peče. Vurer je ustanovio da je pri pečenju srednjeg ili krupnokristalastog mramora brzina kretanja zone disocijacije od 2 do 3 puta manja nego kod sitnokristalastog. To se objašnjava postojanjem pukotina među kristalima kalcita i njihovom malom površinom.

Reakcija disocijacije CaCO_3 , kao i MgCO_3 , je reverzibilna. Pri određenim uslovima CaO i MgO reaguju sa CO_2 i obrazuju karbonate. Na sobnoj temperaturi i u prirodnim uslovima, suhi CO_2 , praktično, ne reaguje sa negašenim krečom. Sa povećanjem temperature do 290 °C počinje spori proces rekarbonatizacije, koji se ubrzava poslije dostizanja temperature od 400 °C, i ima maksimalnu brzinu na temperaturi okoline od 600 °C. I u ovom slučaju proces se usporava obrazovanjem karbonata po površini kreča. Pri tome, karbonatizacija CaO teče brže nego karbonatizacija MgO . U prisustvu vlage, ili vode, rekarbonatiziranje kreča se značajno ubrzava. Kada je sadržaj CO_2 u vazduhu manji od 0,03 % (ohlađeni vazduh) proces rekarbonatizacije je zanemarljiv.

3. BILANSIRANJE PROCESA

Pri nepotpunoj završnici disocijacije javlja se kreč koji sadržava i nepečeni dio koji predstavlja nerazloženi dio karbonatnog materijala koji se nalazi u komadu ispod sloja dobro ispečenog kreča. Neispečeni dio manifestira se kao nedostatak kreča, odnosno kao smanjenje sadržaja korisne komponente (CaO). Količina neispečenog kreča računa se po formuli:

$$q_{\text{neispeč. kreč}} = \frac{100,09}{44,01} \cdot \text{CO}_{2\text{ostatak}} \quad \dots (5)$$

$\text{CO}_{2\text{ostatak}}$ – ostatak CO_2 u kreču [%]

Dovođenjem stepena disocijacije karbonata do 100 %, praktično se smanjuje ekonomičnost proizvodnje, jer se znatno povećava utrošak energije za proizvodnju kreča. Praktično, veličinu stepena disocijacije, odnosno stepena pečenja, treba ograničiti na područje od 90 do 98 %. Stepen disocijacije izračunava se prema slijedećoj formuli:

$$\eta_{\text{SD}} = \frac{(0,785 \cdot \text{CaO} + 1,09 \cdot \text{MgO}) - \text{CO}_{2\text{ostatak}}}{0,785 \cdot \text{CaO} + 1,09 \cdot \text{MgO}} \cdot 100 [\%] \quad \dots (6)$$

CaO i MgO – količine oksida Ca i Mg u ispečenoj sirovini [%]

Materijalni bilans procesa disocijacije karakteriše teorijski koeficijent rashoda suhe supstance KT, koji se izračunava na osnovu hemijskog sastava iste:

$$KT = \frac{1}{1-y} \left[\frac{\text{kg}_{\text{sirovina}}}{\text{kg}_{\text{kreč}}} \right]. \quad \dots (7)$$

$$y = \frac{\eta_{\text{SD}}}{100} + \frac{\text{CaCO}_3}{100} \cdot 0,44 + \frac{\text{MgCO}_3}{100} \cdot 0,522 \cdot \quad \dots (8)$$

y – količina CO_2 koja je izračunata iz količine početne sirovine [%]
 CaCO_3 i MgCO_3 – sadržaj karbonata u suhoj sirovini [%]

U tabeli koja slijedi prikazana je bilansa materijala i energije u krečnoj peći u tvornici „INGRAM“ Srebrenik predviđena projektom, te bilansa materijala i energije za $\eta_{\text{SD}} = 93,57\%$. Bilansiranje materijala i energije odnosi se na procesne parametre navedene tvornice kreča

u prvoj polovini 90-ih godina prošlog stoljeća. Kreč se proizvodio iz krečnjaka sastava: 97 % CaCO_3 i 1,2 % MgCO_3 [3].

Tabela 1. Bilansa materijala i energije u krečnoj peći.

Procesni parametri	Bilansa materijala i energije predviđena projektom	Bilansa materijala i energije za $\eta_{SD} = 93,57\%$
CaO aktivni [%]	90,83	85,00
CO_2 ostatak [%]	0,68	0,50
Neispečena masa [%]	1,55	1,14
Stepen disocijacije (η_{SD}) [%]	99,05	93,57
KT [$\text{kg}_{\text{krečnjaka}}/\text{kg}_{\text{krečja}}$]	1,754	1,640
CO_2 ukupni [%]	43,30	43,30
CO_2 oslobođen pečenjem [%]	42,62	38,30
Masa krečnjaka [t/dan]	140,32	131,20
Masa kreča [t/dan]	80	80
Masa mazuta [t/dan]	10	6,84
Toplotna moć mazuta [MJ/kg]	41,45	40,37
Uložena toplosta za disocijaciju CaCO_3 na 800 °C [MJ/kg]	1,4710	1,3679
Uložena toplosta za disocijaciju CaCO_3 na 900 °C [MJ/kg]	1,4350	1,3344
Uložena toplosta za disocijaciju MgCO_3 na 800 °C [MJ/kg]	0,0687	0,0639
Toplosta dobijena iz mazuta [MJ/dan pečenja]	410000	399326
Toplosta potrebna za disocijaciju karbonata [MJ/dan pečenja]	117000	108800
Toplosta potrebna za zagrijavanje krečnjaka [MJ/dan pečenja]	293000	280526

4. ZAKLJUČAK

- Brzina disocijacije krečnjaka pri pečenju u šahtnoj peći zavisi od sljedećih faktora: brzina dovođenja toplove (temperatura okolne sredine, koeficijent prelaza toplove od gasa na površinu komada, toplotna provodljivost materijala i sušenje površine zone disocijacije), difuzija CO_2 u okolnu sredinu i strukturne karakteristike materijala. Razlaganje komada krečnjaka počinje na njegovoj površini i postepeno se prenosi u njegovu unutrašnjost. Brzina pomjeranja zone prema sredini naglo raste sa povećanjem temperature sredine, a određena je, prije svega, faktorima vezanim za izmjenu toplove.
- Polazeći od fizičko-hemijskih procesa koji se odigravaju pri pečenju kreča moguće je odrediti optimalne uslove proizvodnje kreča. U tom cilju paralelno su urađene materijalne i energetske bilanse za stepen disocijacije krečnjaka od 99,05 %, odnosno stepen disocijacije od 93,57 %. Dobiveni rezultati ukazuju na mogućnost značajnih ušteda na energiji variranjem kvaliteta produkta u granicama koje dozvoljavaju standardi za građevinski kreč.

5. REFERENCE

- [1] Petrovski P., Bušatlić I.: „Cementi i druga neorganska mineralna veziva“, Hijatus, Zenica, 2006.,
- [2] Brzaković P.: „Priručnik za proizvodnju i primenu građevinskih materijala nemetaličnog porekla“, Orion Art, Beograd, 2000.,
- [3] Elaborat o efikasnosti krečne peći u tvornici „INGRAM“ Srebrenik, Institut za građevinarstvo, građevinske materijale i nemetale Tuzla, Tuzla, 1989.